

Capítulo VIII

MANUAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE

UTILIZAÇÃO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS

Embrapa
Gado de Leite


SENAR
Minas Gerais
ISO 9001

AUTORES

Rodolpho de Almeida Torres
Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Fermino Derez
Zootecnista, Ph.D.
Embrapa Gado de Leite
deresz@cnpgl.embrapa.br

Humberto Luiz Wernersbach Filho
Zootecnista, MSc. em Nutrição de Ruminantes
Supervisor de Pesquisa – Fertilizantes Heringer S/A
humberto.filho@heringer.com.br

Carlos Augusto Brasileiro de Alencar
Engenheiro Agrícola, D.Sc. em Engenharia Agrícola
Consultor do grupo Intec
Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa
c.brasileiro@grupointec.com.br

SUMÁRIO

CAPÍTULO VIII – UTILIZAÇÃO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS

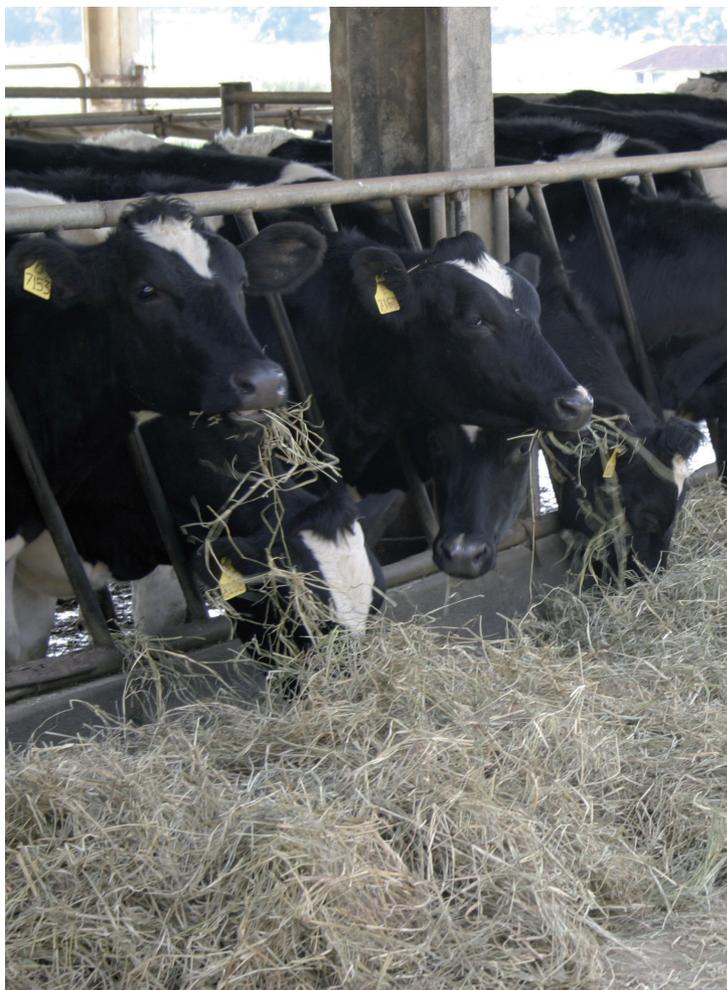
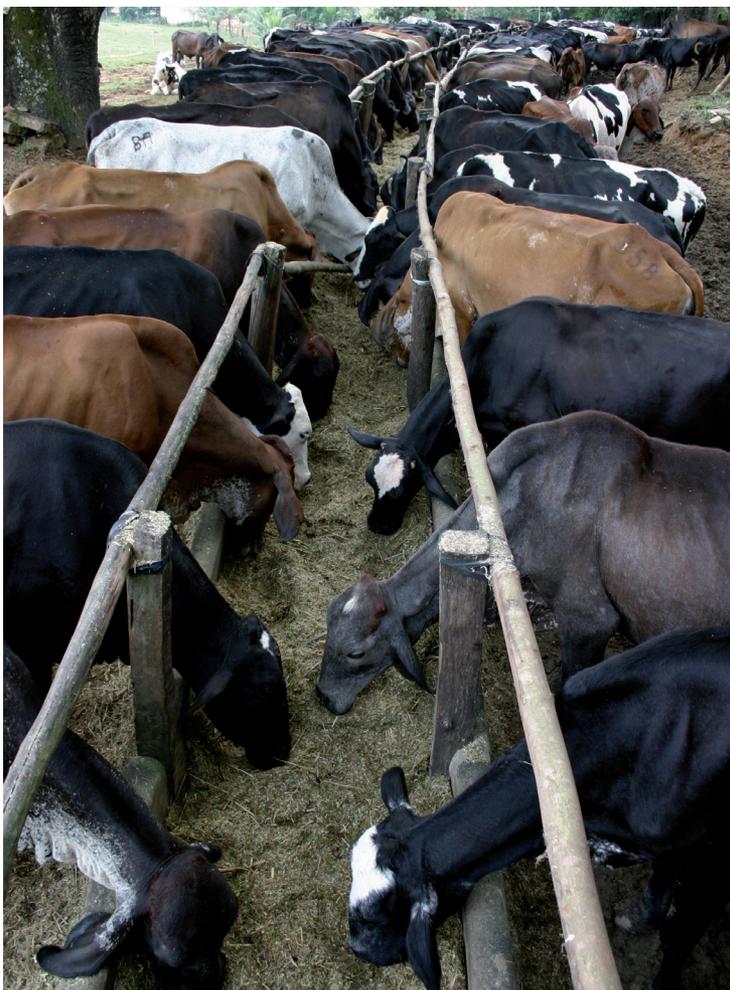
1 Utilizar as pastagens	313
1.1 Utilize a pastagem em sistema extensivo	313
1.2 Utilize a pastagem em sistema intensivo	317
2 Utilizar a cana-de-açúcar na alimentação animal.....	326
2.1 Dimensione o canavial.....	327
2.2 Escolha as variedades	327
2.3 Maneje o canavial	328
2.4 Efetue o corte da cana	331
2.5 Transporte a cana cortada	332
2.6 Efetue a picagem da cana	332
2.7 Enriqueça a cana com ureia	333
2.8 Forneça a cana-de-açúcar com ureia aos animais	339
2.9 Associe o manejo de capineiras com o uso de cana-de-açúcar + ureia	344
2.10 Utilize a silagem de cana.....	344
2.11 Utilize a cana hidrolizada	345
3 Utilizar a capineira.....	346
3.1 Corte a capineira	346
3.2 Transporte a forrageira colhida.....	346
3.3 Efetue a picagem do capim.....	346
3.4 Forneça a forragem no cocho.....	347
3.5 Faça a adubação orgânica	347
3.6 Faça a adubação química.....	347
3.7 Maneje as capineiras no período das chuvas.....	347
3.8 Conheça os sistemas de utilização intensiva de capineiras.....	348
BIBLIOGRAFIA	349

UTILIZAÇÃO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS

No Brasil, a alimentação dos bovinos corresponde a uma despesa que varia de 40% a 60% do custo de produção; por isso, produtores, técnicos e pesquisadores devem buscar programas de produção de forragem e sistemas de alimentação mais eficientes no uso de energia e que demandem menos mão de obra e investimentos.

O ajuste do manejo de uma forragem requer conhecimentos prévios sobre os níveis de produção por animal e por área e sobre os fatores limitantes dessa produção, como, por exemplo, os que afetam o consumo de forragem, o clima, o solo, a irrigação e o uso de fertilizantes. Como a forragem é o alimento de menor custo (pasto, cana-de-açúcar, silagem), a quantidade desses volumosos deve sempre sobrar e nunca faltar na propriedade, pois caso o produtor tenha que adquirir alimento suplementar, o custo de produção será muito onerado e, além disso, a qualidade do alimento pode ficar comprometida para a formulação da dieta.





1 UTILIZAR AS PASTAGENS

As diversidades edafoclimáticas existentes nas diferentes regiões pastoris propiciaram o desenvolvimento de um grande número de sistemas de pastejo. Contudo, a escolha de um desses sistemas é bem mais complexa do que simplesmente adotar algumas técnicas de manejo, haja vista o envolvimento de uma série de variáveis integrantes, tais como a planta forrageira, o clima, o solo e o animal. Nesse sentido, um sistema de pastejo ideal é aquele que permite maximizar a produção animal sem afetar a persistência das plantas forrageiras.

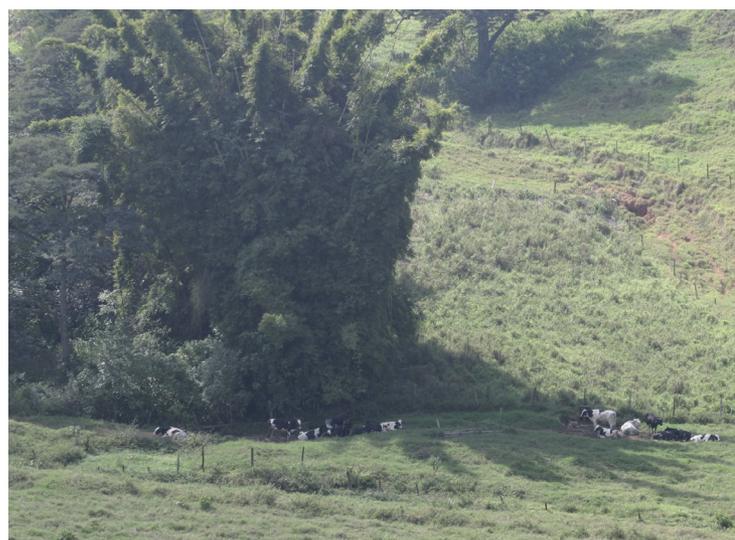
Os estudos publicados até o momento mostram que os sistemas de pastejo testados apresentam resultados conflitantes: alguns melhoram a cobertura vegetal da pastagem, mas afetam a produção animal; outros aumentam a produção animal em curto prazo, mas não resultam em efeitos benéficos para a persistência das plantas na pastagem.

O clima de uma área, caracterizado por diferentes fatores – temperatura, precipitação, demanda evaporativa e luz –, estabelece o potencial de crescimento de uma determinada cultura. O solo impõe outras limitações no crescimento das plantas, dependendo da sua capacidade de fornecer nutrientes, água e oxigênio em quantidades suficientes para atender o potencial de crescimento determinado pelo clima. A utilização adequada de pastagens pode reduzir os custos de produção, principalmente porque as quantidades de concentrados e de mão de obra passam a ser menor.

Os setores de gado de leite e gado de corte estão sendo pressionados a se modernizarem, saindo do modelo tradicional e extrativista para outro mais empresarial, o que implicará substituição dos fatores primários por capital e tecnologia, na busca de competitividade e equilíbrio entre altos rendimentos e rentabilidade.

1.1 UTILIZE A PASTAGEM EM SISTEMA EXTENSIVO

O sistema extensivo ainda é amplamente usado no Brasil, pois quase nenhuma tecnologia de manejo é utilizada, com



exceção da divisão do pasto em 2 ou 3 piquetes. Caracteriza-se pela baixa produtividade da terra e dos animais, em consequência da diminuição da produção de forragem (produção de matéria seca – MS), o que induz a uma baixa capacidade de suporte e produção animal por área. Por ser um sistema extrativista, não é feita a adubação anual de reposição, afetando, assim, a quantidade e a qualidade da forragem produzida. Como a produção de forragem é baixa, é preciso utilizar uma suplementação volumosa para complementá-la, porém, fazendo isso, o produtor terá de fornecer uma fonte de proteína bruta (PB), uma vez que, não importa o tipo de volumoso utilizado (capineira ou algum tipo de silagem), o teor de proteína bruta na dieta é sempre deficiente.

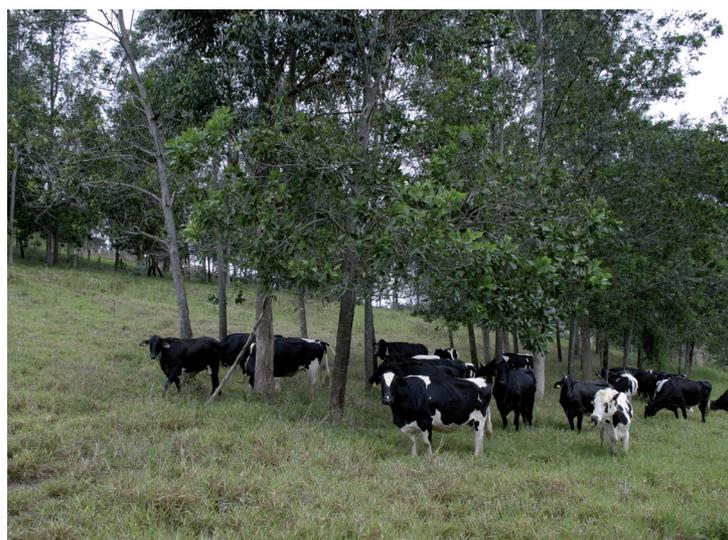
EXEMPLO: Se o volumoso apresenta teor de PB de 7% a 9%, a dieta da vaca deve ser suplementada com ração concentrada, pois ela deve conter no mínimo 12% de PB na base da MS.

Com o passar dos anos, esse sistema vem sendo melhorado pelos produtores, mediante a suplementação com capim verde picado (capim-elefante) na época das águas e com cana-de-açúcar mais ureia na época seca.

As forrageiras encontradas nas pastagens são: capim-gordura, gramíneas, *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*.

Visando melhorar o desempenho do sistema extensivo e, assim, a renda do produtor no manejo das pastagens, é recomendado o uso da adubação orgânica complementada com adubação química, para se ter maior produção de forragem e, em consequência, maior número de vacas por hectare, saindo de 0,5 a 1 para 2 a 3 vacas por hectare, com maior produção por vaca, e resultando numa maior produção por área e em melhorias de renda para o produtor.

A utilização de alternativas de sistemas silvipastoris lançando mão de leguminosas também pode contribuir para a sua melhoria, embora essas tecnologias sejam caras na implantação e demorem de 2 a 3 anos para serem estabelecidas.



1.1.1 DIVIDA A PASTAGEM EM PIQUETES

O objetivo de dividir a área total da pastagem em piquetes (áreas menores) é ter um melhor manejo da produção e garantir a boa qualidade da forragem.

a) Divida a área em piquetes para vacas em lactação

A área para vacas em lactação deve ser dividida em quatro piquetes, visando melhorar a distribuição da produção de forragem, bem como melhor aproveitá-la. Dependendo da região, o tamanho dos piquetes pode variar em conformidade com o relevo e fertilidade do solo. Esta divisão melhora a distribuição do esterco, reduz ou mesmo acaba com as áreas de superpastejo ou de subpastejo e impede a entrada das vacas, num determinado período do ano, em algum dos piquetes reservados para ressemeio natural, aumentando o número de plantas por área e a produção de forragem na pastagem. O manejo deve ser realizado no período das chuvas, quando ocorre uma maior disponibilidade de forragem.



Atenção: A cada ano um piquete diferente deve ser vedado, para que, durante o período das chuvas, haja ressemeio natural da forragem e/ou para recuperação dessa área de pastagem.

b) Divida a área em piquetes para novilhas

A área de pastagem reservada às novilhas deve ser dividida em três piquetes, para que haja um maior controle da disponibilidade de forragem. Caso tenha área suficiente,



um piquete pode ser vedado em fevereiro, para ser usado no período seco do ano; apesar de estar seco e pobre em PB, ele ainda terá uma qualidade razoável. Nesse caso, é recomendado ao produtor fornecer aos animais sal mineral mais ureia ou uma mistura múltipla (sal proteinado).

1.1.2 INICIE O PASTEJO

O número de vacas deve ser ajustado à disponibilidade de forragem nas pastagens, para que não ocorra o subpastejo ou o superpastejo, pois, em ambos os casos, vai haver queda na produção de forragem nas pastagens nos ciclos de pastejos seguintes.

Com quatro piquetes, o produtor irá manejar fazendo dez dias de pastejo (período de ocupação) e trinta dias de descanso por piquete. A lotação das pastagens será ajustada observando a quantidade de forragem disponível em cada piquete.

O fato de o produtor fazer essa divisão demonstra a intenção de manejar as pastagens visando à melhoria da taxa atual da lotação, que varia de 0,5 a 1 vaca por hectare. A simples divisão e o manejo das pastagens ajudam a melhorar a produção e a qualidade da forragem dos piquetes, o que permite aumentar também a sua lotação, podendo chegar a 1,5 ou 2 vacas por hectare. Além disso, a qualidade da forragem influi na produção de leite por vaca por dia.

Para melhor ajustar a taxa de lotação da pastagem, antes de colocar as vacas no piquete, o produtor deve fazer uma estimativa de disponibilidade de forragem usando um quadrado de área conhecida, de 0,5 m² ou 1 m². Esse quadrado será jogado umas cinco (5) ou dez (10) vezes em pontos diferentes do piquete, e a forragem dentro dele será cortada e pesada. Com base na quantidade de forragem dentro do quadrado, o produtor estima a disponibilidade de forragem dentro do piquete.



1.1.3 SUPLEMENTE OS ANIMAIS

A pastagem bem manejada pode fornecer nutrientes em termos de energia, medida em Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) e Proteína Bruta (PB), para atender as necessidades de manutenção e a produção de leite de 10 kg/vaca/dia durante a época das chuvas, sem suplementação com concentrado. Vacas com produção maior devem ser suplementadas com concentrado balanceado. O concentrado deve ser balanceado em termos de NDT e PB para ser fornecido à base de 1 kg de concentrado para 2 kg ou 2,5 kg de leite produzido, assumindo que 1 kg de leite com 4% de gordura precisa de 85 g de PB e 320 g de NDT (NRC, 1989). Usando a relação 1 kg de concentrado para 2,5 kg de leite, resulta em um concentrado com 21,3% de PB e 80% de NDT.

EXEMPLO: Vacas que produzem 12,5 kg/dia de leite recebem 1 kg de concentrado; vacas que produzem 15 kg/dia de leite recebem 2 kg de concentrado.

Atenção: 1 – A relação de 1 kg de concentrado para 3 kg de leite não é possível ser formulada, pois o NDT limita o balanceamento.

2 – Na pastagem em sistema extensivo, deve-se trabalhar com vacas de potencial de produção de leite de até 15 kg/dia, considerando que a pastagem é a base da alimentação e utiliza pouca suplementação concentrada, buscando viabilidade econômica para a atividade.

a) Suplemente os animais com mistura mineral

A mistura mineral bem balanceada deve ser fornecida durante o ano todo em cochos saleiros cobertos e colocados próximo aos bebedouros nos piquetes para os animais de cria, recria e vacas secas. Para vacas em lactação, o cocho saleiro deve ser colocado no curral de espera para ordenha. Na época seca do ano e/ou nas águas, quando os animais estão recebendo suplementação volumosa (capim picado e/ou cana-de-açúcar com ureia), deve-se fornecer 80 g/vaca/dia da mistura em ingestão forçada, ou seja, a mistura mineral é distribuída sobre o volumoso colocado no cocho.



Usualmente, para os cálculos das necessidades dos minerais, não se considera a contribuição dos que estão presentes na água e nos volumosos.

Atenção: 1 – O fornecimento da mistura mineral deve ser adequado para cada categoria animal, pois as exigências nutricionais são específicas.

2 – A mistura mineral deve ser adquirida de empresas idôneas; isso é importante não só para atender à produção, mas também à reprodução, ao sistema imunológico e à qualidade do casco dos animais. A mistura mineral de boa qualidade deve conter os seguintes elementos: Ca, P, Mg, K, Na, Cl, I, Zn, S, Cu, Co e Se, segundo tabelas do NRC (1989).

b) Suplemente com volumosos na época das águas

Neste sistema, a prática comum é usar volumoso (capineira) como suplemento da pastagem também no período das chuvas. Entretanto, se o volumoso não é de boa qualidade, há um desbalanceamento na PB da dieta, mesmo quando se usa silagem de milho. Para corrigir, é preciso utilizar uma fonte de concentrado protéico, pois o pasto (ponta de capim) contém em torno de 12% de PB e o volumoso, de 7% a 9%, causando déficit de PB na dieta dos animais. O valor mínimo de PB na dieta de vacas em lactação deve ser de 12% na base da matéria seca (MS); abaixo desse valor, a população microbiana do rúmen não se desenvolve adequadamente, o que causa baixa no consumo e, conseqüentemente, diminui a produção de leite.

Atenção: O teor de PB na dieta varia de 14% a 18% na base de MS, dependendo do potencial de produção de leite e do estágio de lactação das vacas. Teores mais elevados (18% de PB) são indicados no início de lactação.

A suplementação volumosa na época das chuvas é importante quando ocorre o veranico (estiagem), e, neste caso, o produtor deve estar preparado com uma reserva de volumoso para um período de, pelo menos, 45 dias. É importante que a reserva de volumoso tenha boa qualidade, pois não existe alimento mais barato do que ele, mesmo quando produzido em sistema adubado. A falta de volumoso na época das chuvas pode ser causada pelo veranico, bem como pelo ataque de cigarrinhas.



Atenção:

Geralmente a suplementação com volumoso é feita para vacas em lactação e bezerras, mas não para novilhas e vacas secas.

c) Suplemente na época seca

Durante a época seca do ano, a produção de forragem em certas regiões é nula e, em outras, como na Região Sudeste, pode representar apenas 20% da produção da época das chuvas, sendo que em alguns meses (junho a agosto) pode ser zero, obrigando o produtor a fazer a suplementação volumosa para os animais.

A suplementação é recomendada para vacas em lactação e bezerras, porém, se o produtor quiser suplementar novilhas e vacas secas, a recomendação é a mesma.

Atenção: *A quantidade de suplemento volumoso a ser fornecido diariamente depende da quantidade de forragem disponível no pasto: quanto menor a disponibilidade, maior será a suplementação. No caso das novilhas, esta suplementação vai depender do ganho em peso desejado (de 300 a 750 g/dia) e da idade ao parto desejada.*



■ Suplemente com capim picado

Em fazendas onde o produtor não utilizou ou não cortou a capineira na época das chuvas, essa forragem, apesar de abundante, é de baixa qualidade, e a única forma de corrigi-la é utilizar suplementos concentrados em grande quantidade, o que aumenta o custo de produção do leite ou mesmo a inviabiliza.

Se a capineira for utilizada na época seca do ano, ela deve fornecer o primeiro volumoso a ser consumido na fazenda, pois a sua idade determina a qualidade do volumoso; sendo assim, deve-se utilizar a cana somente após terminar o uso da capineira, para aproveitar a sua produção e qualidade.



Na prática, o que se observa é o baixo consumo desse volumoso, pois os nutrientes contidos não conseguem atingir as necessidades de manutenção dos animais.

■ Suplemente com cana-de-açúcar e ureia

Este volumoso, na época seca do ano, tem a característica de ser rico em açúcares (energia) e de não precisar de nenhum tipo de conservação de forragem quando associado à ureia. A ureia corrige o teor de PB da cana-de-açúcar de 2% a 3% para 10% a 12% na base da MS, quando usada na quantidade de 1% da cana na base da matéria natural. Por esta razão, essa mistura é uma excelente alternativa para a suplementação dos animais na época seca do ano.

Uma das poucas desvantagens da cana é a de ser pobre em alguns minerais (P, S, Zn e Mn), mas essa carência pode ser corrigida com a utilização de uma boa mistura mineral.

Atenção: *Se o teor de PB na dieta das vacas não atingir 14% a 18% na base de MS, deve-se corrigir a dieta com uma fonte de proteína para obter o nível desejado. Para novilhas, utilizar pelo menos 12% de PB na base de MS.*



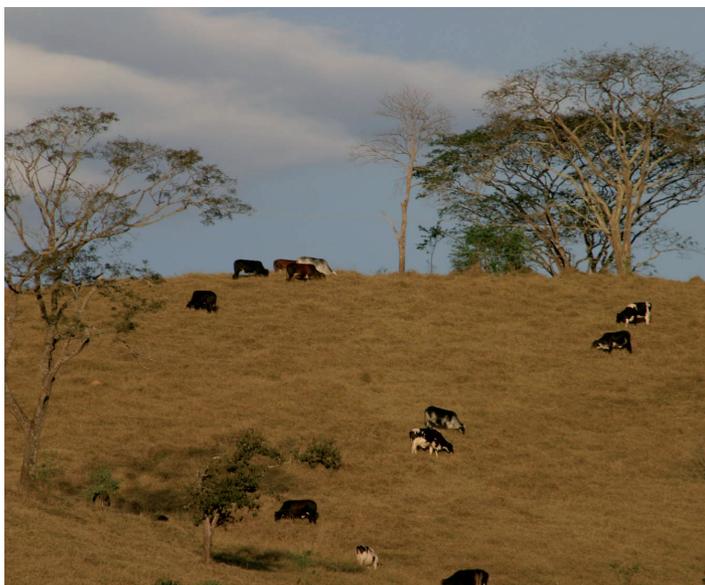
1.1.4 CONTROLE AS PLANTAS INVASORAS

O controle pode ser feito mecanicamente, por meio de roçada ou bateção, ou por meio do controle químico, usando-se herbicidas. Arbustos podem ser eliminados com pincelamento de herbicidas sistêmicos nos tocos logo após roçados.

Atenção: É preciso procurar a ajuda de um engenheiro agrônomo para identificar as ervas daninhas e emitir a respectiva receita para a compra do herbicida.



Geralmente, nas áreas de pastagem, além de haver poucas árvores, elas apresentam uma má distribuição. Recomenda-se ao produtor fazer uma roçada seletiva, deixando alguns arbustos estrategicamente distribuídos na área. Deve-se realizar neles somente uma desbrota, visando levantar a copa para que a luz solar possa chegar ao tronco e permitir o melhor desenvolvimento das plantas forrageiras em redor; com o passar do tempo, eles se desenvolvem e tornam-se árvores. Essas árvores fornecerão sombra, que é de vital importância para o conforto térmico dos animais, principalmente nas regiões tropicais.



1.1.5 AVALIE A FERTILIDADE DO SOLO

A cada dois anos, devem ser feitas amostragens de solo para avaliar a sua fertilidade. Recomenda-se a adubação caso os nutrientes (N, P₂O₅, K₂O, Ca e Mg) estejam abaixo de seus níveis críticos, visando manter ou melhorar a quantidade e a qualidade da forragem disponível aos animais.

De modo geral, como são áreas maiores, os produtores não usam adubação nas pastagens. A análise da fertilidade do solo é o melhor indicador e importante ferramenta para o técnico mostrar ao produtor que a melhoria da produção das pastagens e a manutenção de forrageiras de melhor qualidade podem ser obtidas com a correção da fertilidade, mesmo mantendo-se os níveis críticos.

Como sugestão para a melhoria do sistema, inicia-se com a quantificação da produção de forragem para ajustar a taxa de lotação dos piquetes. A tendência é que: 1) o produtor passe, no futuro, para um sistema intensivo de utilização de pastagem, em que a adubação fará parte da manutenção; 2) haja uma diminuição da suplementação volumosa (capineiras) na época das águas, objetivando uma maior produção de leite por área e por vaca, mediante a utilização do alimento mais barato que existe, que é a matéria seca do pasto adubado.

1.2 UTILIZE A PASTAGEM EM SISTEMA INTENSIVO

O sistema intensivo é indicado especialmente para vacas em lactação. Caracteriza-se pela utilização de forrageiras de alta produção, que são manejadas visando alto valor nutritivo. As espécies mais utilizadas neste sistema, devido à alta capacidade de resposta à adubação, são: capim-elefante (Napier, Mineiro, Taiwan, Pioneiro), *Panicum* (Colômbio, Tanzânia, Mombaça, Monsai), *Brachiaria* (Xaraés, Brizantha) e *Cynodon* (Tifton 85, Estrela Africana). Usualmente, essas espécies são manejadas em pastejo rotativo, e, ao ser definido o intervalo de desfolha ou período de descanso (número de dias entre um pastejo e outro), obtém-se maior controle da qualidade.

Para o sucesso do sistema intensivo, é necessária uma boa formação da pastagem, com correção da fertilidade do solo e adequada adubação de plantio, assim como uma adubação anual de manutenção. A quantidade de fertilizante a ser aplicada depende de cada espécie, da avaliação anual da fertilidade do solo e/ou da produção de forragem obtida. A aplicação do fertilizante deve ser parcelada em cada ciclo de pastejo durante a época das chuvas. A utilização dos insumos de produção possibilita a elevação da taxa de lotação para sete vacas por hectare ou até acima desse valor, dependendo da quantidade de suplemento concentrado utilizado. A pastagem bem manejada pode fornecer nutrientes em termos de energia (NDT) e PB para atender as necessidades de manutenção e produção de 12 kg/vaca/dia de leite durante a época das chuvas, sem suplementação com concentrado. Vacas com produção mais elevadas devem ser suplementadas com concentrado balanceado.

É importante lembrar que, em razão das altas taxas de lotação utilizadas na época das chuvas, o produtor deve estar alerta para o aparecimento de veranicos e o ataque de cigarrinhas-das-pastagens ou de lagartas. Para resolver esses problemas, há necessidade de manter uma reserva de volumoso de boa qualidade para suplementar os animais durante 45 dias. Além dessa reserva, é preciso ter volumoso para suplementar as vacas durante a época seca do ano.

Dependendo da escolha da gramínea a ser trabalhada, o nível de intensificação pode variar.

1.2.1 CALCULE A ÁREA DE PASTAGEM A SER INTENSIFICADA

A área da pastagem é determinada segundo o número de vacas e a taxa de lotação.

EXEMPLO: Para um rebanho de 30 vacas, considera-se uma taxa de lotação de 6 vacas por hectare; portanto, a área necessária de pastagem é de 5 ha.

1.2.2 ESCOLHA A ÁREA

Quanto melhor for a área, tanto no relevo quanto na fertilidade do solo, maiores serão as chances de se ter sucesso na implantação de sistemas de intensificação de manejo das pastagens.

A seguir, alguns pontos a serem observados na escolha da área:

- facilidade de acesso às aguadas ou distribuição de tubulações com bebedouros;
- áreas que serão utilizadas por categoria de maior retorno econômico para a fazenda, no caso da atividade leiteira e vacas em lactação;
- área localizada próximo ao curral de ordenha;
- área com a pastagem formada – deve ser feito o controle manual (arranquio ou roçada) ou químico de invasoras;
- área a ser formada – nesse caso, devem ser seguidas as recomendações de formação de pastagens descrita no capítulo “Estabelecimento de pastagens e produção de forragens”.



1.2.3 FAÇA O LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

O levantamento topográfico é uma ferramenta de custo relativamente baixo, quando comparado às suas vantagens, que são:

- conhecimento da distribuição das áreas e aguadas da fazenda;
- facilidade no planejamento e no rodízio dos animais nos piquetes;
- facilidade no processo de divisão da área de interesse em piquetes.



1.2.4 CERQUE A ÁREA

A cerca pode ser elétrica, de arame farpado ou arame liso, sendo a primeira a de menor custo.

1.2.5 FAÇA A ANÁLISE DO SOLO

A análise do solo deve ser feita ao iniciar o preparo da área para a intensificação do manejo da pastagem e, depois, anualmente, com o objetivo de monitorar a sua fertilidade. Esse monitoramento é importante para permitir uma recomendação mais racional da adubação de manutenção.



Coleta de amostra de solo

1.2.6 FAÇA A CALAGEM

As espécies forrageiras desenvolvidas recentemente são tão sensíveis à acidez do solo quanto outras culturas, como soja, milho etc.

A quantidade de calcário a ser aplicada ao solo será definida pela análise do solo. As vantagens da calagem são:

- corrigir a acidez do solo;
- aumentar a disponibilidade dos nutrientes no solo;
- fornecer cálcio e magnésio para as plantas;
- melhorar a eficiência da adubação.



A calagem deve ser feita quando uma nova área é formada ou quando o produtor quiser intensificar o manejo de uma área de pastagem já formada.

1.2.7 FAÇA A ADUBAÇÃO

Todas as adubações são baseadas na análise do solo e no uso das indicações das tabelas oficiais de recomendação de adubação.

Em áreas de pastagens já existentes a serem intensificadas, deve-se fazer uma adubação em cobertura com a quantidade de fertilizante calculada em função da análise de solo.



1.2.8 REALIZE O PASTEJO DE FORMAÇÃO

Após a pastagem já formada ter permanecido vedada durante um período de 30 a 40 dias, deve-se realizar o pastejo de formação, para rebaixar a altura do capim e estimular o perfilhamento basal.



Em áreas recém-formadas, o tempo entre a formação e o pastejo de formação vai depender de cada espécie e da época do plantio. Usualmente as vacas pastejam entre 50% e 60% da altura da planta e sobre a altura do resíduo.

Tabela 1 – Período de dias para o primeiro pastejo de algumas espécies de gramíneas

Espécies	Tempo de formação (dias)	Altura do pasto (cm)
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	60 – 100	60 cm
<i>B. brizantha</i> cv. Xaraés	60 – 100	80 cm
<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk	60 – 100	40 cm
<i>P. maximum</i> cv. Mombaça	60 – 100	90 cm
<i>P. maximum</i> cv. Tanzânia	60 – 100	70 cm
<i>Cynodon</i> sp.	120	40 cm

1.2.9 FAÇA A ADUBAÇÃO DE COBERTURA COM NITROGÊNIO E POTÁSSIO NO PRIMEIRO ANO

Após o pastejo de formação, deve-se fazer a adubação de cobertura com 70 kg/ha de N e 70kg/ha de K₂O em novembro, repetindo-a em janeiro e março. Essa adubação é feita piquete a piquete após a saída dos animais.

Esta recomendação é baseada na análise do solo e nas exigências da forrageira.



1.2.10 DIVIDA A PASTAGEM EM PIQUETES

Os piquetes variam em número de acordo com o intervalo de desfolha (ID) ou período de descanso e o período de ocupação (PO), e o seu tamanho varia em função da área da pastagem dividida pelo número de piquetes.

Atenção: A partir deste item, tanto uma pastagem recém-formada quanto uma já existente seguem os mesmos passos.

Na Tabela 2 são apresentados diferentes números de piquetes em função de diferentes intervalos de desfolhas (IDs) e de diferentes períodos de ocupação.

Tabela 2 - Número de piquetes em função do intervalo de desfolha e período de ocupação

Período de ocupação (dias)	Intervalo de desfolha (dias)				
	24	27	30	33	36
1	25	28	31	34	37
3	9	10	11	12	13

É importante localizar uma área de descanso com sombreamento (árvores) para, nos períodos mais quentes do dia, as vacas se refugiarem. O bebedouro e o cocho saleiro devem ser colocados nessa área.

Atenção: O período de ocupação do piquete pode variar de 1 a 3 dias, aparentemente sem prejuízo na produção de leite.

a) Calcule o número de piquetes

Para calcular o número de piquetes, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\text{Número de piquetes} = (\text{ID}/\text{PO}) + 1$$

EXEMPLO:

$$\text{ID} = 30 \text{ dias}$$

$$\text{PO} = 1 \text{ dia}$$

Esses dados são baseados na fisiologia das forrageiras e visam à qualidade da forragem a ser consumida pelos animais.

$$\begin{aligned} \text{Número de piquetes} &= \\ &= (30/1) + 1 = 30 + 1 = 31 \text{ piquetes} \end{aligned}$$

b) Calcule o tamanho dos piquetes

Para calcular o tamanho dos piquetes, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Tamanho dos piquetes} &= \\ &= \text{área da pastagem}/\text{número de piquetes} \end{aligned}$$

EXEMPLO:

$$\text{Área da pastagem} = 5 \text{ ha}$$

$$\text{Número de piquetes} = 31$$

$$\text{Tamanho do piquete} = (50.000 \text{ m}^2)/31 = 1.613 \text{ m}^2$$

c) Calcule a área de pastagem por animal por dia

Para calcular a área de pastagem por animal por dia, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Área de pastagem por animal} &= \\ &= \text{tamanho do piquete}/\text{número de animais} \end{aligned}$$

EXEMPLO:

$$\text{Número de animais} = 30$$

$$\text{Tamanho do piquete} = 1.613 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Área de pastagem por animal por dia} &= \\ &= 1.613 \text{ m}^2/30 = 53,76 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

d) Divida a área em piquetes

O manejo do pastejo é uma das etapas mais importantes no processo de intensificação das pastagens, pois o animal irá alimentar-se quando a forragem apresentar boa disponibilidade e qualidade, sem prejudicar a persistência da forragem. Para que o manejo estabelecido possa gerar os resultados esperados, a área, após dividida, deverá ser submetida à sequência de uniformização (pré-pastejo) dos piquetes.

As divisões serão feitas utilizando-se cerca elétrica, devido ao menor custo desta em relação às outras e à facilidade de se poder modificar o tamanho dos piquetes, caso seja necessário. Deve-se lembrar que é necessário roçar o capim sob a cerca elétrica de modo a evitar o aterramento e a consequente perda da intensidade do choque.

Para o exemplo citado, se a forrageira for a *Brachiaria brizantha* – cultivar Marandu –, há as variáveis ilustradas na Tabela 3.

Tabela 3 - Variáveis para a elaboração do manejo de área de pastagem a ser intensificada

Variáveis	Especificações
Número de vacas	30
Lotação (vacas/ha)	6
Área a ser intensificada (ha)	5
Período de ocupação (dia)	1
Intervalo de desfolha (dias)	30
Número de piquetes	31
Área do piquete (m ²)	1.613
Altura do capim na entrada dos animais no piquete (cm)	40
Altura do capim na saída dos animais do piquete (cm)	15

1.2.11 INICIE O PASTEJO

Decorridos 30 dias do pastejo de formação, deve-se iniciar o pastejo para a formação do gradiente de idade dos piquetes. Para isso, deve-se fazer o pastejo de piquete a piquete se o período de ocupação (PO) for de 1 dia. Este pastejo inicial permite que se forme um gradiente de idade de rebrota da pastagem. Durante o período de formação do gradiente, ajusta-se o número de vacas de acordo com a disponibilidade de forragem.



Atenção: Durante a época das chuvas, o intervalo de desfolha (ID) pode ser inferior a 30 dias; por isso, deve-se utilizar um grupo extra de animais para efetuar o pastejo nos piquetes que sobraram, mantendo pouca variação na qualidade da forragem e evitando a sua perda.

Na época das águas, os animais permanecem o dia todo no piquete, exceto por ocasião das ordenhas.

Na época seca do ano, durante o intervalo entre as ordenhas, os animais permanecem em currais, recebendo suplementação à base de cana + ureia, retornando à noite aos piquetes. Caso ocorra problemas no consumo de cana + ureia durante o dia (por exemplo: abelhas incomodando as vacas), esta suplementação pode ser feita ao final do dia ou durante a noite. Alternativas como as silagens de milho ou de sorgo podem também ser utilizadas no período seco do ano, porém deve-se sempre escolher a fonte mais econômica de volumoso.

Na Tabela 4 estão apresentadas as alturas de pastejo por ocasião da entrada dos animais nos piquetes e as alturas de resíduo recomendadas para alguns capins.

Tabela 4 – Altura de pastejo e período de descanso para algumas espécies forrageiras

Espécie	Altura (cm)		Descanso* (dias)
	Entrada	Saída	
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	30 - 40	10 - 15	28 - 36
<i>P. maximum</i> cv. Tanzânia	70	30 - 40	28 - 36
<i>P. maximum</i> cv. Mombaça	90	30 - 40	25 - 33
<i>Cynodon</i> sp. cv. Coastcross	30	15	21 - 30

Fonte: Adaptado de Silva e Corsi, 2003.

* O menor valor é para sistemas mais intensivos e o valor maior, para sistemas menos intensivos.

Obs: Os animais serão trocados de piquete em função do PO definido no sistema de manejo.

1.2.12 SUPLEMENTE OS ANIMAIS COM CONCENTRADO

A pastagem bem manejada neste sistema pode fornecer nutrientes em termos de energia (NDT) e proteína (PB) para atender às necessidades de manutenção e produção de 12 kg/vaca/dia de leite durante a época das chuvas, sem suplementação com concentrado. Vacas com produção maior devem ser suplementadas com concentrado balanceado. O concentrado deve ser balanceado em termos de NDT e PB para ser fornecido à base de 1 kg para 2 kg ou 2,5 kg de leite produzido, assumindo que 1 kg de leite com 4% de gordura precisa de 85 g de PB e 320 g de NDT (NRC, 1989). Usando a relação 1 kg de concentrado para 2,5 kg de leite, resulta em um concentrado com 21,3% de PB e 80% de NDT.

EXEMPLO: Vacas que produzem 14,5 kg/dia de leite recebem 1 kg de concentrado; vacas que produzem 17 kg/dia de leite recebem 2 kg de concentrado – e assim por diante. Neste sistema, deve-se trabalhar com vacas de potencial de produção ao redor de 20 kg/dia de leite.

Atenção: 1 – Na relação de 1 kg de concentrado para 3 kg de leite produzido, não é possível formular um concentrado, pois o NDT limita o balanceamento.



2 – Em regiões onde o preço do quilo de concentrado balanceado é superior ao preço recebido por quilo de leite, não é interessante ter vacas com potencial de produção de leite no início de lactação muito superior ao potencial de produção de leite proveniente do pasto.

3 – A quantidade diária total de concentrado a ser fornecida deve ser parcelada em duas porções iguais, sendo uma na ordenha da manhã e a outra na da tarde, para evitar o problema da acidose (doença causada pelo fornecimento de grande quantidade de concentrado, acima de 4 kg/vaca/vez, em uma vez).

1.2.13 SUPLEMENTE OS ANIMAIS COM MISTURA MINERAL

A mistura mineral bem balanceada deve ser fornecida à vontade durante todo o ano em cochos cobertos colocados na área de descanso ou no curral.

Na época seca do ano, quando os animais estão recebendo cana-de-açúcar + ureia como suplementação volumosa, ou nas águas, com a silagem de milho, deve-se fornecer 120 g/vaca/dia da mistura em ingestão forçada, ou seja, a mistura distribuída sobre a suplementação colocada no cocho.



Atenção: A mistura mineral de boa qualidade deve ser adquirida de empresas idôneas; isso é importante não só para atender à produção, mas também à reprodução, ao sistema imunológico e à qualidade do casco dos animais. Ela deve conter os seguintes elementos: Ca, P, Mg, K, Na, Cl, I, Zn, S, Cu, Co e Se, segundo tabelas do NRC (1989).

Usualmente, para os cálculos das necessidades dos minerais, não se considera a contribuição dos que estão presentes na água e nos volumosos.

1.2.14 SUPLEMENTE COM VOLUMOSOS

Usualmente, é recomendado manter no sistema intensivo uma reserva de volumoso (uma área de pasto deferido ou algum tipo de silagem de boa qualidade) para a suplementação dos animais na época das chuvas. Mesmo utilizando a silagem de milho, ocorre um desbalanceamento na PB da dieta, e, para corrigi-lo, é preciso utilizar uma fonte de concentrado protéico, pois o pasto adubado e com 30 dias de rebrota (ponta de capim) contém em torno de 15% de PB e a silagem de milho, de 7% a 9%, causando déficit de PB na dieta. O valor mínimo de PB na dieta de vacas em lactação é de 12%; abaixo desse valor, a população microbiana do rúmen não se desenvolve adequadamente, causando baixa no consumo e, conseqüentemente, na produção de leite.

A suplementação volumosa na época das chuvas é importante quando ocorrem os veranicos, períodos de chuvas seguidos de estiagem e em que o tempo permanece nublado por vários dias, causando queda de temperatura e pouca

luminosidade, o que reduz o crescimento da forrageira. Nesse caso, o produtor deve estar preparado com uma reserva de volumoso para um período de, pelo menos, 45 dias. A falta de pasto na época das chuvas pode ser causada pelo veranico, mas também devido ao ataque de cigarrinhas ou lagartas. Diante disso, é importante que o produtor esteja preparado para enfrentar essas situações.



1.2.15 SUPLEMENTE NA ÉPOCA SECA

Durante a época seca do ano, a produção de forragem em certas regiões é nula ou pouco expressiva, obrigando o produtor a fazer suplementação com cana-de-açúcar + ureia ou silagem de milho, dependendo do custo de produção de cada volumoso. A quantidade de cada suplemento volumoso será discutida nos tópicos específicos.

O fornecimento de suplementação volumosa na época seca do ano, em cocho tipo trenó, como recurso para fertilizar as pastagens, é de grande importância neste sistema, podendo ser colocado dentro dos piquetes e mudado de lugar todos os dias, para que os animais urinem e defiquem por toda a área do piquete de modo bem uniforme. Esse procedimento, além de poupar o trabalho de manejo de esterco, aproveita totalmente a urina e as fezes para adubação, quando comparado com o cocho fixo em determinado ponto no curral, onde ocorrem perdas desse rico material.

Por exemplo, 30 vacas fornecem ao piquete, diariamente, 1.500 litros de urina + fezes (50 litros por animal); como os cochos permanecem no mesmo piquete por 6 dias, durante toda a seca ($180 \text{ dias}/30 \text{ (ID)} = 6 \text{ dias}$), tem-se 9.000 litros ($1.500 \text{ L} \times 6$). Como cada piquete tem 1.613 m^2 , isso representa uma "chuva" de 5,1 mm.

Com base nos dados da literatura sobre a composição do esterco, seriam incorporados ao solo do piquete cerca de 35 kg a 42 kg de N, 11 kg a 15 kg de P_2O_5 e 20 kg a 31 kg de K_2O .

Como são 31 piquetes de 1.613 m^2 e 6 dias de ocupação, têm-se em cada piquete 186 dias ($31 \times 6 \text{ dias}$), o que

corresponde à duração da época seca do ano, com tempo suficiente para que esse trabalho seja realizado em toda a área. Nessa área de 50.000 m² (31 piquetes x 1.613 m²) serão incorporados, anualmente, de 1.100 kg a 1.300 kg de N, 400 kg a 450 kg de P₂O₅ e 620 kg a 960 kg de K₂O.

Com o passar dos anos, poderá ocorrer, em função da análise do solo, uma redução dos gastos com a compra de fertilizantes.



Suplementação volumosa na época da seca em cocho tipo trenó

1.2.16 FAÇA A ADUBAÇÃO ANUAL DE MANUTENÇÃO

Um dos segredos do sucesso da pastagem em sistema intensivo está no uso correto dos fertilizantes ao longo dos anos de sua utilização, e qualquer descuido nas quantidades recomendadas dos fertilizantes poderá comprometer a sua produtividade. A adubação em quantidade inadequada leva à degradação da pastagem.

Em geral, são recomendados, anualmente, durante a época das chuvas, 1.000 kg/ha da fórmula 20-05-20. Entretanto, para que se consiga racionalizar a quantidade de fertilizantes a ser aplicada, deve-se usar os resultados da análise anual do solo.

A quantidade de adubo recomendada deve ser parcelada em três aplicações: no início (novembro), no meio (janeiro) e no fim (março) do período chuvoso.

Caso não se disponha da formulação descrita acima, deve-se preparar uma mistura contendo 200 kg/ha de N, 50 kg/ha de P₂O₅ e 200 kg/ha de K₂O.

As quantidades de P₂O₅ e K₂O poderão ser reduzidas se as concentrações de P e K no solo, avaliadas por meio de análise

laboratorial, estiverem acima do nível crítico. Para isso, é importante a assistência de um técnico que tenha conhecimento sobre o assunto.

1.2.17 CONTROLE AS PRAGAS

Quando houver surtos de lagartas na área da pastagem, é preciso identificá-las o mais rápido possível, para que possam ser tomadas as medidas necessárias a sua erradicação. Se houver necessidade de aplicação de algum inseticida, o produtor deve procurar um técnico, a fim de orientá-lo como proceder nesse controle.

Dependendo do surto, após o controle cultural, deve-se fazer a aplicação de um inseticida com a orientação de um técnico. Nessa situação, as vacas serão levadas para outra pastagem ou receberão suplementação volumosa no cocho.

Para o controle da cigarrinha-das-pastagens, o produtor deve ser orientado pelo agrônomo, que realizará, inicialmente, as amostragens, para uma posterior tomada de decisão e escolha da melhor forma de controle.

Das opções de controle, deve-se considerar que, na maioria das vezes, o químico é antieconômico; sendo assim, a ameaça representada pelas cigarrinhas pode ser minimizada com a associação de táticas de controle biológico, cultural e químico com a resistência de plantas, realizando, assim, o manejo integrado das cigarrinhas, de forma a reduzir a densidade populacional desse inseto de forma ecológica e social.



Espuma formada pela cigarrinha-das-pastagens

Deve-se optar por plantas resistentes ao inseto, pois o desenvolvimento de cultivares superiores para as diferentes condições edafoclimáticas e resistentes a esse inseto-praga deve causar impactos positivos sobre a sustentabilidade da produção de forragem em sistema de pastejo e capineira. Outro fator de importância é que a adoção desta tecnologia não incide no aumento do custo de produção, podendo proporcionar maior economia, visto que o controle estará sendo efetivado simplesmente pelo cultivo do material melhorado.

Tabela 5 – Levantamento dos custos com a intensificação do uso das pastagens

Correção do solo	Quantidade.	Ud	R\$/Ud**	Total
Calcário	15	t	70,00	1.050,00
10-15-15 +Zn+Cu+B	2	t	1.288,00	2.576,00
15-00-25	2	t	1.298,00	2.596,00
Adubação Cobertura Ureia	1,5	t	1.150,00	1.725,00
Subtotal 1				7.947,00
Módulo de rotacionado				
1 Módulo de pastejo rotacionado	5,00	ha	300,00	1.500,00
Subtotal 2				1.500,00
Total Geral				9.447,00
Custo por hectare (1º ano)				1.890,00
Custo por hectare (somente adubação)				1.590,00
Custo por hectare por dia (somente adubação) (R\$/ha/dia)*				8,83
Custo por animal (R\$/vaca/dia)*				1,75
Custo por animal (R\$/vaca/dia) – somente adubação*				1,47

*Custo estimado em seis meses de utilização da forragem (nov./mar.).

**Preços para a região da Zona da Mata Mineira em junho de 2009.

1.2.18 FAÇA O LEVANTAMENTO DOS CUSTOS E RECEITAS

Na Tabela 5 estão estimados os custos da implantação e a manutenção da intensificação do pastejo, no primeiro ano, de uma área de pastagem já existente na fazenda.

Na Tabela 6 estão ilustradas as receitas obtidas no sistema de intensificação das pastagens.

Tabela 6 – Levantamento das receitas com a intensificação das pastagens

Variáveis	Receitas
Produção de leite (kg/vaca/dia)	12,00
Lotação (vacas/ha)	6
Produção de leite (kg/ha/dia)	72,0
Custo adubação (R\$/ha/dia)*	8,83
Receita bruta (R\$/ha/dia)**	39,60

* O custo da adubação foi estimado em seis meses de utilização da forragem.

** Preço do leite: R\$ 0,55.

Pode-se observar que não foram incluídos os demais custos (depreciação, medicamentos, mão de obra etc.). Fica claro que o aumento na capacidade de suporte das pastagens, por meio de um processo de intensificação do seu uso com a adubação e a divisão em piquetes, é prática de fundamental importância em busca de maiores rentabilidades na atividade leiteira.

1.2.19 IRRIGUE AS PASTAGENS EM SISTEMAS INTENSIVOS

A produção ou o crescimento das forrageiras vai depender da disponibilidade dos fatores de crescimento, tais como água, temperatura, luminosidade e nutrientes. Dessa forma, a maior ou menor resposta à irrigação nos sistemas intensivos de manejo de pastagens será limitada, principalmente, pela temperatura e luminosidade. Em regiões como o semiárido e norte e leste de Minas Gerais, caracterizadas por uma baixa e irregular distribuição pluviométrica durante o ano, o fator água é limitante, e as respostas das forrageiras serão maiores com o uso da irrigação.

Informações sobre as forrageiras (capim-elefante, *Cynodon*, *Panicum* e *Brachiaria*) utilizadas em sistemas intensivos, como o manejo de irrigação e as exigências nutricionais para o estabelecimento e manutenção em áreas sob irrigação, são ainda pouco disponíveis. Entretanto, havendo maior produção de forragem, a adubação terá de ser ajustada para atender a demanda da pastagem.

Na região semiárida e no nordeste de Minas Gerais tem sido notado um crescimento na atividade leiteira em substituição às culturas agrícolas irrigadas. Apesar da pequena disponibilidade de resultados sobre irrigação em pastagens, ressalte-se que muitos deles são contraditórios, visto que foram obtidos em São Paulo e Minas Gerais, regiões de inverno com temperatura baixa (mínima abaixo de 12 °C) para o desenvolvimento das forrageiras.

Atualmente, o que se vê é uma crença generalizada na irrigação, como ferramenta de manejo para a produção de forragem.

As vantagens da pastagem irrigada são:

- não haverá necessidade de suplementação volumosa no período das chuvas (veranico); ela somente será indispensável no caso de ataques de cigarrinha-das-pastagens e/ou lagartas;
- reduz em, aproximadamente, 50% o período de suplementação na época seca do ano, pois o seu crescimento será de 50% da produção de verão;
- prolonga o período de pastejo no outono e o antecipa na primavera;
- elimina os gastos com mão de obra para fazer as adubações de manutenção, pois elas podem ser feitas via irrigação;
- reduz as perdas por volatilização dos adubos nitrogenados, visto que a adubação é feita no início do turno de rega, e a continuação da irrigação incorpora os adubos ao solo;
- permite taxas de lotação mais elevadas, desde que a água seja o único elemento limitante;
- pode viabilizar a produção de leite na região semiárida.

Atenção: 1 – A primeira providência que o produtor deve tomar para a montagem de um sistema intensivo de manejo de pastagem sob irrigação é procurar a ajuda de um técnico, para saber se é viável ou não o uso da irrigação na sua propriedade e, em caso positivo, elaborar um projeto para determinar o tipo de sistema de irrigação a ser utilizada, como lâmina d'água em turno de rega, entre outros.

2 – A análise do solo deve ser feita anualmente para ajustar as adubações de manutenção, visando aumentar a produção de forragem por hectare sem desperdício de adubos.

O sistema de irrigação por aspersão é o indicado e compreende os métodos via pivô central, autopropelido, lateral portátil ou convencional e fixo com tubos enterrados. Praticamente não existem restrições quanto à utilização de um ou outro método de irrigação, desde que sejam dimensionados e bem instalados. A intensidade de aplicação de água pelo sistema deve ser inferior à capacidade de infiltração básica do solo, para evitar o escoamento superficial e, conseqüentemente, a perda de solo na área da pastagem.

Na Região Centro-Oeste do Brasil existe, hoje, um grande número de pivôs centrais irrigando as pastagens, mas com um custo bastante elevado. Uma opção, que é usada no leste do Estado de Minas Gerais, é a irrigação por aspersão convencional semifixa de baixa pressão, que é um sistema em que as linhas principais, secundárias e laterais são em quantidades suficientes para irrigar toda a área, com aspersores de pressão de serviço baixa. A condução da água da motobomba até os aspersores é efetuada por meio das tubulações de diversos tipos de materiais, tais como aço zincado, alumínio e PVC rígido.

Apesar de as tubulações serem suficientes para irrigar ao mesmo tempo a área inteira, a irrigação é feita com funcionamento de um determinado número de aspersores por vez, de acordo com o turno de rega. Para isso, o sistema é dotado de Cap BR (tampão com rosca), com controle manual nos pontos de irrigação.

Os aspersores são do tipo rotativo, movidos por impacto do braço oscilante, e trabalham com pressão variando entre 10 mca e 25 mca. Por necessitarem de baixa pressão, muitos sistemas são instalados com pressão proveniente da diferença de nível entre a fonte d'água e a área a ser irrigada (por gravidade). A troca desses aspersores é feita a cada 12 ou 24 horas, dependendo da sua intensidade de aplicação, que pode variar de 2,0 mm/hora a 5,0 mm/hora.



O sistema de irrigação por aspersão semifixo de baixa pressão apresenta várias vantagens, como:

- menor dependência tecnológica;
- menor impacto ambiental;
- custo do equipamento (em dólares americanos) variando de US\$ 500 a US\$ 900/ha (Tabela 7);
- baixo custo de energia, tanto de implantação quanto de manutenção;
- baixa demanda de mão de obra;
- menor interferência da mão de obra;
- conforto da mão de obra;
- otimização do uso da água e de energia;
- maior vida útil do equipamento;
- menor risco de danos de causas externas;
- melhor uniformidade de aplicação;
- menor interferência do vento;
- intensidade de aplicação baixa;
- menor risco de erosão e limitação de solo;
- fertirrigação.



Tabela 7 – Custos aproximados dos equipamentos de sistema de irrigação convencional semifixo de baixa pressão para demanda da ETrc igual a 4,5 mm/dia, com diferentes horas de trabalho do sistema, considerando o desnível abaixo de 20 metros e distância da captação à área a ser irrigada até 200 metros

Horas de trabalho do sistema	Custo US\$/ha
24 h	500,00
12 h	700,00
8 h	900,00

O conjunto motobomba e os aspersores são os itens com menores percentuais na composição de custo do equipamento (Tabela 8). Por serem itens de fundamental importância em sistemas de irrigação, recomenda-se que o produtor tenha cautela ao adquiri-los, pois existem no mercado inúmeras marcas e modelos.

Tabela 8 – Exemplo de composição de custo do equipamento de irrigação convencional semifixo de baixa pressão, operando 12 horas por dia, em uma área de 30 ha

Descrição	US\$	%
Sucção, kit fertirrigação, motobomba, chave de partida, registro, manômetro e conexões	3.200	15
Linha principal, linha secundária, conexões	7.300	35
Linha lateral, conexões	9.300	45
Aspersor, lixa, cola e fita	1.100	05
Total	20.900	100
Custo médio por hectare	700	

Atenção: A linha de aspersores é montada junto da cerca elétrica que divide os piquetes, aproveitando os seus mourões para prender os aspersores, protegendo-os do contato de animais.

Em pastejo intensivo irrigado existem informações de produções de 15.000 kg/ha/ano a 25.000 kg/ha/ano de leite e de produções acima de 30.000 kg/ha/ano de leite com capim-elefante irrigado no norte do Estado de Minas Gerais (Cruz Filho et al., 1996), quando se utiliza concentrado como parte da dieta dos animais.

2 UTILIZAR A CANA-DE-AÇÚCAR NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

O baixo ou o nulo crescimento das pastagens durante a época seca do ano nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil determina a necessidade de produzir e conservar forragens para o uso nessa época, visando assegurar níveis estáveis de produção de leite durante o ano e de reprodução do rebanho.

Considerando essas questões, a Embrapa Gado de Leite desenvolve, desde 1979, ações de pesquisa e transferência de tecnologias orientadas para a produção e o uso da cana-de-açúcar enriquecida com ureia na alimentação de bovinos no período da seca. A opção pela cana-de-açúcar levou em conta os atributos favoráveis, como: cultura permanente, exigindo poucos tratos; baixo custo de produção; elevados rendimentos de forragem rica em açúcar e bem consumida pelo gado; e dispensa da conservação de forragem. Quanto à ureia, por ser uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP) de baixo custo e fácil utilização, é adequada para corrigir o baixo conteúdo de proteína bruta (PB) da forragem e da cana.

As informações a seguir mostram que a utilização da cana-de-açúcar com ureia é uma estratégia de fácil implementação e reduzido investimento, capaz de assegurar maior oferta

de forragem, bom valor nutritivo e baixo custo, aplicável na maioria das fazendas produtoras de leite no Brasil. O crescente número de produtores que passaram a adotar esta tecnologia indica que foram alcançados os propósitos iniciais dos trabalhos de pesquisa, quais sejam: contribuir para antecipar a idade ao primeiro parto, reduzir o intervalo de partos, aumentar a produção de leite e de animais para venda e, sobretudo, aumentar a renda dos produtores.



A aplicação da tecnologia cana-de-açúcar + ureia é simples, envolvendo, basicamente, os seguintes passos:

- plantio de variedades de cana-de-açúcar industriais;
- colheita da cana-de-açúcar (pode ser efetuada a cada dois dias, utilizando a planta inteira – colmo e folhas);
- picagem da cana: feita no momento de fornecer aos animais, para evitar fermentações indesejáveis, que irão reduzir o consumo;
- preparação da mistura ureia e fonte de enxofre (U + S). A mistura recomendada é de nove partes de ureia e uma parte de sulfato de amônio ou oito partes de ureia e duas partes de sulfato de cálcio. Com essas proporções obtém-se uma relação N:S da ordem de 9 a 16:1. Esta mistura pode ser previamente preparada em quantidade suficiente para alimentar o rebanho por vários dias. Uma vez preparada, a mistura U + S deve ser guardada em saco plástico em local seco e fora do alcance dos animais.

2.1 DIMENSIONE O CANAVIAL

A cultura da cana-de-açúcar deve ser tecnicamente bem estabelecida e manejada para se obter altas produções. Com potencial para produção de mais de 120 t/ha/ano de forragem, a cana-de-açúcar é um recurso forrageiro incomparável, com grande potencial para incrementar a produção de gado nos trópicos.

É de suma importância que o produtor tenha cana-de-açúcar suficiente para tratar o rebanho durante toda a época da seca. O tamanho do canavial (TC) a ser formado depende:

- do número de animais a serem alimentados (A);
- do consumo médio diário de cana por animal (B);
- do número de dias de suplementação com cana (C);
- da produção esperada de cana por hectare (D).

No Brasil Central é esperada uma estiagem anual de cinco a seis meses, de maio a outubro (de 150 a 180 dias).

EXEMPLO:

A – Número de animais = 40

B – Consumo médio diário = 30 kg de cana/animal

C – Número de dias de suplementação com cana =
= 180 dias

D – Produção esperada de cana por hectare =
= 120 t de cana/ha/ano

$$TC = \frac{A \times B \times C}{D} = \frac{40 \times 30 \times 180}{120.000} = \frac{216.000}{120.000}$$

$$TC = 1,8 \text{ ha}$$

Quanto maior a produção de cana-de-açúcar/ha, menor será a área a ser plantada.

Tabela 9 – Produção de cana pelo tamanho do canavial

Produção de cana (t/ha)	Tamanho do canavial
80	2,70
100	2,16
120	1,80
140	1,44
180	1,20

2.2 ESCOLHA AS VARIEDADES

O conceito de qualidade de forragem de cana-de-açúcar foi incorporado ao programa de desenvolvimento da tecnologia cana + ureia, da Embrapa Gado de Leite, em fins dos anos 80. Nessa época, em unidades demonstrativas (UDs) conduzidas com o propósito de intensificar a transferência dessa tecnologia, foram evidenciadas diferenças no valor nutritivo das variedades utilizadas e os seus efeitos sobre o desempenho dos animais.

Inicialmente, com o propósito de identificar e caracterizar as variedades de cana apropriadas para a forragem, foram realizadas entrevistas com técnicos de usinas de açúcar.

Com base nas informações, uma coleção com algumas das principais variedades de cana-de-açúcar, então cultivadas, foi instalada na Embrapa Gado de Leite, em 1992. As variedades foram avaliadas com base na produção, composição química, Brix e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da forragem. Florescimento nulo ou reduzido, fácil despalha, pouca agressividade das folhas (reduzido joçal), rebrotação vigorosa, pouco tombamento das plantas e persistência do canavial eram características desejáveis como critérios para recomendação das variedades.

Tendo por base essa coleção, foram conduzidos ensaios de competição de variedades de cana-de-açúcar em diferentes regiões, climas e solos, em parceria com órgãos de extensão e assistência técnica, e formados viveiros para multiplicação e distribuição de mudas a produtores. Nos ensaios regionais, foram obtidas produções médias de 145 t/ha/ano, sem irrigação, e de até 250 t/ha/ano, com irrigação, sendo que, para algumas variedades, a produção chegou a 300 t/ha/ano em três cortes. A irrigação, além do aumento da produção, viabilizou o cultivo da cana em regiões de precipitação baixa ou errática; isso foi possível com o emprego de sistemas de irrigação de baixa pressão, simples, de fácil instalação e manejo e baixo custo de implantação.

Essas iniciativas possibilitaram o treinamento de técnicos, principalmente em regiões distantes de usinas de açúcar ou destilarias, e geraram indicações mais precisas no planejamento e recomendações técnicas para a implantação de canaviais visando à produção de forragem. A formação de viveiros, além de constituir um valioso instrumento no processo de transferência da tecnologia cana + ureia, contribuiu para resolver o problema da falta de mudas e diminuir o custo para a formação de canaviais.

Como resultado dessas ações, os produtores são orientados a cultivar variedades produtivas, ricas em açúcar e com baixos teores de fibra (FDN), adaptadas às condições locais

de fertilidade do solo, relevo e clima. O cultivo de mais de uma variedade, preferencialmente com ciclos de maturação precoce, média e tardia, é indicado, especialmente, se a cultivar em uso não mantiver o teor de açúcar durante toda a época seca do ano (maio a novembro). Entretanto, o desempenho animal usando esta técnica ainda não foi adequadamente avaliado. Na Tabela 10 são apresentadas algumas variedades de cana-de-açúcar recomendadas para a alimentação animal.

Atenção: O uso de variedades de cana-de-açúcar com altos teores de açúcar, ou seja, variedades que estão sendo plantadas para a produção de açúcar e álcool pelas usinas, é de suma importância para o êxito dessa tecnologia.

2.3 MANEJE O CANAVIAL

Ao formar o canavial, o produtor deve seguir as recomendações técnicas corretamente. Um bom manejo assegura a produtividade e a persistência do canavial por vários anos.

2.3.1 MANEJE O PALHIÇO

O palhiço, formado pelas folhas secas retiradas antes do corte da cana, deve ser deixado espalhado sobre o solo, contribuindo para a redução das capinas, a diminuição nas perdas de umidade e o aumento do teor de matéria orgânica

Tabela 10 – Características de algumas variedades de cana quanto à exigência em fertilidade do solo, época de colheita e resistência à seca

Variedades	Exigência de fertilidade	Resistência à seca	Época de colheita (meses)						
			Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
CTC 5	alta	boa							
RB 83 5486	alta	pouca							
RB 85 5453	alta	não tem							
NA 5679	média	média							
SP 801836	alta	média							
CTC 1	média	boa							
SP 801816	média	pouca							
RB 73 9359	média	média							
RB 73 9735	média	pouca							
CTC 4	alta/média	boa							
SP 792233	alta	não tem							
IAC 86-2480	alta	pouca							
CTC 2	baixa	boa							
SP 701143	pouca	média							
CTC 3	alta	boa							
SP 711406	média	boa							
RB 85 5113	média	pouca							
RB 72 454	média	pouca							
CB 45-3	média	média							
RB 86 7515	pouca	média							

■ Melhor época para a colheita

do solo. O seu enleiramento em fileiras alternadas de duas em duas, ou de três em três, dependendo do volume da palhada, é recomendado quando se pretende fazer escarificação do solo, incorporar corretivos e fertilizantes e reduzir a quantidade de raízes velhas.

Atenção: O palhicho não deve ser queimado, pois, além de causar efeitos danosos ao solo, elimina os inimigos naturais das pragas da cana-de-açúcar.

A escarificação do solo é recomendada quando se deseja fazer a descompactação e incorporar corretivos e fertilizantes. Ela é feita após o corte de cana e o enleiramento do palhicho, utilizando-se sulcador ou arado pequeno, passando-se entre as fileiras a uma distância aproximada de 40 cm do centro da touceira e a uma profundidade de 15 cm a 20 cm.

Quando for grande o acúmulo de palhicho, o produtor pode colocar minhocas no canavial, para transformar o palhicho em húmus e incorporá-lo ao solo.



Atenção: Caso ocorra intenso ataque de cigarrinha, deve-se enleirar as palhas em linhas alternadas (2 a 2 ou 3 a 3) e queimá-las.

2.3.2 FAÇA A ADUBAÇÃO COM FERTILIZANTES

A adubação da cana-de-açúcar é feita após o corte no início da época chuvosa, com a distribuição do fertilizante em cobertura junto da linha de plantio. Em geral, recomendam-se aplicações de 400 kg/ha a 500 kg/ha da fórmula 20-00-20 após os primeiros três cortes e da fórmula 20-10-20 após os demais. A aplicação é feita em duas etapas: metade do fertilizante no início do período chuvoso e a outra metade no início de janeiro.



Atenção: A análise do solo é recomendada a cada dois anos, para que seja ajustada a quantidade de fertilizante.



2.3.3 FAÇA A ADUBAÇÃO ORGÂNICA

No canavial, deve-se distribuir 15 t/ha a 20 t/ha de esterco de curral próximo às linhas da cana. A adubação orgânica pode ser feita no período da seca, quando os animais estão sendo alimentados com cana-de-açúcar.

Ao buscar a cana-de-açúcar no canavial, o produtor leva o esterco e o distribui na área

cortada nos dias anteriores. Não se deve fazer montes de esterco sobre as linhas da cana para distribuir depois, porque isso pode matar as touceiras. A cama de frango pode ser usada no lugar do esterco, na quantidade de 3 t/ha a 5 t/ha.

Atenção: A produção do canavial tende a diminuir com a sequência de cortes, tornando-se necessária, após alguns anos, a sua ampliação ou renovação. Essa queda de produção é bem reduzida quando a adubação orgânica é feita em conjunto com a adubação química.

2.3.4 FAÇA O CONTROLE DE FORMIGAS

O ataque de formigas pode causar grandes prejuízos quando a cana-de-açúcar está rebrotando. O controle pode ser feito com uso de iscas formicidas.



2.3.5 FAÇA O CONTROLE DE ERVAS INVASORAS

A competição por espaço é percebida quando uma erva invasora assume o lugar da espécie cultivada, causando, assim, redução da sua área desejável e, conseqüentemente, perdas de produção. Simultaneamente à competição por espaço, a invasora também consome outros três fatores primordiais para a sobrevivência da cana: água, luz e nutrientes.

Para assegurar a produtividade e persistência do canavial, este deve ser mantido limpo, mediante a realização de capinas manuais e/ou químicas com o uso de herbicidas. Um canavial bem formado e manejado de forma correta pode manter-se produtivo por vários anos.

a) Faça o controle manual de ervas invasoras

O controle manual é feito por meio de capinas ou roçadas, quando o canavial está rebrotando.



b) Faça o controle químico de ervas invasoras

Controle ou capina química é o tipo de controle de ervas invasoras realizado com a utilização de herbicidas. Este método apresenta as seguintes vantagens em relação à capina manual: controle mais efetivo das ervas invasoras; produtos registrados seletivos para a cultura da cana, podendo ser



aplicados diretamente sem causar efeitos na planta cultivada; processo rápido, com redução de mão de obra, e boa oferta de produtos no mercado, proporcionando a alternativa de rodízio de ingredientes ativos, reduzindo a pressão de seleção de ervas invasoras.

Atenção: Há herbicidas para uso em pré-emergência e em pós-emergência da cana-de-açúcar e das invasoras e herbicidas para o controle de plantas de folha larga e de folha estreita; por isso, o produtor deve seguir a orientação de um técnico, que indicará o que for apropriado para cada situação.

Aspectos importantes na aplicação de herbicidas:

- não aplicar herbicidas pós-emergentes na presença de muito orvalho e/ou imediatamente após a chuva;
- não aplicar herbicidas na presença de ventos com velocidade superior a 8 km/h. Alguns produtos permitem aplicações com velocidade um pouco superior a este limite, mas deve-se ficar atento às recomendações específicas de cada produto, como, por exemplo, o bico ideal e a pressão recomendada. A bula do produto e cada caso devem ser estudados cuidadosamente;
- a aplicação deve ser realizada em ambiente com umidade relativa do ar superior a 60%;
- sempre utilizar água limpa, sem resíduos sólidos, e analisar o pH da água disponível na propriedade. O pH ideal para a aplicação de herbicidas varia em torno de 5 a 6, mas deve ser verificada a bula do produto e estudado cada caso, para identificar a necessidade de sua redução;
- não aplicar quando as plantas da cultura e as invasoras estiverem sob estresse hídrico;
- para cada tipo de aplicação, existem várias alternativas de bicos, os quais devem ser utilizados conforme indicação do fabricante.

Deveres do produtor:

- fornecer os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e vestimentas adequadas aos riscos e que não propiciem desconforto térmico prejudicial ao trabalhador;
- fornecer os EPIs e as vestimentas de trabalho em perfeitas condições de uso e devidamente higienizadas, responsabilizando-se pela sua descontaminação ao final de cada jornada de trabalho, substituindo-os sempre que necessário;
- orientar quanto ao uso correto dos dispositivos de proteção;
- exigir que os trabalhadores utilizem os EPIs.

Deveres do trabalhador:

- usar os EPIs;
- seguir as regras de segurança.

2.4 EFETUE O CORTE DA CANA

A colheita da cana concentra-se no período de maio a novembro, quando está madura. O corte geralmente é feito com enxada ou facão bem afiado. Inicialmente, retira-se o excesso de folhas secas com as costas do facão e, depois, efetua-se o corte bem rente ao solo.

No início da época seca do ano (maio), cortam-se as variedades precoces, pois elas já estão com teor de açúcar mais elevado. A partir de meados da época seca (julho), inicia-se o corte das variedades de maturação média/tardia, deixando-se para o final o das variedades de maturação tardia.

Atenção: Nos canaviais destinados à alimentação animal não é usado fogo antes do corte, porque ele limita o tempo de utilização da cana, reduzindo seu consumo pelos animais.

2.4.1 RETIRE COM O FACÃO AS FOLHAS SECAS

As folhas secas devem ser retiradas antes de se cortar a cana, pois elas não têm nenhum valor nutritivo para os animais; quando picadas junto com a cana, provocam a redução de seu consumo pelos animais e fazem-na fermentar mais rapidamente no cocho. Deixadas espalhadas no canavial, vão proteger o solo contra a evaporação e promover a incorporação da matéria orgânica, além de reduzir o aparecimento de invasoras.



2.4.2 FAÇA O CORTE RENTE AO SOLO

O corte da cana é realizado rente ao solo, o que propicia o desenvolvimento das gemas basais, originando plantas novas e renovando o sistema radicular.



a) Faça o corte manual

A melhor ferramenta para cortar a cana-de-açúcar é o facão bem afiado. Ela também pode ser cortada com uma enxada pequena (cacumbu), mas é preciso tomar cuidado: os cortes profundos prejudicam a rebrota da cana e os cortes altos, além de possibilitarem infestação da broca na cana-de-açúcar, também provocam brotações mais altas nas soqueiras, reduzindo a longevidade do canavial.

O corte também pode ser realizado com roçadeira costal, com maior rendimento da mão de obra.



b) Faça o corte mecânico

Em fazendas com grande demanda de forragem são usadas máquinas ensiladeiras, que apresentam a vantagem de maior rapidez do corte, pois, além de cortarem, também efetuam a picagem da cana-de-açúcar. Como não são máquinas apropriadas para o corte mecânico da cana, apresentam as desvantagens de reduzir a longevidade do canavial e de



deixar um resíduo alto na área cortada, obrigando o produtor a fazer uma roçada. Mesmo com a redução da longevidade do canavial, os produtores que utilizam este equipamento acreditam que ele compensa, devido à economia de mão de obra.



Atenção: Pode-se colher cana para dois dias de utilização e estocá-la à sombra, mas deve-se picá-la somente pouco antes de ser fornecida aos animais.

2.5 TRANSPORTE A CANA CORTADA

O transporte da cana cortada, dependendo da quantidade, pode ser feito em carroça, carro de boi ou trator com carreta, usando os carregadores.

Atenção: Manobras e trânsito sobre as touceiras cortadas devem ser evitadas, principalmente se já estiverem brotando, pois, se a nova brotação for destruída, haverá queda na produção do canavial.

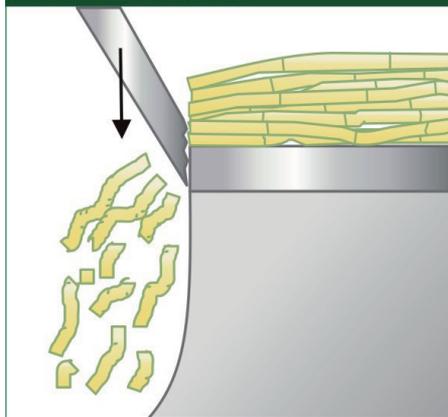


Precaução: O tratorista deve ter cuidado para evitar tombamento da carreta quando ela estiver cheia e/ou quando for preciso fazer manobras.

2.6 EFETUE A PICAGEM DA CANA

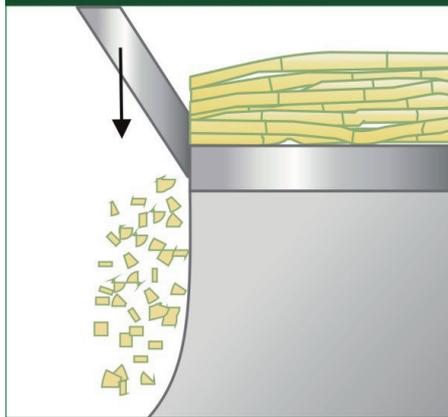
A cana inteira (colmo + ponta) só deve ser picada momentos antes de ser enriquecida com ureia para ser fornecida aos animais. Como a cana é rica em açúcares (carboidratos solúveis), se ficar amontoada depois de picada, vai fermentar e ter consumo reduzido pelos animais. Quando as facas da picadeira estão bem amoladas e ajustadas para um corte uniforme, aumentam o consumo de cana e reduzem o gasto de energia e desgaste da picadeira, independentemente do tamanho da partícula. A cana não deve ser picada fina, pois parte do caldo vai ficar na picadeira, aumentando o desgaste da máquina e os gastos com energia.

FACAS CEGAS



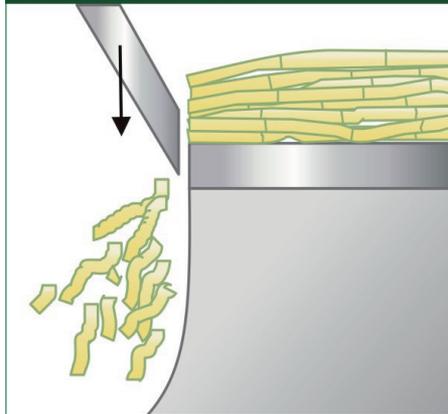
Não basta a picadeira estar bem regulada. Se as facas estiverem cegas o corte será desuniforme e o material sairá desfibrado. Além de prejudicar o equipamento, aumenta o consumo de combustível.

FACAS AMOLADAS



Facas amoladas e picadeira regulada produzem corte preciso e uniforme da forragem e maior rendimento da máquina. O tamanho ideal para corte é de 7 mm a 10 mm. Nunca corte tamanhos maiores que 20 mm.

AJUSTAMENTO



Uma distância não ajustada entre as facas e a barra resulta numa forragem retalhada. As facas cegarão rapidamente. Deve-se fazer o ajustamento desta distância para compensar os desgastes. Siga as recomendações do fabricante de sua picadeira.

2.7 ENRIQUEÇA A CANA COM UREIA

A cana-de-açúcar enriquecida com ureia e enxofre pode ser usada para gado de leite ou de corte, em confinamento ou a pasto, durante a época seca do ano. O fornecimento de concentrado vai depender do nível de produção de leite das vacas ou do ganho de peso desejado. É uma tecnologia simples, de fácil implementação, tornando-se especialmente indicada para produtores com baixa capacidade de investimento, mas pode ser utilizada por produtores de qualquer nível tecnológico. Este sistema, como se diz no popular, pode ser adotado para animais mamando a caducando e para vacas de alta produção. A adoção dessa tecnologia pode contribuir para: aumento e estabilização da produção de leite aos níveis obtidos durante o período das chuvas; redução da idade ao primeiro parto; redução do intervalo de partos; manutenção das altas taxas de lotação obtidas pela intensificação e manejo das pastagens, com retornos econômicos.

A cana-de-açúcar integral (colmo e ponta) é uma forragem rica em energia (60% a 70% de NDT), tanto maior quanto mais elevado for o teor de açúcar no caldo. Sua principal limitação nutricional é o baixo conteúdo de PB, cerca de 2% a 3% de PB na base da MS. Outras limitações são os baixos conteúdos minerais (principalmente enxofre, fósforo, zinco e manganês) e a baixa digestibilidade da fibra, em torno de 24%. O conhecimento dessas limitações e a forma de corrigi-las foi outro ponto enfatizado no programa de difusão do uso da cana, indispensável para superar o ceticismo de técnicos e produtores sobre a sua eficiência como forragem.



O uso da ureia visando suprir com nitrogênio os micro-organismos do rúmen, capazes de converter NNP em proteína microbiana, é favorecido pelo alto conteúdo de sacarose, prontamente fermentável, da cana-de-açúcar. Com a adição de 1 kg de ureia para cada 100 kg de cana-de-açúcar (peso fresco), o teor de PB na forragem é aumentado de 2% e 3% para 10% e 12% na matéria seca (MS), dependendo do teor de MS da cana-de-açúcar (Tabela 11).

Contudo, a utilização inadequada de ureia poderá levar à intoxicação e à perda de animais. Alguns casos ocorridos no passado, principalmente na mistura com melaço, foram responsáveis pelas restrições impostas ao uso da ureia na alimentação de ruminantes por fazendeiros e técnicos. O enxofre é indispensável para a síntese dos aminoácidos essenciais, como a metionina, a cistina e a cisteína. A adição de uma fonte de enxofre melhora a síntese de proteína microbiana no rúmen, levando ao melhor desempenho animal. A suplementação com um sal mineral de boa qualidade é indispensável para dietas baseadas em cana-de-açúcar, pois vai corrigir a deficiência de minerais da cana.

As vantagens do uso de cana + ureia são:

- tecnologia simples, de fácil adoção e de baixo custo;
- resultados favoráveis na recria de machos e fêmeas: ganho de peso, redução de idade ao primeiro parto;
- resultados favoráveis na produção de leite: maior produtividade, menor intervalo entre partos;
- tecnologia adequada para aumentar a taxa de lotação (número de animais) da fazenda.

Experimentos conduzidos na Embrapa Gado de Leite mostraram que a adição de enxofre à dieta de cana-de-açúcar + ureia aumentou em 20% o ganho em peso de animais Holandês-Zebu em crescimento. Esse ganho pode ser atribuído ao aumento do consumo de forragem e melhoria da eficiência alimentar (Tabela 12). Experimentalmente, verificou-se que o sulfato de cálcio (gesso agrícola), abundante subproduto da produção do superfosfato, pode substituir o sulfato de amônio como fonte de enxofre nas dietas de cana + ureia. Os criadores podem usar sulfato de amônio ou sulfato de cálcio (22% S) como fonte de enxofre, dependendo do preço e disponibilidade.

Tabela 11 - Composição química da cana-de-açúcar pura ou corrigida com 1% de ureia

Material	Componentes (% da matéria seca)					
	Matéria seca (MS)	Proteína Bruta (PB)	Fibra em detergente neutro (FDN)	Fibra em detergente ácido (FDA)	Celulose	Lignina
Cana	29,0	3,2	56,8	38	26,5	7,2
Cana + 1% de ureia (fonte de enxofre)	29,1	10,9	57,3	35,4	25,9	7,8

Fonte: Laboratório de Nutrição Animal do CNPGL.

Tabela 12 - Consumo de cana-de-açúcar, conversão alimentar e ganho de peso de animais mestiços HPB-Zebu, em função de três níveis de adição de sulfato de cálcio (SC) a dietas a base de cana + ureia*

Item	Tratamentos: ureia/SC		
	1,0%U - 0% S	0,9%U - 0,1% S	0,8% U - 0,2% S
Relação nitrogênio: enxofre	33:1	16:1	9:1
Consumo de cana-de-açúcar + ureia - kg MS/animal/dia			
Ano 1	5,1	5,6	5,8
Ano 2	4,1	4,5	4,8
Índice médio (%)	(100)	(110)	(115)
Conversão alimentar - kg de alimento/kg ganho de peso			
Ano 1	12,7	10,8	10,4
Ano 2	8,3	7,1	6,9
Índice médio (%)	(100)	(117)	(121)
Ganho em peso - g/animal/dia			
Ano 1	520	620	650
Ano 2	680	820	830
Índice médio (%)	(100)	(120)	(123)

Fonte: Rodrigues, A. A. et al., 1994.

* Oito animais mestiços HxZ, por tratamento, durante 119 dias. Cada animal recebeu 1 kg/dia de farelo de algodão e sal mineral à vontade. Peso inicial e sexo dos animais: 1º ano - 253 kg (fêmeas); 2º ano - 194 kg (machos).

O uso de variedades melhoradas de cana-de-açúcar, com altos teores de açúcar e baixos teores de fibra, com adição de ureia, enxofre e o uso de uma boa mistura mineral, proporcionou 2,3% de consumo de MS em relação ao peso vivo, mas sem diferenças significativas entre as variedades. Algumas informações sobre produção, composição e consumo da forragem e ganho de peso de novilhas alimentadas com algumas variedades de cana-de-açúcar são apresentadas na Tabela 13.

Tabela 13 - Composição da cana-de-açúcar, consumo de matéria seca (CMS) e ganho de peso (GP) de novilhas alimentadas com a mistura de cana + ureia e suplementadas com 1,0 kg/novilha/dia de farelo de algodão

Variedades	MS (%)	Brix	PB (%MS)		FDN (% MS)	CMS (% PV)	GP (g/animal/dia)
			Cana	Cana + 1% ureia			
NA 56-79	31,1	21	1,85	9,1	50	2,2	780
CB 45-3	29,6	20	2,4	9,5	51	2,3	690
RB 72-454	30,1	21	2,6	9,5	52	2,3	700
RB 73-9735	29,7	19	2,1	9,4	46	2,3	750

2.7.1 PREPARE A MISTURA DE UREIA COM A FONTE DE ENXOFRE

A inclusão de uma fonte de enxofre na mistura cana + ureia proporciona aumentos em ganho de peso. O produtor tem à disposição duas fontes baratas de enxofre que devem ser misturadas em uma superfície limpa e seca - por exemplo, sobre uma área cimentada ou sobre uma lona plástica:

- **Sulfato de amônio** - misturar 9 partes de ureia com 1 parte de sulfato de amônio. Exemplo: em um saco de 25 kg de ureia, deve-se adicionar 2,75 kg de sulfato de amônio.



- **Sulfato de cálcio** - misturar 8 partes de ureia com 2 partes de sulfato de cálcio (gesso agrícola).

EXEMPLO: em um saco de 50 kg de ureia, deve-se adicionar 12 kg de gesso.

- a) **Despeje o saco de ureia fazendo um "monte"**



Atenção: Todas as pedras de ureia e da fonte de enxofre devem ser desmanchadas, para evitar possíveis intoxicações de animais.



b) Despeje a quantidade de uma das fontes de enxofre sobre o monte de ureia



c) Misture com o auxílio de uma enxada ou de uma pá

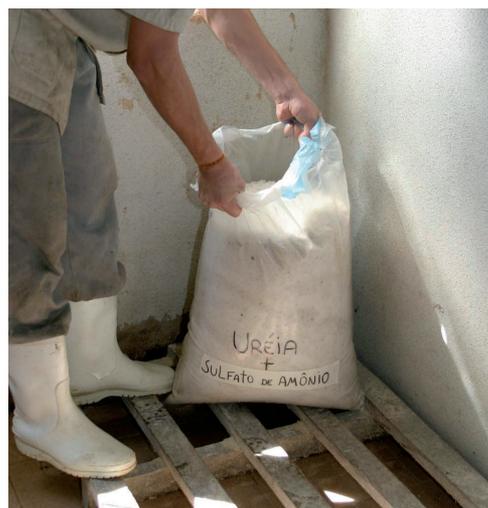
Deve-se misturar como se faz com cimento na areia, começando por uma beirada e fazendo outro monte. Esta operação deve ser repetida transladando o monte para a posição original.



d) Ensaque a mistura



e) Guarde em local seco e protegido de animais



2.7.2 ADICIONE UREIA À CANA-DE-AÇÚCAR

A mistura de ureia com a fonte de enxofre pode ser adicionada à cana-de-açúcar picada de duas formas: diluída em água ou seca.

a) Utilize a ureia diluída em água

Este processo é recomendado para pequenas propriedades, pois a diluição da ureia em água (1 kg de ureia em 3 litros de água) é indicada para facilitar e assegurar a incorporação uniforme de ureia na cana-de-açúcar, evitando concentrar a ureia em algum ponto do cocho e, dessa forma, reduzindo risco de intoxicação de animais.

Na primeira semana, que é a fase de adaptação, a quantidade a ser usada é 0,5% de ureia em relação ao volume de cana.

EXEMPLO 1: Para 100 kg de cana picada, deve-se usar 500 g de mistura ureia + enxofre diluída em três litros de água.

A partir da segunda semana, fase de rotina ou consumo normal, utiliza-se a quantidade de 1% de ureia em relação ao volume de cana.

EXEMPLO 2: Para 100 kg de cana picada, deve-se usar 1 kg de mistura ureia + enxofre diluída em três litros de água.

■ **Calcule a quantidade de cana picada necessária por dia**

EXEMPLO: Para 20 animais, considerando-se um consumo médio de 30 kg de cana/animal/dia, multiplica-se o número de animais pelo consumo estimado por animal e obtém-se o total de quilos de cana que deve ser picada diariamente.

$$20 \text{ animais} \times 30 \text{ kg/animal} = \\ = 600 \text{ kg de cana picada por dia.}$$

Na fazenda, para medir a quantidade de cana, enche-se e pesa-se o balaio por três vezes. Dessa forma, têm-se quantos quilogramas de cana, em média, o balaio contém. O balaio passa a ser a medida da cana.



Dessa forma, se o balaio contém 20 kg de cana picada, e a quantidade necessária por dia é igual 600 kg de cana, então, o consumo diário corresponde a 30 balaiois.

$$20 \text{ kg de cana} \text{ ----- } 1 \text{ balaio} \\ 600 \text{ kg de cana} \text{ ----- } X \text{ balaiois} \\ X = 600 \times 1 \div 20 \\ X = 30 \text{ balaiois.}$$

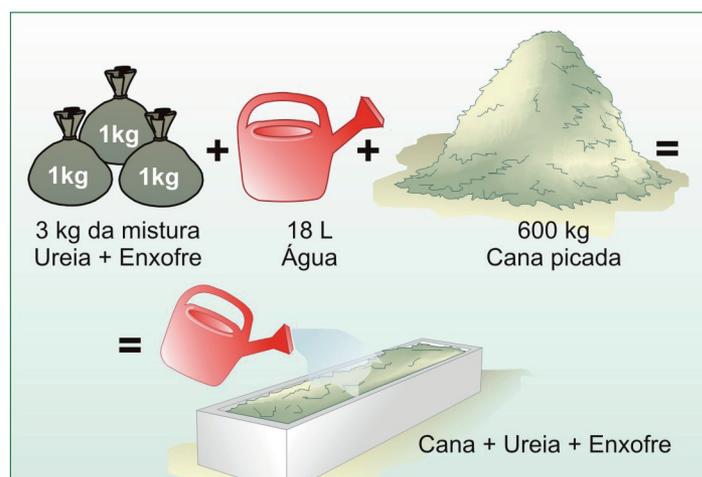
Se o balaio contém 30 kg de cana picada, e a quantidade necessária por dia é igual a 600 kg de cana, então, o consumo diário corresponde a 20 balaiois.

$$30 \text{ kg de cana} \text{ ----- } 1 \text{ balaio} \\ 600 \text{ kg de cana} \text{ ----- } X \text{ balaiois} \\ X = 600 \times 1 \div 30 \\ X = 20 \text{ balaiois.}$$

■ **Calcule a quantidade de ureia e enxofre necessários por dia**

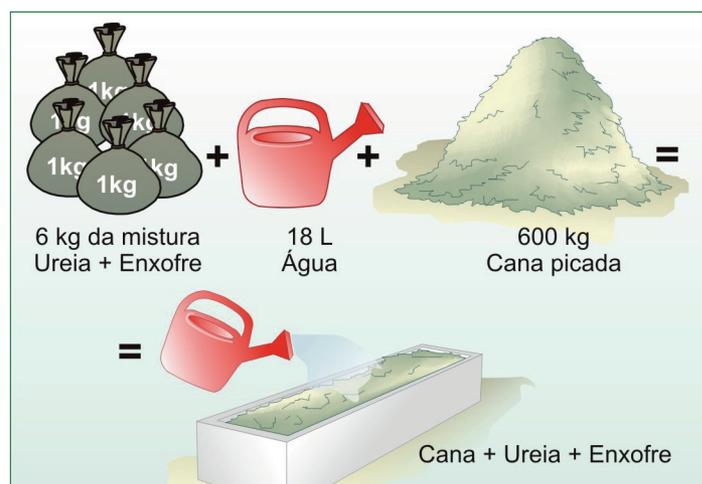
Na primeira semana de adaptação, utiliza-se 0,5 kg da mistura ureia + fonte de enxofre (que pode ser sulfato de amônio ou sulfato de cálcio) para cada 100 kg de cana picada; então, a quantidade necessária para tratar 600 kg de cana é de 3 kg de ureia + enxofre por dia.

$$100 \text{ kg de cana} \text{ ----- } 0,5 \text{ kg de ureia} + \text{ enxofre} \\ 600 \text{ kg de cana} \text{ ----- } Y \text{ kg de ureia} + \text{ enxofre} \\ Y = 600 \times 0,5 \div 100 \\ Y = 3,0 \text{ kg de ureia} + \text{ enxofre/dia.}$$



A partir da segunda semana, utiliza-se 1 kg da mistura ureia + fonte de enxofre (que pode ser sulfato de amônio ou sulfato de cálcio) para cada 100 kg de cana picada; então, a quantidade necessária para tratar 600 kg de cana é de 6 kg de ureia + enxofre por dia.

$$100 \text{ kg de cana} \text{ ----- } 1 \text{ kg de ureia} + \text{ enxofre} \\ 600 \text{ kg de cana} \text{ ----- } Y \text{ kg de ureia} + \text{ enxofre} \\ Y = 600 \times 1 \div 100 \\ Y = 6,0 \text{ kg de ureia} + \text{ enxofre/dia.}$$



Atenção: Para facilitar o manejo, uma vasilha plástica pode ser usada como medida diária: pesa-se a quantidade da mistura de ureia e despeja-se dentro dela; depois, marca-se o nível do conteúdo para medir sem usar a balança.

■ **Calcule a quantidade de água necessária**

Se para 100 kg de cana picada utiliza-se 3 litros de água, então a quantidade necessária para tratar 600 kg de cana é de 18 litros de água por dia.

$$100 \text{ kg de cana} \text{ ----- } 3 \text{ litros de água} \\ 600 \text{ kg de cana} \text{ ----- } Z \text{ litros de água} \\ Z = 600 \times 3 \div 100 \\ Z = 18 \text{ litros de água/dia.}$$

■ Dilua a ureia na água

Em um balde plástico com capacidade para 20 litros, coloque os 18 litros de água e faça uma marca. A marca no balde passa a ser a medida de água. No balde, com os 18 litros de água, dilui-se a mistura ureia + enxofre.



■ Transfira a solução do balde para o regador de plástico



■ Coloque a cana picada no cocho



■ Regue a cana picada com a mistura de ureia + enxofre diluída em água



Atenção: Enquanto se prepara a mistura cana + ureia, os animais têm que ficar afastados do cocho, para que não a comam antes de estar devidamente remexida, porque podem se intoxicar.

■ Misture a cana regada no cocho

Com o auxílio de um garfo, de um gadanho ou com as mãos, a cana-de-açúcar picada e regada com a solução de ureia + enxofre deve ser uniformemente remexida, para evitar a possibilidade de uma alta concentração de ureia + enxofre em alguma parte do cocho.

Dessa forma, em qualquer bocada, o animal estará ingerindo, junto com a cana, a fonte de NNP e a fonte de enxofre.



Atenção: Se o fornecimento de cana + ureia for em cocho descoberto, é importante que ele tenha buracos para a saída de água, para, caso ocorra chuva, evitar empoçamento de água e o risco de intoxicação dos animais.

b) Utilize a ureia sem diluir (seca)

Em fazendas que utilizam grandes quantidades de cana-de-açúcar, a diluição da ureia na água acrescenta muita mão de obra, encarecendo a adoção desta tecnologia.

EXEMPLO 1: Uma fazenda utiliza 3.000 kg de cana-de-açúcar por dia, o que corresponde a um gasto de 90 litros de água diariamente.

100 kg de cana-de-açúcar ----- 3 litros de água

3.000 kg de cana-de-açúcar ----- X litros de água

$$X = 3.000 \times 3 \div 100 = 90$$

$$X = 90 \text{ litros de água/dia}$$

EXEMPLO 2: Uma fazenda utiliza 15 toneladas de cana-de-açúcar/dia, o que corresponde a um gasto de 450 litros de água diariamente.

100 kg de cana-de-açúcar ----- 3 litros de água

15.000 kg de cana-de-açúcar ----- X litros de água

$$X = 15.000 \times 3 \div 100$$

$$X = 450 \text{ litros de água/dia}$$

Essas fazendas passaram a usar a ureia sem diluir na água (seca).

■ Calcule a quantidade de ureia + enxofre a ser utilizada

As quantidades de ureia recomendadas são as mesmas de quando se usa ureia diluída, ou seja, na primeira semana (fase de adaptação), 500 g de ureia + enxofre para 100 kg de cana-de-açúcar picada e, na segunda semana em diante (rotina), 1 kg de ureia para 100 kg de cana-de-açúcar picada.

EXEMPLO: Em uma fazenda que usa 3.000 kg de cana-de-açúcar/dia, tem-se:

Primeira semana – fase de adaptação

100 kg de cana-de-açúcar ----- 0,5 kg de ureia + enxofre

3.000 kg de cana-de-açúcar ----- Y kg de ureia + enxofre

$$Y = 3.000 \times 0,5 \div 100$$

$$Y = 15 \text{ kg de ureia + enxofre/dia}$$

Segunda semana – fase de rotina

100 kg de cana-de-açúcar ----- 1 kg de ureia + enxofre

3.000 kg de cana-de-açúcar ----- Y kg de ureia + enxofre

$$Y = 3.000 \times 1 \div 100$$

$$Y = 30 \text{ kg de ureia + enxofre/dia}$$

■ Adicione a mistura de ureia + enxofre à cana picada

A ureia + fonte de enxofre é adicionada na saída da bica da picadeira. O operário é treinado para calibrar a mão para distribuir a ureia.

- Adicione a mistura de ureia + enxofre utilizando picadeira estacionária no estábulo

Com a rotina do trabalho, o operador fica bastante preciso com a quantidade de cana a ser picada. A ureia sai soprada no meio da cana-de-açúcar, e o funcionário, ao encher os balaio para colocar a cana-de-açúcar no cocho, uniformiza mais a distribuição da ureia na cana.



- Adicione a mistura de ureia + enxofre, utilizando picadeira estacionária acoplada ao trator

Nas fazendas que utilizam diariamente grandes quantidades de cana-de-açúcar, este processo representa uma grande economia de mão de obra, pois a cana-de-açúcar já vem picada e incorporada com a ureia do canavial direto para os cochos – a picadeira fica no canavial. O produtor calcula quanto de cana vem em cada carreta, e, quando vai ao canavial, já leva a quantidade de ureia + fonte de enxofre correspondente à carga da carreta.



EXEMPLO: Uma carreta que tem capacidade de 2.500 kg de cana-de-açúcar picada leva:

Fase de adaptação – 12,5 kg de ureia + fonte de enxofre

Fase de rotina – 25 kg de ureia + fonte de enxofre

O tratorista, ao chegar ao canavial, encosta a carreta nos montes de cana cortada, acopla a picadeira ao trator e vai para cima da carreta. À medida que os operários vão passando a cana-de-açúcar na picadeira, o tratorista vai soltando a ureia na saída da bica da picadeira, que sai soprada no meio da cana. Ao colocar a cana no cocho, ele estará fazendo nova uniformização da ureia no meio da cana-de-açúcar.



2.8 FORNEÇA A CANA-DE-AÇÚCAR COM UREIA AOS ANIMAIS

A tecnologia de utilização da cana-de-açúcar com ureia descrita anteriormente pode ser usada para gado de leite e de corte nas diferentes fases da criação.

Esta tecnologia foi proposta inicialmente visando à fase de recria nas pequenas propriedades, pois, sendo de baixo custo, motivaria os produtores a fazerem uma melhor recria das novilhas. Com o passar dos anos e com os bons resultados de pesquisa e em fazendas particulares, esta tecnologia passou a ser usada para diferentes categorias dos bovinos e em grandes confinamentos.



Cana-de-açúcar com ureia sendo distribuída nos cochos

Seguem abaixo algumas recomendações gerais para a alimentação de animais com cana + ureia:

- usar variedades de cana-de-açúcar produtivas, com altos teores de açúcar;
- após a colheita, não estocar cana por mais de dois dias;
- efetuar a picagem da cana-de-açúcar no momento de fornecê-la aos animais;
- usar ureia + fonte de enxofre nas dosagens recomendadas;
- misturar uniformemente a ureia à cana picada, para evitar riscos de intoxicação;
- aguardar o período de adaptação, observando os animais com regularidade;
- depois do período de adaptação, fornecer cana + ureia à vontade;
- usar cochos bem dimensionados, permitindo livre acesso dos animais;
- eliminar sobras de forragem do dia anterior;
- manter a água e o sal mineral à vontade para os animais;
- fornecer concentrado em função do nível de produção de leite ou ganhos de peso desejado.

As causas mais frequentes de acidentes em animais alimentados com cana + ureia são: os níveis de ureia fornecidos acima do recomendado; a má homogeneização da ureia na cana; a não observância do período de adaptação; e a ingestão indevida de grande quantidade de ureia (de 40 a 50 gramas) em períodos curtos, em uma bocada.

Atenção: Somente ruminantes podem receber ureia, pois somente neles a amônia é liberada no rúmen para a produção de proteína microbiana.

2.8.1 FORNEÇA A MISTURA AOS BEZERROS



Embora existam indicações antigas do uso de ureia na alimentação de bezerros com idade superior a 100 dias, atualmente tem-se recomendado o uso de cana-de-açúcar mais ureia em qualquer idade desta fase de criação.

Seria incorreto dizer que cana-de-açúcar mais ureia é o melhor volumoso para os animais novos, pois o recomendado seria um feno de boa qualidade ou um capim novo picado, murchado ou não; mas, como na época seca na

grande maioria das fazendas esses tipos de forragens não estão disponíveis, a cana-de-açúcar com ureia é a solução para a alimentação volumosa das bezerras com bons resultados.

2.8.2 FORNEÇA A MISTURA ÀS NOVILHAS

Desde 1979, a Embrapa Gado de Leite trabalha com esta tecnologia na alimentação de novilhas. Este sistema de alimentação de baixo custo foi criado visando motivar os pequenos produtores a fazer uma melhor criação das novilhas, de forma que elas não perdessem ou que tivessem um pequeno ganho de peso na época seca do ano, visando antecipar a idade ao primeiro parto de 48 meses para 36 meses, reduzindo os custos de produção da fazenda, pois, até o parto, as novilhas estão ocupando o lugar de um animal em produção.

Para maior ganho de peso, é necessário adicionar concentrado à dieta cana + ureia. Ganhos de peso vivo da ordem de 800 g/animal/dia foram obtidos quando os animais receberam a mistura cana + ureia suplementada com 1 kg de farelo de algodão/animal/dia. Ganhos de peso vivo de 500 g/animal/dia podem ser alcançados suplementando esta dieta com 1 kg de farelo de arroz, ou 530 g quando usar 1 kg de farelo de trigo (Tabela 14).

Os resultados obtidos em Unidades de Demonstração conduzidas em propriedades particulares, em conjunto com órgãos de extensão rural, durante a época seca do ano, utilizando a suplementação com cana + ureia para animais em crescimento pastejando forrageiras tropicais são apresentados na Tabela 15.

Tabela 14 – Desempenho de novilhos e novilhas de sangue holandês-zebu (CNPGL), recebendo cana + ureia na época da seca, suplementada com diferentes alimentos concentrados

Regime	Concentrado oferecido	Quantidade (kg)	Peso médio animal (kg)	Sexo	Ganho médio diário (g)
Pasto	-	-	254	M	250
Confinamento	-	-	130	F	200
Confinamento	Farelo de arroz	0,5	130	F	344
Confinamento	Farelo de arroz	1,0	130	F	483
Confinamento	Farelo de arroz	1,0	251	M	582
Confinamento	Farelo de arroz	1,5	130	F	546
Confinamento	Mandioca (raiz seca)	1,0	238	F	415
Confinamento	Mandioca (raiz seca + feno da parte aérea)	1,5	238	F	278
Confinamento	Espiga de milho desintegrada	1,0	250	M	320
Confinamento	Farelo de trigo	1,0	250	M	535
Confinamento	Farelo de algodão	1,0	251	F	654
Confinamento	Farelo de algodão	1,0	197	M	833
Confinamento	Farelo de algodão	1,0	217	M	820

Fonte: Moreira e Melo, 1986.

Tabela 15 – Resposta de novilhas mantidas em pastos na época da seca, suplementadas exclusivamente com cana + ureia, em cinco fazendas particulares em Minas Gerais

Município	Número de animais	Duração (dias)	Peso médio inicial (kg)	Peso médio final (kg)	Ganho médio diário (g/animal)	Quantidade oferecida de cana + ureia (kg)
Três Corações	10	92	230	258	299	10
Ibertioga	08	49	180	205	508	18
Pouso Alegre	14	154	142	172	195	11
Patrocínio	07	151	200	246	305	09
Patrocínio	20	152	163	192	190	08

Fonte: Oliveira, 1985.

A maior ou menor resposta à suplementação com cana + ureia de animais mantidos a pasto é função da disponibilidade e qualidade da forragem nas pastagens. Os resultados de Unidades de Demonstração, quando um grupo de animais mantidos no manejo da fazenda foi usado como Grupo Controle, são apresentados na Tabela 16, para novilhas.

Tabela 16 - Efeito da suplementação com cana + ureia: sulfato de cálcio sobre o crescimento de novilhas

Fazenda	Grupo controle	Grupo suplementado
Fazenda 1		
Peso inicial (kg)	230	229
Varição de peso (g/animal/dia)	- 190	130
Fazenda 2		
Peso inicial (kg)	248,7	248,4
Ganho de peso (g/animal/dia)	270	460
Taxa de prenhes (%) da Fazenda 2		
Inicial	0	0
Final	20	70

Fonte: Torres et al. 1991.

Na Fazenda 1, as novilhas foram mantidas em pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens*, e o grupo de controle (manejo da fazenda) perdeu peso, resultando em uma diferença de 320 g entre os tratamentos.

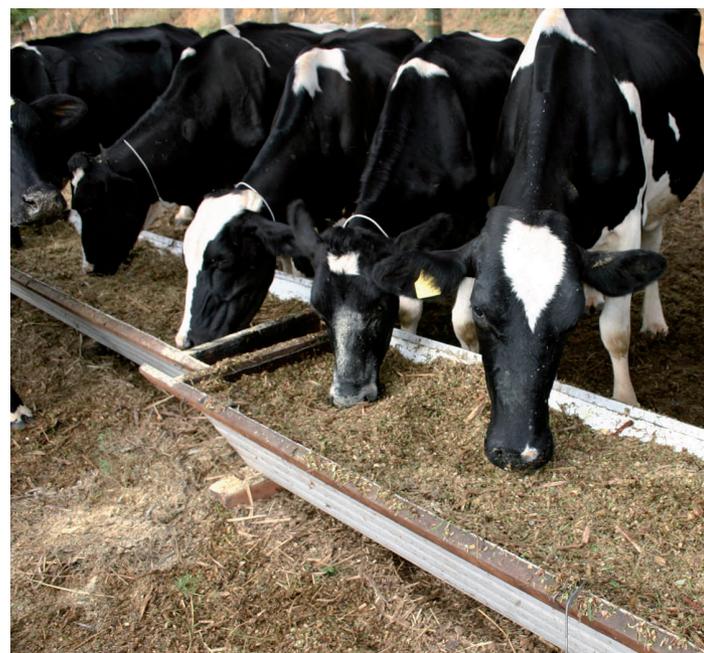
Na Fazenda 2, os animais do grupo de controle foram mantidos em pastagem de capim-angola e os do grupo suplementado, em uma pastagem de *Brachiaria decumbens* seca, com boa disponibilidade de forragem, recebendo 15 kg de cana + ureia/animal/dia. Para o grupo suplementado, houve um ganho médio de 460 g/animal/dia, e 70% das novilhas foram cobertas, ao passo que, para o grupo de controle, houve um ganho médio de 270 g/animal/dia, e apenas 20% das novilhas foram cobertas. Os resultados mostram que a suplementação com cana + ureia melhorou o ganho de peso e reduziu a idade de cobertura das novilhas.

2.8.3 FORNEÇA A MISTURA ÀS VACAS SECAS

Geralmente mantidas em pastagens, as vacas secas perdem peso durante a época seca do ano, e muitas delas chegam ao parto com baixa condição corporal, tendo problemas no parto, com baixa produção de leite e um longo período de serviço (período entre o parto e uma nova prenhez).



Com uma suplementação entre 25 kg e 30 kg de cana-de-açúcar com ureia e o fornecimento de 1 kg a 2 kg de farelo de algodão, elas terão um bom ganho em peso nesse período do ano, chegando ao parto com boa condição corporal, maior produção de leite, dando cio rapidamente e redução do intervalo entre partos, o que também significa mais leite. Cuidados com a alimentação das vacas secas traz retorno econômico para o produtor.



2.8.4 FORNEÇA A MISTURA ÀS VACAS EM LACTAÇÃO

Com os bons resultados dos trabalhos com animais em crescimento, passou-se a fornecer cana-de-açúcar com ureia para vacas em lactação. Inicialmente para vacas de baixa produção sem suplementação concentrada, observando-se que a produção se mantinha e o desempenho reprodutivo das vacas melhorava (Tabelas 17 e 18).

Tabela 17 - Efeito da suplementação com cana + ureia: sulfato de cálcio sobre a variação no peso vivo e taxa de gestação de vacas em pastagens tropicais

Variáveis	Grupo controle	Grupo suplementado
Peso vivo inicial (kg)	382,4	390,7
Peso vivo final (kg)	333,7	363,2
Varição de peso (g/vaca/dia)	-440	-250
Vacas gestantes no início (%)	10	0
Vacas gestantes no final (%)	20	100

O diagnóstico de gestação foi feito no início, no final e 45 dias após o encerramento dos trabalhos, visando corrigir os dados.

Tabela 18 - Efeitos da suplementação com cana + ureia em vacas em lactação no nordeste do Estado de Minas Gerais

Município	Vacas (nº)	Duração (dias)	Leite (kg)		Peso (kg)		Gestação (%)		Consumo de cana (kg)
			Início	Final	Início	Final	Início	Final	
Pontalete	33	100	4,6	4,0	442	442	0	95	20
Pontalete (*)	20	100	5,2	6,5	--	--	--	--	--
Joaima	38	100	6,0	5,5	478	489	32	68	35
Nanuque	25	60	5,0	3,0	450	440	31	87	20
Malacacheta	43	80	4,7	3,5	415	406	15	97	20
Novo Cruzeiro	75	120	5,3	5,0	446	465	33	100	25
Novo Cruzeiro (*)	--	--	6,3	9,2	--	--	--	--	--
Ataleia	62	55	4,6	6,0	521	523	32	100	20
Carlos Chagas	20	30	5,5	5,8	--	--	--	--	35

* cana + ureia e 1 kg/vaca/dia de concentrado comercial

Os dados dessas fazendas demonstram a importância de uma boa suplementação no período da seca. Embora a diferença em produção de leite/vaca/dia não seja muito grande, os dados de reprodução demonstram que, mesmo com rebanhos de baixa produção, a oferta de leite poderá ser bem melhorada no Brasil com a redução do intervalo entre partos.

Em sequência, os trabalhos passaram a ser conduzidos com vacas de maior produção com o fornecimento de concentrado. Em fazendas onde a criação de bezerros é com aleitamento natural para uma produção de 5 kg a 6 kg de leite/vaca/dia, recomenda-se somente a suplementação de cana-de-açúcar com ureia. A partir dessa produção (de 5 kg a 6 kg de leite/vaca/dia), a recomendação foi fornecer 1 kg de concentrado para cada 3 kg de leite produzido e atingir uma produção de 15 kg de leite, com o fornecimento de 3 kg/vaca/dia de concentrado.

Com os produtores cultivando as variedades de cana-de-açúcar recomendadas (variedades industriais), com altos

teores de açúcar, o consumo de cana-de-açúcar passou dos 40 kg/vaca/dia.

A tecnologia cana-de-açúcar mais ureia era recomendada para pequenas fazendas e para vacas de média produção (até 15 kg de leite/vaca), mas com o consumo maior que 40 kg/vaca/dia, foram iniciados os trabalhos com vacas de produção elevada tanto em fazendas como em unidades demonstrativas em recinto de exposição.

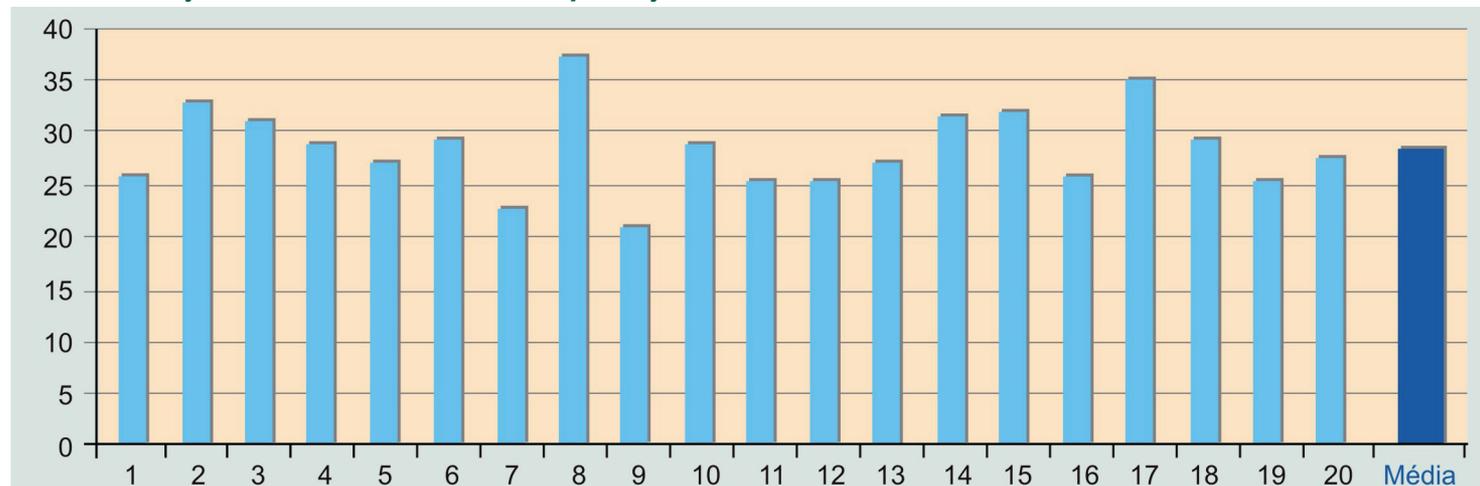
As vacas recebiam cana-de-açúcar mais ureia à vontade, 120 g a 150 g de sal mineral em ingestão forçada sobre a cana e concentrado à base de 1 kg para cada 3 kg de leite produzido.

EXEMPLO: Vaca com produção de 30 kg de leite/dia recebia 10 kg de concentrado.

A tecnologia de cana-de-açúcar com ureia pode ser fornecida às vacas com qualquer nível de produção de leite, desde que as necessidades de nutrientes sejam atendidas. No Gráfico 1 são apresentados os resultados de produção de leite, onde a produção média diária por vaca foi superior a 25 kg.



Gráfico 1 - Produção de leite de 20 vacas de alta produção alimentadas com cana + ureia e concentrado



Na Tabela 19 são apresentadas as evoluções da produção de leite em fazendas com a adoção desta tecnologia, e, na Tabela 20, a evolução da produção de leite e do desempenho reprodutivo das vacas da Fazenda Barra Alegre, com intervalos

entre partos das vacas passando de 23 a 24 meses para 13 a 14 meses, que estão diretamente relacionados com o crescimento da área plantada com cana-de-açúcar, bem como com a variação de área plantada com cana-de-açúcar e a produção por ha.

Tabela 19 - Produção de leite em fazendas, antes e após a adoção do sistema de alimentação cana-de-açúcar + ureia (Embrapa Gado de Leite/ Leite Glória)

Produtor	Município	Produção de leite (kg/dia)		
		Inicial/ano	Abril/97	Abril/98
Bráulio Braz	Itaperuna, RJ	1.100 (95)	2.060	3.000
Marcos Kemp	Itaperuna, RJ	1.050 (95)	1.400	2.500
J. B. Santana	Itaperuna, RJ	200 (96)	500	1.000
José Inácio	Governador Valadares, MG	30 (94)	290	350
Wangler Duarte	Governador Valadares, MG	470 (93)	1.050	1.800
Geraldo Avelino	Governador Valadares, MG	1.630 (94)	3.200	4.500
Leovegildo Matos	Itapetinga, BA	100 (95)	450	1.000
Delza Sampaio	Itapetinga, BA	150 (95)	400	1.000
Luiz M. Simões	Itapetinga, BA	130 (95)	450	1.000
Vítor Brito	Itapetinga, BA	180 (92)	900	1.000

Tabela 20 - Evolução da Fazenda Barra Alegre, Muriaé (MG), no período da seca (maio a setembro) - 1995-1999

Item	1995	1996	1997	1998	1999
Cana-de-açúcar					
Área plantada (ha)	6	9	21	25	31
Produção (t/ha)	80	100	100	120	130
Produção de leite (litro)					
Anual	682.980	797.650	846.510	1.102.000	1.402.000
Período da seca (l/dia)	1.725	1.930	2.222	2.997	3.878
Vacas prenhes					
Ano	348	514	541	620	769
Período da seca	178	210	267	374	367

A suplementação com cana-de-açúcar na seca é também recomendada para sistemas baseados na produção intensiva de leite a pasto, uma vez que esta cultura responde bem a práticas intensivas de produção e pode contribuir para a redução dos custos de produção de leite. Produtividade acima de 15.000 kg de leite/ha/ano foi obtida com vacas mestiças Holandesa versus Zebu em pastagens de capim-elefante, com uma taxa de lotação de cinco vacas em lactação/ha, durante todo o ano, sendo suplementadas com cana-de-açúcar + ureia (1%) durante a época seca do ano, mais 2 kg/vaca/dia de concentrado (com 16% de PB). O consumo de cana-de-açúcar + ureia foi, em média, de 23 kg/vaca/dia, fornecida entre as ordenhas da manhã e da tarde. As vacas recebem uma suplementação com concentrado, preparado na fazenda, com 21% de P e 72% de NDT, na faixa de 1 kg de concentrado para cada 3 litros de leite produzidos acima de 5 litros por dia, sendo metade na primeira ordenha e a outra metade na segunda ordenha. Com esse manejo, vacas mestiças mantiveram uma produção diária de 12 kg de leite, semelhante às suas produções durante a época das chuvas.

2.9 ASSOCIE O MANEJO DE CAPINEIRAS COM O USO DE CANA-DE-AÇÚCAR + UREIA

Um sistema de produção de leite em propriedades pequenas, mas com um bom número de vacas, consiste em associar o uso intensivo de capineira na época das chuvas com o uso da cana-de-açúcar na época seca do ano.

Atenção: 1 – Independentemente da categoria, os animais precisam ter à disposição sal mineral de boa qualidade, em cochos para sal, pois a cana é pobre em alguns minerais, principalmente em fósforo. Outra maneira de administrar sal mineral seria em ingestão forçada, distribuído sobre a cana. A quantidade de sal mineral/dia a ser fornecida, dependendo da categoria animal, é, usualmente, de 20 a 100 g/dia e, por exemplo, de 55 g/novilha/dia.

2 – Enquanto estiverem consumindo cana, é importante que os animais tenham acesso à água.

3 – As sobras da cana + ureia que ficarem no cocho de um dia para o outro devem ser descartadas.

4 – Caso o fornecimento de ureia seja interrompido por qualquer razão, deve-se fazer novamente a adaptação dos animais.

5 – O produtor não tem que se preocupar com a quantidade de ureia que o animal está consumindo diariamente, pois este consumo é em função do consumo da cana-de-açúcar. Por exemplo: se o consumo diário for de 40 kg de cana-de-açúcar com ureia, a vaca estará ingerindo 400 g de ureia ao longo do dia. A preocupação que o produtor tem que ter é fornecer as quantidades recomendadas e bem misturadas, pois o que vai provocar a intoxicação é uma ingestão rápida de ureia ou se os animais estiverem em jejum.

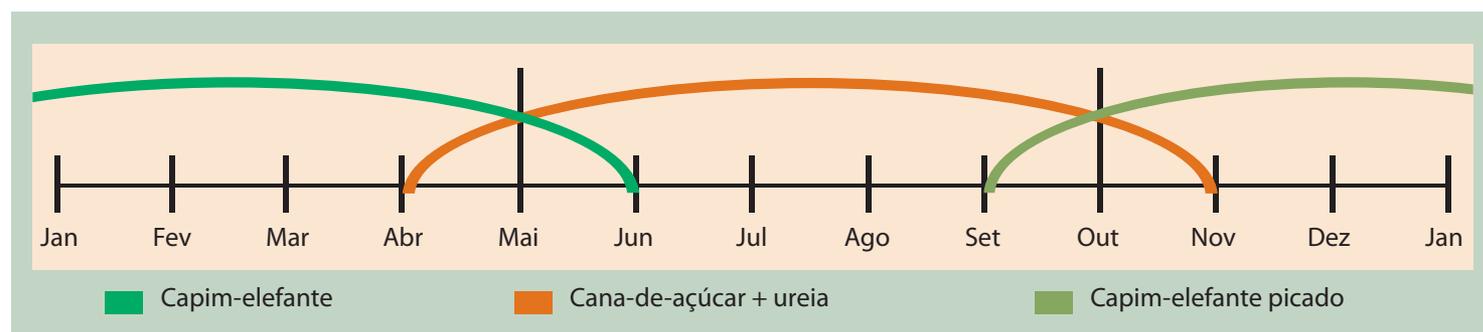
2.10 UTILIZE A SILAGEM DE CANA

A ensilagem de cana-de-açúcar é um assunto polêmico entre os técnicos e pesquisadores, pois ainda não está disponível um aditivo capaz de inibir completamente a ação das leveduras, presentes na cana-de-açúcar, responsáveis pela fermentação alcoólica que ocorre durante a ensilagem da cana. As leveduras tanto atuam em pH ácido ou básico como em situação de aerobiose ou anaerobiose (presença ou ausência de ar). Dessa forma, mesmo o produtor tendo seguido corretamente todas as práticas de ensilagem, quanto mais tempo o silo ficar fechado pior será a qualidade da silagem.

A cana-de-açúcar deve ser picada diariamente e, após a adição de ureia (9 partes de ureia e 1 parte de sulfato de amônia), fornecida ao rebanho. Uma das principais vantagens da cana-de-açúcar como alimento para o rebanho é não precisar de qualquer processo de conservação, pois, com a associação de cultivares com diferentes ciclos de maturação, o produtor terá forragem de boa qualidade durante todo o período de suplementação (época seca do ano).

O processo de ensilagem, além de onerar o custo da suplementação, apresenta a desvantagem de a silagem produzida ser de qualidade nutricional inferior à cana-de-açúcar cortada e picada diariamente. O produtor não deve optar por ensilar a cana-de-açúcar como prática de manejo do canavial visando ao aumento de produção e sua persistência,

Exemplo de associação do manejo de capineiras com a utilização de cana-de-açúcar + ureia



pois se o corte da cana, o manejo do canavial e os tratamentos culturais (controle de invasoras, adubação etc.) forem corretos, o canavial será produtivo por vários anos.

A Embrapa Gado de Leite tem recomendado a ensilagem da cana-de-açúcar somente:

- durante o período de suplementação, quando o canavial pegar fogo e o produtor tiver uns 15 dias para utilizá-la;
- no final do período de suplementação, quando houver sobra de cana para liberar o canavial para o novo ciclo de crescimento. Esta silagem será fornecida aos animais no veranico que ocorre durante a época das chuvas;
- em situação especial, como ocorre nas regiões de produção de café, principalmente no sul do Estado de Minas Gerais, onde a colheita do café coincide com parte do período de utilização da cana-de-açúcar na alimentação animal. Como a remuneração pela colheita do café é muito mais vantajosa, há redução de mão de obra para lidar com o rebanho, e a ensilagem da cana no início da época seca do ano é uma alternativa. Neste caso, o produtor deve plantar e ensilar cultivares de cana-de-açúcar de maturação precoce, e após o término da colheita de café, com disponibilidade de mão de obra, deve passar a fornecer cana-de-açúcar *in natura*, trabalhando com cultivares de maturação média/tardia e tardia.



Atenção: Durante a ensilagem, a recomendação tem sido a adição de 1% de ureia (ureia + fonte de enxofre), uniformemente distribuída na cana picada, e, no fornecimento desta silagem aos animais, não mais será adicionada ureia.

2.11 UTILIZE A CANA HIDROLIZADA

A Embrapa Gado de Leite não tem recomendado esta tecnologia, porque:

- a) não tem trabalhos de pesquisa mostrando resultados convincentes;
- b) não foi lançada por nenhum órgão que faz pesquisa em agropecuária;
- c) usa conceitos antigos e ultrapassados sobre a cana-de-açúcar, tais como a baixa digestibilidade e consumo pelos animais. As variedades de cana-de-açúcar que têm sido recomendadas para a alimentação animal são as variedades industriais com alto rendimento em açúcar, sendo que estas apresentam uma digestibilidade acima de 60% e o seu consumo pelos animais, em nível de fazenda, chega a ser superior a 40 kg de cana + ureia/vaca/dia, quando recebem cana mais ureia como único volumoso.

Ressalte-se que, embora com esta digestibilidade (> 60%), a fibra da cana-de-açúcar (FDN) é muito baixa, estando em torno de 24%, demonstrando a importância do teor de açúcar na seleção de variedades a serem plantadas.

Inicialmente, foi divulgado o uso da soda cáustica para a hidrólise da cana-de-açúcar, mas o seu custo e os riscos em trabalhar com ela rapidamente desestimularam os produtores. O preço da cal microprocessada, além do entendimento incorreto de que usando-se esta cal a ureia não precisaria ser adicionada à cana-de-açúcar, motivou ou enganou muitos produtores. A percentagem de 3% de adição de cal na cana-de-açúcar recomendada no início passou de 0,3% a 0,5% sem nenhum trabalho de pesquisa. Juntou-se a esses fatos o interesse comercial das firmas que produziam a cal microprocessada e de pessoas que viram uma oportunidade de ganhar dinheiro produzindo equipamentos a serem acoplados às picadeiras para a adição desses produtos.

Foi grande a procura de informações na Embrapa Gado de Leite sobre esta suposta tecnologia; porém, ultimamente, as consultas estão sendo raras, visto que alguns resultados de pesquisas, ainda não publicados, bem como os do seu uso nas fazendas, não comprovam os benefícios divulgados.

Caso o produtor plantasse variedades de cana-de-açúcar com altos teores de fibra, mas não recomendadas para a alimentação animal, de baixa digestibilidade e de baixo consumo pelos animais e com a hidrólise atuando sobre essa digestibilidade, talvez obtivesse algum resultado, mas com um aumento de 20% a 30% na digestibilidade da fibra, que passaria de 24% para 28% a 32%, ainda persistiria uma fibra de baixa qualidade, e, neste caso, os custos do processo não compensariam.

Ficaria mais barato e com melhores resultados para o produtor seguir as recomendações da Embrapa Gado de Leite e plantar variedades de cana-de-açúcar com altos teores de açúcar e baixos teores de fibra, como discutido nos itens anteriores.

3 UTILIZAR A CAPINEIRA

Na década de 60, com o aparecimento da doença da cana-de-açúcar chamada carvão, houve a erradicação das cultivares suscetíveis a esta doença, entre as quais estavam as cultivares utilizadas na alimentação animal. Nessa mesma década, houve a importação, da África, de várias cultivares do capim-elefante, que apareceram como salvadoras da pecuária brasileira, devido ao seu alto potencial de produção de forragem. Através dos órgãos de extensão, foi feita uma grande divulgação dessas forrageiras, visando à formação de capineiras para a suplementação volumosa dos animais na época seca do ano.

Geralmente, as fazendas têm uma área de capineira para suplementação das vacas na época seca. Como esta capineira cresce durante toda a época das chuvas, tem-se uma abundância de forragem no período de suplementação. Como esta capineira não sofre qualquer tipo de manejo, este capim está velho e apresenta baixa qualidade.

Devido a esse fato, verificou-se a importância de adotar práticas de manejo visando melhorar a qualidade dessa forragem. Capim-elefante com 120 dias de crescimento apresenta na composição química 3% a 4% de PB e digestibilidade de 48% na base da MS. Para utilizar este volumoso na alimentação de vacas em produção, o produtor tem que corrigir o teor de PB para 14% e elevar a energia da dieta para 65% na base de MS. Portanto, terá de usar altos níveis de concentração na dieta.

3.1 CORTE A CAPINEIRA

O corte da capineira pode ser manual, com enxada ou roçadeira costal, e mecânico, com ensiladeiras.

Para evitar que a forragem na época seca do ano seja de baixa qualidade, é recomendado que o produtor faça cortes no período das águas toda vez que o capim atingir 1,8 m de altura.

3.1.1 FAÇA O CORTE MANUAL DA CAPINEIRA

O corte deve ser efetuado rente ao solo, com facão ou enxada bem afiada. Para maior rendimento do corte manual, usa-se a roçadeira costal.

Deve-se evitar cortes acima de 5 cm do solo, pois cortes altos dificultam o corte seguinte.



Precaução: O corte com enxada proporciona maior conforto ao operário, evitando, assim, acidentes.

3.1.2 FAÇA O CORTE MECÂNICO

Não existe no mercado máquina apropriada para o corte mecânico. São usadas então as máquinas ensiladeiras, que apresentam a vantagem de maior rapidez de corte, pois além de cortarem, também picam a forragem, principalmente em fazendas com grande demanda de forragem. A desvantagem em utilizar esta máquina é a altura do resíduo que fica na área cortada, obrigando o produtor a fazer neste resíduo, após o corte, uma roçada.



3.2 TRANSPORTE A FORRAGEIRA COLHIDA

Quando o corte é manual, é preciso transportar a forragem cortada para o local onde está a picadeira. Dependendo da quantidade de forragem, este transporte é feito em carroça, em carro de boi ou em carreta de trator.



3.3 EFETUE A PICAGEM DO CAPIM

Para se ter tamanho uniforme de partículas, o produtor deve afiar as facas da picadeira com certa regularidade, além de manter a contrafaca ajustada. A forragem deve ser picada a um tamanho de 1 cm a 2 cm.



O uso de facas mal afiadas resultará em uma forragem toda desfibrada, o que, além de aumentar o desgaste da picadeira e o gasto com energia, reduzirá o consumo.

3.4 FORNEÇA A FORRAGEM NO COCHO

O cocho tem que ter espaço suficiente para todas as vacas (70 cm/vaca).



Atenção: Ao fornecer o capim picado na época seca do ano, é recomendada a adição de 0,5% de ureia + fonte de enxofre, visando corrigir o teor de PB da forragem, conforme descrito na utilização de cana-de-açúcar.

3.5 FAÇA A ADUBAÇÃO ORGÂNICA

O uso da adubação orgânica é importante para melhorar a fertilidade e a retenção de umidade do solo, reduzindo a quantidade de adubação química. Dependendo da disponibilidade de esterco na propriedade, pode-se usar até 40 t/ha/ano. Outra fonte de adubo orgânico, dependendo do preço, é a cama de frango na quantidade de até 5 t/ha/ano.

A carroça que for buscar a forrageira leva o esterco para a capineira, pois pode ser usado esterco verde.



3.6 FAÇA A ADUBAÇÃO QUÍMICA

Esta operação deve ser feita em função da produção de forragem que foi removida da área, pois é essencial que exista um equilíbrio entre os vários elementos do solo para um bom desenvolvimento da capineira.

É recomendado fazer análise do solo, pelo menos a cada 2 anos, para ajustes na quantidade de fertilizantes a serem aplicados na capineira, principalmente se o produtor faz adubação orgânica (esterco de curral) anualmente.

Usualmente, são utilizados 120 kg/ha de N, 50 kg/ha de P_2O_5 e 150 kg/ha de K_2O , aplicados proporcionalmente nos cortes efetuados durante o período chuvoso.



EXEMPLO:

- 120 kg/ha de N correspondem a 600 kg/ha de sulfato de amônio, por apresentar na sua fórmula 20% de nitrogênio.
- 50 kg/ha de P_2O_5 correspondem a 250 kg/ha de superfosfato simples, por apresentar na sua fórmula 20% de fósforo.
- 150 kg/ha de K_2O correspondem a 250 kg/ha de cloreto de potássio, por apresentar na sua fórmula 60% de potássio.

O cálcio e o magnésio devem ser repostos pela calagem, desde que recomendados pela análise de solo.

3.7 MANEJE AS CAPINEIRAS NO PERÍODO DAS CHUVAS

Existem algumas alternativas de manejo da capineira para a época das chuvas, mas os produtores relutam em adotá-las, pois, nessa época, a disponibilidade de forragem nas fazendas é grande, e eles não estão sensibilizados para as questões de qualidade do volumoso na alimentação das vacas.

3.7.1 PRODUZA A SILAGEM DE CAPIM-ELEFANTE

A dificuldade de produzir uma silagem de capim-elefante está nos baixos teores de massa seca (13%) e de carboidrato solúvel quando esta forrageira apresenta boa qualidade. Quando o teor de massa seca está mais elevado (de 25% a 27%), esta forragem já está com baixa qualidade, pois a digestibilidade da massa seca é inferior a 40%.

O pré-murchamento da forragem cortada, antes de ser picada, pode elevar o teor de massa seca para 20% ou 22%, mas ainda não é suficiente, sendo necessária a utilização de uma fonte de carboidrato solúvel, como melão e polpa cítrica. Deve-se adicionar 80 kg a 100 kg desse componente em uma tonelada de capim picado.



3.7.2 PRODUZA A SILAGEM MISTA DE CAPIM-ELEFANTE COM MILHO

Para um rebanho de produção de até 15 kg de leite/vaca/dia, esta silagem seria um bom alimento. As proporções de forragem de milho e capim-elefante seriam de 40:60 ou 50:50.

3.7.3 PASTEJE A CAPINEIRA NA ÉPOCA DAS ÁGUAS

O pastejo da capineira na época das águas é interessante, pois além de manejar a capineira diminui o custo de produção.

O produtor deve efetuar 3 a 4 pastejos com intervalos de 30 dias. Após o último pastejo, deve roçar a capineira, fazer uma adubação química e vedar a capineira, para que o crescimento seja utilizado no início da época da seca na suplementação dos animais.



Atenção: Caso a capineira não seja utilizada durante a época das águas, deve-se efetuar um corte no início de fevereiro e deixar o material cortado espalhado na área ou jogá-lo fora, visando a um volumoso com melhor qualidade na época da seca.



3.8 CONHEÇA OS SISTEMAS DE UTILIZAÇÃO INTENSIVA DE CAPINEIRAS

Esses sistemas ocorrem em pequenas propriedades, onde a área de pasto é pequena, visando aumentar a lotação, e o produtor suplementa os animais durante o ano todo com capim picado no cocho.

A divisão da capineira em talhões tem o objetivo de melhorar a qualidade do capim picado.



Atenção: Em alguns momentos, durante a época das chuvas, pode ocorrer sobra de capim no talhão; nesse caso, recomenda-se roçar a parte do talhão que está sendo utilizada, descartar a forragem e iniciar o corte no próximo talhão, pois a forragem está no ponto de ser cortada. Caso o produtor não tome esta decisão, passará a fornecer capim com qualidade inferior aos seus animais.

Uma variação desse sistema é combinar o uso da capineira com o uso da cana-de-açúcar + ureia.

Durante o período das águas, o produtor deve utilizar a capineira e, durante o período da seca, a cana + ureia.

BIBLIOGRAFIA

- ALENCAR, C. A. B. de; MARTINS, C. E.; FIGUEIREDO, J. L. de A.; COSER, A. C.; TORRES, R. de A. Uso de irrigação na intensificação do manejo das pastagens. In: TORRES, R. de A.; JUNQUEIRA, F. J. de A. L.; CARVALHO FILHO, M. T. P. (Ed.). *Tecnologias para melhoria da produção de leite da Zona da Mata Mineira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. p. 83-93.
- ALENCAR, C. A. B. de; TORRES, R. de A. Utilização de irrigação no aumento da produção de cana-de-açúcar. In: TORRES, R. de A.; JUNQUEIRA, F. J. de A. L.; CARVALHO FILHO, M. T. P. (Ed.). *Tecnologias para melhoria da produção de leite da Zona da Mata Mineira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. p. 71-82.
- CABRERA, A. D.; CAMPOS, A. T. de; CAMPOS, A. T. Cerca elétrica: alternativa viável e econômica para manejo de pastagens In: TORRES, R. de A.; MACHADO, J. R. C.; MUNDIM, P. M. (Ed.). *Estratégias de manejo e alimentação visando a melhoria da pecuária leiteira familiar das regiões Sul e Centro-Sul Fluminense*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 65-74.
- CAÇADOR, S. S. Uso de herbicidas na cultura de cana-de-açúcar. In: TORRES, R. de A. (Ed.). *Políticas e tecnologias visando crescimento e rentabilidade da pecuária de leite da Zona da Mata Mineira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2008. p. 107-121.
- CARVALHO, A. M. de; GUIMARÃES, J. C. Manejo da água de irrigação na cana-de-açúcar. In: TORRES, R. de A. *Tecnologias para o desenvolvimento da pecuária de leite familiar do Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 141-149.
- CÓSER, A. C.; CARVALHO, L. de A.; GARDNER, A. L. *Desempenho de animais em aveia sob pastejo contínuo*. Coronel Pacheco (MG): Embrapa CNPGL, 1981. 9 p. (Circular técnica n. 10).
- COSTA, J. L. da; ALMEIDA, L. A. O.; TORRES, R. de A.; LEITE JÚNIOR, L. M. Características das propriedades leiteiras familiares das regiões Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha. In: TORRES, R. de A. *Tecnologias para o desenvolvimento da pecuária de leite familiar do Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 11-26.
- CRUZ FILHO, A. B.; CÓSER, A. C.; PEREIRA, A. V.; MARTINS, C. E.; TELES, F. M.; VELOSO, J. R.; BARBOSA NETO, E.; COSTA, R. V.; COSTA, C. W. C. Produção de leite a pasto usando capim-elefante: Dados parciais de transferência de tecnologia no Norte de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Fortaleza, 1996. *Anais ...* Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. v. 1, p. 504-506.
- MARTINS, C. E.; DERESZ, F.; MATOS, L. L. de. *Capim-elefante, implantação e utilização*. Coronel Pacheco (MG): Embrapa CNPGL, 1994. 9 p. (Comunicado Técnico n. 10).
- MICHETTI, N.; TORRES, R. A. Leite é bom resultado: resultados do sítio São Paulo. In: TORRES, R. A. (Ed.). *Políticas e tecnologias visando crescimento e rentabilidade da pecuária de leite da Zona da Mata Mineira*. Juiz de Fora: Embrapa CNPGL, 2008. p. 189-200.
- MOREIRA, H. A.; MELLO, R. P. de. *Cana-de-açúcar + ureia: novas perspectivas para alimentação de bovinos na época da seca*. Coronel Pacheco (MG): Embrapa CNPGL, 1986.
- MOTA, J. S. Aspectos da agroindústria açucareira e alcooleira de Minas Gerais. In: ENCONTRO DE TÉCNICOS CANAVIEIROS DA ZONA DA MATA MINEIRA, 7, 1988. [Anais...]. Viçosa (MG): UFV, 1988. (Recomendações técnicas).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Nutrient requirements of domestic animals: nutrient requirements of dairy cattle..* Washington, DC: National Academy of Science, 1989.
- NUNES JÚNIOR, M. S. D. Variedades de cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S. B. (Coord.). *Cana-de-açúcar, cultivo e utilização*. Campinas (SP): Fundação Cargill, 1987. v. 1. p. 187-259.
- OLIVEIRA, J. S. *Utilização de cana + ureia na recria de bovinos*. Coronel Pacheco (MG): Embrapa CNPGL, 1985. 20 p. (Circular técnica n° 23).
- PACIULLO, D. S. C.; CASTRO, C. R. T. Opções para estabelecimento de sistemas silvipastoris. In: TORRES, R. A. (Ed.). *Políticas e tecnologias visando crescimento e rentabilidade da pecuária de leite da Zona da Mata Mineira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2008. p. 155-170.
- ROSA, G. N. G. P.; TORRES, R. A. Cana-de-açúcar: calagem e fertilização de formação e manutenção. In: TORRES, R. A. (Ed.). *Políticas e tecnologias visando crescimento e rentabilidade da pecuária de leite da Zona da Mata Mineira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2008. p. 95-106.
- RODRIGUES, A. A.; TORRES, R. A.; CAMPOS, O. F.; AROEIRA, L. J. M. Ureia e sulfato de cálcio para bovinos alimentados com cana-de-açúcar. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa (MG), v. 23, n. 4, p. 585-594, 1994.
- SILVA, S. C. da; CORSI, M. Manejo do Pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20., Piracicaba, 2003. *Anais...* Piracicaba (SP): Fundação de Estudos Agrários Luiz Queiroz, 2003.
- SOUZA, J. N. de; MACHADO, J. R. C. Manejo de esterco na fazenda. In: TORRES, R. de A.; MACHADO, J. R. C.; MUNDIM, P. M. (Ed.). *Estratégias de manejo e alimentação visando a melhoria da pecuária leiteira familiar das regiões Sul e Centro-Sul Fluminense*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 27-33.
- STOBBS, T. H. Milk production per cow and per hectare from tropical pasture. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE GANADERIA TROPICAL – Produccion de forajes, México, 1976. Memória: Secretaria de Agricultura y Ganaderia/Banco do México S.A. (FIRE), 1976. p.129-146.

BIBLIOGRAFIA

- TORRES, R. A.; RODRIGUES, A. A.; SILVEIRA, M. I.; VERNEQUE, R. S. Efeito do farelo de algodão como fonte de proteína para bovinos alimentados com cana-de-açúcar adicionada de ureia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. *Anais... Viçosa (MG): SBZ, 1988. p. 98.*
- TORRES, R. de A. A dupla da seca: cana e ureia. *Leite B, Associação Brasileira dos Produtores de Leite, São Paulo v. 11, n. 119, p. 402-405, set. 1996. (Caderno de Tecnologia n.51).*
- TORRES, R. de A.; AROEIRA, L. J.; RODRIGUES, A. A. Métodos de fornecimentos da mistura ureia + sulfato de cálcio sobre o ganho de peso de bovinos alimentados com cana-de-açúcar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 28., João Pessoa, 1991. *Anais... João Pessoa (PB): SBZ, 1991. p. 270.*
- TORRES, R. de A.; COSTA, J. L. Cana-de-açúcar mais ureia para bovinos. In: ENCONTRO DE RECICLAGEM EM PECUÁRIA DE LEITE. *Anais... Goiânia (GO): Emater, 1995. p. 38-43.*
- TORRES, R. de A.; COSTA, J. L. da. Cana-de-açúcar + ureia para bovinos. *Revista dos Criadores, São Paulo, v. 65, n. 790, p. 10-13, nov. 1995.*
- TORRES, R. de A.; REZENDE, H. Como não podemos fazer chover, vamos plantar cana-de-açúcar. *Revista dos Criadores, São Paulo, v. 65, n. 790, p. 6-9, nov. 1995.*
- TORRES, R. de A.; REZENDE, H. Como não podemos fazer chover, vamos plantar cana-de-açúcar. In: ENCONTRO DE RECICLAGEM EM PECUÁRIA DE LEITE. *Anais... Goiânia (GO): Emater, 1995. p. 35-37.*
- TORRES, R. de A.; REZENDE, H. Os fundamentos da cultura da cana. São Paulo: Leite B, *Associação Brasileira dos Produtores de Leite, v. 11, n. 119, p. 406-409, set. 1996. (Caderno de tecnologia nº 51).*
- TORRES, R. de A.; RODRIGUES, A. A.; SILVEIRA, M. I. Comparação entre o sulfato de amônio e sulfato de cálcio como fonte de enxofre na mistura cana + ureia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA *Anais... João Pessoa (PB): SBZ, 1991. p.192.*
- TORRES, R. de A.; RODRIGUES, A. A.; SILVEIRA, M. I. Ureia associada ao gesso (sulfato de Cálcio) para bovinos em crescimento. In: GOEDERT, W. J, DIAS FILHO, F. A. (Ed.) *Relatório Bienal (1986/1987).* Convênio Embrapa, Petrofertil. Brasília: Embrapa, Petrofertil, 1988. 176 p.
- TORRES, R. de A.; RODRIGUES, A. A.; SILVEIRA, M. I.; FILHO, J. A. C. Ureia e farelo de algodão como fontes de nitrogênio para bovinos alimentados com cana-de-açúcar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. *Anais... Viçosa (MG): SBZ, 1988. p. 96.*
- TORRES, R. de A.; RODRIGUES, A. A.; SILVEIRA, M. I.; VERNEQUE, R. S. Efeito do farelo de algodão como fonte de proteína para bovinos alimentados com cana-de-açúcar adicionada de ureia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. *Anais... Viçosa (MG): SBZ, 1988. p. 98.*
- TORRES, R. de A.; SCHALCH, U.; MATOS, L. L.; BARBOSA, R. B. Suplementação de pastagens de baixa qualidade com a mistura cana-de-açúcar, ureia e sulfato de cálcio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. *Anais... João Pessoa (PB): SBZ, 1991, p. 294.*
- TORRES, R. de A.; TELES, F. M.; MATOS, L. L. Utilização da mistura cana-de-açúcar, ureia e sulfato de cálcio, como volumoso suplementar para novilhas criadas a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. *Anais... João Pessoa (PB): SBZ, 1991. p. 277.*
- VILELA, D.; CÓSER, A. C.; PIRES, M. F. A. et al. Comparação de um sistema de pastejo rotativo em alfafa (*Medicago sativa* L.) com um sistema de confinamento para vacas de leite. *Arch. Latinoam. Produção Animal, v. 2, n. 1, p. 69-84, 1994.*
- WERNERSBACH FILHO, H. L. Adubação de pastagens: conceitos práticos e aplicações. In: TORRES, R. de A.; JUNQUEIRA, F. J. de A. L. *Aumento da produtividade e da qualidade do leite na Zona da Mata Mineira.* Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 111-129.
- WERNERSBACH FILHO, H. L.; TORRES, R. de A. Adubação de pastagens na intensificação da produção. In: TORRES, R. A.; OLIVEIRA, V. M.; MACHADO, J. R. C.; VIDAL, L. A. T. (Ed.). *Tecnologias para o desenvolvimento da pecuária de leite de base familiar do Estado do Rio de Janeiro.* Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2008. p. 115-125.
- WERNERSBACH FILHO, H. L.; TORRES, R. de A. Aumento da disponibilidade de forragem nas pastagens com uso correto de adubação. In: TORRES, R. de A.; SILVA, A. A. da; JUNQUEIRA, F. J. de A. L.; CARVALHO FILHO, M. T. P. de. *Tecnologias para aumento da renda nas propriedades leiteiras da Zona da Mata Mineira.* Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 105-112.