



ISSN 0103-9865
Maio, 2003

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

Documentos 77

Alternativas Tecnológicas para a Redução de Queimadas em Pastagens da Amazônia Ocidental

Newton de Lucena Costa
Claudio Ramalho Townsend

Porto Velho, RO
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO
Telefones: (69) 222-0014/8489, 225-9386, Fax: (69) 222-0409
www.cpafrro.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Newton de Lucena Costa*

Secretária: *Marly de Souza Medeiros*

Membros:

Claudio Ramalho Townsend

Flávio de França Souza

José Nilton Medeiros Costa

Luiz Carlos Coelho de Menezes

Maria das Graças Rodrigues Ferreira

Rogério Sebastião Corrêa da Costa

Vanda Gorete Souza Rodrigues

Normalização: *Alexandre César Silva Marinho*

Editoração eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*

Revisão gramatical: *Ademilde de Andrade Costa*

1ª edição

1ª impressão: 2003, tiragem: 200 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Rondônia

Costa, Newton de Lucena

Alternativas tecnológicas para a redução de queimadas em pastagens da Amazônia Ocidental / Newton de Lucena Costa, Claudio Ramalho Townsend. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 2003.

28p. - (Documentos / Embrapa-CPAF Rondônia, ISSN 0103-9865 ; 77).

1. Queimada - Redução - Tecnologia. 2. Pastagem. I. Townsend, Claudio Ramalho. II. Título. III. Série.

CDD 632.18

© Embrapa – 2003

Autores

Newton de Lucena Costa

Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406,
CEP 78900-970, Porto Velho, RO.
E-mail: newton@cpafro.embrapa.br.

Claudio Ramalho Townsend

Zootecnista, M.Sc., Embrapa Rondônia.
E-mail: claudio@cpafro.embrapa.br

Sumário

Introdução	7
Diversificação de Pastagens	8
Solos de Média a Alta Fertilidade	8
Solos de Baixa Fertilidade	9
Solos sob Vegetação de Cerrados	9
Diferimento de Pastagens	9
Bancos-de-proteína	10
Utilização de Leguminosas Arbustivas	11
Pastagens Consorciadas	12
Recuperação de Pastagens com Leguminosas Forrageiras	14
Renovação de Pastagens Via Culturas Anuais	16
Manejo Racional de Pastagens	17
Controle da Cigarrinha-das-pastagens	21
Adubação Fosfatada	22
Cana-de-açúcar e Uréia	23
Cana-de-açúcar + Uréia	24
Fornecimento	24
Esquema de Fornecimento	25
Cuidados no Fornecimento	25
Utilização de Capineiras	25
Formação da Capineira	25
Manejo	26
Sistemas Silvopastoris	26

Alternativas Tecnológicas para a Redução de Queimadas em Pastagens da Amazônia Ocidental

Newton de Lucena Costa
Claudio Ramalho Townsend

Introdução

O fogo é uma tecnologia que remonta ao período Neolítico, amplamente utilizada na agricultura brasileira, apesar dos inconvenientes agronômicos, ecológicos e de saúde pública. As queimadas ocorrem em todo território nacional, desde formas de agricultura primitivas, como as praticadas por indígenas e caboclos, até os sistemas de produção altamente intensificados, como a cana-de-açúcar. Elas são utilizadas em limpeza de áreas, renovação de pastagens, queima de resíduos, para eliminar pragas e doenças, como técnica de caça etc.

O fogo afeta diretamente a físico-química e a biologia dos solos, deteriora a qualidade do ar, levando até ao fechamento de aeroportos por falta de visibilidade, reduz a biodiversidade e prejudica a saúde humana. Ao escapar do controle atinge o patrimônio público e privado (florestas, cercas, linhas de transmissão e de telefonia, construções etc.). As queimadas alteram a química da atmosfera e influem negativamente nas mudanças globais, tanto no efeito estufa como no tema do ozônio. Ademais, podem contribuir de forma significativa para a degradação das pastagens, induzindo o produtor a reduzir a carga animal pela diminuição da capacidade produtiva das plantas forrageiras, como consequência da falta de nutrientes e das más condições do solo, notadamente sua compactação, o que limita drasticamente o crescimento das raízes.

A queimada das pastagens cultivadas pode parecer para o produtor rural uma alternativa atraente para sua renovação e redução da ocorrência das plantas invasoras. Geralmente, a queima é realizada no período da seca, para que as forrageiras rebrotem com as primeiras chuvas. O efeito a curto prazo é bastante positivo, pasto novo e macio para o gado se alimentar e área limpa de plantas invasoras. No entanto, a longo prazo, os resultados são desastrosos, tanto para a pastagem quanto para a rentabilidade da exploração pecuária.

Quando as queimadas são sucessivas, ano após ano, a pastagem pode ser totalmente destruída. O fogo mata os microorganismos do solo; esgotam-se as reservas de crescimento das gramíneas; o capim começa a desaparecer, deixando o solo descoberto e sem proteção; a ação dos ventos e das chuvas leva os nutrientes da terra e o solo vai ficando compactado e suscetível ao estabelecimento de algumas espécies de plantas invasoras. Depois de todos esses prejuízos, se a pastagem ainda puder ser recuperada, o pecuarista vai gastar em torno de R\$ 500,00/ha para recuperá-la. O retorno do investimento levará, em média, três anos.

O fogo na Amazônia é usado por pequenos e grandes proprietários rurais na preparação de áreas para plantio e na formação de pastagens. Essas ações acontecem no verão amazônico, período seco que ocorre entre os meses de junho e setembro. Com a prática das queimadas, a terra é adubada de forma rudimentar e a baixo custo. Porém, com a utilização da área para

agricultura e pecuária, após dois anos o solo torna-se pouco produtivo e, com isso, surge a necessidade de abertura de novas áreas para o plantio. As plantas forrageiras neste tipo de exploração, além de apresentar sistema radicular pouco desenvolvido e com baixas reservas de carboidratos, perfilha pouco e fixa CO₂ ineficientemente.

Neste trabalho são disponibilizadas alternativas tecnológicas, as quais convenientemente utilizadas, podem contribuir de forma significativa para a reduzir a necessidade da utilização de queimadas em pastagens cultivadas da Amazônia Ocidental.

Diversificação de Pastagens

Na Amazônia Ocidental, as pastagens cultivadas representam a principal fonte econômica para a alimentação dos rebanhos. A baixa disponibilidade e valor nutritivo da forragem durante o período seco é um dos fatores limitantes à produção animal, implicando em um baixo desempenho zootécnico, causando a perda de peso ou a redução drástica na produção de leite. A queimada é uma prática utilizada para a limpeza da pastagem em substituição aos métodos físicos ou químicos de controle das plantas invasoras, devido ao baixo custo operacional. A utilização de queimadas em pastagens cultivadas tem como objetivo eliminar restos de massa seca com grande proporção de talos que não foram consumidos pelos animais durante o período seco e, ao mesmo tempo, proporcionar uma nova rebrota, com forragem de melhor qualidade. Uma tecnologia simples e interessante, que evita a queimada de pastagens consiste na diversificação de espécies forrageiras na propriedade. Ela permite ofertar maior quantidade de forragem, durante a estação chuvosa e ainda preserva aquelas que mantêm sua qualidade ao longo do ano, para utilização no período seco.

A diversificação de espécies forrageiras nas pastagens não aumenta os custos de produção, apenas proporciona maior racionalização no processo de produção de forragem. Ademais, os riscos de ocorrência de pragas e doenças que podem atacar uma espécie são diluídos ou até eliminados. A exploração do potencial de produção das diferentes espécies e de suas características agrônomicas específicas, elimina a necessidade de adoção do fogo como prática de manejo das pastagens cultivadas.

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

Solos de Média a Alta Fertilidade

Gramíneas: *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. humidicola*, *Cynodon nlenfuensis*, *Panicum maximum* cvs. Tobiata, Centenário, Tanzânia, Sempre Verde, Massai, Vencedor, Xaraés, Makuêni, *Paspalum guenoarum*, *P. coryphaeum*, *P. secans*, *P. atratum* cv. Pojuca, *Setaria sphacelata* cvs. Nandi e Kazungula, *Tripsacum australe*, *Axonopus scoparius*, *Pennisetum purpureum*.

Leguminosas: *Leucaena leucocephala*, *Centrosema acutifolium*, *C. brasilianum*, *C. macrocarpum*, *Desmodium ovalifolium*, *Stylosanthes guianensis*, *S. capitata*, *Cajanus cajan*, *Pueraria phaseoloides*, *Zornia latifolia*, *Acacia angustissima*, *Arachis pintoi*.

Solos de Baixa Fertilidade

Gramíneas: *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. humidicola*, *Paspalum guenoarum*, *P. coryphaeum*, *P. secans*, *P. atratum* cv. Pojuca, *Tripsacum australe*, *Axonopus scoparius*.

Leguminosas: *Centrosema acutifolium*, *C. brasilianum*, *C. macrocarpum*, *Desmodium ovalifolium*, *Stylosanthes guianensis*, *S. capitata*, *Pueraria phaseoloides*, *Zornia latifolia*, *Acacia angustissima*.

Solos sob Vegetação de Cerrados

Gramíneas: *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. humidicola*, *B. dictioneura*, *Paspalum guenoarum*, *P. coryphaeum*, *P. secans*, *P. atratum* cv. Pojuca, *Tripsacum australe*, *Axonopus scoparius*, *Melinis minutiflora*.

Leguminosas: *Centrosema acutifolium*, *C. brasilianum*, *C. macrocarpum*, *Desmodium ovalifolium*, *Stylosanthes guianensis*, *S. capitata*, *S. macrocephala*, *S. viscosa*, *Acacia angustissima*.

Diferimento de Pastagens

Na Amazônia Ocidental, as pastagens cultivadas formadas, basicamente, por gramíneas, representam a principal fonte de alimentação para os rebanhos. No entanto, face às oscilações climáticas durante o ano, a produção de forragem apresenta flutuações estacionais, ou seja, abundância durante o período chuvoso (outubro a maio) e déficit no período seco (junho a setembro), o que resulta em variações significativas dos índices de produtividade animal, ocasionado a perda de peso ou a redução drástica na produção de leite. A utilização de práticas de manejo adequadas é uma das alternativas para reduzir os efeitos da estacionalidade da produção de forragem, além de evitar o uso indiscriminado das queimadas.

A conservação do excesso de forragem produzida durante o período chuvoso, sob a forma de feno ou silagem, embora constitua solução tecnicamente viável, é uma prática ainda inexpressiva no estado. Logo, a utilização do diferimento, feno-em-pé ou reserva de pastos durante a estação chuvosa surge como alternativa para corrigir a defasagem da produção de forragem durante o ano. O diferimento consiste em suspender a utilização da pastagem durante parte de seu período vegetativo, de modo a favorecer o acúmulo de forragem para utilização durante a época seca. A sua utilização deve ser bem planejada para que a área diferida não se constitua em um foco de incêndio. O uso de aceiros e a localização de áreas distanciadas das divisas da propriedade são imprescindíveis. Ademais, o uso do diferimento facilita a adoção de outras tecnologias, tais como o banco-de-proteína, a mistura múltipla e a suplementação à campo com uréia pecuária, associada ou não com a cana-de-açúcar.

O período de diferimento está diretamente relacionado com a fertilidade do solo. Em solos de baixa fertilidade pode ser necessário o diferimento da pastagem por períodos de tempo mais longos, porém, com a utilização de adubações, o período pode ser reduzido, em função das taxas de crescimento da planta forrageira. O diferimento requer a associação da área vedada com uma outra exploração de forma mais intensiva e com uma espécie forrageira de alto potencial produtivo onde a maioria dos animais estarão concentrados. Isso permitirá que a pastagem diferida acumule matéria seca, na ausência dos animais. A extensão da área a ser diferida e da explorada intensivamente devem ser calculadas em função das necessidades nutricionais dos animais, nos períodos chuvoso e seco, e do potencial de crescimento das plantas forrageiras utilizadas. Como o feno-em-pé é planejado para utilização durante o período seco, seu consumo elimina a necessidade do uso das queimadas.

Um dos requisitos para a utilização do feno-em-pé é a existência de grande volume de matéria seca acumulada na pastagem, embora com menor valor nutritivo, em função do período de

crescimento que as plantas forrageiras foram submetidas. Para as condições edafoclimáticas da Amazônia Ocidental, utilizando-se o diferimento em abril, as gramíneas mais promissoras, em termos de produção de matéria seca, foram *Brachiaria humidicola*, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Panicum maximum* cv. Tobiatã, *Paspalum guenoarum* FCAP-43 e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A utilização das pastagens em junho, mesmo fornecendo os maiores teores de proteína bruta, mostrou-se inviável devido aos baixos rendimentos de forragem. Visando conciliar os rendimentos de matéria seca com a obtenção de forragem com razoável teor de proteína bruta, as épocas de utilização mais propícias foram julho, agosto e setembro.

A forma mais recomendada para a prática do diferimento é o seu escalonamento, um terço em fevereiro, para utilização nos primeiros meses de seca, e dois terços em março, para uso no período restante de seca. Com este procedimento, a qualidade do material acumulado pode ser sensivelmente melhorada. Para *B. brizantha* cv. Marandu, cultivada num Latossolo Amarelo, textura argilosa, o diferimento em abril com utilizações em junho e julho proporcionou forragem com maiores teores de proteína bruta, contudo os maiores rendimentos de proteína bruta foram obtidos com o diferimento em fevereiro e utilizações em agosto e setembro. Os maiores coeficientes de digestibilidade in vitro da matéria seca foram obtidos com o diferimento em março ou abril e utilização em junho. A partir dos resultados obtidos, recomenda-se o seguinte esquema: diferimento em fevereiro para utilização em junho e julho e, diferimento em abril para utilização em agosto e setembro. Já, para *A. gayanus* cv. Planaltina, quando o diferimento for realizado em março, as pastagens devem ser utilizadas em junho ou julho, enquanto que para o diferimento em abril, as épocas de utilização mais adequadas são agosto e setembro. Em pastagens de *P. maximum* cv. Tobiatã, com utilizações em junho e julho, o diferimento em fevereiro proporcionou os maiores rendimentos de matéria seca verde (MSV). Já, com utilizações em agosto e setembro, o diferimento em março foi o mais produtivo. Independentemente das épocas de diferimento, observaram-se reduções significativas dos teores de proteína bruta e coeficientes de digestibilidade in vitro da MSV.

Outra alternativa para a subutilização da pastagem consiste no ajuste da carga animal de forma que, no início do período seco, haja um excedente compatível com as necessidades dos animais, naquele período. Isto pode ser realizado quando as pastagens estão submetidas a pastejo contínuo, no entanto, quando se utiliza o pastejo rotativo torna-se mais fácil o ajustamento da carga animal ou da pressão de pastejo. Recomenda-se diferir parte da pastagem em época apropriada, no período de crescimento, para se obter, no início do período seco, cerca de 4 toneladas/hectare de matéria seca. Um bom critério é deixar as folhas da pastagem a uma altura de 60 a 80 cm, pois alturas superiores pode implicar em desperdício, face à maior proporção de talos, os quais apresentam altos teores de fibras indigestíveis.

Bancos-de-proteína

A suplementação alimentar dos rebanhos, durante o período seco, torna-se indispensável visando amenizar o déficit nutricional dos rebanhos e reduzir os efeitos da estacionalidade da produção de forragem durante o ano. A utilização de leguminosas forrageiras surge como a alternativa mais viável para assegurar um bom padrão alimentar dos animais, notadamente durante o período seco, já que estas, em relação às gramíneas, apresentam alto conteúdo protéico, melhor digestibilidade e maior resistência ao período seco. Além disso, face à capacidade de fixação do nitrogênio da atmosfera, incorporam quantidades consideráveis deste nutriente, contribuindo para a melhoria da fertilidade do solo. As leguminosas podem ser utilizadas para a produção de feno, farinha para aves e suínos, como cultura restauradora da fertilidade do solo, consorciadas com gramíneas ou plantadas em piquetes exclusivos denominados de bancos-de-proteína.

O banco-de-proteína é um sistema integrado, em que uma parte da área de pastagem nativa ou cultivada é destinada ao plantio de leguminosas forrageiras de alto valor nutritivo. O acesso dos animais ao banco-de-proteína pode ser livre, ou limitado a alguns dias por semana, ou horas por dia, ao longo do ano, ou em determinadas épocas. A utilização estratégica do banco-de-proteína

tem por finalidade corrigir a deficiência em proteína e minerais e fornecer forragem de melhor qualidade aos animais. Como complemento de pastagens cultivadas, é uma prática que pode substituir, com vantagem, a utilização das queimadas, como forma de melhorar o valor nutritivo das pastagens durante o período seco.

Na escolha de uma leguminosa para a formação de bancos-de-proteína deve-se considerar sua produtividade de forragem, composição química, palatabilidade, competitividade com as plantas invasoras, persistência, além da tolerância a pragas e doenças. Para as condições edafoclimáticas da Amazônia Ocidental, as espécies recomendadas são amendoim-forrageiro (*Arachis pintoï*), acácia (*Acacia angustissima*), guandu (*Cajanus cajan*), leucena (*Leucaena leucocephala*), puerária (*Pueraria phaseoloides*), desmódio (*Desmodium ovalifolium*), centrosema (*Centrosema macrocarpum*), stylosantes (*Stylosanthes guianensis*) e calopogônio (*Calopogonium mucunoides*).

O preparo do solo através da aração e gradagem constitui o melhor recurso para o estabelecimento das leguminosas, além de facilitar as práticas de manutenção e manejo. No entanto, pode-se realizar o plantio em áreas não destocadas após a queima da vegetação. Os métodos de plantio podem ser à lanço, em linhas ou em covas, manual ou mecanicamente. A profundidade de semeadura deve ser de 2 a 5 cm, pois, em geral, as leguminosas forrageiras apresentam sementes pequenas.

A área a ser plantada depende da categoria e do número de animais a serem suplementados, de suas exigências nutritivas e da disponibilidade e qualidade da forragem das pastagens. Normalmente, o banco-de-proteínas deve representar de 10 a 15% da área da pastagem cultivada com gramíneas. Recomenda-se sua utilização com vacas em lactação ou animais destinados a engorda. Em média, um hectare tem condições de alimentar satisfatoriamente 15 a 20 e de 10 a 15 animais adultos, respectivamente durante os períodos chuvoso e seco.

O período de pastejo deve ser de uma a duas horas/dia, durante a época chuvosa, preferencialmente após a ordenha matinal. Gradualmente, à medida que o organismo dos animais se adapta ao elevado teor protéico da leguminosa, o período de pastejo pode ser aumentado para duas a quatro horas/dia, principalmente durante o período seco, quando as pastagens apresentam baixa disponibilidade e qualidade de forragem. Períodos superiores a quatro horas/dia podem ocasionar distúrbios metabólicos (timpanismo ou empazamento), notadamente durante a estação chuvosa, em função dos altos teores de proteína da leguminosa. Dois a três meses antes do final do período chuvoso, recomenda-se deixar a leguminosa em descanso para que acumule forragem para utilização durante a época seca, a qual deve estar em torno de duas a três t/ha de matéria seca. Quando os animais têm livre acesso e o pastejo não é controlado, deve-se ajustar a carga animal, de modo que a forragem produzida seja bem distribuída durante o período de suplementação. Neste caso, o pastejo poderia ser realizado em dias alternados ou três vezes/semana.

Utilização de Leguminosas Arbustivas

Na Amazônia Ocidental, a produção de forragem apresenta flutuações estacionais, tanto em termos quantitativos como qualitativos, ou seja, abundância durante o período chuvoso e déficit no período seco, o que resulta em variações significativas dos índices de produtividade animal, ocasionado a perda de peso ou a redução drástica na produção de leite. A suplementação alimentar durante o período de estiagem torna-se imprescindível, visando amenizar as limitações nutricionais dos rebanhos. A utilização de leguminosas forrageiras arbustivas surge como uma das alternativas para reduzir os efeitos da estacionalidade da produção de forragem, além de evitar o

uso das queimadas nas pastagens formadas por gramíneas, com vistas a melhorar sua produtividade e, principalmente, o valor nutritivo da forragem.

As leguminosas forrageiras por apresentarem a capacidade de fixação de nitrogênio da atmosfera, mantêm seus teores de nitrogênio relativamente constantes, mesmo com o avanço dos estádios de crescimento. Ademais, face ao melhor valor nutritivo, em relação às gramíneas tropicais (maior conteúdo de nutrientes e alta digestibilidade), proporcionam um maior consumo de nutrientes digestíveis totais e energia, elevando o desempenho animal, à medida que sua participação na pastagem aumenta.

Em Rondônia, determinou-se, em termos de produção de forragem, composição química e persistência, práticas de manejo adequadas para a leucena (*Leucaena leucocephala*) e o guandu (*Cajanus cajan*), onde avaliou-se os efeitos da altura e frequência de cortes. Em Porto Velho (Latossolo Amarelo, textura argilosa), os maiores rendimentos de forragem e proteína bruta (PB) do guandu foram obtidos com cortes a 90 cm acima do solo e a cada 90 dias, enquanto que nos cerrados de Rondônia (Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa), os melhores resultados foram verificados com cortes a cada 120 dias e a 80 cm acima do solo. Para a leucena, cultivada em um Podzólico Vermelho-Amarelo, textura média, cortes a cada 84 dias e a 50 cm acima do solo forneceram os maiores rendimentos de forragem e PB, além de assegurarem maior vigor de rebrota e maior persistência das plantas.

As leguminosas forrageiras arbustivas possuem raízes bastante profundas, comparativamente às gramíneas, sendo por conseguinte, mais tolerantes ao déficit hídrico e capazes de reterem maior proporção de folhagem verde durante o período de estiagem. No entanto, para que as leguminosas possam contribuir efetivamente para o aumento da produção de forragem e melhoria da qualidade nutricional das pastagens, durante a época seca, é de fundamental importância que as mesmas sejam adequadamente manejadas durante o período chuvoso. Em Porto Velho, os maiores rendimentos de matéria seca e PB do guandu foram registrados com o diferimento em fevereiro ou março e utilização em julho, agosto ou setembro. Já, para a leucena, estabelecida em solos sob vegetação de cerrado, os melhores resultados foram obtidos quando o diferimento foi realizado em fevereiro e as utilizações em junho, julho e agosto. A utilização em setembro mostrou-se inviável, devido a grande queda de folhas, o que provocou acentuado decréscimo na disponibilidade de forragem.

Pastagens Consorciadas

As leguminosas forrageiras, em relação às gramíneas, apresentam alto conteúdo protéico, maior digestibilidade, maior tolerância a seca e menor declínio do valor nutritivo com o avanço dos estádios fenológicos da planta. Ademais, através de associações simbióticas com bactérias do gênero *Rhizobium* podem adicionar quantidades expressivas de nitrogênio ao solo. Cerca de 80% do nitrogênio fixado pela leguminosa pode ser transferido para a gramínea associada via compostos solúveis liberados pela planta, resíduos vegetais e excrementos dos animais em pastejo.

A utilização de gramíneas e leguminosas consorciadas é uma alternativa viável para o melhoramento das pastagens, pois contribui para uma melhor cobertura do solo, aumento da produção de forragem e, principalmente, melhor valor nutritivo devido ao alto teor de proteína e maior digestibilidade das leguminosas. Esta prática, em função das espécies consorciadas poderá incrementar em até 80% os rendimentos de forragem. Em termos de produção de matéria seca, composição botânica e persistência, as consorciações mais promissoras para a Amazônia Ocidental foram:

- *Andropogon gayanus* cv. Planaltina com *Desmodium ovalifolium*, *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema macrocarpum*, *Stylosanthes capitata* e *S. guianensis* cv. Cook.
- *Hypparrhenia rufa* com *S. guianensis* e *Galactia striata*.

- *Brachiaria humidicola* com *D. ovalifolium*, *P. phaseoloides*, *C. pubescens*, *C. acutifolium* e *C. brasilianum*.
- *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com *D. ovalifolium*, *P. phaseoloides*, *C. pubescens* e *C. brasilianum*.
- *P. maximum* com *C. pubescens*, *P. phaseoloides*, *D. intortum* e *Macroptilium atropurpureum*
- *Setaria sphacelata* com *P. phaseoloides*, *D. intortum* e *S. guianensis*.

A escassez de gramíneas e leguminosas forrageiras adaptadas às condições edafoclimáticas da Amazônia Ocidental e que formem consorciações estáveis, produtivas e persistentes, tem sido apontada como a principal causa para o baixo uso de pastagens consorciadas na região. Para as condições ecológicas regionais, foram selecionadas as consorciações de *B. brizantha* cv. Marandu e *Paspalum atratum* cv. Pojuca com *Pueraria phaseoloides* e *Desmodium ovalifolium*, avaliadas sob regime de cortes mecânicos, como bastante promissoras, em termos de produção de forragem, composição botânica e persistência.

No manejo de pastagens consorciadas o principal objetivo é assegurar a produtividade animal à longo prazo, mantendo a estabilidade das mesmas, principalmente da leguminosa, tida como componente mais valioso e instável da associação. Dentre as diversas práticas de manejo de pastagens, a pressão de pastejo é uma das mais importantes, pois influencia diretamente na utilização da forragem produzida, estabelecendo uma forte interação entre disponibilidade de forragem, em função do crescimento das plantas, da intensidade de defoliação e do consumo por parte dos animais. Em associações de gramíneas e leguminosas este efeito é especialmente relevante, devido ao papel decisivo que exerce o balanço entre estes dois componentes da pastagem na produção animal em sistemas de pastejo. A proporção de leguminosas na pastagem é o parâmetro mais prático para se determinar a taxa de lotação adequada, a qual deve oscilar entre 20 e 40 % para que ocorram efeitos significativos na produção animal.

Em pastagens de *Setaria sphacelata* consorciada com *Desmodium intortum*, verificou-se que a utilização de 1,11 an/ha, após três anos de pastejo, a consorciação apresentava uma proporção de 50 % de leguminosa e 50 % de gramínea e ausência de plantas invasoras. Já, com 2,96 an/ha a participação da leguminosa diminuiu de 23 para 6 %, ocorrendo uma percentagem de 43 % de plantas invasoras. Na taxa de lotação baixa os aumentos de peso permaneceram constantes, com rendimentos anuais de 200 kg/ha e 180 kg/an, em relação a 178 kg/ha e 59 kg/an registrados com a taxa de lotação alta. Já, na mistura *Andropogon gayanus* com *Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirante, observam um decréscimo na proporção de leguminosa de 40 para 16 % com o aumento da carga animal de 1,0 para 2,0 an/ha, depois de um período de pastejo de três anos.

Na consorciação de *A. gayanus* com *Centrosema brasilianum* CIAT-5234, constatou-se que os maiores rendimentos de forragem e a melhor relação gramínea-leguminosa, durante um período de avaliação de dois anos, foram verificados com carga de 1,5 an/ha em comparação com 3,0 an/ha. Do mesmo modo, foram observadas reduções significativas na disponibilidade de forragem e no conteúdo de leguminosas em pastagens de *B. humidicola* com *D. ovalifolium* CIAT-350, a medida em que a carga animal foi incrementada de 2,0 para 3,0 e 4,0 an/ha. Em pastagens de *Panicum maximum* consorciado com *Neonotonia wightii* e *D. intortum*, detectou-se um declínio na percentagem de leguminosas de 31 para 3 %, como consequência do aumento da carga animal de 1,0 para 2,0 vacas/ha, após um período de avaliação de quatro anos. Na mistura de *P. maximum* com *N. wightii*, submetida a diferentes cargas (1,3; 1,6; 1,9 e 2,5 vacas/ha), verificaram uma correlação altamente significativa e positiva entre a produção de leite/vaca e a percentagem de leguminosa, a qual decresceu de 37 para 14 % com o incremento da carga animal.

No entanto, as alterações provocadas pelas taxas de lotação nem sempre tem o mesmo efeito sobre o balanço gramínea-leguminosa. Na avaliação de *Urochloa mosambicensis* associado com *Stylosanthes humilis*, observou-se que ao incrementar a carga animal de 0,8 para 2,5 an/ha, a percentagem de leguminosa passou de 8 para 75 %, havendo uma estreita correlação entre a produção por animal e por área com a proporção desta presente na pastagem. Da mesma forma, em pastagens de *Hyparrhenia rufa* com *S. guianensis* e *P. maximum* com *Macroptilium atropurpureum*, verificou-se que com a utilização de 2 an/ha havia um predomínio da gramínea, ocorrendo o inverso na taxa de lotação alta (5 an/ha). Em pastagens de *Setaria anceps*

consorciada com *M. atropurpureum*, avaliou-se o efeito de diferentes cargas, variando de 0,8 a 2,8 an/ha e três frequências de pastejo (quatro dias de pastejo a cada três, seis ou nove semanas), obtendo-se uma interação entre estes dois fatores. Tanto a disponibilidade como a densidade da leguminosa declinaram marcadamente com o aumento da carga animal no sistema de três semanas de descanso, ocorrendo menores decréscimos, mesmo com cargas altas, no sistema de nove semanas de descanso. Da mesma forma, verificou-se que o pastejo contínuo proporcionava maior porcentagem de leguminosa com a utilização de 2,25 an/ha na associação de *Cynodon dactylon* com *D. intortum*; nas demais taxas de lotação (3,07; 3,90 e 4,73 an/ha), maiores proporções de leguminosa foram obtidas com o pastejo rotativo (7 dias de ocupação e 21 dias de descanso).

Em Rondônia, na consorciação de *A. gyanus* cv. Planaltina com *D. ovalifolium*, submetida a pastejo rotativo, o aumento da carga animal reduziu significativamente a disponibilidade total da forragem, ocorrendo o inverso quanto aos teores de proteína bruta. A porcentagem de leguminosas na pastagem foi diretamente proporcional à carga animal. Considerando-se a disponibilidade e qualidade da forragem e a sua composição botânica, recomenda-se a utilização de 1,5 e 1,0 UA/ha, respectivamente para os períodos chuvoso e seco.

A aceitabilidade ou palatabilidade das leguminosas quando em consorciação com gramíneas é um fator de grande importância no manejo da pastagem, tanto no período de maior crescimento (balanço entre os componentes) quanto durante o período seco (disponibilidade e valor nutritivo da forragem disponível). No primeiro período, a leguminosa não deverá ser muito palatável, quando comparada a gramínea, pois é nesta fase que a gramínea tem o máximo desenvolvimento e, por esta razão, a leguminosa deve assegurar e manter sua participação na mistura, visando maior poder competitivo com a gramínea. Algumas espécies como *Cajanus cajan*, *D. ovalifolium*, *Cratylia florimbunda* e *Calopogonium mucunoides* podem ser relacionadas como sendo de baixa palatabilidade no período chuvoso, contudo no período seco, como a produção e a qualidade da gramínea, geralmente, diminuem, as leguminosas são consumidas pelos animais, inclusive contribuindo como forma de melhorar o aproveitamento da gramínea de qualidade inferior. Avaliando a reciclagem de nitrogênio em pastagens de *B. decumbens* consorciada com *C. mucunoides*, submetidas a um sistema de pastejo contínuo, observou-se que o consumo da leguminosa pelos animais, durante a fase vegetativa, foi nulo, aumentando, consideravelmente a partir da época de florescimento (maio-junho). Avaliando-se a aceitabilidade relativa de algumas leguminosas forrageiras tropicais, constatou-se que no primeiro trabalho, *Stylosanthes guianensis* e *M. atropurpureum* cv. Siratro foram mais palatáveis que *Centrosema pubescens*, *P. phaseoloides* e *N. wightii*. No segundo, todas as leguminosas estudadas tiveram boa aceitação pelos animais, destacando-se entre as mais consumidas *N. wightii*, *P. phaseoloides* e *M. atropurpureum* cv. Siratro. Também foi verificado que *M. atropurpureum* cv. Siratro era mais consumido pelos bovinos durante o outono, do que na primavera e verão. Este fato pode ser uma das razões de sua boa persistência em diferentes condições ambientais da África e, notadamente na Austrália. Na Amazônia, utilizando bovinos de corte para avaliar a aceitabilidade de leguminosas forrageiras, observou-se que *Stylosanthes gracilis* e *P. phaseoloides* foram as mais palatáveis.

Recuperação de Pastagens com Leguminosas Forrageiras

As alternativas tecnológicas desenvolvidas para a recuperação de pastagens degradadas contemplam, em sua grande maioria, correção e adubação do solo, associadas à sua movimentação, com implementos agrícolas para a remoção de possíveis camadas compactadas de solo. Outra alternativa consiste na introdução de leguminosas, a qual além de incrementar a produção e qualidade da forragem produzida, por sua capacidade de fixação de nitrogênio, reduz a perda de peso dos animais durante o período seco. No entanto, a permanência da leguminosa na pastagem depende da exclusão da queima, uma vez que um dos efeitos deletérios do fogo é a destruição das leguminosas.

O preparo do solo através da aração e gradagem constitui sempre o melhor processo para o estabelecimento de leguminosas em pastagens degradadas. O fator mais importante é o controle do vigor da vegetação. O controle de sua agressividade dará maior chance de sobrevivência às plântulas recém-estabelecidas, reduzindo a competição por água, luz e nutrientes. O superpastejo antes ou após a semeadura da leguminosa tem sido utilizado como alternativa eficaz para reduzir a agressividade da cobertura existente. Quando o pastejo é realizado após o plantio pode ajudar a enterrar as sementes através do pisoteio e movimentar o solo, criando microrelevos que auxiliarão no estabelecimento, principalmente pelo aumento da superfície de contacto entre a semente e o solo. Em pastagens de capim-gordura (*Melinis minutiflora*), utilizando-se o superpastejo para reduzir a competição da vegetação, o plantio em sulcos foi o método mais eficiente para a introdução de *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro, *Desmodium intortum* e *Centrosema pubescens*.

A aração foi o método mais eficiente para a introdução de *Calopogonium mucunoides* em pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens*, a qual proporcionou a melhor relação gramínea-leguminosa. Um ótimo estabelecimento de *Pueraria phaseoloides* e *Desmodium ovalifolium*, respectivamente, em pastagens de *B. decumbens*, foi obtido com a utilização da aração mais a gradagem em toda a área. No entanto, o preparo do solo em faixas pode ser uma alternativa a ser utilizada, visando reduzir os custos da recuperação. Sugere-se faixas de 2,5 leguminosa como a melhor alternativa para a introdução de *P. phaseoloides* em pastagens degradadas de *B. decumbens*.

Em solos de baixa fertilidade natural, a utilização exclusiva de métodos físicos pode ser insuficiente para a recuperação da pastagem. Neste caso, torna-se indispensável assegurar um adequado suprimento, notadamente daqueles nutrientes limitantes à produção de forragem. Em Rondônia, pastagens de *B. humidicola*, recuperadas com a introdução de leguminosas (*P. phaseoloides*, *Stylosanthes guianensis* e *C. pubescens*) apresentaram maiores rendimentos de forragem com a aplicação de até 75 kg de P_2O_5 /ha. O sucesso no estabelecimento de leguminosas em pastagens degradadas pode estar diretamente correlacionado com sua densidade de semeadura. A utilização de 20 sementes viáveis/m² foi suficiente para o estabelecimento de *M. atropurpureum* cv. Siratro em pastagens de *B. humidicola*, sem qualquer interferência mecânica. Para pastagens degradadas de *B. decumbens*, independentemente da densidade de semeadura de *S. guianensis* cv. Mineirão (0,5; 1,0 e 2,0 kg/ha), a utilização da grade aradora + grade niveladora, seguida da passagem de rolo compactador foi o método que permitiu o melhor estabelecimento da leguminosa.

O desempenho animal, em pastagens recuperadas com a introdução de leguminosas, geralmente, está diretamente correlacionado com o estabelecimento e a sua participação na composição botânica da forragem em oferta. A introdução de *M. atropurpureum* e *Neonotonia wightii*, em pastagens de *P. maximum*, em vias de degradação, permitiu elevar a capacidade de suporte de 0,35 UA/ha para 0,81 e 1,1 UA/ha, respectivamente para o primeiro e segundo ano de utilização. Em pastagens de *B. decumbens* degradadas, a introdução de *Centrosema macrocarpum* CIAT-5713 e de *C. acutifolium* CIAT-5568, resultou em ganhos de 830 kg/ha/ano e 607 g/animal/dia, comparativamente a 550 kg/ha/ano e 451 g/animal/dia obtido na pastagem não recuperada. No Pará, o estabelecimento de *P. phaseoloides*, *C. pubescens* e *S. guianensis* em pastagens degradadas de *Panicum maximum* proporcionou incrementos de 16 e 63%, respectivamente para os ganhos de peso vivo/animal/ano e hectare/ano. Utilizando-se as mesmas leguminosas, em Rondônia, os acréscimos foram de 46 e 40% nos ganhos de peso vivo/ha/ano, respectivamente para pastagens degradadas de *Hyparrhenia rufa* e *B. humidicola*. No Acre, constatou-se a viabilidade da recuperação de pastagens de *P. maximum* através da introdução de leguminosas, associadas à fertilização fosfatada (50 kg de P_2O_5 /ha), independentemente da carga animal utilizada, a qual resultou em incremento de 69% no ganho de peso/área (150 vs. 253 kg/ha/ano).

A recuperação de pastagens degradadas pode ser tecnicamente viável através da introdução de leguminosas forrageiras. Para tanto, torna-se imprescindível a adoção de práticas de manejo adequadas que assegurem um satisfatório estabelecimento, produtividade e persistência das espécies introduzidas (métodos de plantio, rebaixamento da vegetação com cultivo mecânico e/ou químico, densidade de semeadura, fertilização fosfatada etc.). Contudo, a utilização de germoplasma forrageiro com baixos requerimentos em nutrientes, paralelamente com sistemas e

pressões de pastejo compatíveis com a manutenção do equilíbrio do ecossistema, devem ser considerados como a chave para assegurar a produtividade das pastagens e dos rebanhos, por períodos de tempo relativamente longos, nas áreas sob floresta do trópico úmido brasileiro.

Renovação de Pastagens Via Culturas Anuais

A utilização de culturas anuais como o milho, milheto, arroz e soja, implantadas em pastagens degradadas e dentro das recomendações técnicas específicas, tem possibilitado o restabelecimento da capacidade produtiva das pastagens e a produção de grãos durante um ou mais ciclos de cultivo.

A recuperação das pastagens é de grande importância, pois com a sua intensificação pode-se reduzir a expansão em áreas de florestas, propiciando benefícios de ordem ecológica (preservação da floresta), econômica (custo de formação de pastagem maior que o de recuperação) e social (necessidade de mão-de-obra). Pesquisas realizadas na Embrapa Amazônia Oriental apontam alguns aspectos a serem considerados para o êxito da exploração de pastagens em solos ácidos de baixa fertilidade nos trópicos úmidos, tais como: 1) adaptabilidade das gramíneas e leguminosas forrageiras às condições prevalentes (edáficas-bióticas-climáticas); 2) eficiente capacidade de fixação de nitrogênio e reciclagem de nutrientes; 3) alta capacidade de estabelecimento e persistência de pastagem com gramíneas e leguminosas e, 4) intensificação da produção mediante a aplicação de tecnologias de baixo custo. Sendo o estabelecimento ou reforma de pastagens via associação com culturas anuais uma das alternativas viáveis para tanto.

O uso de culturas anuais na formação e/ou renovação de pastagens é uma prática recomendada para diminuir os custos, pois se aproveitam o preparo do solo e a adubação exigidas pela cultura associada. Na escolha da cultura a ser associada deve-se considerar o seu hábito de crescimento, ciclo, além do método de plantio (densidade e época de semeadura, espaçamento e arranjo espacial), os quais devem ser compatíveis com os da planta forrageira, visando minimizar a competitividade entre ambas.

Para pastagens de *Brachiaria decumbens* estabelecidas em associação com a cultura de arroz (IAC-47), cujas sementes foram misturadas e plantadas em sulcos, no espaçamento de 0,5 m entre linhas, constatou-se que a produtividade do arroz oscilou entre 1.000 e 1.350 kg/ha, não sendo afetada pelos níveis de adubação fosfatada (0 a 300 kg de P_2O_5 /ha) e nem pelas diferentes densidades de semeadura da forrageira. Os melhores estabelecimentos foram obtidos nas densidades de 1,66; 2,33; 3,00 kg/ha, com populações médias de 15, 19 e 25 plantas da gramínea/m², respectivamente.

No Pará, pastagens degradadas de capim-colonião, estabelecida em solo tipo Latossolo Amarelo (Oxisolo), foram renovadas utilizando-se diferentes métodos de plantio simultâneo de gramíneas (*Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Panicum maximum* e *Brachiaria humidicola*) consorciadas com leguminosas (*Centrosema pubescens* e *Calopogonium mucunoides*) em associação com milho (BR-5102) e arroz (IAC-47). A produção de grãos de milho foi de 2798 kg/ha e a de arroz 254 kg/ha, quando plantado na densidade de 20 kg/ha com espaçamento entre as linhas de 1,0 m, sendo as forrageiras cultivadas na mesma linha ou no espaço entre linhas. Os rendimentos de forragem de *A. gayanus* (1766 kg/ha) e de *P. maximum* (1446 kg/ha) superaram os do *B. humidicola* (322 kg/ha). Quanto ao método de plantio, as gramíneas forrageiras tiveram melhor desempenho quando cultivadas em linhas espaçadas de 1,0 m da cultura associada recebendo adubação na linha. As produções das leguminosas foram afetadas pela espécie de gramínea e pelo método de plantio, sendo os maiores rendimentos obtidos quando em consórcio com *A. gayanus* (632 kg de MS/ha) e plantadas na mesma linha da cultura persursora, com espaçamento de 2,0 m e as gramíneas estabelecidas em linhas distantes a 1,0 m destas. Os resultados obtidos demonstraram ser o milho a melhor cultura para associação, principalmente com o *A. gayanus*.

Em pastagens consorciadas de *B. decumbens* com leguminosas, os rendimentos de arroz foram de 3,5 t/ha, enquanto que as forrageiras produziram 560, 113 e 174 kg de MS/ha para a gramínea,

Centrosema acutifolium e *Stylosanthes capitata*, respectivamente, sendo a participação das plantas invasoras de apenas 175 kg de MS/ha.

No Amapá, foram avaliados diferentes sistemas de formação de pastagens em associação com a cultura de arroz. As gramíneas introduzidas foram o *A. gayanus* e a *Brachiaria humidicola*, consorciadas ou não com o guandu (*Cajanus cajan*) e *Desmodium ovalifolium*, tendo como cultura precursora o arroz IAC-47, as quais foram semeadas simultaneamente em sulcos. A produtividade do arroz decresceu com o decorrer do tempo, passando de 869 kg/ha de grãos com casca no primeiro ano para 64 kg/ha no terceiro. A associação do arroz com *A. gayanus* produziu 915 kg/ha de grãos, enquanto que com *B. humidicola* o rendimento foi de 783 kg/ha; durante o 2º e 3º anos os rendimentos do arroz associado com *B. humidicola* foram o dobro dos obtidos com *A. gayanus*. O rendimento de forragem das gramíneas foi de 2,1; 4,4; 3,2 t de MS/ha, respectivamente para o primeiro, segundo e terceiro anos, sendo a produção total de *A. gayanus* (7,7 t de MS/ha) superior a de *B. humidicola* (5,9 t de MS/ha). Quando as gramíneas foram implantadas no 1º ano de cultivo, houve uma redução de custos na ordem de 26% para *B. humidicola* e de 31% para *A. gayanus*, comprovando a viabilidade bioeconômica da formação de pastagens com a cultura de arroz no primeiro ano de exploração de solos sob vegetação de cerrado no Amapá.

Em Rondônia, para o arroz de sequeiro cv. Progresso semeado em associação com gramíneas tropicais, os rendimentos de arroz em casca foram de 2.166; 1.870 e 1.305 kg/ha, respectivamente para os consórcios com *B. brizantha* cv. Marandu, *B. humidicola* e *Paspalum atratum* cv. Pojuca, comparativamente a 2.578 kg/ha quando plantado em monocultura, independentemente do método de plantio (linhas ou à lanço).

A renovação de pastagens em associação com culturas comerciais é uma alternativa viável sob os aspectos agrônômicos, econômicos e ecológicos, desde que sejam adotadas práticas de manejo que envolvam a utilização de germoplasma forrageiro com baixo requerimento de nutrientes e com alta capacidade de competição com as plantas invasoras e sistemas e pressões de pastejo compatíveis com a manutenção do equilíbrio do ecossistema.

Manejo Racional das Pastagens

A pecuária de corte e/ou leite, atualmente, além de ser uma atividade competitiva, tem de ser sustentável biológica, ecológica, social e economicamente. Tal objetivo só pode ser alcançado com o binômio profissionalismo e tecnologia. A intensificação da pecuária na Amazônia Ocidental, via manejo de pastagens, dispensa plenamente a utilização da prática das queimadas como ferramenta de manejo de pastagens, por possibilitar o melhor aproveitamento da forragem produzida durante ano.

Em Rondônia, a pecuária de corte e/ou leite vem nos últimos anos apresentado um acelerado desenvolvimento. Com um efetivo bovino superior a 10 milhões de cabeças, a pecuária, atualmente, é uma das atividades de maior expressão econômica no Estado. A pecuária tem nas pastagens cultivadas o principal recurso para a alimentação dos rebanhos. Na época chuvosa, devido a alta disponibilidade e bom valor nutritivo da forragem, observa-se um desempenho satisfatório dos animais. No entanto, durante o período seco ocorre o oposto e, como consequência há perda de peso dos animais ou redução drástica na produção de leite, além de uma diminuição acentuada da capacidade de suporte das pastagens.

O suporte alimentar dos rebanhos é constituído, basicamente, por pastagens cultivadas de gramíneas. No entanto, face a utilização de práticas de manejo inadequadas (germoplasma pouco adaptado a região, pressões de pastejo elevadas, ausência de fertilizações de manutenção etc.), além de serem estabelecidas em solos de baixa fertilidade natural, estas pastagens tem apresentado limitações quanto a produtividade, qualidade da forragem e persistência. Na região predominam pastagens de gramíneas, destacando-se as de capim-colonião (*Panicum maximum*), notadamente em solos de média a alta fertilidade; jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), brachiarias (*Brachiaria decumbens*, *B. ruziziensis* e *B. brizantha* cv. Marandu), além do quicuí-da-Amazônia (*B. humidicola*), as quais apresentam algumas restrições agrônômicas. O colonião e o jaraguá apresentam produções de forragem bastante reduzidas durante o período seco. Por outro lado, as brachiarias, a exceção de *B. brizantha* cv. Marandu, são muito

susceptíveis às cigarrinhas-das-pastagens (*Deois incompleta* e *D. flavopicta*) e potencialmente podem causar fotossensibilização em bovinos e ovinos. O quicuío-da-Amazônia, mesmo sendo resistente ao ataque da referida praga e um excelente hospedeiro para a sua multiplicação, além de apresentar limitações de ordem qualitativa.

A flutuação estacional da produção de forragem tem sido apontada como um dos fatores que mais contribui para a baixa produtividade dos rebanhos, sendo responsável pela queda acentuada na produção de leite, perda de peso dos animais e pela grande redução na capacidade de suporte das pastagens, a qual é estabelecida tomando-se por base um período de doze meses. Em Rondônia, avaliando-se o desempenho agrônômico de 20 ecótipos de *Panicum maximum*, verificou-se que a produção de matéria seca durante o período de estiagem contribuiu com taxas entre 20 e 37% da produção total anual; no entanto o ecótipo CPAC-3060 foi o que apresentou melhor distribuição estacional de forragem, sendo sua produção durante o período seco de 46% em relação a produção total. Já, a cultivar Colômbia apresentou a maior concentração de rendimento durante o período chuvoso (80%).

Recentemente, tem aumentando o interesse pela utilização de *P. maximum*, através das cultivares Vencedor, Tanzânia e Mombaça, Centenário, Massai, as quais apresentam maior produção de forragem de qualidade superior, com reflexos altamente positivos no desempenho animal. No manejo de pastagens, a taxa de lotação é o fator mais importante, pois ela determina a taxa de rebrota, as composições botânica e morfológica da pastagem e, conseqüentemente, a qualidade da forragem disponível. Estes efeitos ficam mais evidentes quando se incrementa a carga animal e o período de pastejo e relativamente longo, de modo que a taxa de crescimento da pastagem é insuficiente para atender a demanda de forragem para consumo pelos animais. Diversos trabalhos têm mostrado que o animal em pastejo seleciona uma dieta que resulta em composições química e botânica diferentes daquelas obtidas nas análises da forragem disponível para os animais. Estudos conduzidos na Embrapa Gado de Corte verificaram que a concentração de nitrogênio nas amostras oriundas de animais fistulados no esôfago são semelhantes aquelas das folhas das camadas superiores da pastagem, o que sugere que os animais selecionam, principalmente, folhas dos horizontes superiores da pastagem. Considerando-se que as camadas superiores e inferiores são distintas, tanto em quantidade como em qualidade, na estrutura física, na densidade dos componentes (folhas, caules e material morto) e na composição química, tal comportamento pode influenciar o consumo de energia digestível e, conseqüentemente, a produção animal.

Um modelo geral para descrever as relações entre carga e produção animal foi desenvolvido na Universidade da Flórida por Gerald Mott. Quando a taxa de lotação é baixa os ganhos/animal são máximos. Conforme as taxas de lotação aumentam, os ganhos/animal diminuem, mas os ganhos/área aumentam até o ponto em que os decréscimos no ganho de peso individuais não são compensados pelo maior número de animais, iniciando-se um decréscimo gradual da produção/área, que pode chegar a zero quando as taxas de lotação são muito elevadas. Logo, a utilização da taxa de lotação adequada, para cada espécie de gramínea, resultará no equilíbrio entre os ganhos por animal e por unidade de área, além de assegurar a estabilidade e persistência da pastagem.

As pastagens representam a principal e mais barata fonte de alimentos para os ruminantes, mas nem sempre são manejadas de forma adequada, muitas vezes devido à falta de conhecimento das suas condições fisiológicas de crescimento e composição nutricional. Manejar uma pastagem de forma adequada significa produzir alimentos em grandes quantidades além de procurar o máximo valor nutritivo da forragem. A produção de matéria seca afeta significativamente a capacidade de suporte das pastagens (número de animais por área), e está influenciada pela fertilidade do solo, manejo e condições climáticas, enquanto que o valor nutritivo afeta a produção por animal (kg de carne/animal, produção de leite/vaca etc.) e depende principalmente da digestibilidade e do consumo de forragem, que são afetadas principalmente pela idade da planta. Associando-se a capacidade de suporte e a produção por animal, temos a produção por área de pastagem, que via de regra é o principal fator que determina a eficiência no manejo de pastagens.

No manejo de uma pastagem deve-se procurar: a) manter a população e a produtividade das espécies forrageiras existentes na pastagem, visando a utilização uniforme durante o ano; b) adequar o máximo rendimento e a qualidade da forragem produzida, com base no pastejo controlado, visando à produção econômica por animal e por área; c) suprir as exigências nutricionais segundo as diferentes categorias de animal e ciclo de produção; e, d) manejar adequadamente o complexo solo - planta - animal para produção econômica, tanto para o produtor como para o consumidor, de produtos de origem animal.

Dentre os fatores relacionados ao manejo de pastagem, os mais sujeitos a intervenção direta do homem são:

- A produção e a qualidade da forragem produzida na pastagem.
 - O consumo animal.
 - Sistema de pastejo adotado.
 - Equilíbrio da composição botânica da pastagem.
 - Correção e fertilização do solo na formação e manutenção da pastagem.
- O corte ou pastejo de uma planta forrageira acarreta uma série de alterações em sua morfologia e fisiologia, sendo as principais:

- Diminuição na absorção de água e, conseqüentemente de nutrientes.
- Paralisação temporária no crescimento de raízes.
- Menor eficiência fotossintética.

Com base nestas alterações foram postulados os princípios básicos do manejo de pastagens, considerando os aspectos morfológicos e fisiológicos das plantas forrageiras.

Quanto ao hábito de crescimento as plantas forrageiras são agrupadas em dois grupos: as cespitosas de crescimento ereto, formando touceiras; e as estoloníferas/rizomatosas de crescimento rasteiro ou prostrado. As primeiras por exporem mais facilmente os seus meristemas apicais à decapitação, necessariamente devem ser manejadas sob pastejo menos intenso (manter resíduos de maior porte), e ou sob pastejo rotativo; enquanto que as de crescimento rasteiro toleram pastejo mais intenso, pois seus meristemas apicais ficam menos expostos a decapitação pelos animais. Já que os meristemas apicais (gemas apicais), são os tecidos responsáveis pela produção das novas folhas, alongamento dos caules e inflorescências, determinantes na intensidade de rebrota logo após o corte ou pastejo.

As gemas axilares e basilares, também são tecidos que promovem a rebrota das plantas, sendo a presença das axilares fator determinante no manejo do pastejo em espécies forrageiras de crescimento cespitoso, como o capim-elefante.

Quanto aos aspectos fisiológicos, o índice de área foliar (IAF) e as reservas orgânicas são os mais importantes. O IAF representa a relação entre a área de folhas e a superfície de solo coberta por elas (m^2 de folha/ m^2 de solo). Expressa o potencial de rendimento de forragem, relacionado com a utilização da energia solar, através da fotossíntese. A medida que aumenta a interceptação, ocorre simultaneamente incrementos no rendimento de forragem, até ser atingido um platô, quando as folhas mais velhas entram em senescência e são sombreadas pelas mias novas, acarretando na diminuição da eficiência fotossintética com menores taxas de crescimento. O IAF ótimo de uma forrageira é aquele associado com altos rendimentos bem distribuídos ao longo da estação de crescimento, normalmente se dá quando as folhas interceptam cerca de 90% da energia radiante incidente. As leguminosas por apresentarem as folhas na posição horizontal, são capazes de interceptarem mais luz por unidade de área foliar do que as gramíneas, com folhas semi-eretas.

O IAF remanescente, ou seja, a quantidade de tecido fotossinteticamente ativo que permanece na planta após o pastejo ou corte, é de fundamental importância no manejo de uma pastagem. Quando este deixar a planta em situação de equilíbrio entre a fotossíntese (absorção de CO_2) a

respiração (liberação de CO₂), a rebrota subsequente, se dará às expensas do produto da fotossíntese de IAF remanescente, no entanto deve-se considerar que a eficiência fotossintética diminui à medida que as folhas vão ficando mais velhas. Pôr outro lado, se as forrageiras forem manejadas sob desfolha intensa o crescimento do sistema radicular e o acúmulo de carboidratos de reservas, serão prejudicados.

As reservas orgânicas são substâncias orgânicas (açúcares, sacarose, amido e frutanas) armazenadas pelas plantas forrageiras, em certos períodos, nos órgãos mais permanentes (raízes, base dos caules, estolões, rizomas etc.), para serem utilizadas, em momento oportuno (rebrota após pastejo, períodos críticos, dormência), como fonte de energia ou como percursores de tecido estrutural. Após o pastejo ou corte que reduza drasticamente a área foliar, observa-se uma queda acentuada na concentração de carboidratos de reservas, já que com a interrupção do processo de fotossíntese, estes são utilizados como fonte de energia para a respiração e constituição de novos tecidos (rebrota). Com o progressivo restabelecimento da área foliar, com aumento da capacidade fotossintética da planta, o acúmulo de carboidratos de reserva será crescente, enquanto o processo de fotossíntese se equivaler ou superar o de respiração.

Diante do exposto, pode-se inferir que tanto o super como o subpastejo são prejudiciais à pastagem. Enquanto que no superpastejo, as desfolhações intensas e freqüentes eliminam drasticamente a área foliar e conseqüentemente esgotam as reservas orgânicas das plantas, além de exporem os pontos de crescimento a decapitação, redundando em menor produção de forragem (vigor de rebrota) e persistência das plantas forrageiras. Já no subpastejo, se dá o acúmulo de tecidos com baixa capacidade fotossintética e senescente, resultando em menor área foliar ativa, com diminuição das reservas orgânicas, além de produzir forragem de baixo valor nutritivo.

No Acre, observou-se que a elevação da taxa de lotação (0,5; 1,0 e 1,5 animais/ha), em pastagens de *Panicum maximum* cv. Colômbia, refletiu em reduções lineares na disponibilidade de forragem e ganhos de peso/animal, contudo implicou nos maiores ganhos/ha. Da mesma forma, avaliando-se a produtividade animal de quatro gramíneas forrageiras tropicais (*Brachiaria decumbens*, *P. maximum* cvs. Colômbia e Guiné, *Hyparrhenia rufa*), verificou-se um efeito linear e negativo da taxa de lotação (0,8; 1,2; 1,6 e 2,0 UA/ha) sobre o ganho de peso/animal. Apesar das excelentes condições climáticas ocorridas quando da condução do experimento, além da adubação química efetuada (300 kg/ha de superfosfato simples e 200 kg/ha de cloreto de potássio), a utilização de cargas de 1,6 ou 2,0 UA/ha foram consideradas muito altas para a região.

A utilização de práticas adequadas no manejo de pastagens de alta produção e uma necessidade para se evitar a degradação. O pastejo rotativo pode se constituir num sistema adequado para se atingir tal objetivo e proporcionar aumentos significativos na produtividade animal, embora as vantagens do sistema rotativo sobre o contínuo sejam contestadas. Entretanto, reconhece-se que no caso de espécies cespitosas, que apresentam rápida elevação dos meristemas apicais, a adoção do pastejo rotativo, facilita o manejo destas pastagens. Não obstante, considera-se viável que à longo prazo, faz-se necessário a adoção de algum sistema de pastejo intermitente, principalmente quando se utilizam taxas de lotação relativamente altas, de modo a favorecer a persistência da pastagem e assegurar uma produção animal mais estável.

Em Rondônia, em pastagens de *Setaria sphacelata* cv. Kazungula, avaliadas durante dois anos, verificou-se que independentemente da taxa de lotação, o pastejo rotativo (14 dias de ocupação e 52 dias de descanso) resultou na obtenção de ganhos/ha significativamente superiores aos registrados com o pastejo contínuo (255; 257 e 260 vs. 123; 91 e 74 kg/ha, respectivamente para cargas de 1,0; 1,5 e 2,0 UA/ha). Ademais, a disponibilidade de forragem com o pastejo rotativo foi o dobro daquela observada com o pastejo contínuo. Da mesma forma, em pastagens de *H. rufa*, durante um período de avaliação de três anos, verificaram que o pastejo rotativo, independentemente da carga animal (3,0 ou 3,6 an/ha), forneceu maiores ganhos de peso por animal e por área, além de forragem mais rica em proteína bruta, fósforo e cálcio, em comparação com o pastejo contínuo. No entanto, não foram detectados efeitos significativos, entre sistemas de pastejo (contínuo ou rotativo), na produtividade animal de bovinos de corte pastejando *Digitaria*

setivalva, manejados sob diferentes taxas de lotação (4,0; 5,3 e 6,7 an/ha). Contudo, a disponibilidade final de forragem, após um período de quatro anos, foi maior com a utilização do pastejo rotativo (2,3 t/ha de matéria seca) em relação ao contínuo (1,2 t/ha de matéria seca). Em Rondônia, para pastagens de *P. maximum* cv. Tanzânia, submetidas a pastejo rotativo (7 dias de ocupação por 21 dias de descanso), considerando-se a disponibilidade, distribuição e a qualidade da forragem, recomendou-se a utilização de cargas animal de 2,0 e 1,0 UA/ha, respectivamente para os períodos chuvoso e seco. Já, para pastagens de *Paspalum atratum* cv. Pojuca, devido a suas elevadas taxas de crescimento, as cargas animal sugeridas foram 3,0 e 2,0 UA/ha, respectivamente para os períodos chuvoso e seco.

Controle da Cigarrinha-das-pastagens

As cigarrinhas-das-pastagens representam um dos principais problemas que afetam a produção e persistência das pastagens cultivadas. A diversificação das pastagens com a utilização de gramíneas resistentes à referida praga é a alternativa mais prática e econômica para a sua solução, além de ser um dos fatores que contribui para reduzir a prática da queimada. As gramíneas forrageiras apresentam características e exigências específicas e podem ser destinadas a objetivos distintos. Considerando-se estes aspectos, sugere-se, na medida do possível, a inclusão de novas gramíneas durante a formação de novas áreas ou quando da renovação das pastagens.

A cigarrinha-das-pastagens é a principal praga das pastagens, podendo acarretar acentuado decréscimo na disponibilidade e valor nutritivo da forragem e até implicar na degradação da pastagem. São insetos sugadores, essencialmente graminícolos. Na fase adulta, os insetos sugam a seiva das folhas e inoculam toxinas, causando intoxicação sistêmica nas plantas (fitotoxemia), que interrompe o fluxo da seiva e o processo vegetativo, cujos sintomas iniciais são estrias longitudinais amareladas que aumentam para o ápice da folha e posteriormente secam, podendo, no caso de ataque intenso, ocorrer o amarelecimento e secamento total da pastagem. As ninfas sugam continuamente a seiva das raízes ou coleto, produzindo uma espuma branca típica, semelhante à saliva, a qual serve como proteção para os raios solares e de certos predadores. Nesta fase, ocorre um desequilíbrio hídrico e o esgotamento dos carboidratos de reserva utilizados no processo de crescimento das plantas. Dentre as gramíneas forrageiras introduzidas e avaliadas em Rondônia, as que se mostraram resistentes às cigarrinhas-das-pastagens foram *A. gayanus* cv. Planaltina, *B. brizantha* cv. Marandu, *Tripsacum australe*, *Axonopus scoparius*, *Paspalum atratum* cv. Pojuc, *P. guenoarum* FCAP-43 e *P. secans* FCAP-12.

A ocorrência das cigarrinhas-das-pastagens e seu comportamento estão diretamente relacionados com as condições climáticas, principalmente, elevada precipitação, umidade relativa do ar e temperatura. Quando estas são favoráveis, os ovos eclodem cerca de 22 dias após a postura, passando pela fase de ninfa até atingirem o estágio adulto, completando o ciclo biológico entre 67 e 69 dias, conforme a espécie. Caso contrário, os ovos entram em quiescência, mantendo-se viáveis durante vários dias no solo, a espera de condições climáticas favoráveis. As espécies detectadas na região foram *Deois incompleta*, *Deois flavopicta* e *Zulia entreriana*, com predominância para a primeira, as quais atacam várias gramíneas (*Brachiaria decumbens*, *B. ruziziensis*, *B. humidicola* e *Panicum maximum*).

Recentemente, foram detectados surtos da espécie *Mahanarva fimbriolata* em cultivos simultâneos de milho, arroz e *P. maximum* cv. Tanzânia, havendo vários relatos de produtores e técnicos de ataque à *B. brizantha* cv. Marandu. A população de cigarrinhas-das-pastagens durante a estação chuvosa alcança níveis muito altos, podendo-se encontrar até 100 ninfas/m². Em condições de campo, são parcialmente controladas por vários inimigos naturais, entre eles o mais importante é o fungo *Metarhizium anisopliae* que parasita as ninfas e os adultos. No entanto, a efetividade do fungo depende dos fatores ambientais, principalmente a temperatura e a umidade relativa do ar. Também tem sido observado larvas da mosca *Salpingogaster nigra* penetrando a

massa espumosa para se alimentarem das ninfas. Recomenda-se as seguintes práticas para o controle das cigarrinhas-das-pastagens:

- Manter, no mínimo, 30% das pastagens formadas com espécies resistentes à praga.
- Evitar a utilização de superpastejo, obedecendo a altura de pastejo recomendada para cada espécie.
- Reduzir a carga animal nas pastagens de gramíneas susceptíveis, durante o pico populacional das cigarrinhas (novembro a março), deslocando a maior parte do rebanho para as pastagens com gramíneas resistentes.
- Após abril, utilizar as pastagens com gramíneas susceptíveis, deixando as de gramíneas resistentes em descanso, visando acumular forragem para utilização durante o período de estiagem.

Pastagens diversificadas e bem manejadas reduzem acentuadamente o risco representado pelas cigarrinhas-das-pastagens, bem como pelos demais insetos-praga, assegurando níveis adequados de produtividade, sem a necessidade de uso do fogo contra essas pragas.

Adução Fosfatada

Na região amazônica, uma grande proporção de seus solos apresentam elevada acidez, baixa disponibilidade de fósforo (P) e uma alta saturação de alumínio. Em alguns casos, a capacidade de fixação de P é alta e sua absorção pelas plantas é baixa, tornando-se necessário a aplicação de doses relativamente altas, de modo a satisfazer os requerimentos nutricionais das plantas forrageiras. No processo tradicional de formação e utilização de pastagens cultivadas da Amazônia, após a queima da floresta, grande quantidade de nutrientes são adicionados ao solo através das cinzas, aumentando de forma significativa sua fertilidade e praticamente neutralizando o alumínio trocável. Nutrientes como o cálcio e magnésio permanecem em níveis bastante elevados. O potássio pode permanecer, em níveis satisfatórios para manter a produtividade das pastagens. A matéria orgânica e o nitrogênio permanecem em níveis aceitáveis, apesar das periódicas queimadas. No entanto, os teores de P, com o decorrer do tempo, declinam acentuadamente, até atingir níveis praticamente indetectáveis, como se verifica em pastagens com mais de dez anos de utilização. A baixa disponibilidade deste nutriente tem sido identificada como a principal causa para a instabilidade das pastagens cultivadas na Amazônia. O alto requerimento de P pelas gramíneas e/ou leguminosas cultivadas, associadas com perdas pela erosão, retirada pelos animais em pastejo e a competição que as plantas invasoras exercem, implica na queda de produtividade e a conseqüente degradação das pastagens.

O conteúdo total de P nos solos tropicais é bastante variável - desde 200 até 3.300 mg/kg. No entanto, os níveis de P disponível para o estabelecimento e crescimento das plantas forrageiras são muito baixos (< 5 mg/kg, Bray II). Isto se deve ao fato de que a maior parte do P presente no solo está na forma orgânica e em combinação com óxidos de ferro e alumínio, os quais apresentam baixa solubilidade, além de aumentarem consideravelmente a capacidade de fixação do P, especialmente quando se utiliza fontes mais solúveis.

Trabalhos realizados em diversas localidades da Amazônia com o objetivo de avaliar o efeito de macro e micronutrientes na produção de forragem de diversas gramíneas (*Brachiaria decumbens*, *B. humidicola*, *B. brizantha* cv. Marandu, *P. maximum* cvs. Tanzânia, Vencedor e Centenário, *Pennisetum purpureum* e *Hyparrhenia rufa*) e leguminosas forrageiras (*Stylosanthes guianensis*, *Centrosema pubescens*, *Arachis pintoi*, *Acacia angustissima*, *Leucaena leucocephala* e *Desmodium ovalifolium*). Para todas as espécies, o nutriente mais limitante foi o P, cuja ausência na adubação completa proporcionou as maiores reduções no rendimento de forragem e, conseqüentemente, na absorção de nutrientes. Os efeitos de potássio, enxofre, cálcio e micronutrientes foram menos acentuados, embora em outros estudos a aplicação de níveis mais altos de P (150 kg de P₂O₅/ha) implicaram no aparecimento de sintomas de deficiência de potássio, sugerindo que, nesses casos, a adubação potássica possa ser necessária.

As plantas forrageiras apresentam grandes variações quanto aos seus requerimentos por P. Deste modo, o conhecimento dos níveis críticos internos (NCI) é muito importante, visando o diagnóstico do estado nutricional ou o estabelecimento da necessidade de adubação fosfatada, bem como a identificação daquelas espécies menos exigentes ou mais eficientes na absorção de P. O NCI indica o teor de P no tecido vegetal abaixo do qual há probabilidade de respostas significativas à adição do nutriente ao solo. Para as condições edáficas de Rondônia foram determinados os NCI para as principais gramíneas e leguminosas forrageiras utilizadas na formação de pastagens: *Andropogon gayanus* - 0,135%; *B. brizantha* - 0,162%; *B. decumbens* - 0,137%; *B. humidicola* - 0,140%; *Paspalum atratum* cv. Pojuca - 0,153%; *P. maximum* cv. Centenário - 0,178%; *A. angustissima* - 0,169; *A. pintoi* cv. Amarillo - 0,200%; *Cajanus cajan* - 0,197%; *D. ovalifolium* - 0,169% e *Pueraria phaseoloides* - 0,171. Em Rondônia, avaliando-se o efeito da adubação fosfatada (0, 50 e 100 kg de P_2O_5 /ha), em 10 gramíneas forrageiras, observou-se que *A. gayanus* cv. Planaltina, *P. maximum* cv. Tobiatã e *B. humidicola* foram as que apresentaram maior eficiência de absorção de P e, conseqüentemente, na produção de forragem.

A determinação dos níveis mais adequados da fertilização fosfatada, para o estabelecimento e/ou manutenção de pastagens, tem sido objetivo de diversos experimentos conduzidos na região Amazônica. Em geral, observa-se que a aplicação de pequenas quantidades de P (25 a 35 kg de P_2O_5 /ha) resultam, em pelo menos, no dobro da produção de forragem em pastagens degradadas. Embora se verifiquem aumentos gradativos no rendimento de forragem com a aplicação de doses maiores, pelo menos a curto prazo (um a dois anos), não há necessidade de adição de quantidades superiores a 50 kg de P_2O_5 /ha. No Pará, observou-se que a aplicação de 75 kg de P_2O_5 /ha incrementou a produção de forragem de *P. maximum* em cerca de dez vezes, em relação à pastagem não fertilizada, valor este semelhante ao obtido com o nível de 150 kg de P_2O_5 /ha. Em Rondônia, para pastagens de *B. humidicola* e *A. gayanus* cv. Planaltina, foram obtidos incrementos na produção de forragem de 92,4 e 46,9 %, respectivamente, com a aplicação de 50 kg de P_2O_5 /ha. Em um Latossolo Amarelo, textura média do Amapá, estimou-se em 98,8 kg de P_2O_5 /ha a dose de máxima eficiência técnica para pastagens de *B. humidicola*. Para o Amazonas e Rondônia, sugerem-se como alternativa viável para a adubação de pastagens de *P. maximum*, *B. decumbens* e *H. rufa*, respectivamente, 50 a 75 kg de P_2O_5 /ha, a qual deve ser realizada após o rebaixamento da vegetação existente, através da roçagem ou pela utilização de elevadas pressões de pastejo. Para *C. cajan*, a aplicação de 50 kg de P_2O_5 /ha resultou num incremento de 38,3% na produção de forragem comestível, além de promover efeitos positivos em sua qualidade, notadamente no conteúdo de nitrogênio e fósforo.

Na Região Amazônica, o fósforo é o nutriente mais limitante para o estabelecimento, manutenção e persistência das pastagens cultivadas, sendo, por conseguinte, um dos principais fatores de instabilidade do sistema solo-planta-animal. Deste modo, a fertilização fosfatada consiste numa prática indispensável à recuperação da capacidade produtiva das pastagens. Em geral, aplicações periódicas de pequenas quantidades de fósforo (25 a 50 kg de P_2O_5 /ha), no mínimo a cada dois anos, resulta, em pelo menos, o dobro da produção de forragem, com reflexos altamente positivos e significativos na capacidade de suporte e, conseqüentemente no desempenho animal. No entanto, a adoção de práticas de manejo que envolva a utilização de germoplasma forrageiro com baixo requerimento de nutrientes e com alta capacidade de competição com as plantas invasoras e sistemas e pressões de pastejo compatíveis com a manutenção do equilíbrio do ecossistema, podem ser considerados como a chave para assegurar a produtividade das pastagens cultivadas por longos períodos de tempo, nas áreas de floresta do trópico úmido brasileiro.

Cana-de-açúcar e Uréia

A mistura cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) mais a uréia é um suplemento alimentar para o gado bovino, cujos ingredientes servem como fonte de energia e proteína. Para a obtenção de melhores resultados do uso da cana mais uréia é fundamental que existam pastagens com boa disponibilidade de forragem, ou seja, bastante pasto seco. A cana-de-açúcar é uma cultura perene, relativamente fácil de ser implantada e manejada, que apresenta baixo custo de produção. Pode atingir rendimentos de até 120 t de matéria verde por hectare (36 t de MS e cerca de 15 t de nutrientes digestíveis totais/ha), através de cortes realizados a cada 12 a 18 meses, coincidindo com o período

seco (junho a setembro). Nesse período a disponibilidade e a qualidade de forragem das pastagens cultivadas são limitantes ao bom desempenho animal, havendo a necessidade de suplementação alimentar do rebanho para que sejam obtidos bons níveis de produtividade. Sendo a cana-de-açúcar mais uréia uma excelente alternativa, para esse fim.

Ao contrário das demais gramíneas tropicais, a cana mantém seu valor nutritivo por períodos relativamente longos, pois a medida que vai atingindo sua maturação (12 a 18 meses) aumenta a concentração de sacarose (açúcar), que representa uma excelente fonte de energia de alta degradabilidade no rúmen dos bovinos. No entanto, deve-se considerar que a cana é uma forrageira que apresenta baixos teores de proteína (1,5 a 3% na MS) e minerais, principalmente de cálcio, fósforo e enxofre. Também contém cerca de 50% de fibra de baixa digestibilidade, fatores que interferem negativamente sobre o desempenho de animais alimentados exclusivamente com cana.

A fim de minimizar estas deficiências, deve-se adicionar a cana-de-açúcar alimentos que venham a suprir estes nutrientes, desta forma a inclusão de uréia a cana picada vem sendo bastante utilizada e difundida em outras regiões do país, apresentando resultados bastante satisfatórios sobre o desempenho de vacas em lactação e novilhas em crescimento.

A escolha da variedade a ser cultivada é de fundamental importância, pois deve ser adaptada às condições edafoclimáticas da região e apresentar as seguintes características: capacidade produtiva, elevada concentração de sacarose (açúcar), pouco ou nenhum florescimento (pendoamento) e resistência a pragas e doenças.

Cana-de-açúcar + Uréia

Por ser de fácil aquisição a custo relativamente baixo e tomando-se as devidas precauções, a uréia tem sido bastante difundida como fonte de nitrogênio não protéico (NNP) a ser adicionada a cana picada. A uréia contém 45% deste elemento, portanto, a sua inclusão em 1% na cana picada aumenta os teores de proteína bruta na MS de 3 para cerca de 11%.

As bactérias existente no rúmen dos bovinos são capazes de transformar o NNP da uréia em proteína microbiana, para tanto utilizam a energia proveniente da cana e do enxofre. Como a cana-de-açúcar é deficiente deste mineral (0,03% na MS), há necessidade da inclusão de fontes de enxofre a uréia, mantendo-se a relação N:S em 14:1. Sugere-se as seguintes misturas: 50 kg de uréia (9 partes) mais 5,5 kg de sulfato de amônia (1 parte) ou 50 kg de uréia (8 partes) mais 12,5 kg sulfato de cálcio - gesso (2 partes). A mistura deve ficar bem homogênea, ensacada e armazenada em local seco, fora do alcance dos animais.

Fornecimento

Na colheita da cana as folhas secas devem ser retiradas, mantendo-se as ponteiros, colhendo-se quantidade suficiente para o fornecimento de no máximo dois dias, armazenado-se em local ventilado e a sombra, pois pode fermentar, o que diminui a palatabilidade e consumo. A cana só será triturada no momento do fornecimento aos animais.

No início do fornecimento de cana mais uréia mais fonte de enxofre, os animais devem passar por um período de adaptação (7 dias), quando acrescenta-se 0,5% de uréia mais fonte de enxofre diluída em 4 litros de água, na cana picada, após este período passa-se a fornecer 1%. Caso o fornecimento venha a ser interrompido por mais de um dia os animais deverão ser novamente adaptados, animais em jejum ou debilitados não devem receber a mistura.

A mistura cana mais uréia deve ser fornecida a vontade (vacas em lactação podem consumir até 20 kg/dia da mistura, quando fonte exclusiva de volumoso). As sobras deixadas no cocho de um dia para outro devem ser jogadas fora. Durante o fornecimento da cana mais uréia manter sempre a disposição dos animais água e mistura mineral de boa qualidade, pois a cana-de-açúcar é deficiente em alguns minerais, como fósforo, cálcio, zinco e manganês. Os cochos devem ser bem

dimensionados (espaçamento mínimo de 0,70 m/animal), com fundo perfurado para permitir o escoamento da água.

Esquema de Fornecimento

Do primeiro ao sétimo dia, misturar 100 kg de cana picada mais 0,5 kg de uréia, diluídas em quatro litros de água. A partir do oitavo dia, misturar 100 kg de cana picada mais 1,0 kg de uréia, diluídas em quatro litros de água. A uréia mais a fonte de enxofre devem ser bem diluídas em quatro litros de água e com o auxílio de um regador distribuir uniformemente sobre a cana picada.

Cuidados no Fornecimento

Se todas as recomendações forem seguidas, dificilmente ocorrerão problemas de intoxicação por uréia. Os bovinos toleram o consumo de até 40 g de uréia para cada 100 kg de peso vivo. Se este nível for extrapolado serão observados os seguintes sintomas: desconforto, tremores musculares e de pele, salivação excessiva, dejeções (fezes e urina) freqüentes, respiração rápida, falta de coordenação motora, paralisia das patas dianteiras, prostração, tetania seguida de morte. Em caso de intoxicação, imediatamente deve-se forçar o animal a ingerir de 3 a 4 litros de vinagre e a beber água fresca.

Utilização de Capineiras

A baixa disponibilidade e valor nutritivo da forragem durante o período seco é um dos fatores limitantes à produção animal, implicando em um baixo desempenho zootécnico, causando a perda de peso ou a redução drástica na produção de leite. A queimada é uma prática utilizada para a limpeza da pastagem em substituição aos métodos físicos ou químicos de controle das plantas invasoras, devido ao baixo custo operacional. A utilização de queimadas em pastagens cultivadas tem como objetivo eliminar restos de massa seca com grande proporção de talos que não foram consumidos pelos animais durante o período seco e, ao mesmo tempo, proporcionar uma nova rebrota, com forragem de melhor qualidade. Uma tecnologia simples e interessante, que evita a queimada de pastagens consiste na formação de capineiras, notadamente com a utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*).

A suplementação alimentar, durante o período de estiagem, torna-se indispensável, visando amenizar o déficit nutricional do rebanho. A utilização de capineiras surge como uma das alternativas para assegurar um melhor padrão alimentar dos rebanhos durante a época de escassez de forragem. O capim-elefante, devido ao fácil cultivo, elevada produção de matéria seca, bom valor nutritivo, resistência a pragas e doenças, além da boa palatabilidade, tem sido a forrageira mais utilizada para a formação de capineiras na Amazônia Ocidental.

Formação da Capineira

A capineira deve ser localizada em terreno plano ou pouco inclinado, bem drenado e próximo ao local de distribuição do capim aos animais. A área deve ser destocada, arada e gradeada para facilitar o desenvolvimento da planta e as atividades de manutenção e utilização. Em geral, um hectare de capineira, bem manejada, pode fornecer forragem para alimentar 10 a 12 vacas durante o ano.

Nos solos ácidos a calagem deve ser realizada pelo menos 60 dias antes do plantio, aplicando 1,5 a 3,0 t/ha de calcário dolomítico (PRNT = 100%). No plantio recomenda-se a aplicação de 80 kg de P_2O_5 /ha. A adubação orgânica poderá ser feita utilizando-se 10 a 30 t/ha de esterco bovino, no sulco de plantio, o que equivale a cerca de 50 a 70 carroças de esterco/ha. Após cada corte deve-se aplicar 5 t/ha de esterco e, anualmente 50 kg de P_2O_5 /ha. Caso a análise química do solo

apresente valores baixos de potássio (< 45 ppm), sugere-se aplicar 60 kg de K₂O, sendo metade no plantio e metade após o segundo corte.

O plantio deve ser realizado no início do período chuvoso. As mudas devem ser retiradas de plantas com 3 a 12 meses de idade. Deve-se aparar as plantas e retirar as folhas para que ocorra uma melhor brotação. A quantidade de mudas necessárias para o plantio varia de acordo com o espaçamento. No sistema de duas estacas/cova, no espaçamento de 1,0 m entre sulcos e 0,8 m entre covas, necessita-se cerca de 25.000 estacas de 2 a 3 nós/ha. As mudas devem ser colocadas horizontalmente em sulcos com 10 a 15 cm de profundidade. Em média, um hectare fornece mudas para o plantio de 10 ha de capineira. As cultivares recomendadas são Cameroon, Mineiro e Pioneiro.

Manejo

A frequência entre cortes afeta marcadamente a produção de forragem, valor nutritivo, potencial de rebrota e persistência (vida útil da capineira). O primeiro corte após o plantio deve ser realizado quando as plantas estiverem bem entouceiradas, o que ocorre cerca de 90 dias após o plantio. Os cortes devem ser realizados a intervalos de 45 a 60 dias, ou quando as plantas atingirem de 1,5 a 2,0 m de altura.

A altura de corte em relação ao solo depende do nível de fertilidade e umidade do solo. Quando as condições para as brotações basilares forem satisfatórias (solo bem adubado ou de alta fertilidade natural), o corte pode ser feito rente ao solo; caso contrário, deve ser efetuado entre 20 a 30 cm acima do solo. Os melhores resultados são obtidos com cortes feito com terçado, foice ou enxada. Cortes mecanizados podem prejudicar a longevidade da capineira.

Nas condições edafoclimáticas da Amazônia Ocidental, os rendimentos de forragem do capim-elefante variam entre 6 a 10 t/ha/corte de matéria seca. Para facilitar o manejo a capineira deve ser dividida em talhões. Cada talhão deve ser totalmente utilizado numa semana e deve descansar por um período entre 45 e 60 dias até o próximo corte. Quanto menor o período de descanso maior será o valor nutritivo e menor a produção de forragem. Se um talhão não for completamente utilizado em uma semana, o seu resto deve ser colhido e o material fornecido a outros animais ou distribuídos na área como cobertura morta, visando não comprometer o bom manejo da capineira. Por exemplo: para um rebanho leiteiro de 25 vacas seria necessário 2,5 ha de capineira, a qual poderia ser dividida em oito talhões principais mais dois de reserva para situações críticas. Deste modo, utilizando-se um talhão a cada sete dias, o período de descanso entre cortes, num mesmo talhão, seria de 49 dias. Neste caso, os talhões poderiam ter uma área de 2.500 m² (50 x 50 m).

Apesar da capineira fornecer altas produções de forragem durante o período seco, seu maior rendimento ocorre durante o período chuvoso, quando normalmente as pastagens apresentam alta disponibilidade de forragem. No entanto, se na época chuvosa a capineira não for manejada, a gramínea ficará passado e com baixo valor nutritivo (muita fibra e pouca proteína). Logo, quando for utilizado durante o período de estiagem não proporcionará efeitos positivos na produtividade animal. A utilização da capineira deve ser suspensa no final do período chuvoso (março-abril), visando o acúmulo de forragem de boa qualidade para utilização durante o período seco.

Sistemas Silvopastoris

Na Amazônia Ocidental, atualmente, estima-se que cerca de 12 milhões de hectares de floresta estão ocupados com pastagens cultivadas. Desta área, quase 50% já apresenta pastagens em diferentes estágios de degradação, o que torna necessário a derrubada de novas áreas para a manutenção dos rebanhos, resultando numa pecuária itinerante. O processo de degradação se manifesta pela queda gradual e constante de produtividade das forrageiras devido a vários fatores, notadamente baixa adaptabilidade das espécies, baixa fertilidade dos solos, manejo deficiente das pastagens e altas pressões bióticas, o que culmina com a dominância total da área por plantas invasoras, mais adaptadas

às condições ecológicas prevaescentes, tornando as medidas de manutenção, como limpeza e queima das pastagens, cada vez mais inócuas. Considerando-se os dados mais recentes sobre desmatamentos para a formação de pastagens na Amazônia Legal, estima-se a derrubada anual em quase um milhão de hectares para a manutenção do mesmo rebanho atualmente explorado.

Deste modo, sistemas alternativos que levem em consideração as peculiaridades dos recursos naturais da região e que sejam técnica e economicamente viáveis, devem ser concebidos e testados de modo a tornar a atividade agropecuária mais produtiva, sustentável e menos danosa ecologicamente. Logo, os sistemas silvipastoris, uma modalidade componente dos sistemas agroflorestais (SAF's), surge como opção para conter os impactos ecológicos decorrentes da derrubada de florestas para a formação de pastagens. Os sistemas silvipastoris são sistemas agropecuários diversificados e multiestratificados, nos quais as pastagens são estabelecidas associadas com culturas florestais, frutíferas ou plantas industriais.

A Amazônia Ocidental apresenta ótimas condições para o desenvolvimento de SAF's, em função das grandes áreas plantadas com culturas frutíferas, florestais e industriais. A participação dos pequenos produtores, na atividade pecuária estadual é bastante significativa e a utilização de pastagens associadas com culturas pode favorecer a oferta da disponibilidade de proteína de origem animal, aumentando a renda dos produtores, diminuindo os custos com limpeza das culturas, impedindo a abertura de novas áreas. Atualmente, em Rondônia, cerca de 80.000 ha estão plantados com espécies frutíferas (cupuaçu, cacau, coqueiro), industriais (seringueira, pupunha, açáí) e essências florestais (castanha-do-brasil, eucaliptos, mogno, cerejeira, pará-pará, tento, bandarria etc.). Independentemente do nível tecnológico adotado pelos produtores, algumas práticas culturais, tais como, controle de invasoras, cobertura morta, prevenção de pragas e doenças e fertilização, devem ser utilizadas, o que, em algumas situações podem se constituir em fatores limitantes à manutenção do cultivo, seja por razões de ordem técnica e/ou econômica. Nestas áreas, potencialmente, podem ser implantados sistemas silvipastoris, através do estabelecimento de pastagens associadas as culturas, visando a criação de ruminantes (ovinos, caprinos, bovinos, bubalinos). Deste modo, além da geração de dividendos adicionais (produção de carne, leite, venda de animais e subprodutos etc.) os custos de manutenção das culturas seriam significativamente reduzidos.

Os sistemas silvipastoris, são sistemas agropecuários diversificados e multiestratificados, nos quais os arbóreos são explorados em associação planejada com cultivos agrícolas ou pastagem, de maneira simultânea ou seqüencialmente. Os sistemas silvipastoris que somente associam árvores com pastagem, obviamente, têm também um componente animal, como regra ruminantes de médio ou pequeno porte, principalmente bovinos e ovinos.

As principais vantagens dos sistemas silvipastoris são as de melhorar o aproveitamento dos solos; controlar as ervas invasoras; reduzir os riscos de incêndio; produzir lenha, postes e madeira. Ademais, os pequenos produtores podem produzir alimentos de origem animal sem sacrificar áreas para cultivos. No sistema silvipastoril componente arbóreo constitui importante fator de estabilização do solo, por conferir proteção contra ação direta das chuvas, do sol e da erosão pluvial e eólica. Além disso, as árvores podem modificar o microclima, permitindo melhor ciclagem de nutrientes por processo naturais, por meio da matéria orgânica originada pelas plantas mortas e excrementos dos animais. Esse efeito de proteção do solo pelas árvores pode refletir no aumento da palatabilidade das pastagens, além de produzir benefícios econômicos e ecológicos.

O sistema silvipastoril com gramíneas (*P. maximum*, *B. brizantha* e *B. humidicola*) e árvores (tatajuba, paricá e eucalipto) vem sendo adotado em várias fazendas do Pará, com pastagens em elevado estado de degradação. Neste sistema o ganho de peso dos bovinos tem sido satisfatório, muitas vezes superando aos obtidos em pastagens simples. Durante um período de 18 meses, acompanhou-se o desempenho de bovinos em pastagem de *P. maximum* sob plantios de cajueiros em comparação com pastagem não sombreada. Ao final do experimento observaram que o sombreamento reduziu significativamente a produtividade da pastagem, o que implicou em um menor ganho de peso dos animais. Avaliando-se o desempenho de bovinos em pastagem de *P. maximum* em áreas povoadas por

Eucalyptus urophilla e obtiveram-se ganhos médios diários de 250 g, em função da baixa disponibilidade de forragem. Durante a estação seca do trópico úmido brasileiro, os ganhos de peso satisfatórios em ovinos deslançados mantidos em *Pueraria phasoloides* + gramíneas nativas sob plantio de diversos clones de seringueira (*Hevea brasiliensis*).

A carga animal também é um fator importante a ser levado em consideração nestes sistemas. Em uma floresta de coníferas, pastejada durante quatro anos, com 36 a 68 animais/ha, estes ocasionaram perdas de até 31% das árvores. No Pará, o desempenho de bubalinos em pastejo contínuo sob cargas baixa, média e alta; em áreas com e sem sombreamento, foram avaliados, não sendo encontradas diferenças significativas entre os tratamentos. Sugere-se que o cálculo da carga animal seja o mais adequado possível, para que seja evitado o superpastejo. A maioria dos sistemas silvipastoris praticados na Amazônia indicam que o superpastejo compromete a persistência das forrageiras, permitindo o aumento de plantas invasoras não palatáveis.

A densidade do povoamento florestal, no sistemas silvipastoris, é responsável pela maior ou menor produção de forragens e, conseqüentemente, pela pressão de pastejo a ser exercida na área. A produtividade das pastagens neste sistemas dependem da quantidade de árvores por hectare, da altura, arquitetura e fenologia de cada espécie. As árvores utilizadas num sistema silvipastoril devem ser, preferencialmente, de copas que permitam a passagem de luz para o crescimento das forrageiras. As pastagens tropicais do tipo metabólico C₄, alcançam sua produção máxima com altos níveis de luminosidade.

A influencia das árvores sobre a produção das pastagens, considerando a interceptação da radiação solar, poderá reduzir a sua capacidade produtiva. No entanto, quando o componente arbóreo não é muito denso, permitindo que a radiação solar penetre pela copa até o solo, as gramíneas existentes sob esse dossel mantêm por mais tempo seus níveis de proteína e maior digestibilidade do que aquelas que estão fora da influência dessa cobertura vegetal.

Nos sistemas silvipastoris, os bovinos tem propensão a danificarem as árvores, principalmente danificando a copa, roçando a cabeça contra o tronco ou comendo a casca. Também os animais aprendem a baixar a copa das árvores jovens para alimentarem-se. O pastejo contínuo de bovinos em área de floresta, provoca acentuado desnudamento do solo e destrói as raízes superficiais, responsáveis pela absorção dos nutrientes, prejudicando o desenvolvimento das árvores. Em estudos realizados com *Pinus* sp., verificou-se que, para evitar danos árvores, o gado bovino não deve ser colocado antes que as plantas tenham três anos de idade ou 4 m de altura, no entanto ovelhas podem ser introduzidas mais cedo, ou seja, com árvores com 2 m de altura. O pastejo rotativo de bovinos em plantios de *Eucalyptus saligna* associados a forrageiras (*Lolium multiflorum* e *Trifolium vesiculosum*) não afetou a sobrevivência das mudas a partir dos 2 metros de altura, e que os danos causados não superaram 4,4%. Num sistema silvipastoril com *Eucalyptus globulus* realizado em áreas destinadas ao pastoreio com ovelhas, as quais não danificaram as árvores, ajudando, ao contrário no controle das plantas invasoras e diminuindo a competição por água e nutrientes, bem como os riscos de incêndio na estação seca. Posteriormente, conforme as árvores vão crescendo, introduz-se nestas áreas o gado bovino.

As espécies arbóreas para combinação com pastagens e bovídeos devem possuir as seguintes características: não ser tóxica e que não produza efeitos alelopáticos sobre a pastagem; terem silvicultura conhecida; serem adequadas às condições ecológicas e ambientais; de crescimento rápido, e preferencialmente, perinófilas; sejam resistentes a ventos; possam propiciar alimento para os animais; tenham capacidade de rebrote e de fixação de nitrogênio.