

MANUAL DO ALUNO

DISCIPLINA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Módulo 11

República Democrática de Timor-Leste
Ministério da Educação



FICHA TÉCNICA

TÍTULO

MANUAL DO ALUNO - DISCIPLINA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA
Módulo 11

AUTOR

ANTÓNIO ESPIGA PINTO

COLABORAÇÃO DAS EQUIPAS TÉCNICAS TIMORENSES DA DISCIPLINA

COLABORAÇÃO TÉCNICA NA REVISÃO

DESIGN E PAGINAÇÃO

UNDESIGN - JOAO PAULO VILHENA
EVOLUA.PT

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Centro de Impressão do Ministério da Educação, Juventude e Desporto

ISBN

978 - 989 - 753 - 223 - 8

TIRAGEM

50 EXEMPLARES

COORDENAÇÃO GERAL DO PROJETO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DE TIMOR-LESTE
2014



Índice

Culturas Arvenses I	5
Apresentação.....	6
Objetivos da aprendizagem	6
Âmbito dos conteúdos.....	7
INTRODUÇÃO	8
1. A cultura arvense	10
1.1. Classificação.....	10
1.2. Importância económica	13
1.3. Consociações	14
1.4. Rotações e afolhamentos	15
1.5. Utilização e aproveitamentos	16
2. Culturas forrageiras	20
2.1. Importância económica	20
2.2. Espécies	21
2.3. Consociações	31
3. Tecnologia cultural	33
3.1. Preparação do terreno.....	33
3.2. Inoculação / peletização de sementes.....	34
3.3. Sementeira	37
3.4. Fertilização.....	39
3.5. Rega	40
3.6. Proteção das culturas	43
3.7. Colheita.....	45
3.8. Instalação e manejo de pastagens.....	48
4. Colheita de forragem para consumo em verde	53
5. Conservação de forragem	56
5.1. Processos e técnicas	57
5.2. Qualidade das forragens conservadas	64
Atividades - Exercícios	67
Bibliografia	68







AS PASTAGENS E AS FORRAGENS EM TIMOR-LESTE

Culturas Arvenses I

Módulo 11

Apresentação

O presente módulo será lecionado no segundo ano do Curso Técnico de Produção Agrária. As culturas arvenses incluem algumas das espécies de plantas de maior importância para a Humanidade.

São atualmente cultivadas inúmeras espécies e variedades, sob os mais variados condicionalismos edafoclimáticos, recorrendo a diversas tecnologias culturais.

Também estão incluídas neste grupo as plantas destinadas à produção de alimentos para animais, tanto para a produção de forragens como de pastagens. A instalação, tanto de um como de outro tipo de culturas, implica não só o conhecimento das necessidades específicas dos animais a alimentar como também das condições edafoclimáticas que prevalecem na região e ainda das espécies de plantas a que podemos recorrer para efetuar a sementeira.

A partir de finais dos anos 50, o aparecimento de uma “consciência ecológica” veio chamar a atenção para a necessidade de utilizar os fatores de produção de forma criteriosa, procurando não só a quantidade mas também a qualidade das produções, tentando assim diminuir o impacto ambiental da atividade agropecuária.

Objetivos da aprendizagem

- Definir cultura arvense;
- Classificar e identificar as culturas arvenses;
- Reconhecer a importância económica das várias culturas arvenses a nível mundial, nacional e regional;
- Definir rotação de culturas;
- Enunciar as vantagens e desvantagens da rotação de culturas relativamente à monocultura;
- Definir afolhamento;
- Definir consociação;
- Enumerar as principais vantagens da consociação de culturas, especialmente no âmbito da produção forrageira;
- Reconhecer a tecnologia cultural a que se recorre no cultivo das culturas arvenses, designadamente em termos de mobilização do solo, sementeira, fertilização, rega, proteção das culturas e colheita;



- Enumerar os principais aproveitamentos das várias culturas arvenses;
- Aplicar as várias técnicas de manejo de pastagens;
- Caracterizar as principais técnicas de conservação de plantas forrageiras;
- Indicar as características de um bom feno;
- Indicar as características de uma boa silagem.

Âmbito dos conteúdos

1. A cultura arvenses:
 - 1.1. Classificação;
 - 1.2. Importância económica;
 - 1.3. Consociações;
 - 1.4. Rotações e afolhamentos;
 - 1.5. Utilização e aproveitamentos.
2. Culturas forrageiras:
 - 2.1. Importância económica;
 - 2.2. Espécies;
 - 2.3. Consociações.
3. Tecnologia cultural:
 - 3.1. Preparação do terreno;
 - 3.2. Inoculação / peletização de sementes;
 - 3.3. Sementeira;
 - 3.4. Fertilização;
 - 3.5. Rega;
 - 3.6. Proteção das culturas;
 - 3.7. Colheita;
 - 3.8. Instalação e manejo de pastagens.
4. Colheita de forragem para consumo em verde.
5. Conservação de forragem:
 - 5.1. Processos e técnicas;
 - 5.2. Qualidade das forragens conservadas.



INTRODUÇÃO

O fim do último **período glacial**, ocorrido há 10 mil anos atrás, favoreceu uma intensa migração de animais e o surgimento de plantas em regiões anteriormente inóspitas, o que acabou por favorecer a migração de populações humanas para outras áreas. Com o desenvolvimento de novas tecnologias e o início do domínio do fogo, a Humanidade passa a fixar-se - **Revolução Neolítica** - e tem início a **domesticação** de animais e vegetais pelo Homem.

Estima-se que os primeiros grãos de cereais foram domesticados há cerca de 11 mil anos atrás por comunidades agrícolas antigas na região do **Crescente Fértil**. Através de registos arqueológicos datados de 10000 a.C., sabe-se que pequenas aldeias agrícolas da **Palestina** recolhiam intensamente cereais selvagens; a sementeira desses cereais foi detetada na **Síria** por volta de 9000 a.C. e a expansão da cultura de cereais, como o trigo, acaba por impulsionar também a domesticação e cultivo de outros vegetais, tais como as **leguminosas ervilha e lentilha**.

A palavra cereal tem sua origem na deusa romana do grão, **Ceres**. Cereais são as **plantas cultivadas** pelos seus **frutos** (do tipo **cariopse**) comestíveis, normalmente chamados **grãos** e são, na maior parte, **gramíneas**, compondo uma família com mais de 6 mil espécies. Os cereais são produzidos em todo mundo em maiores quantidades do que qualquer outro tipo de produto e são os que mais fornecem **calorias** ao **ser humano**. Em



alguns países em desenvolvimento os cereais constituem praticamente a **dieta** inteira da população (fig.1).

Figura 1 - Aveia, cevada e alguns produtos feitos a partir de cereais.

Desde do desenvolvimento da agricultura que os cereais fazem parte do hábito alimentar da Humanidade, principalmente devido à sua facilidade de manutenção e conservação, além de seu baixo custo e do seu alto valor nutritivo. Neles encontramos diversos nutrientes, tais como **hidratos de carbono, proteínas, gorduras, sais minerais,**



vitaminas e **enzimas**; os cereais integrais possuem ainda um alto teor de fibras. Nos países desenvolvidos o consumo de cereal é mais moderado mas ainda substancial. O **trigo-sarraceno**, a **quinoa** e o **amaranto** são plantas consideradas **pseudocereais**, plantas de famílias diferentes da dos cereais, mas que apresentam valores proporcionalmente próximos de **hidratos de carbono**, **lípidos**, **proteínas** e **fibras** em relação aos cereais. Estes destacam-se pelo alto teor e qualidade da proteína, com ausência de glúten, possuindo ainda algumas **vitaminas** e **minerais** em maior quantidade.

De entre os nutrientes os hidratos de carbono são os que aparecem em maior proporção por grão, com valores entre os 78 e 83%, dependendo do cereal, sendo quase na sua totalidade o **amido**. O **glúten** é uma substância presente nos cereais, especialmente no trigo, formado por duas proteínas: **gliadina** e **glutenina**. As gorduras, por sua vez, são principalmente triglicéridos. De entre os sais minerais temos o **sódio**, o **potássio**, o **cloro**, o **fósforo**, o **cálcio**, o **magnésio**, o **enxofre** e o **ferro**. As vitaminas encontradas são as do **complexo B**, principalmente a **B1**, no germe, e a **B2**, mais distribuída no grão. A **vitamina E** é encontrada principalmente no germe. Os cereais são deficientes nos **aminoácidos lisina**, **treonina** e **triptofano**.



1. A cultura arvense

Culturas arvenses são as culturas cujo ciclo não excede um ano, geralmente integradas num sistema de rotação de culturas, incluindo as culturas de cereais para produção de grão, as oleaginosas, as proteaginosas e outras culturas arvenses.

1.1. Classificação

De acordo com a definição geralmente aceite entende-se por culturas arvenses o conjunto de culturas, geralmente herbáceas, ou com pouca lenhificação, por regra anuais, ou cultivadas como tal, obtidas com recurso à preparação do solo e sementeira repetida todos os anos.

Uma das várias classificações que podem ser feitas refere-se à família a que as diversas culturas classificadas como arvenses pertencem.

Deste modo temos:

- **Gramíneas** (fig. 2):



Figura 2 - Gramíneas: ex. milho, trigo, tritcale e arroz.



- Solanáceas (fig. 3):



Figura 3 - Solanáceas: ex. batata, tabaco e tomate.

- Leguminosas (fig. 4):



Figura 4 - Leguminosas: ex. feijão, soja e ervilha.



- **Compostas (fig. 5):**



Figura 5 - Compostas: ex. girassol e cártamo.

- **Crucíferas (fig.6):**



Figura 6 - Crucíferas: ex. colza e couve.

- **Quenopodiáceas (fig. 7):**

Figura 7 - Quenopodiáceas: ex. beterraba, acelga e erva-armola.



As gramíneas constituem uma das famílias mais extensas, com 610 géneros e cerca de 10000 espécies, sendo estas encontradas em quase todas as zonas climáticas. Culturas como o trigo, o milho e o arroz constituem a base da dieta alimentar de muitos milhões de pessoas.

1.2. Importância económica

Importância económica dos cereais

As culturas cerealíferas são, de entre as culturas agrícolas em geral e das arvenses em particular, aquelas que apresentam uma maior distribuição a nível mundial, quer em termos de área cultivada (mais de 50% das áreas agrícolas são ocupadas por cereais) quer em termos de produções totais obtidas. Assim, quando analisadas em termos de áreas, temos, por ordem decrescente de importância, os seguintes cereais:

- 1º - Trigo;
- 2º - Arroz;
- 3º - Milho;
- 4º - Cevada;
- 5º - Sorgo;
- 6º - Milho pérola (cultivado em zonas sub-desérticas);
- 7º - Aveia;
- 8º - Centeio.

Em termos de produções obtidas, os três primeiros lugares são ocupados, igualmente por ordem decrescente, pelos seguintes cereais:

- 1º - Trigo;
- 2º - Milho;
- 3º - Arroz.

Os países com maior importância para a produção de cereais são:

- Índia e China - produzem mais de 1/3 da produção mundial de arroz;
- EUA - produzem mais de 50% da produção mundial de milho;
- Países da ex-URSS - produzem mais de 30% dos cereais de outono/inverno.



Os principais exportadores são:

- EUA;
- Canadá;
- União Europeia.

Os principais importadores são o Japão e os países da ex-URSS.

No que respeita à União Europeia, os principais produtores são a França (34%), a Alemanha (16%) e o Reino Unido (14%). Em termos de área cultivada temos, em primeiro lugar, a França logo seguida da Espanha. Os cereais que ocupam maior área são, por ordem decrescente de importância, os seguintes:

- Trigo mole;
- Cevada;
- Trigo duro;
- Milho.

1.3. Consociações

As consociações ou associações de culturas são sistemas em que duas ou mais espécies de plantas estão suficientemente próximas, para que haja uma competição ou complementação entre elas. As vantagens de uma consociação positiva passam por um combate mais eficaz às pragas, menos ervas infestantes devido ao sombreamento e uma melhor utilização dos nutrientes do solo para haver uma maior produtividade.

As espécies mais utilizadas pertencem à família das gramíneas (aveia, centeio, triticale e azevém anual) e das leguminosas (trevo da pérsia, trevo encarnado e ervilhacas).

O interesse das consociações reside no contributo simultâneo de plantas dos dois tipos:

- As leguminosas contribuem para:
 - Aumentar os teores de proteína e sais minerais;
 - Aumentar a ingestão de matéria seca digerível;
 - Reduzir, ou mesmo evitar, a aplicação de adubos azotados.
- As gramíneas contribuem para:
 - Aumentar o teor de matéria seca;
 - Melhorar o valor energético;



- Diminuir os riscos de timpanismo nos ruminantes devidos à presença das leguminosas;
- Melhorar a competição com as plantas infestantes;
- Facilitar o cultivo;
- Facilitar a conservação (em feno e/ou em silagem).

1.4. Rotações e afolhamentos

A rotação de culturas tem como benefícios a promoção da biodiversidade, o favorecimento ao manejo integrado de pragas, de doenças e de plantas infestantes, a promoção de cobertura permanente do solo, a diversificação e estabilização da produtividade, a racionalização de mão de obra e a redução do risco de perdas. Embora seja pequeno o efeito no controlo da erosão, a rotação de culturas assume importância como prática adicional para a manutenção da capacidade de produção dos solos.

A monocultura contínua tende a provocar, com o passar dos anos, uma queda de produtividade, não só por alterar as características do solo como também por proporcionar condições favoráveis ao desenvolvimento de doenças e à ocorrência de pragas e de plantas invasoras. Assim, a prática da rotação de culturas visa também reduzir o potencial de inóculo de organismos causadores de podridões radiculares e de manchas foliares. A sementeira anual de trigo, de tritcale, de cevada, de centeio ou de outra gramínea, como azevém, por exemplo, na mesma área, é a principal causa da severa ocorrência dessas doenças.

Culturas como a aveia, o nabo forrageiro e as leguminosas em geral constituem as melhores opções num sistema de rotação, visando o controlo dessas doenças. Em sistemas irrigados de produção, em que a cultura de trigo estiver inserida, não se aconselha que a mesma seja antecedida pelo trigo de sequeiro, arroz e aveia, sendo indicada em sucessão à soja e em alternância com feijão, ervilha, cevada e hortaliças (batata, cenoura, cebola, alho, tomate entre outras).

Em áreas sob monocultura de tomate, feijão e de outras leguminosas, a incidência de doenças como rizoctoniose e fusariose têm provocado a queda expressiva no rendimento dessas culturas e o aumento nos custos de produção. O trigo, por não ser hospedeiro dessas doenças, constitui-se, no momento, a principal alternativa para a rotação de culturas, com o tomate, o feijão e outras leguminosas.



O termo **afolhamento** designa uma técnica utilizada na agricultura e consiste na divisão da exploração agrícola em folhas ou parcelas, cada uma com uma determinada cultura. Se as parcelas forem rotativamente cultivadas sem descanso entre culturas, diz-se que o afolhamento é contínuo. Se no intervalo de um ano ou mais uma das parcelas ficar em pousio, o afolhamento diz-se descontínuo.

1.5. Utilização e aproveitamentos

Os cereais e as forragens são a grande fonte de alimento do homem e dos animais.

Cereais

Louçados como a «equipa da vida» pela sua importância histórica na sobrevivência humana, os cereais são parte essencial de uma alimentação saudável. São a ampla variedade de sementes de ervas que são cultivadas como alimento. Existem em vários tamanhos e feitios, desde grandes sementes, como o feijão e o grão, a pequenas sementes de quinoa (fig. 8).



*Figura 8 –
Diversos
cereais.*

Todos os tipos de cereais são boas fontes de hidratos de carbono complexos, vitaminas várias e minerais e têm naturalmente pouca gordura. Mas os que não foram refinados – chamados integrais – são ainda melhores. Os cereais integrais são as melhores fontes de fibra e outros nutrientes importantes, tais como selénio, potássio e magnésio. Os cereais trabalhados, como o arroz branco e farinha branca, têm o farelo e o germe retirado do grão. Embora se acrescentem vitaminas e minerais após o processo de moagem, estes não têm tantos nutrientes como os integrais e não fornecem tanta fibra.

Arroz, pão, cereal, farinha e massa, tudo é cereal ou produtos de cereal. Coma as versões integrais, em vez dos refinados, sempre que possível.



Erradamente considerados como alimentos que engordam, os produtos em grão cabem facilmente num plano de alimentação saudável, sem implicarem obrigatoriamente um aumento de peso. O excesso de calorias é que leva ao aumento de peso, não os hidratos de carbono encontrados nos cereais ou outros alimentos. Contudo, atenção aos produtos em grão carregados de açúcar ou gordura – tais como pastelaria, pães para sobremesa ou *croissants* – porque são altos em calorias e fornecem poucos nutrientes.

Comer uma variedade de cereais integrais não só assegura a obtenção de mais nutrientes como também ajuda a tornar as suas refeições mais saudáveis.

Os animais, em especial os ruminantes e não só, é aos cereais e forragens que vão buscar os seus nutrientes principais.

No que respeita à alimentação na pecuária timorense, o clima tropical favorece a lenhificação das pastagens e estas dependem da estação das chuvas para se desenvolverem. Por outro lado, a rápida acumulação de lenhina nas células vegetais imobiliza a proteína e os minerais, originando uma dieta pobre em energia, azoto fermentescível e minerais (Preston e Leng, 1987).

As gramíneas tropicais são predominantemente do tipo C4, o que significa que produzem mais biomassa por unidade de nutrientes absorvidos. Porém, esta biomassa possui menor concentração de nutrientes e digestibilidade do que as gramíneas temperadas C3 e são mais ricas em fibras. Consequentemente, as gramíneas que predominam nas pastagens das zonas tropicais dificilmente chegam para, só por si, suprir as necessidades de manutenção dos animais. Este problema é agravado pela dificuldade com que as leguminosas das pastagens tropicais competem com as gramíneas pela luz e nutrientes, resultando num rápido abafamento daquelas e num decréscimo do valor nutritivo dos pastos (Bayer e Waters-Bayer, 1998). O aspeto sazonal da produção de biomassa das pastagens tropicais é igualmente determinante nestes sistemas de produção animal em clima de savana (Aw) ou monção (Am). Quanto maior for o número de meses secos pior é a situação. No caso de Timor-Leste, a melhor zona de ervagens situa-se na costa sul e ponta leste, onde o número de meses secos é menor, mercê da ocorrência de duas estações de monções. Nestas regiões planas, das poucas que se registam no país, o solo permanece sempre húmido e ocorre frequentemente o pastoreio no sob coberto de coqueiral. Nas restantes regiões, os animais são levados a pastorear nas encostas, não fazendo mais do que agravar a erosão dos terrenos.



A expansão da pecuária é refém da longa estação seca. A pior situação verifica-se no final da estação seca, em que animais e pessoas sofrem muito frequentemente (demasiado frequentemente) de carência generalizada de alimentos.

Os animais de Timor-Leste

Para fazer face a este meio hostil, o agricultor timorense dispõe todavia de efetivos animais de grande rusticidade, bem adaptados ao clima, ao relevo acidentado e aos alimentos grosseiros. Destacam-se pela sua omnipresença os pequenos bovinos balineses (*Bos javanicus*), explorados em toda a Indonésia e também na ilha de Timor-Leste, com a principal função de produção de carne. São animais bastantes rústicos, encontrando-se no estado selvagem em algumas ilhas do vasto arquipélago indonésio. Em Timor-Leste são frequentes nos restolhos do arroz ou nas pequenas hortas presos a uma corda. Já foram exportados em grande quantidade para a Austrália durante o período português do último século, tendo o seu número sido bastante reduzido com a invasão indonésia. O búfalo dos pântanos (*Bubalus carabanensis*) está ligado à cultura do arroz e encontra-se em maior quantidade na costa sul. É um animal bastante rústico, de porte inferior ao do búfalo dos rios (*Bubalus bubalus*), bastante utilizado nos trabalhos de preparação dos canteiros de arroz mediante a lavoura por pisoteio. O timorense denomina bovinos e bubalinos de modo semelhante: o búfalo (carau) e os bovinos (carau-vaca).

Regista-se igualmente a omnipresença dos caprinos (bibi), de modo particular no interior acidentado do território, consumindo os resíduos das culturas das hortas e a vegetação espontânea. O seu livre pastoreio conduz, todavia, a graves problemas de destruição do coberto arbóreo e arbustivo que tenta vingar nas encostas erodidas. Constitui por isso, presentemente, um sério obstáculo a todos os empreendimentos de reflorestação, devendo, neste caso, serem realizados esforços para que a sua criação passe a ser realizada em confinamento.

Nas zonas mais secas da costa norte (fig. 9) encontram-se numerosos rebanhos de ovelhas (bibi-malai, literalmente “cabra estrangeira” na língua tétum). Está particularmente adaptada a este meio muito seco da costa norte, pastoreando a vegetação espontânea das zonas litorais e os restolhos de arroz. A sua criação destina-se à obtenção de crias para venda.



Figura 9 – “Bibi-malai”.



De registar ainda o pequeno cavalo timorense (*cuda*), o *Equus caballus asiaticus* (Castro, 1996), um útil animal de transporte de cargas e pessoas presente em todo o interior acidentado do território; os galináceos timorenses (*manu*), o porco asiático (*fahi*), criado em regime livre, voraz consumidor de todo o género de resíduos e um verdadeiro flagelo das zonas urbanas (fig. 10).

Pela descrição atrás realizada pode-se verificar que os animais úteis ao Homem aproveitam vários produtos arvenses.



Figura 10 – O pequeno cavalo timorense (*cuda*), os galináceos timorenses (*manu*) e o porco asiático (*fahi*), respetivamente.



2. Culturas forrageiras

As culturas forrageiras são culturas destinadas ao corte para dar ao gado e são colhidas antes de completarem o seu ciclo vegetativo (maturação), de modo a serem digeridas mais facilmente pelos animais. Podem ser consumidas pelo gado em verde, depois de conservadas como feno ou silagem, secas ao sol ou desidratadas artificialmente. São constituídas essencialmente por leguminosas e ou gramíneas.

Forrageiras ou plantas forrageiras são, geralmente, plantas gramíneas e leguminosas usadas como fonte de alimento para os animais. Esse alimento pode ser disponibilizado por meio do simples plantio da forrageira, como ocorre num pasto, ou a planta pode ser produzida e, posteriormente, colhida para só então servir de alimentos aos animais (feno).

A título de exemplo, o milho-miúdo é uma planta forrageira bastante utilizada na região tropical (fig. 11). Possui alta palatabilidade, digestibilidade e valor nutricional para os animais. Por outras palavras, possui gosto agradável para o gado, é de fácil digestão e possui alto conteúdo de nutrientes importantes para o animal a ser alimentado, para ganhar peso, ou melhor, massa expressa em quilogramas ou arrobas por exemplo.



Figura 11 - Milho-miúdo: planta (A) e grãos (B).

Assim, o grupo das plantas forrageiras engloba as pastagens e os fenos. Todos eles podem ser usados para alimentar frangos, bois, porcos e ovelhas.

2.1. Importância económica

As pastagens são as principais fontes de nutrientes na nutrição de ruminantes. Além da proteína e energia, das forragens provém a fibra necessária às rações para promover



a mastigação, ruminação e saúde do rúmen. Na formulação de dietas para bovinos, a qualidade e a quantidade de forragens são o primeiro fator a ser analisado no atendimento das exigências nutricionais e de fibra (Teixeira e Andrade, 2001).

As pastagens são a forma mais económica e prática de alimentação de bovinos. Com isso, torna-se prioridade aumentar a utilização das forragens via otimização do consumo e da disponibilidade dos seus nutrientes. As pastagens, durante o período de seca, na sua maioria, apresentam menos de 7% de proteína bruta (PB) na matéria seca, havendo, assim, deficiência de proteína degradável no rúmen (PDR) para crescimento microbiano e atividade fermentativa adequados (Van Soest, 1994). O princípio básico e universal de qualquer sistema de produção animal é a obtenção do equilíbrio entre suprimento e demanda de alimentos (Silva e Pedreira, 1996).

2.2. Espécies

Recursos pratenses e forrageiros

No contexto atual de desenvolvimento da jovem nação, e quando a população dá sinais de crescimento, governo, particulares e organizações dão passos no sentido do desenvolvimento agropecuário e florestal acelerados. Simultaneamente atravessa-se uma fase de recuperação do tecido económico, na sequência da devastação generalizada do pós-referendo de 1999.

Como linhas diretoras deste processo encontra-se a melhoria da produtividade das culturas de subsistência, principalmente o milho e o arroz, a florestação das principais bacias hidrográficas com espécies autóctones de grande procura internacional, como o sândalo, teca e o pau-rosa. Na vertente pecuária assiste-se a um esforço para melhorar o estado sanitário dos efetivos e a sua alimentação, bem como para criar infraestruturas de abate e distribuição. No sector do café, o país dá prioridade ao nicho do café biológico como estratégia para aumentar os rendimentos provenientes desta cultura, numa fase em que os preços mundiais desta matéria-prima sofrem forte declínio.

Os sistemas de agricultura de Timor-Leste são predominantemente constituídos pelas hortas que circundam as habitações, culturas de agricultura itinerante, em regime de abate e queimada, a agricultura de pequena plantação com cafezeiros, a orizicultura em canteiros e a criação de ruminantes no sob coberto de coqueiros. Enquanto a agricultura



itinerante é o sistema de aproveitamento do solo mais difundido, a produção de café limita-se às zonas montanhosas da região oeste. A produção de arroz em canteiros concentra-se nas várzeas interiores e litorais, aparecendo, por vezes, sob a bela forma de socalcos (região de Ossu). As plantações de coqueiros podem ser encontradas por todo o território, mas predominam nos terrenos planos da costa Sul.

Integrando-se em menor ou maior grau nestes sistemas, a pecuária assenta na exploração das pastagens naturais, nos arbustos, como os bambus, e folhas e frutos de árvores, bem como no aproveitamento dos resíduos das hortas, das culturas arvenses e das árvores de fruto. Em Timor-Leste são particularmente as folhas da fruta-pão (*Artocarpus altilis* e *Artocarpus Communis*, Fig. 12), da bananeira e da papaieira, as mais usadas na alimentação animal. Também o consumo das herbáceas do sob coberto das plantações de café e coqueiros, entre outras, constitui uma importante fonte alimentar para o gado.



Figura 12 - Artocarpus altilis.

A instalação de pastagens artificiais ainda tem uma expressão muito reduzida. Todavia, o incremento desta atividade pode constituir uma importante oportunidade para substituir as queimadas, como fonte de elementos fertilizantes para as culturas, fomentar a fixação de azoto no solo, impedir a erosão, incrementar a produção de carne e leite e melhorar as condições de vida das populações, através de uma melhor nutrição, sobretudo das suas camadas mais jovens. Permitiria ainda recuperar a atividade de exportação de gado, em que Timor-Leste já ocupou lugar de destaque naquela zona da Ásia (Gomes, 1950), promovendo a entrada de divisas no país.



As pastagens herbáceas

Nos terrenos descobertos pelo corte da floresta e pelas queimadas dos agricultores itinerantes, a um ano ou dois de culturas, segue-se um pousio herbáceo com forte predominância das gramíneas. Nas zonas mais elevadas e chuvosas, o pastoreio contínuo e o fogo impediu a reconstituição da mata e o uso agrícola do solo, passando este a ser coberto por pastagem natural permanente. Muitas das gramíneas destas pastagens têm bom valor alimentar, como assinalaram Gomes (1950) e Soares (1962). De entre elas destacam-se: *Brachyaria* spp, *Chloris gayana* Kunth, *Cynodon dactylon* L., *Digitaria sanguinalis* L., *Echinochloa colonum* L., *Eleusine indica* Gearten, *Panicum repens* L., *Paspalum* spp e *Setaria glauca* L..

Verdadeiro flagelo nestas pastagens espontâneas, as gramíneas *Imperata cylindrica* e *Sacharum spontaneum*, com o seu comportamento invasivo, diminuem bastante o valor alimentar destes prados (fig. 13). *Imperata cylindrica* é, referida em a toda a zona tropical, como uma das infestantes das culturas de combate mais problemático (Ruthenberg, 1971).



Figura 13 - Gramíneas *Imperata cylindrica* e *Sacharum spontaneum*.

Na costa Sul também existem populações invasivas do género *Lantana camara*, de muito difícil combate, que comprometem a utilização das gramíneas naturais sobre solos de grande potencial. Nesta região plana são frequentes as plantações de coqueiros associadas a pastagens com predomínio de *Digitaria* spp., consumida por bovinos e búfalos. Trata-se de um sistema bastante sustentável e que tem assumido um grande sucesso na zona tropical das Américas e da Ásia.



No restante território, a implantação de pastagens herbáceas deve ser encarada com bastante precaução, dado o terreno acidentado e o perigo de erosão associado. Constituem zonas favoráveis, embora de expressão reduzida, os terrenos planos do fundo dos vales e os planaltos, bem como os solos armados em terraços ou socalcos.

As forragens arbóreas

À exceção das zonas mais frias dos cumes montanhosos (clima Cw), abundam em Timor-Leste árvores forrageiras de grande interesse pecuário. Destacam-se as espécies:

Leucena leucocephala, *Gliricidia sepium*, *Sesbania grandiflora*, *Calliandra calothyrsus*, *Moringa oleifera* e *Tamarindus indica* (fig. 14). Segundo alguns autores (Ibrahim *et al.*, 1988), também a *Paraserianthes falcataria*, a principal sombreadora do café ou madre de cacau em Timor-Leste, produz forragem de razoável valor alimentar.

Vários trabalhos destacam particularmente as primeiras três destas espécies como fornecedoras de proteína e fibra altamente digestíveis, proteína *by pass*, glúcidos solúveis e sais minerais, tornando-as o suplemento alimentar mais conveniente para a estação seca quando o alimento de base é altamente fibroso, particularmente as gramíneas secas e palhas de arroz ou milho. A vantagem de usar, mesmo que em pequenas quantidades a folhagem daquelas árvores leguminosas na suplementação do gado, reside na sua riqueza em proteína (25 a 30% da matéria seca), parte a qual escapa à degradação ruminal. De acordo com Bamualin *et al.* (1984), a farinha de folhas de *Leucena* deu resultados equivalentes aos de uma infusão abomasal de caseína na estimulação da ingestão voluntária de feno de baixa qualidade em bovinos.





Figura 14 - *Leucena leucocephala*, *Gliricidia sepium*, *Moringa oleifera*, *Tamarindus indica* e *Paraserianthes falcataria*.

A concentração de energia metabolizável nas folhas destas espécies arbóreas situa-se na ordem de 7,52 MJ/Kg MS (Bayer e Waters-Bayers, 1998).

O cultivo destas espécies sob a forma de banco de proteína permite alimentar o gado, controlar a erosão, enriquecer o solo em azoto e produzir mais estrume para as hortas (Pell, 1999), aumentando assim a produtividade global do sistema. Para atingir este objetivo é importante recorrer ao *mulching* com os ramos destas espécies e incorporar no solo a urina e os dejetos do gado (Pimentel e Wightman, 1999).

Nos anos mais secos, o final da estação seca e o princípio da estação húmida (novembro - janeiro) tornam mesmo imprescindível o recurso a estas pastagens aéreas, como alimento de emergência, à semelhança do que ocorre com os arvoredos das zonas mediterrânicas durante os períodos de seca que igualmente caracterizam este clima.

É frequente, nestas alturas de grande carência alimentar nos animais e também nas pessoas, observar-se, por todo o território, mulheres e crianças colhendo ramagens para alimentar o gado.

A *Leucena*, denominada em língua tétum Ai-café, é das árvores forrageiras mais utilizadas em Timor-Leste, onde se encontra em povoaamentos espontâneos ou como espécie cultivada, mesmo nas encostas mais inférteis e inclinadas. As suas vagens servem também de alimento às pessoas, depois de torradas (fig. 15).



Figura 15 - *Leucaena leucocéfala*.



Aproveita-se a sua lenha e, nos cafezais, tem o papel de árvore sombreadora. Tem um importante papel como planta recuperadora de solos e as suas flores são muito procuradas pelas abelhas (Dix *et al.*, 1999). Pode crescer até aos 10 m, sendo mantida como arbusto quando utilizada para fins forrageiros. A espécie é fixadora de azoto e possui raízes muito profundas, o que lhe permite sobreviver à estação seca. Adapta-se bem a solos pobres, mas bem drenados, que recebam um mínimo de 750 mm anuais de chuva. A planta é originária da América Central e expandiu-se por toda a zona intertropical.

A *Leucena* produz um aminoácido não proteico, a mimosina, que é degradado no rúmen em dihidroxipiridina (DHP), uma substância bociogénica. Em algumas regiões do globo esta substância não constitui um obstáculo ao consumo da *Leucena*, pois a flora ruminal contém a bactéria *Synergistes jonesii*, que metaboliza a DHP. Tal é o caso da Indonésia (Pereira *et al.*, 2002) e, presumivelmente, Timor-Leste.

No norte da Austrália, muito perto da ilha de Timor-Leste, O’Gara (1998) conseguiu ganhos médios diários em bovinos alimentados com *Leucena* superiores a 1,0 Kg/dia e estimou uma digestibilidade da matéria seca de 75 % e um teor em proteína bruta de 20-25% nas folhas desta leguminosa. Segundo Peackoc (1999) as folhas frescas possuem 30,7 % de matéria seca (MS) e 24,2 % de proteína bruta, enquanto nas vagens estes valores são de 91% e 35,8% respetivamente. A concentração energética da planta integral ronda 2,13 Mcal/Kg MS (Pereira *et al.*, 2002), sendo, por isso, semelhante à da cana-de-açúcar ou do milho em verde.

Podemos dizer que o principal problema que esta forrageira apresenta em Timor-Leste é a sua sensibilidade a determinadas pragas, nomeadamente psílídeos (*Heteropsylla cubana*) que, nos anos 80, dizimaram as *Leucenas* da ilha, com grandes prejuízos para os criadores de gado (Bayer e Waters-Bayers, 1998).

O seu cultivo deve pois ser fomentado, mas em associação com outras forrageiras perenes ou herbáceas, idealmente num sistema de banco de proteína ou plantada nas hortas que envolvem as habitações. De acordo com Bayer e Waters-Bayers (1998), nas ilhas vizinhas de Timor-Leste, um agricultor engorda por ano dois a três bovinos balineses, a partir de 1 a 1,3 ha de *Leucenas* densamente cultivadas e numa dieta composta quase inteiramente por esta forragem. Pimentel e Wightman (1999) preconizam o sistema intercultural *Leucena*-palha de milho, salientando o importante contributo da primeira para a nutrição animal e para a produtividade do cereal.



A *Sesbania* ou Ai-turis é uma árvore leguminosa de crescimento rápido e bem adaptada às condições edafoclimáticas de Timor-Leste (fig. 16).



Figura 16 - *Sesbania grandiflora*.

É uma planta que se pode encontrar mesmo nos solos mais pobres, até aos 1000 m de altitude e com precipitações mínimas de 800 mm (Peacock, 1996). Atinge 8 a 10 m de altura e cultiva-se, normalmente, nas hortas dado o seu grande poder fixador de azoto e baixa densidade da copa. Surge também nas ruas e nos jardins das principais localidades de Timor-Leste. As suas grandes flores, vermelhas ou brancas, possuem grande valor ornamental. Presume-se que seja autóctone do arquipélago indonésio, apesar de se distribuir presentemente por todas as regiões tropicais. Consomem-se sobretudo as suas grandes flores, brancas ou vermelhas, em variados pratos da cozinha timorense, assim como as suas vagens verdes e as folhas. Em Timor-Leste não é uma espécie vulgarmente destinada à alimentação animal, apesar do bom valor nutritivo da sua folhagem. Na Indonésia a sua utilização como forragem está bastante difundida, chegando a constituir 70% da dieta dos ruminantes durante a estação seca. Evans (1990) estimou em 25 - 30 % o teor em proteína bruta da folhagem e digestibilidade semelhante à da *Leucena*. Pode-se observar algumas plantações recentes de *Calliandra* em Timor-Leste, destinadas à alimentação do gado (fig. 17). A espécie exige uma precipitação mínima de 1000 mm e desenvolve-se muito rapidamente.



Figura 17 - *Calliandra calothyrsus*.



É razoavelmente tolerante à secura suportando até 6 meses secos. Resiste bem ao encharcamento do solo mas é sensível às baixas temperaturas, não subindo para lá dos 1900 metros (Peacock, 1996). Largamente utilizada na Indonésia e outras ilhas do Pacífico para enriquecer o solo, alimentar o gado e produzir lenha, a *Caliandra* cresce rapidamente, produzindo rebentos, folhas e flores com 20-25% de proteína bruta. A digestibilidade das folhas, rondando 30-60%, é inferior à da *Leucena* em virtude do maior teor em taninos, sendo, em contrapartida, resistente às pragas que atacam aquela espécie. Numa plantação de 2 x 0,5 m podem-se obter 3 a 8 t/ha de matéria seca anualmente (Powell, 1997).

Conhecida em Timor-Leste como Ai-santuco a *Paraserianthes falcataria* ou *Albizia falcataria* é autóctone do sudoeste asiático (fig. 18). Esta leguminosa é a mãe de cacau de Timor-Leste, uma sombreadora dos cafezais que se expandiu por todas as plantações desta cultura. Encontra-se, hoje em dia, sujeita a grande mortalidade devido ao



ataque pelo fungo *Uromycladium tepperianum* (Cristovão e Old, 2003). É uma espécie muito pouco usada na alimentação do gado em Timor-Leste, à exceção dos cavalos que são alimentados com as suas folhas e vagens.

Figura 18 - *Paraserianthes falcataria*.

Ibrahim *et al.* (1988), em testes efetuados com borregos, registaram, todavia, ganhos de peso de 57g/dia em animais suplementados com a folhagem de *P. falcataria*, superiores aos de outros suplementados com *Leucena* (15g), *Caliandra* (33g) e *Gliricidia* (34g).

Raharjo e Cheeke (1985) estudaram a palatabilidade em coelhos, tendo determinado valores semelhantes aos da *Leucena*. As suas folhas também são utilizadas na alimentação de ruminantes e das aves domésticas no sudeste asiático (Nguyen Ba Chat *et al.*, 1996). Estes dados indicam que poderá vir a ser incrementado o seu uso em Timor-Leste na alimentação animal, tanto mais que se trata de uma espécie de muito rápido crescimento e recuperadora de solos. Plantada em ruas espaçada de 4 m, produz 2-3 t/ha/ano de folhas secas, muito usadas na Indonésia para a fertilização dos canteiros de arroz.



O tamarindo ou Ai-sucair é omnipresente em Timor-Leste, à exceção das zonas acima dos 1500 m, desenvolvendo-se igualmente bem nas áreas semiáridas da costa norte (fig. 19). Na ponta leste, como em Totuala, forma vastas manchas florestais naturais. É uma árvore leguminosa que não fixa azoto, de crescimento lento, mas de grande longevidade e muito rústica, pois vegeta bem numa vasta gama de solos. As suas vagens e sementes são ricas em lípidos, amido e proteínas, e largamente utilizadas na alimentação humana nas zonas tropicais.

Em Timor-Leste a população usa as suas vagens sobretudo na confeção de vários pratos e na medicina tradicional. Plantado no compasso de 15 x 15 m o tamarindo pode produzir até 35 t/ha de vagens. Devendra (1992) estimou o teor em matéria seca e PB das folhas em 28% e 14% respetivamente. A sua principal limitação como forragem é o lento crescimento e a demorada rebentação que exhibe. Porém, as suas vagens e folhas secas podem ser consumidas no solo pelos animais, num aproveitamento do tipo silvo pastoril.



Figura 19 - *Tamarindus indica*.

Com origem na América Central, a gliricidia ou gamal é uma árvore pouco frequente em Timor-Leste, encontrando-se alguns exemplares nas praças e jardins da zona envolvente do Cristo-Rei, em Díli, em Vate-voo, na Quinta do Sr. Serra, ou na vacaria da NCBA, em Comoro (fig. 20). Na estação seca perde as folhas e a sua profusa floração rosada possui grande valor ornamental. Em todo o mundo tropical é uma das árvores mais utilizadas pelos agricultores, em virtude da sua grande rusticidade e variedade de utilizações.



Fornece lenha, forragem e adubo verde. Planta-se como sebe viva e nos solos destruídos pela erosão, como espécie pioneira.

Figura 20 - *Gliricidia sepium*.



Nos cafezais é plantada como espécie sombreadora. Pode ser cultivada até aos 1200 m e com uma pluviosidade que se situa entre os 600 e 3500 mm, mesmo que a estação seca se prolongue por 9 meses. Tolerante a todos os solos exceto os muito ácidos, de pH inferior a 4,5. Regenera-se com facilidade após uma queimada e o seu nome, em língua indonésia, *Gamal*, significa literalmente “destruidora de Imperata” (MacDicken *et al.*, 1997), o que atesta a facilidade com que se faz o controlo biológico desta agressiva gramínea infestante.

A glirícidia é das árvores forrageiras que responde melhor ao corte dos seus ramos, produzindo abundante rebentação de bom valor alimentar. O seu teor em proteína bruta varia entre 15 e 30%, consoante se trate de raminhos e folhas jovens ou tecidos mais lenhificados e o teor em matéria seca ronda os 25% (Devendra, 1992).

Apresenta, contudo, um valor energético e proteico inferior aos da *Leucena* e os animais levam algum tempo a habituar-se ao seu consumo. A produção de biomassa pode ascender a 5 t MS/ha (Bayer e Waters-Bayers, 1998).



Originária da Índia, *Moringa oleifera* ou Marungui é outra leguminosa arbórea muito difundida em Timor-Leste (fig. 21). A população consome sobretudo as suas longas vagens ainda novas (até 45 cm), semelhantes ao feijão-verde, mas também as suas folhas e flores, geralmente consumidas em sopas. À semelhança da glirícidia é uma árvore multifunções de grande rusticidade, proporcionando forragem de grande qualidade para os animais, incluindo os suínos.

Figura 21 - *Moringa oleifera*.

É ainda utilizada na medicina tradicional em todo o sudeste asiático. As suas sementes contêm 40 % de óleo que é usado na confeção de alimentos, sabonetes, produtos cosméticos e na iluminação. A farinha das sementes possui algumas propriedades purificantes da água. O bagaço obtido após a extração do óleo constitui um bom suplemento proteico para os animais (Sutherland *et al.*, 1994). Nas zonas tropicais cultiva-



se sobretudo nos solos frescos, especialmente nas hortas que circundam as habitações e como planta pioneira nos solos degradados em fase de recuperação. Encontra-se em locais até aos 750 m de altitude e nas zonas com 750 a 2500 mm de precipitação anual. Resiste bem a uma estação seca prolongada mas não suporta o encharcamento (Hensleigh e Holaway, 1992 cit. por Jensen, 1995).

Conclusão

Os solos, o relevo e a longa estação seca tornam Timor-Leste particularmente vocacionado para sistemas agroflorestais e silvopastoris. Urge sobretudo proceder à recuperação dos solos degradados pela desflorestação sistemática a que o território foi sujeito ao longo dos séculos, sendo condição indispensável terminar com o sistema de queimadas que, de ano para ano, continua a destruir agroecossistemas já de si muito frágeis. A fertilização dos solos efetuada pela cinza da queimada deverá dar lugar à matéria orgânica proveniente do cultivo de leguminosas e da criação de gado.

Neste contexto, o aumento do cultivo de pastagens e forragens nos terrenos planos é um objetivo desejável, mas a área disponível para este fim é escassa e destina-se sobretudo aos cultivos de primeira necessidade. É possível, todavia, fora destas áreas, incrementar a produção animal e a de elementos fertilizantes, através das culturas arbóreo-arbustivas forrageiras anteriormente referidas. A biodiversidade deste sistema agroflorestal pode ser ainda potenciada pela associação de árvores forrageiras à cultura do cafezeiro, como sombreadoras, ou ao cultivo de espécies florestais, como o sândalo, o mogno, o pau-rosa ou a teca.

Por outro lado, torna-se sustentável o incremento da produção de leite e carne, o que contribuirá para aliviar o problema da subnutrição crónica das populações e o da carência de alimentos que regularmente se faz sentir nas zonas rurais.

A criação de viveiros escolares e de viveiros comunitários, ao nível de cada suco ou aldeia, poderá ser uma das estratégias a seguir.

2.3. Consociações

A consociação de plantas forrageiras tem sido uma meta importante a ser atingida em pastagens tropicais. Tem-se procurado, neste caso, associar uma gramínea a uma ou



mais leguminosas, as quais, crescendo juntas, oferecem diversas vantagens. Primeiro, como geralmente as espécies tem épocas de crescimento máximo distintas, há uma oferta de forragem mais bem distribuída ao longo do ano (fig. 22).

Em segundo lugar, as leguminosas enriquecem a dieta dos animais em proteínas que, geralmente, são escassas nas gramíneas. Em terceiro lugar, e de elevada importância nas regiões tropicais, as leguminosas introduzem azoto no solo, o qual passa a beneficiar também as gramíneas que necessitam de azoto para um bom desenvolvimento.



Figura 22 – Consociações.



3. Tecnologia cultural

Os cereais ou, de uma forma geral, as culturas arvenses, tiveram desde sempre um papel relevante no setor, cumprindo uma função de alimentar determinante, quer para as populações quer para a alimentação animal, em complemento ou conjugação com a sua exploração e, de um modo geral, como forma de ocupação do solo. A estas funções tradicionais juntou-se, recentemente, uma nova valência que é a da sua contribuição potencial para a produção de energias alternativas.

A preocupação com a segurança alimentar, tendo em mente a garantia do autoabastecimento, está na base de muitas políticas públicas de apoio à cultura dos cereais, em geral, e do trigo, em particular.

3.1. Preparação do terreno

Devem ser observados os seguintes **procedimentos**:

- Diagnóstico da área: realizado por meio da análise química e física do solo, tipo de solo, clima, topografia, pragas invasoras, impedimentos físicos ou mecânicos, histórico da área e outros.
- Associado ao diagnóstico, devem ser ainda considerados a produtividade desejada, o nível tecnológico a ser adotado, o objetivo da produção e a época de utilização da espécie.
- Formação da pastagem.
- Limpeza da área.
- Eliminar arbustos, moitas, tocos, paus ou galhos.
- Conservação do solo.
- Construir terraços ou curvas de nível quando a área apresentar suscetibilidade ou risco de erosão, ou até mesmo escoamento superficial da água das chuvas.
- Correção da acidez.

Quando a análise de solo indicar a necessidade de uso de calcário, este deve ser aplicado com uma antecedência de 60-90 dias antes da aplicação de adubo fosfatado;



a quantidade a ser utilizada também vai depender da espécie forrageira e do nível de produtividade desejado.

Preparação do solo

Deve ser feito de modo a proporcionar uma ótima germinação e estabelecimento da pastagem. A intensidade e os equipamentos a serem utilizados na preparação do solo vão depender do seu tipo, quantidade, espécies de infestantes e forragem a ser implantada. A pastagem deve ser encarada como uma cultura que vai produzir durante muitos anos. Portanto, a preparação do solo deve ser igual ou melhor em relação àquela utilizada para plantar soja, algodão, milho e outros, isto é, poucos torrões, solo nivelado e livre de infestantes. Em áreas que apresentem uma alta quantidade de restolhos, realizar uma preparação do solo, no mínimo, 120 dias antes da plantação, para que ocorra a decomposição dela sem interferir na germinação da pastagem.

Em áreas que apresentem um elevado grau de infestantes ou outras forrageiras, deve-se fazer a preparação do solo escalonado para favorecer a germinação e eliminação destas, retardando a plantação da forrageira.

3.2. Inoculação / peletização de sementes

Inoculação de sementes de leguminosas

A inoculação das leguminosas é de fundamental importância, principalmente onde não existem extirpes de *Rhizobium* nativas e eficientes no solo.

Rhizobium são bactérias de solo que se caracterizam pela sua habilidade de infetar os pelos radiculares das leguminosas e induzir a nodulação, ou seja, a formação de nódulos. Entre as leguminosas e os *Rhizobium* estabelece-se uma relação de simbiose, ou seja, uma relação de benefício mútuo: as bactérias utilizam o azoto do ar e convertem-no em compostos azotados assimiláveis pelas plantas e estas, por sua vez, dão às bactérias hidratos de carbono como fonte de energia, processo denominado de Fixação Biológica de Azoto. A maioria das leguminosas são hóspedes específicos, ou seja, são somente infetadas por algumas cepas de *Rhizobium*.

No solo, por sua vez, poderão existir cepas de *Rhizobium* que produzem nodulação, mas que fixam quantidades pequenas de N, ou seja, são ineficientes. Assim, deve-se recorrer



à técnica da inoculação das sementes para assegurar que *Rhizobium* específicos estejam presentes em locais e momentos importantes e em quantidades adequadas.

Para uma boa inoculação das leguminosas e respetivo sucesso na nodulação, é recomendável que se escolha o inoculante eficiente e, de preferência, específico para a espécie que se deseja plantar.

Qualidade de inoculantes

- Certifique-se que os inóculos foram guardados no frigorífico;
- Não adquira inóculos fora de prazo;
- Conserve os inóculos no frigorífico até ao seu uso;
- Não abra os pacotes antes do seu uso;
- Registre sempre o nº do lote e o prazo de validade do inóculos.

Peletização é a aplicação de um revestimento rígido e seco que visa modificar individualmente o formato e o tamanho das sementes, tornando-as esféricas. Este processo tem a finalidade de facilitar o manuseamento de sementes ou permitir a utilização de semeadoras mecânicas de precisão, reduzindo grandemente o consumo de sementes e gastos com mão de obra para o desbaste das plântulas excedentes.

Técnica de inoculação e peletização

1. Calcule as quantidades a utilizar de solução aderente e de pó para o recobrimento das sementes de acordo com as indicações da embalagem do inóculo;
2. Num balde prepare a solução aderente (calda açucarada);
3. Incorpore o inóculo evitando a formação de grumos. Se isso acontecer, desmanche-os com as mãos;
4. Misturar rapidamente a semente com o inóculo e com o aderente com uma pá ou mesmo com a mão. Toda a semente deve ficar uniformemente revestida com o inóculo;
5. Pulverizar, com Filler ou Fosfato natural finamente moído, as sementes já inoculadas e esfregá-las com as mãos de modo a formar peletes.



Preparação da calda (25 Kg de sementes):

1. 1,5 Kg de açúcar cristal;
2. 1,5 l de água;
3. Misturar bem e aquecer, deixando ferver durante 30 minutos (o ponto certo de desligar é quando a calda começa a ficar viscosa). Deixe esfriar e misture com as quantidades requeridas de inóculo e calda.
4. Deixe para secar à sombra durante 2 horas.

O recobrimento da semente (peletização) consiste em envolver a semente, depois de inoculada, com uma fina camada de calcário finamente moído, ou fosfato de rocha (fig. 23). Com isto tem-se um controlo da acidez em torno da semente, além do fornecimento de alguns nutrientes à planta e da preservação do inóculo, propiciando, dessa maneira, maior flexibilidade quanto ao tempo entre a inoculação e o plantio ou até a germinação. Com a peletização, o inóculo mantém a sua efetividade até 30 dias, além de conferir uma



certa proteção às sementes de ataque de pragas.

Figura 23 – Sementes peletizadas.

É da máxima segurança para a sobrevivência das bactérias que os saquinhos com inóculo sejam armazenados no frigorífico a temperaturas de cerca de 5 °C. Quando transportado, que seja feito em caixas de isopor ou em pacotes com bom isolamento. O inóculo e a semente já inoculada nunca devem ser expostos ao sol, pois perdem a sua efetividade.

Como exemplo para a cultura do tomate industrial, a economia de semente tem como importante consequência a viabilização do uso de sementes híbridas, que são 20 a 30 vezes mais caras que as sementes das variedades de polinização aberta, inviabilizando a sua utilização no sistema de sementeira mecanizada convencional, onde se gastam cerca de 2 kg/ha de semente. Utilizando-se sementeira de precisão, formam-se lavouras com cerca de 0,5 kg/ha de sementes nuas, o que corresponde a 2,5 kg/ha de peletes.



Atingida a viabilidade de utilização dos peletes, pode-se então introduzir novas tecnologias que podem melhorar o desempenho das sementes peletizadas ou servir como veículo para aplicação de químicos que favoreçam a implantação da cultura, tais como: inseticidas, fungicidas, micronutrientes, fito-reguladores, entre outros, ou melhorar as suas qualidades físicas, tais como: coloração, brilho e formato.

Antes de passar pelo processo de peletização, as sementes passam por um trabalho rigoroso de seleção que assegura uma pureza superior a 98%. Isso significa que, depois de peletizadas, as sementes estão livres de ovos da cigarrinha, doenças e pragas e outras sementes que dão origem a ervas daninhas. O resultado é a formação de uma pastagem mais limpa e com plantas de alto vigor, excelentes para o período seco.

Durante o beneficiamento das sementes existe uma grande preocupação com o formato e tamanho homogêneos das mesmas. Isto acontece para favorecer o manuseamento e a regulação da máquina de plantação, proporcionando uma distribuição mais precisa dos grãos. Esta é uma excelente novidade para os produtores que fazem sementeira aérea.

A maior facilidade de maneiio, a proteção e a nutrição não são os únicos pontos positivos da semente peletizada: o produto pode ainda ser plantado em lavouras consorciadas com arroz, soja ou milho, sem que uma planta prejudique a outra. No final, após a colheita, fica o pasto formado com uma considerável redução de tempo e custo.

É importante que o produtor fique atento para não confundir “semente peletizada” com “semente polimerizada”, que é outro processo menos complexo sem as camadas de nutrientes, resultado de oito anos de pesquisa científica (fig. 24).

Figura 24 – Sementes peletizadas.



3.3. Sementeira

As pastagens são as principais fontes de nutrientes na nutrição de ruminantes. Além da proteína e energia, das forragens provém a fibra necessária às rações para promover a mastigação, ruminação e saúde do rúmen. Na formulação de dietas para bovinos, a qualidade e a quantidade de forragens é o primeiro fator a ser analisado no atendimento das exigências nutricionais e de fibra (Teixeira e Andrade, 2001).



•Sementeira direta

Indicamos aqui um site ótimo para visualizar situações de sementeiras diretas: <http://milhoamarelo.blogspot.pt/>

❖ A lanço - indicações (fig. 25):

- Parcelas pequenas;
- Cobertura uniforme do solo: prados e relvados;
- Terrenos irregulares ou acidentados;
- Sementes muito finas;
- Solos muito húmidos (manual).



Figura 25 – Sementeira a lanço.

❖ Em linhas - podem ser de precisão (fig. 26):

- Economia de semente;
- Facilidade de movimentação de máquinas e pessoas;
- Área de expansão mais uniforme.



Figura 26 - Sementeira em linha.

❖ Em covachos (fig. 27):

- Sementes de baixa faculdade germinativa;
- Compassos muito largos (e.g. abóboras);
- Sementeira em viveiros.



Figura 27 – Sementeira em covacho.



3.4. Fertilização

Adubação das pastagens

Os nutrientes mais limitantes nas pastagens são, normalmente, o fósforo e o azoto. As forrageiras respondem significativamente à adubação fosfatada, resultando em prática economicamente viável tanto no estabelecimento como na manutenção. O fósforo é conservado no sistema, ligando-se aos compostos orgânicos e aos óxidos do solo num processo conhecido como fixação, com perdas insignificantes. É exigido pelas plantas em pequenas concentrações, especialmente após a pastagem implantada.

A aplicação de fósforo contribui para aumentar a produção de matéria seca das pastagens (Rees, 1981; McLean e Kerridge, 1987), com consequente aumento do teor do elemento na planta e da qualidade da forragem disponível (McLean e Kerridge, 1987; Schunke *et al.*, 1991).

A adubação fosfatada estimula a absorção de N pela planta como consequência da correção da deficiência de P do solo e de um aumento da eficiência no ciclo do N. Porém, o seu efeito sobre a mineralização do nitrogênio do solo é menos consistente.

Em pastagens de capim *Brachiaria decumbens*, implantadas em solo arenoso e adubada com fósforo (Schunke *et al.*, 1992) obtiveram aumentos de 100% na produção de matéria seca da parte aérea da planta (tabela 1), com um aumento significativo da quantidade de palha depositada sobre o solo e da disponibilidade de raízes recicladas no sistema. A mineralização do azoto do solo também foi beneficiada, porém de forma menos intensa.

Tabela 1 - Efeito da adubação fosfatada em *Brachiaria decumbens* em solo arenoso, durante o período chuvoso (média de novembro de 1991 a abril de 1992).

	Sem adubação	100 kg/ha de P ₂ O ₅
	kg/ha	
Matéria seca aérea	1.217 (65)	2.487 (201)
Palha	973 (99)	1.535 (139)
Raízes	1.851 (345)	3.744 (525)
	µg N/g de solo	
N mineralizado "in situ" (NH ₄ + NO ₃)	40,6	45,4

Fonte: Schunke et al., 1999.



3.5. Rega

A rega, no seu sentido generalista, é um tema tratado em várias situações deste curso. A rega de aspersão, gota-gota, pivô, por sulcos, entre outras, é, de certo modo, adaptada às culturas arvenses. No entanto podemos, de certo modo, excluir a rega gota-a-gota e elegermos a rega de aspersão nas suas vertentes, por alagamento e por sulcos, as principias e mais adequadas às culturas arvenses (fig. 28).



Figura 28 – Represa e rega por pivô.

Conceitos gerais:

O milho ocupa o primeiro lugar entre as culturas arvenses regadas.

Com a rega, o produtor dispõe de uma importante ferramenta para tornar regular a produção das suas culturas, na condição de a gerir de uma forma correta. A cultura do milho é sensível ao *stress* hídrico a partir da fase das 10 folhas e até à fase caracterizada pelo estado pastoso do grão.

A rega permite reduzir a variação interanual das produtividades, o que facilita o estabelecimento de uma conta de cultura previsional bastante aproximada da realidade e também uma aplicação de fertilizantes azotados adequados às necessidades da cultura:

- As necessidades de água da cultura a regar dependem das condições climáticas e o seu fornecimento pode ser planeado de modo a valorizar ao máximo os recursos de água disponíveis;
- A rega bem conduzida melhora a eficiência da adubação azotada. Um fornecimento de água correto promove a absorção do azoto disponível



(proveniente da mineralização da matéria orgânica e dos fertilizantes) e a sua utilização eficaz no fabrico de matéria seca, permitindo produtividades ao nível dos objetivos propostos. Se as características do solo forem bem conhecidas e o objetivo da produtividade estabelecido de forma realista, a rega permite gerir a adubação azotada, limitando os teores residuais de azoto no solo na altura da colheita.

Uma cultura bem regada assegura uma disponibilização regular do azoto existente no solo. No entanto, uma má gestão da rega pode implicar dois riscos em relação à utilização do azoto: o primeiro inerente à lixiviação e perdas por escoamento; e o segundo, diretamente decorrente deste, relacionado com o não atingir do objetivo de produtividade esperado.

É, pois, conveniente conhecer e dominar bem a situação específica, de forma a minimizar as perdas de nitratos devido à infiltração excessiva e aos escoamentos.

É particularmente necessário definir com rigor:

- A dotação de rega - função das condições do solo;
- As necessidades de água - função do clima, da produtividade esperada e da fase de desenvolvimento da cultura;
- As datas de início e de fim da rega - o desencadeamento ou uma paragem da rega demasiado precoce ou demasiado tardia podem provocar riscos, quer de lixiviação quer de “*stress*” hídrico, penalizadores da produtividade a obter. A fixação da data de início e fim da rega deve ser estabelecida localmente, de acordo com as variedades de milho cultivadas, com o tipo de solo e com o decorrer climático do ano.
- O objetivo de produtividade - deve estar baseado numa referência local, de modo a poderem definir-se produtividades coerentes com as potencialidades do solo, as disponibilidades de temperatura, as capacidades do sistema de rega e as disponibilidades hídricas do ano.

A rega é uma prática complexa, pois as quantidades corretas de água a fornecer ao solo e à cultura estão muito dependentes do modo como decorre o ano climaticamente (insolação, radiação, precipitação, etc...) e são, por isso, muito variáveis de ano para ano.



O equipamento de rega terá que estar dimensionado de acordo com as necessidades da cultura e adaptado a outras condicionantes ligadas às características do solo onde está implantado. A conjugação destes elementos implica que os conselhos de rega a dar aos produtores devam ser baseados num conhecimento do solo e clima locais e também em referenciais já existentes.

Práticas aconselhadas:

Estabelecer, consoante a origem da água (subterrânea ou superficial) e a sua disponibilidade, uma estratégia de rega:

- Se houver limitação de volume: estabelecer um calendário previsional enquadrando as fases mais sensíveis, fazendo recurso à utilização de contadores (conhecer os volumes aplicados face aos volumes previsivelmente disponíveis);
- Se o débito (caudal) for limitante: começar suficientemente cedo para evitar uma degradação rápida das reservas do solo, continuando a regar em função do balanço hídrico e utilizando, da melhor forma possível, o débito disponível durante o período mais sensível;
- Se o recurso água for abundante: seguir um balanço hídrico e evitar dotações excessivas, prestando atenção ao estado hídrico do solo;
- Acompanhar o evoluir do estado hídrico do solo através de medições por tensiómetros ou outros medidores de humidade do solo;
- Aplicar em cada rega quantidades de água ligeiramente inferiores àquelas que o solo é capaz de armazenar. Deste modo evitam-se as perdas por drenagem e escorrimento;
- Adaptar o ritmo de dotação-frequência das regas ao débito disponível, às condições climáticas verificadas e à contribuição da água proveniente do solo (balanço hídrico e sistema de avisos local);
- Quantificar e gerir convenientemente as quantidades de água aplicadas, dominando todas as regulações e controlos do equipamento e material de rega;
- Procurar a melhor disposição dos equipamentos e adequar as suas regulações, de modo a garantir a melhor uniformidade possível na distribuição de água à parcela;



- Determinar a paragem da rega de acordo com o estado fisiológico da planta (no geral, na maturação fisiológica ou no “ponto negro”), das reservas de água existentes no solo e das necessidades de preparação da cultura que se seguirá;
- Ter em conta o impacto da rega na fertilização e no solo;
- Tomar em consideração a interação entre rega e o risco de salinização do solo, em condicionalismos propícios a essa ocorrência.

Práticas a evitar:

- Evitar regar de forma sistemática, conduzindo a desperdícios de água, sem ter em conta a disponibilidade dos recursos, os conselhos técnicos de especialistas, o sistema de avisos, a informação meteorológica e o estado hídrico do solo;
- Evitar aplicar quantitativos excessivos não adaptados ao solo e à dotação de rega calculada, originando perdas por drenagem e escorrimento superficial;
- Evitar aplicar quantidades insuficientes que podem causar “*stress*” hídrico e consequentes baixas de produção.

3.6. Proteção das culturas

Apresentamos aqui algumas doenças e pragas que atacam as culturas cerealíferas, no entanto este assunto será objeto de análise mais específica quando se estudarem as culturas cerealíferas.

O combate às pragas e doenças começa logo na preparação do solo para a cultura.

Enumeram-se a seguir algumas das práticas importantes na proteção das culturas:

- Utilizar cultivares resistentes;
- Realizar a plantação em época adequada, de modo a evitar que os períodos críticos para a cultura coincidam com condições ambientais mais favoráveis ao desenvolvimento da doença;
- Utilizar sementes de boa qualidade e tratadas com fungicidas;
- Fazer a rotação com culturas não suscetíveis;
- Rotação de cultivares;
- Maneio adequado da lavoura – adubação equilibrada (N e K), população de plantas adequada, controlo de pragas e de invasoras e colheita na época correta.



Todas estas práticas e muitas outras boas práticas são parte do sucesso na cultura.

Danos causados por agentes patogênicos:

- Doenças foliares (fig. 29 e 30)

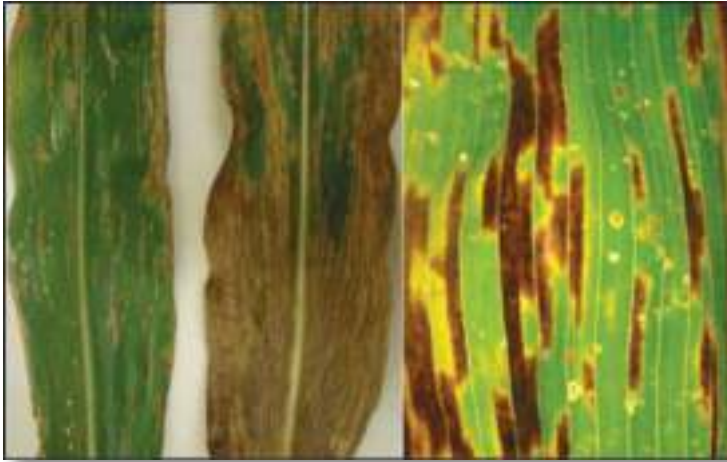


Figura 29 - Cercosporiose do milho (*Cercospora zeae-maydis*).



Figura 30 - Sintomas da ferrugem polissora no milho (*Puccinia polysora* Underw).



- Podridões do colmo e das raízes (fig. 31)

Figura 31 - Sintomas da podridão do colmo do milho causada por *Stenocarpela* spp.

- Doenças sistêmicas (fig. 32)

Figura 32 - Sintomas do enfezamento pálido em planta de milho.



- **Viroses** (fig. 33)

Figura 33 - Sintomas do raiado fino em folha de milho.



- **Pragas** (fig. 34)

Figura 34 - Lagarta-da-folha - Spodoptera frugiperda.

3.7. Colheita

O processo de colheita é considerado de extrema importância, tanto para garantir a produtividade da lavoura como para assegurar a qualidade final do grão e/ou da forragem (fig. 35).



Figura 35 – Feno enfardado.



Cereais

Fatores que influenciam a colheita:

Uma colheita eficiente, farta e com produto de boa qualidade, pode somente ser obtida quando são tomados alguns cuidados, desde a preparação do solo até ao momento da colheita. A preparação do solo deve favorecer o estabelecimento e o desenvolvimento da cultura, além de ser de grande importância para os aspetos físico, químico e biológico do solo. Esses aspetos determinam a intensidade da erosão, da fertilidade, da infiltração e armazenamento de água, assim como do desenvolvimento e proliferação das plantas daninhas.

A época de sementeira influencia o desenvolvimento das plantas e reflete-se no processo de colheita, que pode ser prejudicado se coincidir com períodos chuvosos, acarretando aumento de perdas por acama e depreciação do produto. A sementeira feita em época adequada propicia bons rendimentos e colheita eficiente. Em áreas extensas, a cultura deve ser planeada de forma a evitar que a colheita se concentre num só período e ocorram perdas por falta de meios.

A ocorrência de plantas daninhas prejudica a produtividade da cultura, não só pela competição pela água, luz e nutrientes, como também por interferir na colheita, principalmente na mecânica, pelas frequentes obstruções que dificultam e depreciam a qualidade do produto. Outro fator importante, que afeta a produtividade e a qualidade do produto na colheita, refere-se aos danos causados por doenças e pragas. A utilização de métodos de controlo adequados é importante para a obtenção de uma boa colheita.

Métodos de colheita

Os métodos de colheita de cereais são: o manual, o semi-mecanizado e o mecanizado (fig. 36). A colheita manual requer, em média, dez dias de trabalho de um homem para cortar 1 ha, sendo mais difundida em pequenas lavouras. O corte é, normalmente, feito com auxílio de uma foice.



*Figura 36
– Métodos
de colheita
manual e
mecanizado.*



No método semi-mecanizado, pelo menos uma das etapas do processo é feita manualmente. Na maioria das vezes o corte e a recolha das plantas são manuais enquanto a debulha é feita mecanicamente, utilizando-se debulhadoras fixas. No método mecanizado empregam-se diversos modelos e tipos de máquinas, desde as de pequeno porte, movidas por trator, até às ceifeiras debulhadoras automotrizes, de uso mais frequente nas grandes lavouras.

Forragens

Corte da forragem

Para uma rápida secagem do feno recomenda-se realizar o corte da forragem pela manhã, o mais cedo possível, sempre após a evaporação do orvalho.

Pode ser manual ou mecânica, sendo que o corte mecânico, quando possível ser empregue, é preferível porque proporciona maior rendimento (fig. 37). O corte nas primeiras horas da manhã possibilita maior desidratação no final do dia, em relação à forragem em torno de 9 - 10 horas, mesmo que no início da manhã a forrageira esteja orvalhada. A quantidade de material a ser cortado depende da capacidade de processamento, observada a disponibilidade de máquina e/ou mão de obra. O corte manual pode ser feito empregando-se gadanheiras.

O corte mecânico propriamente dito é feito com gadanheiras mecânicas acionadas por trator e acopladas ao hidráulico (fig. 37 e 38). Tem altura de corte regulável, largura de corte variável de acordo com o modelo e rendimento médio em torno de 2 ha por dia. Existem também as gadanheiras-condicionadoras que, ao cortarem, racham os nós e entrenós da forrageira, proporcionando secagem rápida e uniforme com menores riscos de perdas de folhas e diminuem o tempo de secagem. As roçadeiras também podem ser empregadas no corte do material, mas podem dificultar o enleiramento, enfardamento e aumentar as perdas de material no campo. As roçadeiras repicam muito a forragem cortada.



*Figura 37
– Colheita
mecaniza-
da de forra-
gens.*





Figura 38 – Alfaias corta forragens.

3.8. Instalação e manejo de pastagens

O manejo das pastagens é um conjunto de técnicas utilizadas para maximizar biologicamente e/ou economicamente, a longo prazo, a obtenção de produtos para a alimentação de animais em pastagem.

Objetivos do manejo de pastagens:

O manejo de pastagens procura a maximização do lucro do produtor, evitar riscos e stresses desnecessários aos animais e manter o equilíbrio do ecossistema.

Fatores a serem controlados no manejo de pastagens:

De entre os fatores a serem controlados, citam-se como principais: a produção e qualidade dos pastos; os métodos de pastoreio; o consumo de forragem pelo animal; a pressão de pastoreio; o ganho por animal e ganho por área; e a alimentação suplementar.

Produção e qualidade dos pastos

Efeito da planta:

Embora, do ponto de vista da planta, seja interessante o maior tempo de rebentação para aumentar a massa de forragem numa dada área, do ponto de vista do animal há um limite para que o equilíbrio entre produção e qualidade do pasto se torne desfavorável. Isto porque em idades avançadas da forrageira ocorre uma redução no teor de conteúdo celular (proteínas, hidratos de carbono solúveis, etc.) e elevação no teor dos hidratos de carbono estruturais (FDN, FDA, hemicelulose, celulose e lenhina) de cada célula da planta, independentemente do órgão. Além disso, ocorre um acentuado desenvolvimento do colmo com o avançar da idade da planta e a redução do valor nutritivo do colmo, principalmente das gramíneas, é bem mais acentuada devido à intensa lignificação



dos tecidos. Essa diferenciação entre colmo e folha é ainda mais acentuada dentro das gramíneas de crescimento cespitoso (Capim Elefante, Capim Andropógon, gramíneas do género *Panicum*), em que há a necessidade de estruturas de sustentação mais rígidas para manter as plantas com o porte ereto, em relação às estoloníferas (gramíneas do género *Cynodon*) e às de hábito decumbente (gramíneas do género *Brachiaria*).

Esse aspeto torna-se mais grave no caso das pastagens, pois plantas forrageiras colhidas mecanicamente passam por um processamento (redução do tamanho das partículas) que auxiliam os processos digestivos do ruminante. Por outro lado, a estrutura do pasto, na qual o próprio ruminante exercerá o papel de colhedor da forragem, é negativamente afetada com o prolongamento excessivo do período de descanso do pastoreio, ocorrendo uma elevação da altura do dossel, um alongamento dos entrenós, uma redução na massa de folhas, uma elevação na massa de colmos e de material morto e reduções nas relações material vivo/material morto e folha/colmo, obrigando o animal em pastagem a um maior número de movimentos manipulatórios para apreender a forragem, provocando redução na taxa de ingestão diária de forragem.

Ainda que a elevação na massa seca de forragem verde possa elevar a taxa de lotação na área, quando corrigido para massa seca de lâminas foliares secas torna-se nulo a partir do momento em que a primeira folha produzida na rebentação morre, o que ocorre por volta dos 35 dias no caso do Capim Mombaça em pastagem para novilhos (Cândido, 2003), mas ocorre mais rapidamente no caso de pastoreio para ovinos (Silva, 2004) (fig. 39).

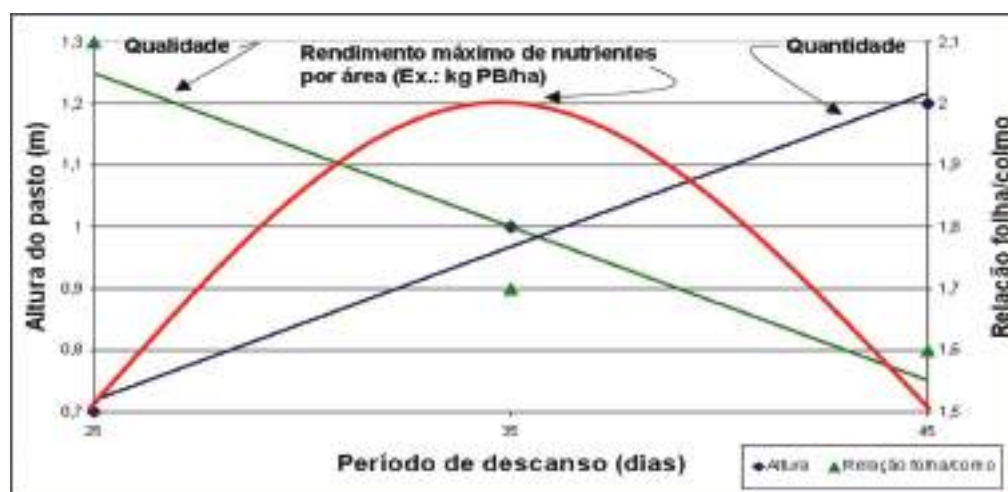


Figura 39 - Variação na altura do pasto (quantidade) e na relação folha/colmo (qualidade) do Capim Mombaça aquando do prolongamento do período de descanso de 25 até 45 dias (adaptado de Cândido, 2003).



Efeito dos fatores abióticos:

Os fatores abióticos mais fáceis de serem controlados pelo Homem são a fertilidade do solo e, em menor grau, a disponibilidade hídrica.

A adubação, de um modo geral, favorece a melhoria quantitativa e qualitativa das pastagens, mas alguns detalhes precisam ser melhor entendidos.

O azoto, por exemplo, apresenta um efeito muito diferente do que se imagina.

Enquanto se diz que a adubação azotada favorece a melhoria da qualidade da forragem, devido ao seu efeito em elevar a produção de leite e/ou carne, na verdade o seu grande efeito reside em elevar a capacidade de suporte da pastagem. Quando se trabalha com uma mesma taxa de lotação, elevando a dose da adubação azotada, ocorre um aumento na oferta de forragem por animal, o que favorece a sua seletividade e o seu desempenho. Porém, deve-se ter em consideração que o azoto acelera o metabolismo da planta, ocorrendo maior taxa de crescimento e de senescência de folhas. Uma maior vantagem na adubação azotada será tirada encurtando o período de descanso e fazendo com que os animais entrem no pasto com a mesma massa e oferta de forragem, de melhor qualidade, já que o capim estará mais jovem. Isso trará grandes benefícios em termos de desempenho animal e maximizará a eficiência de utilização da forragem produzida.

Em áreas com deficiências dos demais nutrientes, principalmente fósforo e potássio, deve ser feita a adubação com os mesmos, pois o azoto, na ausência dos demais minerais, não será eficientemente absorvido pelas plantas. Atenção especial deve ser dada à adubação fosfatada: deve-se conciliar a aplicação de uma fonte solúvel, como um superfosfato simples.

O manejo da água em áreas que permitam a rega não deve ser descartado, havendo grande potencial para intensificação do uso de pastagens, compatibilizando-se com o uso da irrigação, da adubação e do manejo do pastoreio em gramíneas de alta produção, obtendo-se um elevado rendimento animal por área.

Métodos de pastagem

O método de pastagem é a forma como o rebanho é alocado na pastagem. A lotação contínua e a lotação rotativa representam os dois extremos em termos de métodos de pastagem, sendo que há algumas variações especialmente dentro da lotação rotativa.



Lotação contínua:

O pastoreio sob lotação contínua é caracterizado pela presença contínua de animais numa área específica durante o ano ou estação. Normalmente é utilizado em pastagens nativas ou naturais onde se obtém menores taxas de produção, destacando--se que o mesmo pode ser, em muitos casos, intensificado, assim como o é o pastoreio sob lotação rotativa. Outro aspeto a destacar é que dificilmente ocorre uma lotação plenamente contínua, pois os animais devem ser separados em categorias (idade, sexo, espécies, etc.) e, uma vez por outra, serão necessários ajustes da pressão de pastoreio, ora trazendo animais de outras áreas, ora utilizando pastagens de reserva.

Ressalta-se ainda que, dificilmente, um sistema de pastagem utiliza exclusivamente o método de pastagem sob lotação contínua. Na verdade, mesmos em áreas de pastagem natural, são feitas subdivisões estratégicas, com o objetivo de otimizar a utilização da forragem presente em cada uma das áreas de pastagem.

Lotação rotativa:

A lotação rotativa é caracterizada pela subdivisão das pastagens e utilização de cada grupo de animais por um tempo limitado (período de pastagem), seguido de um período de descanso.

A lotação rotativa é a mais apropriada aquando do uso de gramíneas cultivadas de alta produção, como as dos géneros *Panicum* (cv. Mombaça, Tanzânia, Aruana, Massai) e *Cynodon* (cv. Coast-cross, Tifton 85), mas para o seu sucesso também se deve associar o uso da adubação e da rega na época da seca. Para o manejo correto da adubação em níveis intensivos, porém eficientes, é fundamental a monitorização da fertilidade do solo através de análises periódicas.

Para o sucesso do manejo intensivo de uma pastagem sob lotação rotativa, também se deve observar a correta definição do período de descanso, conforme já mencionado, e do período de pastagem. No caso dos bovinos, pode se estender até sete dias, porém, no caso dos ovinos (mais baixo e mais seletivo para reduzir a reinfestação com ovos de helmintos eliminados nas fezes) não se deve exceder cinco dias, sendo preferível até três dias.

De entre as modalidades de pastoreio sob lotação rotativa, eis as principais: lotação rotativa convencional, pastejo em faixas, pastejo primeiro-último, *creep-grazing* e pastejo diferido.



Lotação rotativa convencional:

É o método de lotação rotativa mais simples. Utiliza-se apenas um grupo de animais em pastejo durante toda a estação de crescimento, com a pastagem dividida em parques suficientes para a utilização de cada ciclo de pastoreio.



4. Colheita de forragem para consumo em verde

Silagem de gramínea tropical (capim)

O desenvolvimento da atividade pecuária, para alcançar níveis mais produtivos, tem levado os pesquisadores à procura de soluções para atender a procura crescente de alimento volumoso durante o período de seca. Desta procura têm surgido muitas opções: produção de silagem e feno de excedentes de pastagens, plantação de áreas com espécies forrageiras, cana de açúcar, capim elefante, milho forrageiro, girassol e outras espécies mais nobres como o milho e o sorgo.

Destas opções, a que vem alcançando destaque entre os pecuaristas é a produção de silagem de excedentes de capins das pastagens cultivadas durante a estação de verão (chuvas). Normalmente os produtores vedam algumas áreas nas suas propriedades nos meses de maior crescimento das forragens. A silagem obtida tem apresentado como atrativo o seu baixo custo de produção. Outro fator que tem induzido o produtor a optar pelo uso desta prática é o facto de que estas propriedades já dispõem de pastagens formadas e de estruturas que permitem este tipo de manejo. Entretanto, os resultados alcançados têm sido variáveis e, muitas vezes, insatisfatórios, principalmente devido à falta de maiores informações e de orientação técnica.

Produção de forragem de espécies tropicais:

A obtenção de forragens de alto valor nutritivo para a alimentação animal constitui um dos objetivos básicos a serem alcançados. No entanto, no caso da silagem, há que se aliar tal pretensão à produtividade por área da forrageira escolhida, pois, caso contrário, seu uso prático torna-se inviável.






Entre as gramíneas tropicais (tabela 2 e 3), merece destaque o *Pennisetum purpureum schum*, as suas variedades e os seus híbridos, pelo seu potencial de produção por área, o que o diferencia de outras espécies, seja para corte e fornecimento direto (Carvalho, 1985) seja para a produção de silagem devido a certas particularidades (Lima, 2000).



Tabela 2 - Produção de matéria seca de seis gramíneas tropicais.

Espécie forrageira	Produção hectares por ano
<i>Pennisetum purpureum</i>	50
<i>Panicum maximum</i>	25,8
<i>Brachiaria brizantha</i>	26,5
<i>Brachiaria decumbens</i>	20,3
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	33,5

Tabela 3 – Gramíneas tropicais

 <p><i>Pennisetum purpureum</i></p>	 <p><i>Panicum maximum</i></p>
 <p><i>Brachiaria brizantha</i></p>	 <p><i>Brachiaria decumbens</i></p>
 <p><i>Brachiaria ruziziensis</i></p>	



Verifica-se, através da tabela 4, que as produções de matéria seca do Capim Elefante é variável devido a fatores como as suas variedades, os seus híbridos, os níveis de adubação, a idade da planta, o número de cortes e o número de anos após plantio.

Tabela 4 - Produção de matéria seca (t/ha) de variedades, cultivares e híbrido do Capim Elefante.

Variedades, cultivares e híbrido	Produção de matéria seca (t/ha)				
	1	2	3	4	5
Mineiro	20				
Cameroon			36,8		
Vruckwona			34,6		
Napier				11,2	
Taiwan A143				43,1	
Taiwan A146				50,3	
Porto Rico				27,4	
Mercker				21,2	
Paraíso					50,2

No que se refere aos hidratos de carbono solúveis em água, tem sido enfatizado que as gramíneas tropicais possuem teores baixos (Catchpoole e Henzel, 1971), os quais seriam insuficientes para confecção de silagens lácticas. Estes valores devem ser superiores a 16% na matéria seca ou > 4% na matéria verde.

Por outro lado, a disponibilidade de hidratos de carbono não estruturais e solúveis em água de uma forragem depende da espécie forrageira, da sua relação caule/folha, do estado de maturidade, da densidade do plantio, da fertilização azotada, entre outras.



5. Conservação de forragem

SILAGEM

As plantas forrageiras tropicais apresentam uma acentuada sazonalidade de produção e têm crescimento variável, em função da época do ano, da ocorrência de chuvas, de insolação e de calor. Por isso a conservação da forragem produzida na estação chuvosa torna-se essencial no manejo nutricional do rebanho durante o período seco, para que se consiga segurança alimentar dos animais e constância na qualidade dos alimentos.

Além disso, essa conservação visa o armazenamento do alimento, mantendo seu valor nutritivo por um longo período. Esta técnica deve ser adequada de maneira a que as perdas em relação à qualidade sejam as menores possível (fig. 40).



Figura 40 – Formas de conservação de silagem.

Várias fontes de forragem podem ser usadas na alimentação de bovinos. No entanto, as culturas de milho e sorgo têm sido as espécies mais utilizadas no processo de silagem, pela sua facilidade de produção, altos rendimentos e, especialmente, pela qualidade da silagem produzida, sem necessidade de aditivos para estimular a fermentação.

Com a progressiva substituição dos sistemas extensivos de produção de leite e carne por sistemas mais intensivos, baseados na maximização da expressão do potencial genético dos bovinos, observou-se uma crescente procura de silagem de alta qualidade.

Além disso, à medida que os custos dos concentrados aumentam, a produção de leite e carne torna-se cada vez mais dependente da produção de forragem de boa qualidade e com menor custo por unidade de energia líquida produzida.



FENAÇÃO

A fenação ocupa um importante papel no manejo das pastagens, permitindo o aproveitamento dos excedentes de forragem ocorridos em períodos de crescimento acelerados de forrageiras, visto que o controlo do consumo de forragem através de alterações de carga animal é, geralmente, difícil de ser realizado (fig. 41).



Figura 41 - Fenos e feno tifton.

5.1. Processos e técnicas

Silagem

Para se produzir silagem de alta qualidade é muito importante estar atento a algumas regras básicas que se iniciam antes mesmo da plantação propriamente dita. E muitos desses cuidados não vão custar nada a mais ao produtor e poderão resultar numa silagem de melhor qualidade e de baixo custo:

Escolha da área e preparação do solo: Ao definir-se o local de plantação para silagem deve-se dar preferência a solos com boa fertilidade, topografia levemente ondulada e área próxima do local onde os animais serão alimentados, para evitar perdas e aumento de custos com transporte. É importante lembrar que solo bem preparado é fundamental para uma boa plantação e germinação das plantas.

Correção e adubação do solo: Ao cortar-se forragens para silagem, são retirados do solo elementos como azoto, fósforo, potássio, cálcio e magnésio e também microelementos, como zinco, cobre, ferro, molibdênio e outros. Quando não se faz uma adubação química



ou orgânica adequada, estas áreas ficarão empobrecidas. Milho e sorgo cultivados em condições de baixa fertilidade reduzem a produtividade e a qualidade das silagens.

O solo é mais exigente quando se cultiva milho ou sorgo para silagem, portanto, a adubação de fundo deve ser maior do que para as culturas destinadas à produção de grão.

A amostragem e a análise química do solo onde será implantada a cultura deve ser feita anualmente. A rotação de culturas é recomendável, alternando-se com outra cultura.

Não sendo possível a rotação torna-se imprescindível fazer uma adubação de reposição dos nutrientes extraídos na cultura anterior, além da adubação para a produção do ano.

Definição do híbrido: Um bom híbrido para produção de grãos não é necessariamente um bom híbrido para silagem. O quadro a seguir compara algumas características importantes do milho, desenvolvidas para a produção de silagem e de grãos: os programas de pesquisa de milho para grãos, especialmente nas nossas condições tropicais, têm-se focado no desenvolvimento de híbridos de grãos duros, colmos resistentes e forte *stay green*. Híbridos para silagem devem ter folhas e colmos mais digestíveis, com menor teor de fibras, capazes de produzir grande quantidade de matéria verde e ter uma boa relação entre grãos e massa, o que vai proporcionar um bom valor nutritivo da silagem. A secagem das espigas e da planta deve ser sincronizada, com a perda de água dos grãos lenta, permitindo maior valor de colheita. Outros aspectos importantes a serem considerados na escolha desse híbrido para silagem são: boa sanidade foliar, relação custo/benefício favorável e boa adaptação à zona de plantação.

Em síntese, híbridos para silagem devem apresentar as seguintes características:

- Alta produção de matéria seca e nutrientes digestíveis;
- Alto potencial produtivo de grãos;
- Ampla adaptação à época de plantação;
- Sanidade foliar;
- Estabilidade de produção;
- Forragem de alto potencial de consumo;
- Alta digestibilidade de fibras;
- Adequado teor de matéria seca na colheita;
- Maior período útil de colheita;
- Menor diferença de MS entre a espiga e a parte vegetativa.



Plantas forrageiras em toneladas de matéria seca por hectare:

- Milho: 9 a 16;
- Sorgo: 9 a 25;
- Capim Elefante 10 a 40;
- Girassol: 5 a 8;
- Milheto: 10 a 15;
- Alfafa: 15.

Fenação**Técnicas de produção:**

O feno é obtido pela ceifa e secagem parcial de plantas forrageiras, procurando manter-se a qualidade e o valor das mesmas. Quando o pecuarista escolhe o feno como opção para armazenamento de forragem conservada, ele utilizará os recursos que já existem e disponíveis na propriedade. A tecnologia empregue atualmente tem sido no sentido de utilizar mais intensamente as áreas de pastagens para a fenação. Assim, os pastos são cortados para produzir feno, pelo menos uma vez durante a estação de crescimento. Um fator que, normalmente, provoca uma certa resistência do agricultor em adotar a planta fenada como alimento para os animais é o pequeno consumo que se observa quando o produto é oferecido aos bovinos. Este fato que, à primeira vista, parece desfavorável, ocorre porque 1 kg de feno equivale a 3 kg de silagem e, assim, quando começa a ser usado, dá a impressão de não estar a ser bem aceite pelos animais.

Época para ferrar:

O período mais indicado para a prática de ferrar é o período seco, quando ocorre maior produção aliada ao alto valor nutritivo das forrageiras. A ideia de que a melhor época para a produção de feno seja a do início da seca é altamente rejeitada, pois o valor nutritivo das forrageiras decresce sensivelmente até este período, tornando-se impróprias para a fenação. As chuvas que ocorrem de outubro a março não chegam a impedir a elaboração do feno, tendo, entretanto, que ser aproveitados os dias de céu aberto e quentes que ocorrem nesta época, geralmente agrupados em número de dois ou mais, suficientes para a prática de fenação que leva, em média, de 10 a 48 horas. O aproveitamento desta condição torna-se mais viável na medida em que se observam as previsões dadas pelos



serviços de meteorologia na região em que se pretende elaborar o feno e se utilizem forrageiras que perdem água mais facilmente. A idade da planta também contribui para a determinação da época de corte e, neste caso, deve ser tida em consideração a idade fisiológica da planta, para obter altas produções de bom feno, e a frequência dos cortes. Desta forma, o corte pode ser feito no período que antecede a floração ou até mesmo durante esta. Este princípio não é básico para forrageiras que florescem apenas uma vez por ano e que proporcionam mais que um corte económico.

Processo de ferrar:

Consiste, basicamente, na desidratação da forragem verde com 65 - 85% de humidade para 10 a 20%. A desidratação é mais acentuada logo após o corte, diminuindo a medida que atinge valores abaixo de 65% de humidade até o ponto ideal. A rapidez com que o ponto de feno é atingido concorre para menores perdas de princípios nutritivos nesta fase. A experiência obtida com a produção de feno de gramíneas tem mostrado que, para produções elevadas de feno por área, cerca de 24 a 36 horas são suficientes para a completa desidratação da planta.

Quando a espécie forrageira cortada apresentar baixa produção e as condições climáticas forem favoráveis, o tempo necessário para a fenação pode ser reduzido para aproximadamente 10 horas. Qualquer ampliação do tempo de secagem aumentará os riscos de perdas parciais ou totais por ocorrência de chuvas sobre a planta cortada e por tempo prolongado de permanência do material no campo, consequência da demora na paralisação das atividades metabólicas das plantas, que cessa apenas quando a humidade cai a níveis de cerca de 30%. Sabe-se que a temperatura é um fator do meio ambiente que afeta consideravelmente a dissecação e que a taxa de perda de água aumenta com a elevação da temperatura do ar.

Por outro lado, quando o ar apresenta uma humidade relativa mais elevada, existe a necessidade de se contar com temperaturas também mais elevadas para que continue a haver perda de humidade por parte da planta forrageira. Para que o feno atinja um teor de humidade de 12-13%, quando pode ser armazenado, a humidade relativa do ar deve situar-se entre os 60 e 70%.

Após o corte, a planta continua viva, podendo inclusive dar prosseguimento à fotossíntese por um período de tempo relativamente longo. A respiração também ocorre até que



a humidade atinja valores próximos de 30% ou até que a temperatura alcance níveis de 45 graus Celsius, quando as células vegetais morrem. O ritmo de desidratação no campo pode ser acelerado de três a quatro vezes, nas etapas iniciais, se a forragem for submetida a tratamento para afofar e virar, permitindo a entrada de ar, vento e raios solares, reduzindo a quantidades mínimas as perdas nesta fase. A viragem do material deve iniciar-se logo após o corte e ser repetida tantas vezes quanto possível. Pode ser feita manualmente ou com o uso de ancinhos de tração mecânica de vários tipos que, dependendo da regulação, podem realizar também as práticas de enleiramento e esparramação.

Se o material permanecer no campo durante mais de um dia, este deverá ser enleirado à tarde e esparramado no dia seguinte, evitando, assim, o efeito do orvalho e melhorando a homogeneidade da desidratação. Ocorrendo chuva durante o dia, o material também deverá estar enleirado, voltando ao processo de viragem após enxugar os espaços entre as leiras, onde o material é espalhado novamente.

A desidratação final é feita em pequenas leiras, proporcionando a obtenção da humidade desejada mais uniformemente, facilitando o recolhimento do material pelas enfardadeiras. A determinação do final da desidratação, “ponto de feno”, pode ser feita por equipamentos adequados ou por maneiras práticas, sendo que a humidade final deverá estar entre 12-14%.

De entre as maneiras práticas de verificação pode citar-se o processo de torcer um feixe de forragem e observar: se surgir humidade e, ao soltar, o material voltar à posição inicial rapidamente, ainda não está no ponto; se houver rompimento das hastes, passou o ponto de feno; e, se não eliminar humidade, e, ao soltar-se o material voltar lentamente a posição inicial, sem rompimento de hastes, está no ponto. Existem outros meios de verificação prática do ponto de feno, porém, uma pessoa que tenha vivência com esta fase de fenação pode determinar a hora de armazenar apenas através da observação do aspeto da forragem.

A humidade, no final da desidratação, é responsável pelo êxito ou fracasso da fenação, sendo que os efeitos químicos, bioquímicos e microbiológicos mais importantes, verificados no material armazenado com mais de 20% de humidade, são: redução dos teores de açúcares solúveis, proteína digestível, digestibilidade da matéria seca e aparecimento de fungos, bactérias e actinomicetes. Em alguns casos ocorre também



grande elevação de temperatura que pode chegar até à combustão espontânea. O feno que não desidratou o suficiente tem o risco de intoxicar os animais que o consomem, devido à ingestão de fungos patogénicos, tais como: *Aspergillus glaucus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, que causam transtornos digestivos e abortos nos animais. Desta maneira, há quem diga que é preferível perder por secagem excessiva do que por humidade excessiva. A secagem artificial leva à obtenção de feno de qualidade superior e com perdas bastante baixas, podendo ser feita através de ventilação forçada ou utilizando ar quente em secadores especiais, sendo estes processos isolados.

A secagem excessiva de leguminosas é prejudicial, pois, nestas condições, o desprendimento de folhas seria muito intenso, mas no caso das gramíneas não ocorrerão prejuízos de queda de folhas, havendo uma descoloração do feno com efeitos negativos sobre a aceitabilidade de forragem pelo animal.

Corte da forragem

Pode ser manual ou mecânica, sendo que o corte mecânico, quando possível ser empregue, é preferível, porque proporciona maior rendimento. O corte nas primeiras horas da manhã possibilita maior desidratação no final do dia em relação à forragem em torno das 9 - 10 horas, mesmo que no início da manhã a forrageira esteja orvalhada. A quantidade de material a ser cortado depende da capacidade de processamento observada e da disponibilidade de máquina e/ou mão de obra. O corte manual pode ser feito empregando-se gadanheiras. O corte mecânico propriamente dito é feito com gadanheiras mecânicas acionadas por trator, acopladas ao hidráulico. Tem altura de corte regulável, largura de corte variável de acordo com o modelo e rendimento médio em torno de 2 ha por dia. Existem também as gadanheiras-condicionadoras que, ao cortarem, racham os nós e entrenós da forrageira, proporcionando secagem rápida e uniforme, com menores riscos de perdas de folhas, e diminui o tempo de secagem. As roçadeiras também podem ser empregadas no corte do material, mas podem dificultar o enleiramento, enfardamento e aumentar as perdas de material no campo. As roçadeiras repicam muito a forragem cortada.



Características de plantas para fenação

- **Valor nutritivo:**

Ao escolher a forrageira a ser fenada, deve-se observar o seu valor nutritivo, normalmente avaliado em termos da sua composição química, destacando-se os teores de fósforo, cálcio e a digestibilidade da matéria seca. O valor nutritivo varia com a espécie botânica, idade da planta e fertilidade do solo. Em geral, as leguminosas são mais ricas em proteína e cálcio do que as gramíneas. À medida que a planta se desenvolve ocorre uma queda do valor nutritivo em função da diminuição das percentagens de proteína, fósforo, digestibilidade e, conseqüentemente, do consumo. A influência da fertilidade do solo reflete-se nos teores de proteína, fósforo, potássio, digestibilidade e consumo, sendo importante a sua manutenção que, além disso, garante maior produtividade por unidade de área.

- **Potencial de produção:**

O potencial de produção talvez seja o fator mais importante a ser considerado na escolha da espécie forrageira. Esse facto pode ter influência na diminuição dos custos de produção visto que, na mesma área, pode-se obter uma maior quantidade de feno.

- **Facilidade de desidratação:**

A facilidade de secagem é influenciada pela relação caule-folha, serosidade das folhas, teor de humidade no tempo de corte, número e abertura dos estomas. Geralmente, forrageiras mais folhosas são mais fáceis de serem fenadas. No entanto, quando não é possível a utilização destas, a solução para uma rápida secagem consiste no uso de gadanhira condicionadora.

- **Plantas a utilizar:**

De uma maneira geral, pode ser empregue na forma de feno um grande número de gramíneas, sendo, portanto, as mais fáceis de serem fenadas as seguintes: turdan, aveia e azevém. De entre as leguminosas podemos citar a soja perene, alfafa, amendoim forrageiro e outras, geralmente de porte rasteiro e de hastes finas. A consorciação gramíneas-leguminosas para feno é praticamente inviável, em função das diferenças morfológicas e fisiológicas destas forrageiras, uma vez que possuem velocidades de desidratação diferentes, dificultando a obtenção do ponto de feno.



- **Qualidade e valor nutritivo dos fenos:**

De entre os fatores que influem na qualidade e no valor nutritivo dos fenos, podemos citar: espécie forrageira, estágio fisiológico da planta, rapidez na desidratação, processo adotado na fenação, humidade na ocasião do armazenamento, forma de armazenamento, fertilidade do solo para produção da forrageira e condições climáticas na ocasião da fenação. Um bom feno deve possuir coloração esverdeada, cheiro agradável, ter boa percentagem de folhas, ser macio, livre de impurezas e de elementos tóxicos e ter boa digestibilidade.

- **Armazenamento:**

O feno pode ser armazenado solto ou enfardado, em locais ventilados e livres de humidade. Podem ser aproveitadas as construções já existentes ou construir edifícios rústicos no campo, devendo ter-se em consideração as facilidades encontradas na propriedade e o tempo que o feno deverá permanecer armazenado.

5.2. Qualidade das forragens conservadas

Introdução

O uso de forragens conservadas, principalmente a silagem, na alimentação de vacas leiteiras é uma constante, independentemente do sistema de produção. Assim sendo, é necessário que o produtor adquira ou atualize regularmente conhecimentos para alcançar uma produção e utilização adequada da forragem.

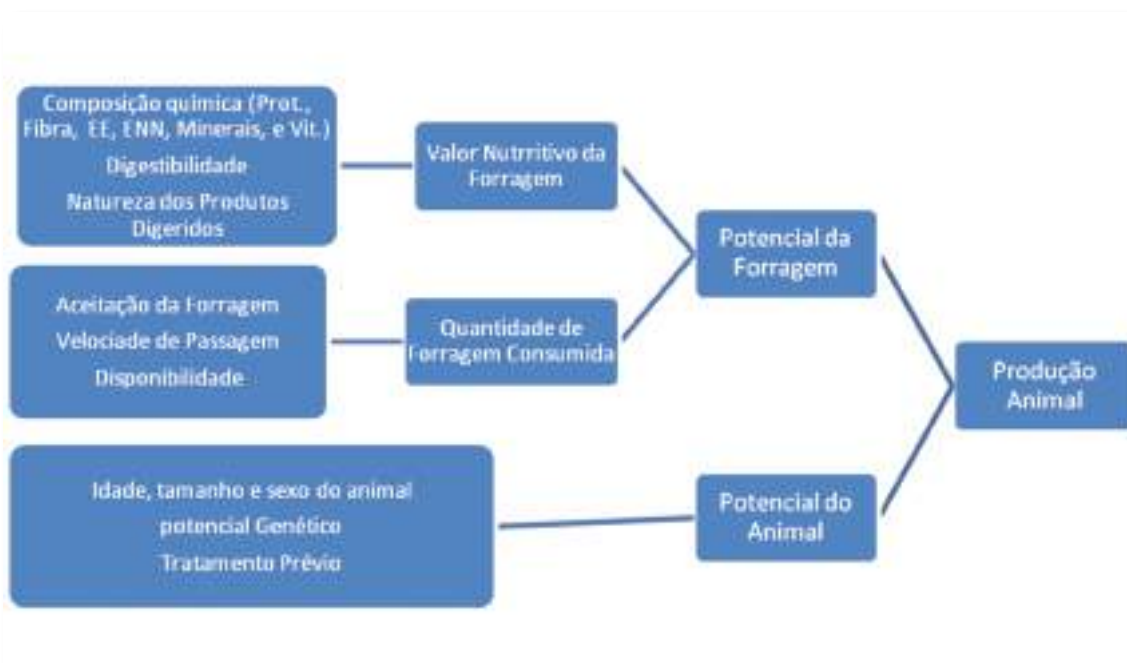
O uso de forragens armazenadas como feno ou silagem na alimentação dos animais (leite ou carne) deve ter em conta a qualidade da forragem como valor alimentício para os animais e qualidade sanitária das forragens conservadas. Esses pontos são fundamentais para um bom desempenho animal e sucesso da exploração.

Os produtores, em relação aos problemas normalmente enfrentados, devem destacar a necessidade o uso de tecnologia adequada na confeção e utilização de forragens conservadas.

Agindo dessa forma, seguramente os produtores obterão forragens com alta qualidade, reduzindo os custos provenientes da utilização de concentrados, sem comprometer o desempenho animal.



A qualidade da forragem é dependente do valor nutritivo, consumo de forragem e do potencial animal. Portanto, para o melhor entendimento desta é necessário o conhecimento dos inúmeros fatores que afetam o desempenho animal. Neste contexto, é importante salientar que o consumo de forragem varia em função de características nutricionais e não nutricionais. Dentre as características nutricionais, têm-se os efeitos diretos da composição química, digestibilidade, taxa de passagem e fatores anti-qualitativos, sendo que estas têm interferência tanto nos animais em pastoreio quanto nos estabulados. Em relação aos fatores não nutricionais, os quais interferem notoriamente no consumo de animais em pastoreio, observam-se efeitos acentuados das características do prado, como a massa de forragem, a massa de forragem verde, a oferta de forragem, o percentual de folha, a altura e densidade do pasto, as quais influenciam diretamente o desempenho dos animais. Na utilização de forragem conservada, é importante considerar que aspectos como as concentrações e proporções de ácidos orgânicos, a presença de microtoxinas e o tamanho da partícula têm influência no consumo e, conseqüentemente, na performance animal. O entendimento das complexas inter-relações dos fatores que interferem na qualidade da forragem permite a adoção de práticas de manejo que propiciam a maximização da produção animal.



A qualidade da forragem é, talvez, o fator mais importante que influencia a produtividade de um ruminante, quer seja em pastagem ou em estabulação. Entretanto, a qualidade de forragem é um tópico complexo, pois na sua avaliação ocorrem interações entre



disciplinas acadêmicas, gerando diferentes perspectivas na interpretação do seu resultado (Van Soest, 1994).

O desempenho animal é um indicativo da qualidade da forragem e pode ser útil para comparações entre plantas forrageiras fornecidas em direto ou para animais em pastoreio. Contudo, segundo Moore (1994), para ser útil em termos práticos, a informação referente à qualidade da forragem deve estar disponível antes do fornecimento ao animal. Além disso, tal informação deve ser expressa de tal forma que possa ser usada para prever o desempenho animal quando a forragem é a única fonte de nutrientes, ou quando utilizada associada a concentrados (fig. 42).

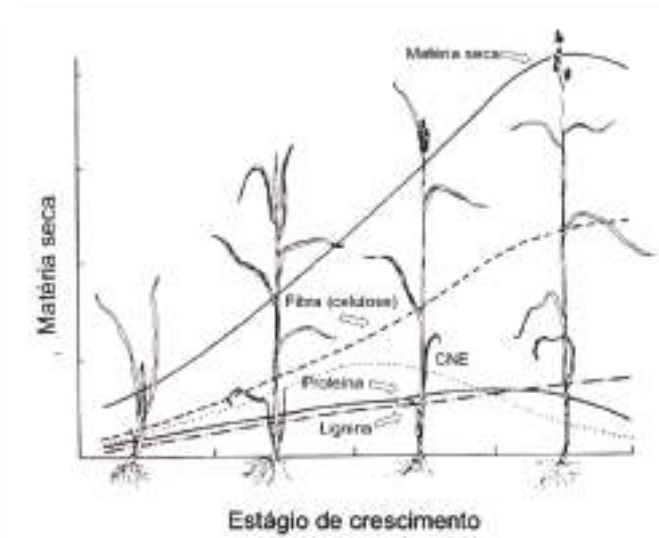


Figura 42- Qualidade da forragem.

Alterações na composição química de gramíneas forrageiras em função do estágio de crescimento (Adaptado de Blaser, 1988).

Estádio de desenvolvimento:

A qualidade da forragem pode variar em função do estágio de desenvolvimento da planta na decorrência de alterações na composição química, digestibilidade e estrutura da vegetação, as quais têm influência direta no consumo dos animais em pastejo (Reis e Da Silva, 2006).



Atividades - Exercícios

1. Defina culturas arvenses.
2. Diga o que entende por consociação.
3. Diga o que entende por forragens.
4. Caracterize uma das plantas endêmicas de Timor-Leste utilizadas como forragem.
5. Diga o que entende por consociação.
6. Defina peletização.
 - 6.1. Indique qual o interesse desta prática.
7. A sementeira é uma das formas de produzir plantas, senão a mais importante em arvenses.
 - 7.1. Indique três formas de sementeira mais utilizadas em arvenses.
8. Elenque um conjunto de procedimentos a ter aquando da sementeira de cereais.
9. Na colheita de cereais, podemos considerar alguns tipos e formas de colheitas.
 - 9.1. Indique três desses tipos.
10. Observe a foto seguinte e indique qual o tipo de colheita utilizada para a obtenção de forragem para consumo em verde.
11. Indique qual a melhor época de fenação.



Bibliografia

- Bayer E Waters-Bayer (1998). Forage Husbandry. The Tropical Agriculturalist. CTA- Macmilan.
- Castro, A.O.C. (1996). A Ilha Verde e Vermelha de Timor. Série Oriental. Livros Cotovia
- Cristovão, C.S. E Old, K.M. (2003). A rust epidemic of the coffee shade tree (*Paraserianthes falcataria*) in East Timor. International Congress of Plant Pathology (ICPP) 2003, Christchurch, Nova-Zelândia, 2-7 Fevereiro.
- Devendra, C. (1992). "Nutritional potential of fodder trees and shrubs as protein sources in ruminant nutrition" In: Legume trees and other fodder trees as protein sources for livestock.
- Dix, M.E., Bishaw, B., Workman, S.W., Barnhart, M.R., Klopfenstein, N.B. e Dix, A.M. (1999). Pest Management in Energy and Labor-Intensive Agroforestry Systems. In : Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems. Lewis Publishers – CRC Press LLC – Boca Raton, Florida.
- Evans, D.O. (1990). *Sesbania grandiflora*. NFT for beauty, food, fodder and soil improvement. Winrock International,
- Gomes, R.C. (1950). Reconhecimento em Timor. ISA, Lisboa.
- Gonçalves M.M. e MIN, M.S. (1963). Estudo sobre a Fertilidade dos Solos em Timor-Leste.. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA - INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA TROPICAL, Lisboa.
- Ibrahim, T.M., Palmer, B., Boer, M. E Sanchez, M. (1988). Shrub legume potential for integrated farming systems in northern Sumatra - nutritional constraints and palatability. Proceedings of the Malaysian Society of Animal Production 11, 128-132.
- Jensen, M. (1995). Trees Commonly Cultivated in Southeast Asia- An Illustrate Field Guide. FAO Regional Office for Asia and the Pacific.
- Maddicken, K.G., Hairiah, K., Otsamo, A., Duguma, B., Majid, N.M. (1997). Shade-based control of *Imperata cylindrica*: tree fallows and cover crops. Agroforestry Systems 36: 131-149.
- NGUYEN BA CHAT, VU DUC NANG, NGUYEN SY DUONG, NGUYEN THANH DAM (1996). Research on industrial forest plantation establishment with *Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen and *Gmelina arborea* Roxb for wood supply (www.mekonginfo.org).
- O'GARA, F. (1998). Striking the Balance. Sustainable Farming and Grazing Systems for the Semi-Arid Tropics of the Northern Territory. Department of Primary Industry and Fisheries, Northern Territory, Australia.



- Peacock, C. (1996). Improving Goat Production in the Tropics. Oxfam/Farm-Africa Publication, Oxford.
- Pell, A.N. (1999). Animals and Agroforestry in the Tropics. In : Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems. Lewis Publishers – CRC Press LLC – Boca Raton, Florida
- Pereira, A. M. F., Alcântara, P.B. e Alcântara, V. B. G. (2002). A Leucena: Por Fora e Por Dentro. Boletim Científico nº 6. Instituto de Zootecnia. Nova Odessa, Brasil
- Pimentel, D. e Wightman, A. (1999). Economic and Environmental Benefits of Agroforestry in Food and Fuelwood Production. . In : Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems. Lewis Publishers – CRC Press LLC – Boca Raton, Florida
- Powell, M. (1997). *Calliandra calothyrsus* Production and Use: a Field Manual. FACT Net, Winrock International, Arkansas, USA.
- Preston, T.R. e Leng, R.A. (1987). Matching Ruminant Production Systems with Available Resources in the Tropics and Sub-Tropics. Penambul Books, Amidale, Australia.
- Raharjo, Y.C. e Cheeke, P.R. (1985). Palatability of tropical tree legume forage to rabbits. Nitrogen-Fixing-Tree-Research-Reports. 3, 31-32. FAO.
- Ramachandran, C., K.V. Peter e P.K. Gopalakrishnan, (1980). Drumstick (*Moringa oleifera*): A Multipurpose Indian Vegetable. Economic Botany. 34(3):276-283.
- Ruthenberg, H. (1971). Farming Systems in the Tropics. Cambridge University Press.
- Sacadura, J.A.G. e Cardoso, J.C. (1978). Solos de Timor. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA - INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA TROPICAL, Lisboa.
- Soares, F.A. (1962). Grasses of Portuguese Timor and Information About Their Fodder Value. Actas da Conferência Regional de Geógrafos do Sudeste Asiático. Kuala Lumpur, Malásia.
- Sutherland, J.P., Folkard, G.K., Mtawali, M.A e Grant, W.D. (1994). *Moringa oleifera* as a natural coagulant. 20th WEDC Conference Colombo, Sri Lanka.
- Winrock (1999). Forest, Farm and Community Tree Network. Winrock International, Arkansas, USA. (www.winrock.org).

Sites consultados:

http://www.caprivilvirtual.com.br/Artigos/inoc_legum_cpssul.pdf

<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc111/03adubacao.html>

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABVywAl/manejo-pastagens#ixzz22yiNe800>

<http://dalmeida.com/ensino/prodagricola/Tecnicas.pdf>



