



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL - EEEP

ENSINO MÉDIO INTEGRADO À EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

CURSO TÉCNICO EM AGRONEGÓCIO

PRODUÇÃO VEGETAL



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria da Educação

GOVERNADOR
Camilo Santana

VICE-GOVERNADORA
Maria Izolda Cella de Arruda Coelho

SECRETÁRIO DA EDUCAÇÃO
Rogers Vasconcelos Mendes

SECRETÁRIA EXECUTIVA DA EDUCAÇÃO
Rita de Cássia Tavares Colares

ASSESSORIA INSTITUCIONAL
Danielle Taumaturgo

COORDENADORIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
Jussara de Luna Batista

Disciplina:

Produção Vegetal

=====

Apostila destinada ao Curso Técnico de Nível Médio em Agronegócio das Escolas
Estaduais de Educação Profissional – EEEP

Material elaborado/organizado pelo professor Francisco Mateus da Rocha do Nascimento

-

2018

=====

Sumário	Pagina
CAPITULO I – Morfologia e fisiologia das plantas forrageiras	03
CAPITULO II – Características e classificação das plantas forrageiras	21
CAPITULO III – Tipos de plantas forrageiras	25
CAPITULO IV – Formação e manejo de pastagens	53
CAPITULO V – Formação e manejo de capineiras	66
CAPITULO VI – Recuperação de áreas degradadas	77
CAPITULO VII – Conservação de forragens	98

CAPITULO I

MORFOLOGIA E FISIOLOGIA DE PLANTAS FORRAGEIRAS

INTRODUÇÃO

Vamos ver alguns conceitos de morfologia e fisiologia vegetal e discutir sua importância para a produção de forrageiras. Estudos sobre análise de crescimento e inter-relações da morfologia com a fisiologia permitem uma visão mais abrangente do sistema que envolve a produção de plantas forrageiras. Cabe ao produtor atentar a esses fatores para que, através do manejo, possa obter as interações positivas entre elas e elevar a produtividade e a perenidade das pastagens.

MORFOLOGIA VEGETAL

Dentre as várias classificações dadas aos vegetais, podemos definir as plantas forrageiras como pertencentes ao grupo das Fanerógamas (vegetais superiores com raiz, caule flor e folhas), subgrupo das Angiospermas (possuem sementes dentro do fruto) e divididas em duas classes: Monocotiledôneas (folhas estreitas) e Dicotiledôneas (folhas largas).

Raiz



A raiz pode derivar diretamente da radícula do embrião (durante a germinação) ou do caule. Essas são chamadas de raízes adventícias (muito comuns em

gramíneas). As principais funções das raízes são a fixação da planta ao substrato (solo), a absorção e o transporte de água e nutrientes do solo para o xilema e deste para a planta toda. Em algumas plantas a raiz também pode funcionar como órgão de reserva (mandioca).

Uma das principais características das raízes é que estas são desprovidas de gemas, folhas e folhas modificadas. Isso implica na impossibilidade de rebrota, ou seja, raízes não fazem brotação ao contrário do que muitos apregoam.

Folhas

As folhas, originadas nas gemas do caule, são o principal local de ocorrência da fotossíntese e das trocas gasosas (oxigênio, gás carbônico, vapor d'água) com o ambiente externo. São também os órgãos mais nutritivos da forrageira, pois apresentam grande concentração de nutrientes e maior digestibilidade.



Caule

Ao contrário da raiz, o caule possui gemas laterais, ou seja, estas podem dar origem à raiz, caule (ramos), folhas e flores. A principal função do caule é funcionar como via de conexão entre raízes e folhas transportando água e nutrientes para as folhas e carboidratos destas para as raízes. É importante ressaltar que os caules, enquanto jovens, podem fazer a fotossíntese. O

crescimento do caule é comandado pelo meristema apical, situado na extremidade superior e que dá origem a ramos, folhas e flores.



BOTÂNICA DE GRAMÍNEAS

Segundo Evangelista; Rocha (1996) as gramíneas (também denominadas Poaceae) estão agrupadas em 300 gêneros e 5.000 espécies, sendo que 75% das forrageiras são dessa família. Ressaltam ainda que as plantas dessa família podem apresentar ciclos vegetativos anuais (milheto e aveia) ou perenes (brachiárias).

As raízes das gramíneas são do tipo fasciculado, ou seja, não possuem uma raiz principal (figura 1) e podem ser seminais (originadas das sementes quando estão germinando) ou adventícias (originárias do caule), sendo estas raízes numerosas e pouco profundas.

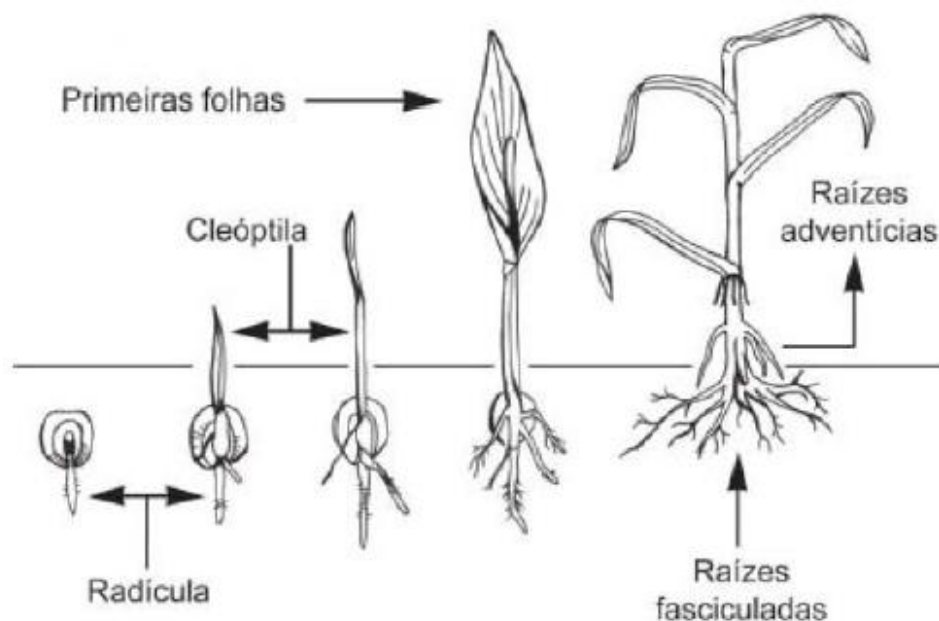


Figura 1. Fonte: Evangelista & Rocha, 1996.

O caule das gramíneas é do tipo colmo, podendo ser oco ou fistuloso (preenchido por tecido parenquimático), de acordo com Evangelista & Rocha, 1996. A região de crescimento encontra-se no ápice (meristema apical) e só após a eliminação deste é que a planta irá emitir perfilhos aéreos para substituir os pontos de crescimento e permitir a floração.

Os caules podem apresentar dois tipos de propagação. Os caules com crescimento estolonífero são aqueles que se desenvolvem horizontalmente, acima da superfície do solo, cujas gemas laterais ao tocar o solo emitem raízes e originam uma nova planta (tiftons, estrela africana, coast cross, entre outros). Já os caules com crescimento rizomatosos emitem brotações abaixo da superfície do solo, que emergem próximas à planta mãe, originando novas plantas (*B. bryzantha*). (figuras 2 e 3)



Figura 2 - Estolão. Fonte: Evangelista & Rocha, 1996.



Figura 3 - Rizoma. Fonte: Evangelista & Rocha, 1996.



As folhas das gramíneas originam-se do meristema apical e apresentam uma estrutura que envolve o colmo chamada bainha, seguida da lâmina foliar e desenvolvem-se, alternadamente, uma para cada planta. Já as flores, segundo Evangelista & Rocha, 1996, são distribuídas em ramos florísticos denominados inflorescências. (figura 4).

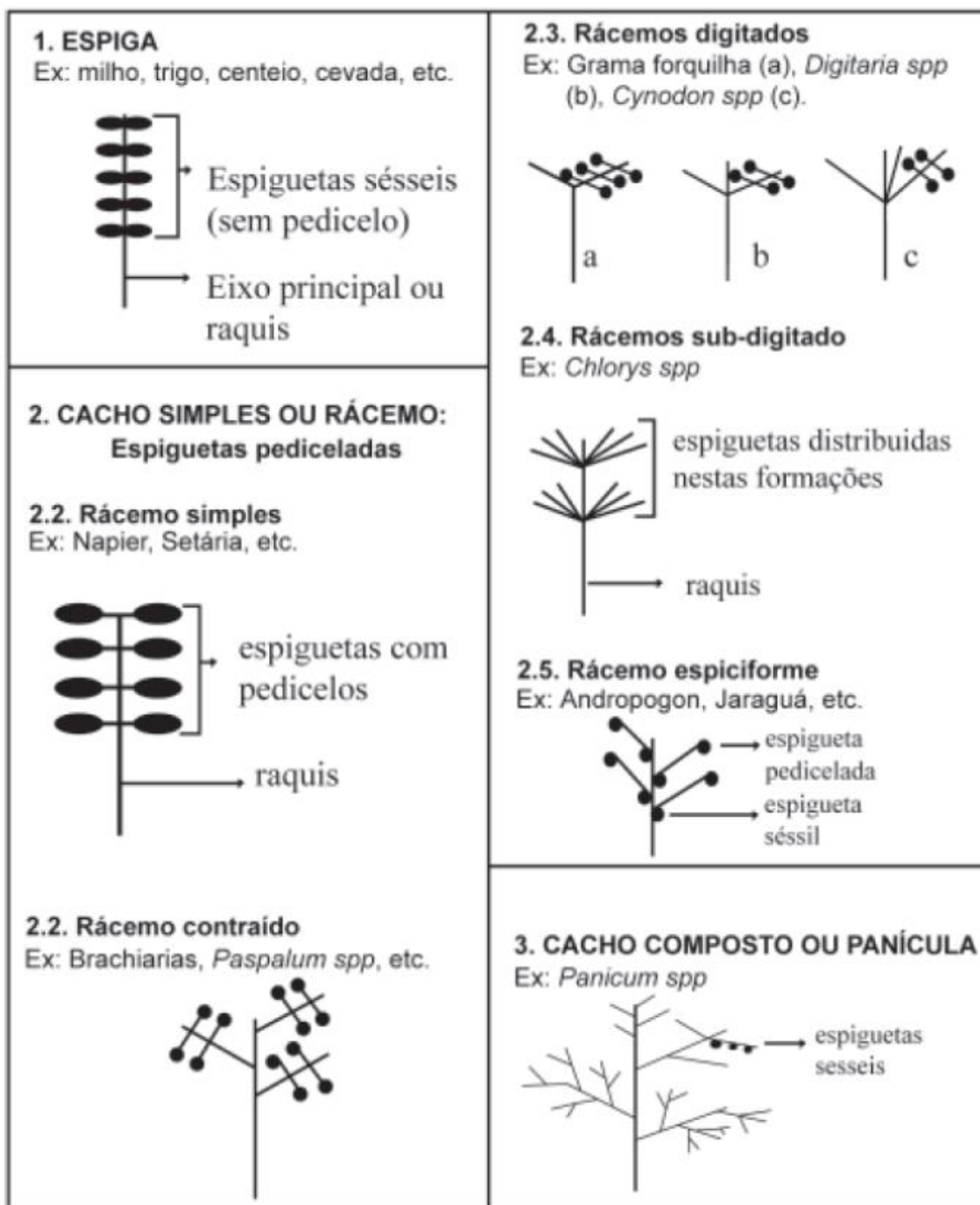


Figura 4. Fonte: Evangelista & Rocha, 1996.

BOTÂNICA DE LEGUMINOSAS

De acordo com Evangelista & Rocha, 1996, as leguminosas (folhas largas) são agrupadas em 500 gêneros e 11.000 espécies e podem ser classificadas como Angiospermas, classe Dicotyledonae e ordem Rosales.

O sistema radicular das leguminosas, ao contrário das gramíneas, é constituído por uma raiz principal, que deriva da radícula do embrião. Dessa raiz principal originam-se várias raízes laterais (raízes secundárias) que proporcionam uma

melhor fixação e uma maior área de exploração do solo. A esse sistema radicular damos o nome de axial ou pivotante.(figura 5)

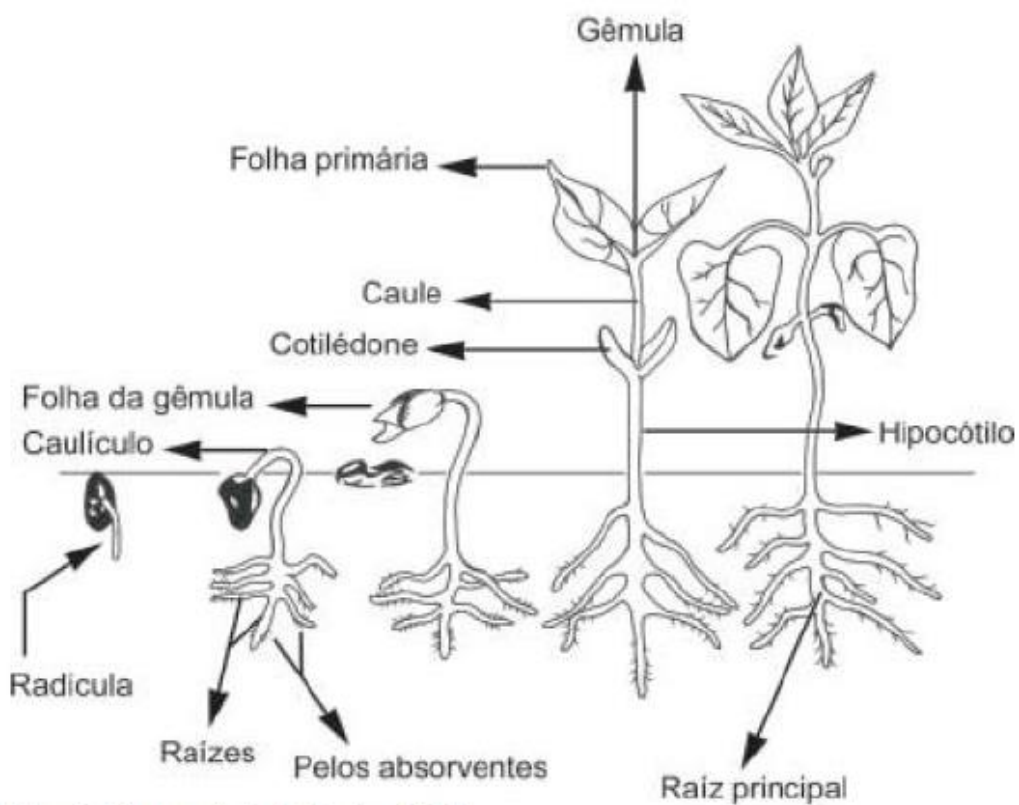
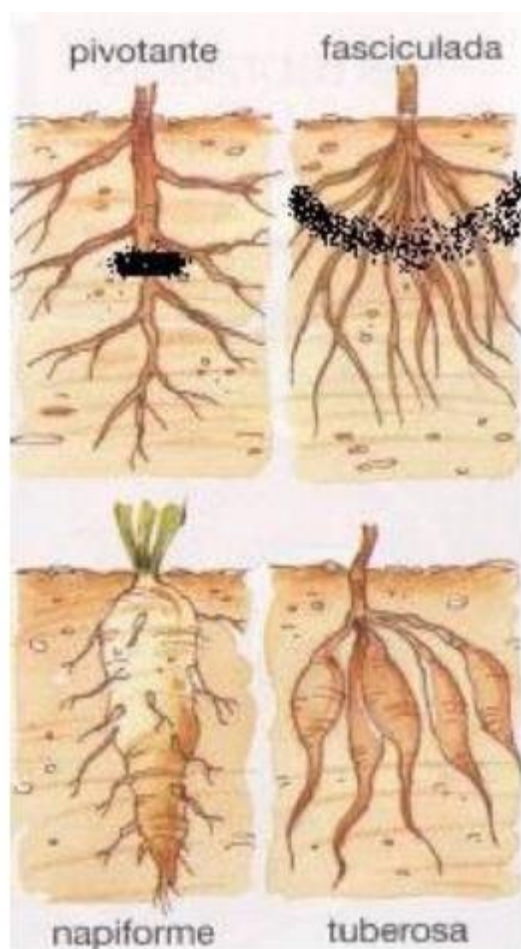
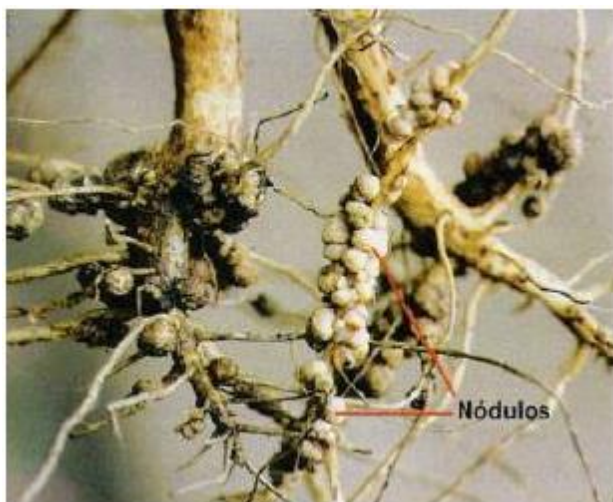


Figura 5. Fonte: Evangelista & Rocha, 1996.



Evangelista & Rocha, 1996, ressaltam que as leguminosas têm capacidade de fixar o nitrogênio do ar, através de simbiose com bactérias do gênero *Rhizóbium*, que em contato com a raiz formam os nódulos onde ocorre a fixação.

O caule das leguminosas pode ser subterrâneo (rizomas ou órgãos de reserva), superficial (estolões, desenvolvendo-se paralelamente ao solo) e aéreo podendo ser lenhoso com caule suberizado (várias camadas de células mortas revestindo o caule).

As folhas das leguminosas apresentam pecíolo (estrutura que liga a folha ao caule) e limbo foliar (superfície achatada de duas faces). O pecíolo tem a função de fixar a folha ao caule, diminuindo assim a necessidade de estruturas de sustentação na própria folha, o que implica em maior digestibilidade da folha de leguminosas quando comparada às folhas de gramíneas. (Figura 6)

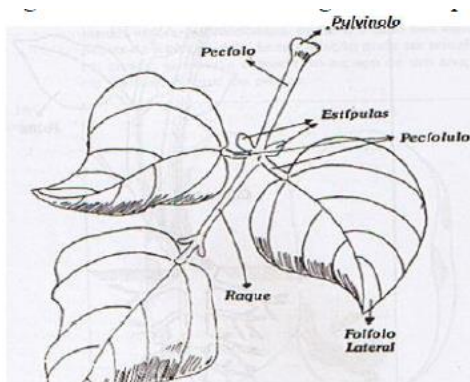


Figura 6. Fonte: Evangelista & Rocha, 1996.

Germinação

A semente de uma planta forrageira é composta pelo tegumento (camada externa que envolve a semente) que pode variar em espessura e, em alguns casos, necessitar de escarificação (desgaste) para facilitar a germinação, como

é o caso de algumas leguminosas e da *Brachiária humidícula*. Dentro do tegumento encontramos o endosperma que é a reserva energética da semente (amido), a aleurona que é a camada protéica que envolve o embrião e o embrião, o responsável pela nova planta que irá se desenvolver. O processo de germinação tem início com a absorção de água pela semente, quando há um aumento no seu tamanho e o rompimento do tegumento. Com esse rompimento ocorre a entrada de ar no interior da semente, o embrião começa a respirar e necessita de energia. O embrião lança a giberelina (hormônio) que atua na camada de aleurona (protéica), produzindo a enzima alfa-amilase, responsável pela degradação (hidrólise) das reservas energéticas, formando a sacarose (energia do amido que inicia a germinação). Também, nessa fase, são formadas as proteases que irão atuar no aleuoma, produzindo os aminoácidos necessários à germinação.

A germinação é um processo extremamente importante, pois dá início ao desenvolvimento do vegetal. Qualquer dano físico ou ambiental nessa fase pode inviabilizar sua sobrevivência. É importante ressaltar ainda que o processo de germinação, depois de iniciado, não pode ser interrompido. Razão pela qual qualquer estresse que a semente venha a sofrer resultará na morte do embrião.

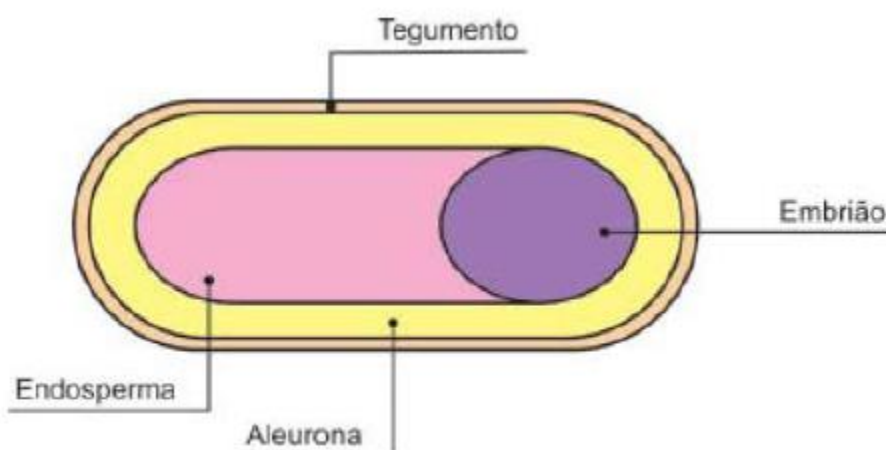


Figura 7

Água

A água é um fator de grande importância para a exploração vegetal, pois, nas plantas, atua como constituinte do protoplasma, como solvente ou componente de reações químicas e é peça fundamental no mecanismo de turgescência das células vegetais. Na região dos cerrados a participação da água na produtividade

das forrageiras ganha ainda mais importância, visto que a distribuição da pluviosidade não é uniforme durante todos os meses do ano.

Segundo Corsi e Nascimento Júnior, 1994, mesmo as plantas que crescem em solos na capacidade de campo podem desenvolver déficit hídrico quando as condições ambientes são favoráveis à elevada evapo-transpiração. Esses mesmos autores ressaltam que durante o processo de evapo-transpiração a água é movimentada por um gradiente decrescente de potencial hídrico (do solo, através da planta e para a atmosfera). Assim a água (vapor) escapa através dos estômatos, das folhas para a atmosfera, estabelecendo um gradiente de potencial hídrico entre os espaços intercelulares e as células do mesófilo foliar, provocando a saída de água das células do mesófilo para os espaços intercelulares. As células do mesófilo foliar recebem água de outros tecidos da planta, que apresentam potencial hídrico mais elevado e, em seqüência, os tecidos e células vão comunicando a diminuição do potencial hídrico até chegar ao solo. A planta só absorverá água do solo se o seu potencial hídrico for menor que o do solo. Portanto, o potencial hídrico é a força que regula a absorção e a perda de água pelas plantas.

Em qualquer parte do sistema solo-planta-atmosfera, o potencial hídrico pode ser medido pela soma dos potenciais abaixo:

Potencial hídrico = Pressão de turgescência + Potencial Osmótico + Potencial Matricial

Begg e Turner (1978), citados por Corsi e Nascimento Júnior (1994), afirmam que os processos fisiológicos da planta forrageira como expansão e alongação das folhas, abertura e fechamento de estômatos e, conseqüentemente a fotossíntese, são regulados por variações no valor da pressão de turgescência. Corsi e Nascimento Júnior, 1994, afirmam ainda que o valor do potencial hídrico pode decrescer até determinado ponto sem que a pressão de turgescência sofra qualquer alteração, significando que, sob determinado estresse hídrico, a planta é capaz de equilibrar o decréscimo do potencial hídrico com decréscimos no potencial osmótico. Esse fenômeno de compensação de potencial hídrico através de concentração de solutos é denominado regulação osmótica ou osmoregulação.

Tem-se atribuído o ajuste osmótico a diferentes solutos, tais como potássio, ácidos orgânicos e, no caso das forragens, o nível de carboidratos parece ser o fator responsável pela osmoregulação das células (TURNER & BEGG, 1978 citados por CORSI & NASCIMENTO JR., 1994). Esses mesmos autores ressaltam que além dos processos fisiológicos e morfológicos, o crescimento da planta forrageira sob estresse hídrico pode ser prejudicado pela redução na absorção de nutrientes, como nitrogênio, cálcio e fósforo. Se esse estresse for severo, a ponto de provocar desequilíbrios hormonais nas plantas e impedir a absorção de nutrientes, a senescência das folhas sofre aceleração.

Luz

Corsi e Nascimento Júnior (1994) comentam que a produção de plantas forrageiras se deve basicamente ao processo de fotossíntese, ou seja, na conversão dos fatores ambientais em energia digestível e armazenável, que será utilizada pelas plantas e, posteriormente, pelos animais que as ingerirem. Essa afirmação está de acordo com Evangelista e Rocha, 1996, que também afirmam que as plantas forrageiras estão condicionadas à luz para a obtenção da energia necessária a fotossíntese, mas ressaltam que a luz não influi somente no crescimento da parte aérea, podendo afetar também o crescimento da raiz.

As leguminosas (alfafa, estilosantes) e as gramíneas temperadas (azevém, aveia) apresentam um metabolismo de fixação de CO₂ conhecido como C₃. Nas gramíneas tropicais o mecanismo fotossintético é denominado C₄, e possibilita a estas o dobro da eficiência fotossintética daquela observada em gramíneas de clima temperado e nas leguminosas. Essa eficiência é obtida pela combinação de determinadas enzimas específicas com a estrutura anatômica foliar, denominada “Anatomia de Kranz”. Devido a essas diferenças de metabolismo, as gramíneas tropicais apresentam maior potencial de produção de matéria seca, porém apresentam um decréscimo em valor nutritivo mais acentuado quando comparadas às gramíneas temperadas, exigindo manejo compatível. (ANDRADE *et al.*, 2006). Corsi e Nascimento Júnior, 1994, ressaltam que essa ineficiência bioenergética apresentada pelas plantas C₃ é um mecanismo de adaptação que tem a finalidade de evitar maiores prejuízos aos tecidos, que seriam provocados pelo excesso de luz.

As principais características de produção das plantas que possuem o ciclo C₃, são: a presença da fotorrespiração (inibição da fotossíntese pela presença de

O₂ dentro das células), o baixo ponto de saturação luminosa (a fotossíntese satura a 1/3 da luz solar máxima) e, quando comparadas às plantas C₄, apresentam uma menor eficiência no aproveitamento da água e uma menor produção de biomassa. Já as plantas C₄ não apresentam fotorrespiração detectável, não apresentam saturação na fotossíntese (mesmo sob intensidade solar máxima), possuem uma boa eficiência no aproveitamento de água e apresentam uma alta produção de biomassa.

Dentre as principais forrageiras utilizadas na região dos cerrados encontramos plantas C₃, como as gramíneas de clima temperado (aveias e azevém), as leguminosas (alfafa, estilosantes, leucena, feijão-andu) e plantas C₄ (gramíneas tropicais) principalmente as dos gêneros *Brachiária*, *Panicum* e *Cynodon*.

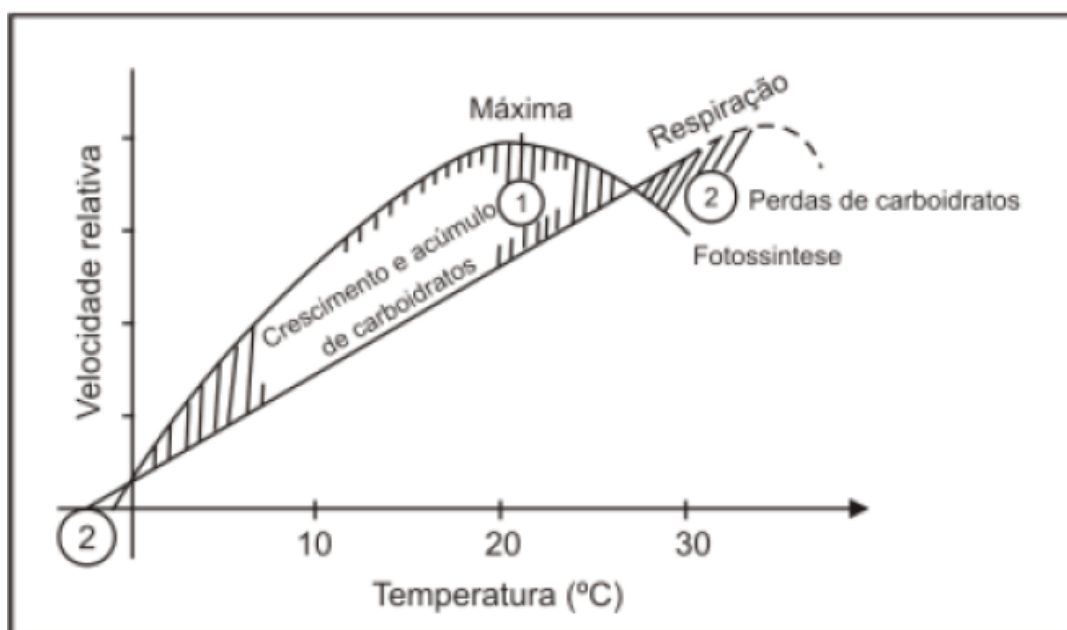
Algumas características fotossintéticas dos principais grupos de plantas	Características	PLANTAS C ₃	PLANTAS C ₄
	Anatomia foliar	Células do parênquima paliádico e lacunoso com cloroplastos com grana	Anatomia de "Kranz", com células mesofílicas com cloroplastos com grana e células da bainha do feixe vascular, com cloroplastos sem grana
	Enzimas carboxilativas	RUBISCO em todas as células fotossintéticas	Separação espacial: PEP - carboxilase nas células mesofílicas; RUBISCO nas células da bainha vascular
	Rendimento energético CO ₂ : ATP : NADPH	1 : 3 : 2	1 : 5 : 2
	Razão de transpiração (g H ₂ O/g MS.)	450 - 950	250 - 350
	Razão clorofila a/b	2,8	3,9
	Requerimento de Na ⁺ como micronutriente	Não	Sim
	Ponto de compensação de CO ₂ (µL/L)	30 - 70	0 - 10
	Inibição da fotossíntese na presença de O ₂ (21%)	Sim	Não
	Deteção de fotorrespiração	Sim	Não detectável
	Temperatura ótima para fotossíntese	15 - 25 °C	30 - 40 °C
	Produção de matéria seca (toneladas/ha/ano)	22	39
	Redistribuição de fotoassimilados	lenta	rápida

Temperatura

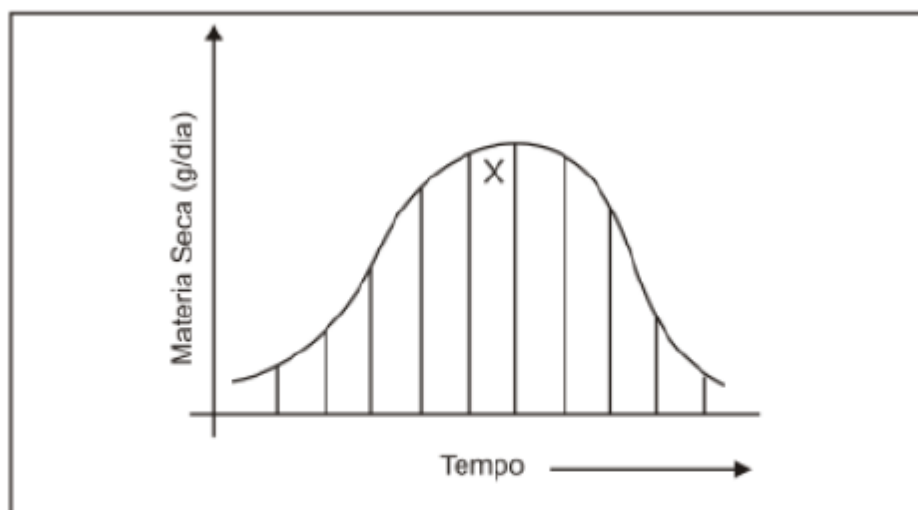
Segundo Evangelista & Rocha (1996), a influência da temperatura sobre a forrageira pode ser direta sobre o crescimento da planta, alterando a fisiologia, ou indireta, fazendo variar a umidade e a quantidade de minerais absorvidos pela planta e seu transporte.

Esses mesmos autores ressaltam ainda o efeito da temperatura sobre o acúmulo e o gasto de nutrientes, pois a fotossíntese atinge seu máximo a temperaturas mais baixas (aproximadamente 30 a 35 °C) que a respiração (55 °C). Nessas condições teremos situações onde a fotossíntese é maior que a respiração (acúmulo de reservas) e situações onde a fotossíntese é inferior à respiração (gasto de reservas).

As temperaturas altas são responsáveis, também, pelo espessamento da parede celular via estímulo à formação de lignina (composto estrutural de baixa digestibilidade). Já as temperaturas baixas diminuem a capacidade da raiz de extrair água e minerais do solo, pois aumenta a viscosidade da água, dificultando sua movimentação no perfil do solo. Outro fator de essencial importância é que as baixas temperaturas limitam o crescimento do sistema radicular em gramíneas C4, o que explica a baixa produção da maioria das gramíneas tropicais no inverno (mesmo sob irrigação). Já as gramíneas temperadas e leguminosas (plantas C3) respondem muito bem à irrigação no período do inverno (aveia e alfafa, por exemplo).



Curva da respiração e fotossíntese em função da temperatura.



Crescimento expresso em ganho de peso diário.

Fonte: PETERSON, AR. 1961. Citado por Evangelista e Rocha, 1996

Crescimento e desfolha

Evangelista e Rocha (1996) comentam que o crescimento inicial de uma planta forrageira é lento, utilizando-se apenas de suas reservas e, a medida que aumenta a folhagem (células clorofiladas), aumentam rapidamente o crescimento, até chegar a um máximo. Após atingir o estágio de maturação ocorre um decréscimo no ganho em peso e o crescimento diminui até cessar de todo.

Nas plantas forrageiras a capacidade de rebrotar aparece como fator mais importante do que o crescimento inicial, pois é essa habilidade que irá garantir à planta condições de sobreviver aos cortes e/ou pastejos a que será submetida. Harris, 1978 (citado por Corsi & Nascimento Júnior, 1994), apontou que para se ter idéia do efeito da desfolha sobre plantas forrageiras é preciso definir a desfolha quanto à frequência, intensidade, uniformidade e época em que ela ocorre, em relação ao estágio de desenvolvimento da planta. Esse autor define como “frequência” o intervalo de tempo entre desfolhas sucessivas e “intensidade” como um tempo que se confunde com severidade, período de utilização da pastagem ou duração da desfolha, altura de pastejo e corte, índice de área foliar remanescente e reservas de carboidratos. Em resumo, a “intensidade” representa a proporção e o estágio fisiológico da planta ou parte dela que foi removida pelo pastejo. “Uniformidade” refere-se à proporção das partes da planta que foi removida pelo pastejo e confunde-se com o grau de seletividade que os animais exercem sobre partes das plantas ou sobre espécies

quando em pastejo e “época” define o estágio de desenvolvimento da planta e a época do ano em que a desfolhação ocorreu.

Excetuando o fator ambiental, a rebrota pode ser influenciada pelo Índice de Área Foliar Remanescente (IAFr), pelos Carboidratos não estruturais (CHO"s) que compõe a reserva e pelos mecanismo de rebrota pelos quais a planta poderá recompor sua área foliar.

Dentre os mecanismos de rebrota podemos destacar a rebrota via meristema apical, geralmente mais rápida e vigorosa, e a rebrota via gemas basais ou laterais que propiciam uma rebrota um pouco mais lenta. Corsi e Nascimento Júnior, 1994 comentam que a característica morfológica da planta forrageira para produtividade depende do manejo utilizado. Assim, quando os cortes são freqüentes e baixos, as plantas devem apresentar perfilhamento abundante, hábito prostrado de crescimento e elevado ritmo de expansão de área foliar a fim de que, logo após o corte, ocorra a maior interceptação de luz. Essas características proporcionariam rápidos aumentos na fotossíntese e ofereceriam resistência à invasão de plantas indesejáveis através de competição por luz e outros fatores de crescimento, como água e nutrientes. Esses mesmo autores ressaltam ainda que após a eliminação dos meristemas apicais a velocidade de rebrota é mais lenta se comparada com aquela obtida das atividades dos meristemas apicais remanescentes, uma vez que os novos crescimentos serão originados do desenvolvimento de gemas situadas na base dos colmos ou axila das folhas. A condição ideal para elevadas produções seria aquela em que perfilhos de diferentes alturas se misturassem na comunidade botânica de tal modo que o alongamento de hastes proporcionasse maior penetração da luz na comunidade vegetal ao mesmo tempo em que garantisse maior peso desses perfilhos. Os perfilhos menores concorreriam para elevar a produtividade da planta pelo aumento da densidade populacional.

Segundo Costa (2006) as substâncias de reserva podem ser definidas como substâncias orgânicas elaboradas e armazenadas pelas plantas forrageiras, em certos períodos, nos órgãos mais permanentes (raízes, base dos caules, estolões, rizomas etc.), para serem utilizadas, em momento oportuno (rebrota após pastejo, períodos críticos, florescimento, dormência), como fonte de energia para a respiração ou na constituição de novos tecidos estruturais. Nas

gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais são representadas, principalmente, pelo amido e de uma pequena proporção de glucose, frutose, sacarose e maltose.

Esses carboidratos produzidos pela fotossíntese, quando superam os desmandos dos drenos metabólicos transformam-se em reserva energética e são acumulados principalmente na base dos colmos (caso das gramíneas). Esse carboidrato pode ser utilizado, após desfolhas, para recuperação da planta através da formação de nova área fotossintética e crescimento de raízes. A rebrota é afetada pela reserva de carboidratos de dois a sete dias após a remoção da parte aérea ou até quando a rebrota apresentou uma folha completamente expandida. Após esse período a rebrota depende de outros fatores, como área foliar e absorção de água e nutrientes. (CORSI ; NASCIMENTO JR., 1994).

Segundo Costa (2006), o IAF remanescente pode ser definido como a quantidade de tecido fotossinteticamente ativo que permanece na planta após o pastejo ou corte, e é de fundamental importância no manejo de uma pastagem. A rebrota se dará às expensas dos produtos da fotossíntese das folhas remanescentes, desde que a quantidade de CO₂ assimilada seja superior ou igual à quantidade de CO₂ liberada pela planta durante a respiração. No entanto, deve-se considerar que a eficiência fotossintética diminui à medida que as folhas vão ficando mais velhas. Por outro lado, se as plantas forrageiras forem manejadas sob desfolha intensa, o crescimento do sistema radicular e o acúmulo de carboidratos de reservas serão prejudicados.

Corsi e Nascimento Júnior (1994) comentam que a área foliar remanescente após a desfolha assume importância para aumentar o vigor da rebrota devido à imediata produção de carboidratos pela fotossíntese, proporcionando à planta menor tempo de dependência sobre o nível de carboidrato de reserva para sua recuperação.

O índice de área foliar remanescente, como fonte de produção de carboidratos, tem maior importância enquanto as folhas remanescentes mantêm elevada eficiência fotossintética. Entretanto, a manutenção de área foliar remanescente pode estar associada com a manutenção do meristema apical dos perfilhos, uma vez que, pela atividade do meristema apical, há rápida formação de folhas novas

com elevada eficiência fotossintética (GOMIDE et al, 1979, citado por CORSI & NASCIMENTO JR., 1994).

Corsi e Nascimento Júnior, 1994, ressaltam que seria razoável admitir que os cortes que eliminam elevada porcentagem de meristemas apicais também comprometem a importância do IAF remanescente para a recuperação da planta em razão do tamanho da área foliar e da baixa eficiência fotossintética das folhas velhas. Portanto, a estrutura da planta, a proporção dos perfilhos com meristemas apicais após a desfolhação, e, as épocas do ano estabelecem as condições em que o manejo das pastagens pode explorar o IAF remanescente para manter a elevada velocidade de rebrota. A importância relativa do índice de área foliar remanescente é diferente em cada corte e, para cada espécie forrageira, durante a estação de crescimento. Desse modo, pode-se deduzir que o sucesso na utilização de plantas forrageiras através do corte ou pastejo consiste em definir os fatores predominantes que determinam o desenvolvimento e o crescimento da planta.

CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS DAS FORRAGEIRAS

Digestão dos tecidos

Tipos de forrageiras	Digestão relativa		
	Rápida	Lenta a parcial	Não digestível
Folhas de gramíneas tropicais	Mesófilo Floema	Epiderme Bainha parenq. dos feixes	Xilema Bainha interna dos feixes
Folhas de gramíneas temperadas	Mesófilo Floema Epiderme Bainha parenq. dos feixes*	Bainha parenq. dos feixes * Esclerênquima	Xilema Bainha interna dos feixes
Colmos de gramíneas	Floema Parênquima (imaturo)	Parênquima (meia idade)	Epiderme Anel esclerenquimático
Folículos de leguminosas	Mesófilo		Tecido vascular
Colmos	Parênquima	Parênquima	Xilema

*dependendo da espécie e condição de crescimento

Fonte: (AKIN, 1989)

CAPITULO II

CARACTERISTICAS E CLASSIFICAÇÃO DAS PLANTAS FORRAGEIRAS

Introdução:

O Brasil é um país que possui vasta extensão territorial e um clima privilegiado para o crescimento de plantas herbáceas, cujas condições são excelentes para o desenvolvimento da pecuária.

Assim sendo, a formação de boas pastagens e capineiras assume real importância, tornando-se a melhor opção para a alimentação do rebanho nacional, pois, além de se constituir no alimento mais barato disponível, oferece todos os nutrientes necessários para um bom desempenho dos animais.

Felizmente, a mentalidade de reservar os piores terrenos para a formação das pastagens, já está sendo substituída por outra, muito mais atual e tecnicizada, onde a escolha das glebas e forragens, adubações, combate às pragas e plantas invasoras e, principalmente, um bom manejo, são práticas que vêm recebendo o devido crédito dos pecuaristas.

O elevado custo dos insumos modernos, a grande valorização das terras próximas aos grandes centros, a necessidade de se conseguir altas produtividades a baixos custos, para que os lucros também sejam maiores, fazem das pastagens um dos principais elementos de uma pecuária tecnicamente evoluída

Plantas forrageiras

As plantas forrageiras são conhecidas como alimentos volumosos aquosos (pastos e capineiras).

Os alimentos volumosos englobam todos os alimentos de baixo teor energético, principalmente em virtude de seu alto teor de fibra bruta ou em água. Todos os alimentos que possuem menos de 60% de NDT e ou mais de 18% de fibra bruta, são considerados alimentos volumosos. Podem ser divididos segundo o teor de água em:

- a) Secos: Fenos, palhas, sabugos, casacas, farinha de polpa e feno.
- b) Forragens verdes, as silagens, as raízes e tubérculos e os frutos.

Classificação

As plantas forrageiras podem ainda se classificadas, com relação ao período que dão produção de forragem, em hibernais e estivais.

a) **Hibernais:** são forrageiras de clima temperado, dias menos ensolarados, geralmente de pequeno crescimento, talos finos e folhagem tenra.

Gramíneas: Perenes: aveia, centeio, azevém, etc..

Anuais: capim doce, etc...

Leguminosas: Perenes: alfafa, cornichão, etc...

Anuais: ervilhaca, serradela, etc...

b) **Estivais:** são forrageiras de clima tropical, grande crescimento, colmos grossos e folhas largas. Requerem bastante luz e calor, sentem o frio intenso.

Gramíneas: Perenes: Colonião, C.elefante, etc..

Anuais: milho, sorgo, etc...

Leguminosas: Perenes: soja perene, cetrosema, etc...

Anuais: feijão miúdo, mucuna preta, etc...

As espécies forrageiras apresentam características peculiares, que podem ser agrupadas de acordo com a duração de seu ciclo, família, época de crescimento e hábito de crescimento.

1- Duração do Ciclo

O ciclo diz respeito ao tempo de vida das plantas numa pastagem. Dividi-se em anuais, são as que duram menos de um ano, e perenes, as que duram vários anos. Esta classificação é regional, uma mesma espécie pode ser selecionada como anual numa localidade, e perene em outra.

Anuais: são plantas que germinam, desenvolvem e reproduzem em menos de um ano, e priorizam a produção de sementes para atravessarem períodos desfavoráveis. Ocorrem, normalmente, em áreas de campo alteradas por distúrbios naturais (seca, geada, erosão) ou causados pelos homens (lavração, fogo, superpastejo, uso de herbicidas).

Perenes: são plantas que sobrevivem por vários anos, em geral apresentam um crescimento inicial mais lento, priorizando a acumulação de reservas. Geralmente produzem menos sementes que as espécies anuais, e estas são indispensáveis para a renovação da pastagem em períodos extremamente desfavoráveis como secas prolongadas.

2- Época de Crescimento:

Diz respeito à época em que uma determinada espécie concentra seu crescimento, distingue-se dois grupos: de estação fria e de quente. Não existe

um pasto que produza o ano inteiro, sempre há um período em que a produção de massa é reduzida.

Estação fria, hibernais de inverno ou temperadas: são espécies que crescem nos meses mais frios do ano. Germinam ou rebrotam no outono, desenvolvem durante o inverno, floresce na primavera. Durante o verão, as elevadas temperaturas aliadas a períodos secos determinam a morte dessas plantas, quando anuais, ou redução do seu crescimento, quando perenes.

Estação Quente, Estivas de verão ou tropicais: são espécies que crescem durante os meses mais quentes do ano, iniciam seus rebrote na primavera, crescem e frutificam no período verão-outono. Com a chegada do frio podem morrer (anuais) ou paralisar seu crescimento (perenes).

3- Hábito de crescimento:

O hábito de crescimento diz respeito à forma que se desenvolve a parte vegetativa das plantas, e deve ser conhecido para adequação do manejo de pastagem. Os tipos mais comuns presentes na pastagem são:

Estolonífero: as espécies de pasto com este hábito de crescimento expandem seus caules no sentido horizontal, enraizando-se ao solo e suas folhas são emitidas na vertical. Ao nível do solo existem gemas de renovação protegidas por folhas mortas.

Prostadas: são plantas semelhantes às estoloníferas, diferencia-se por seus caules não emitirem raízes.

Rizomatoso: plantas com caule e gemas subterrâneas.

Cespitoso: plantas que se desenvolvem em forma de touceira e apresentam pouca expansão lateral. A maioria dos capins e macegas são aqui representados, normalmente são plantas de qualidade inferior as demais.

Ereto: são plantas que tem seu crescimento perpendicular ao solo, e suas gemas se encontram acima do nível do solo.

Decumbente: plantas com estas características apresentam, numa fase inicial, crescimento estolonífero e, posteriormente, em competição com outras plantas, ereto.

Trepador ou Escandente: são plantas que se apóiam nas demais.

4- Família:

As que mais contribuem para alimentação do rebanho pertencem às famílias Poáceas e Leguminosas

Poáceas: São plantas com folhas estreitas, como: gramas, capins e macegas.

Leguminosas: São plantas com folhas mais largas, geralmente, compostas e seus frutos são legumes (vagens). Esta família tem ainda a capacidade de fixar nitrogênio do ar numa associação com bactérias radiculares dos gêneros *Rhizobium* e *Bradirhizobium*. Em geral, o teor de proteína destas forrageiras é mais elevado que o das gramíneas.

CAPITULO III

TIPOS DE PLANTAS FORRAGEIRAS

POACEAES

As gramíneas (também conhecidas como gramas, relvas ou capins) são plantas monocotiledôneas da família Poaceae (anteriormente Graminae). Há 650 gêneros e talvez 9.000 espécies de gramas. Estima-se que pastos e savanas compreendem 20% da vegetação que cobre a terra. No Brasil, ocorrem cerca de 180 gêneros e 1500 espécies.

Esta família botânica é a mais importante de todas as famílias de plantas para economias humanas, incluindo as forrageiras; os grãos são o principal alimento cultivado em torno do mundo, e o bambu, usado extensamente para a construção em toda Ásia.

Gramíneas Rasteiras

As gramíneas rasteiras são usadas para pastejo direto há campo, sendo suportado o pisoteio, onde o animal se alimenta por conta própria. É um tipo de pastoril de baixa mão-de-obra, porém não menos importante, a atenção com a capacidade suporte e o tempo de pastoril. Possui maior vida útil e a forma mais barata de se alimentar um rebanho.

Essas gramíneas são forrageiras de baixo a médio porte têm crescimento contínuo em forma de touceira, estolão, rizoma e cespitosa.

A) Gramíneas rasteiras ou de crescimento estolonífero (pastagens para pisoteio)

Nome Científico: *Axonopus purpusii*.

Nome Comum: Capim-mimoso.

Morfologia: Planta perene, de crescimento cespitoso ou estolonífero, colmos eretos, com 30-70cm de altura. As folhas geralmente originam-se da base do colmo, tendo as bainhas comprimidas lateralmente, formando uma quilha. As laminas são lineares, com 3-30cm de comprimento, 4-7 da largura, planas ou dobradas longitudinalmente, glabras ou com margens ciliadas, e ápices obtuso. A inflorescência consta de 2-6 ráceros ascendentes delicados, com 5-12 cm de comprimento, originados em um eixo de 1-5 cm. O pedúnculo da inflorescência é delicado, com 12-20 cm de comprimento a partir das folhas superiores. As espiguetas são elípticas, pilosas e não possuem aristas. Têm 1.5-2.4 mm de

comprimento e apresentam-se solitárias ou dispostas alternadamente no ráquis, formando duas fileiras.

Nome Científico: *Brachiaria humidicola*.

Nome Comum: Quicuio-da-amazônia.

Morfologia: Planta perene, com colmos eretos ou geniculados e ascendentes, com 35- 120 cm de altura, de aparência rígida, comumente enraizado a partir dos nós inferiores. A lâmina foliar é lanceolada ou linear –lanceolada, com 4-30 cm de comprimento, 3-12 mm de largura, sem pelos, áspera nas margens, aguda ou terminado em uma ponta finada.

A inflorescência é composta por 2-4 ráculos difusos, em um eixo com 3-10 cm de comprimento. Os ráculos têm 2-6 de comprimento, com as espiguetas dispostas em uma única fileira em um raque tríquetra, de 0.5mm de largura. As espiguetas são elípticas, agudas, com 4-6 mm de comprimento, variando de pubescente a subglabras.



Nome Científico: *Brachiaria spp.*

Nome Comum: Tangola ou tango.

Morfologia: Gramínea perene e estolonífera, com crescimento vigoroso, enraizando a partir dos nós em contato com o solo. Sua altura varia de 0.5 a 1 m e seus colmos podem alcançar até 4 m de comprimento.

As folhas completamente expandidas têm lâmina com 15 a 18 cm de comprimento e 10 a 15 mm de largura. São glabras, ou mais ou menos pilosas, planas, agudas ou acuminadas. A inflorescência é uma panícula aberta com 4 a 7 ráculos, cujo comprimento varia de 3.5 a 9.5 cm. Os racemos inferiores têm

ramificações na base. As 6 espiguetas têm formato elíptico, com 3 a 4 mm de comprimento e 10. a 2 mm de largura.

Nome Científico: *Cynodon dactylon*.

Nome Comum: Capim-bermuda ou capim -de-burro



Morfologia: Planta perene, apresentando rizomas delicados. Os ramos de crescimento vertical atingem cerca de 50-70 cm de altura, e os de crescimento horizontal chegam a alguns metros. As lâminas foliares são lineares, com 1.5-10cm de comprimento, 1-5 mm de largura, planas ou dobradas, esparsamente pilosas ou glabras, ásperas e acuminadas.

A inflorescência é formada por 4-5 delicados ráceros digitados, com 2-7 cm de comprimento, com espiguetas distribuídas em duas fileiras em um raque de 0.5 mm de largura. As espiguetas são ovadas, com 2-2.5 mm de comprimento, sem aristas, lateralmente comprimidas, apresentando somente uma flor.

Nome Científico: *Dactyloctenium aegyptium*.

Nome Comum: Capim-mão-de-sapo

Morfologia: Planta anual, com colmos ascendentes, ramificados, variando de 5 a 70 cm de altura. As lâminas das folhas têm de 3-25 cm de comprimento, 2-7.5 mm de largura, possuem papilas híspidas, são lineares, planas, aguadas ou terminando com uma ponta afinada.

A inflorescência é formada por 2-9 ráceros digitados, de 1-6.5 cm de comprimento. As espiguetas distribuem-se no ráquis em duas fileiras superpostas, são ovais, lateralmente comprimidas, com 3.5-4.5 mm de

comprimento, e com 3-4 flores. A gluma superior tem uma arista subapical e as lemas são agudas ou com uma arista curta.

Nome Científico: *Mesosetum loliiforme*

Nome Comum: Capim-mimoso

Morfologia: Gramínea perene de vida curta, com crescimento estolonífero ou entouceirado, colmos de 30-80 cm de altura. A lâmina foliar é plana ou convoluta, variando de glabra a pilosa ou pubescente, tem formato de linear a linear lanceolado, com 3.5-18 cm de comprimento e 3-9 mm de largura, com as margens ciliadas e acuminadas.

A inflorescência é constituída por um único racemo simples e ereto, com 6-19 cm de comprimento e 2-4 mm de largura. As espiguetas são distribuídas alternadamente em duas fileiras, têm formato ovado-lanceolado, com 3-4.5 mm de comprimento, sem aristas e pubescentes.

Nome Científico: *Urochloa mosambicensis*.

Nome Comum: Capim-corrente.

Morfologia: Espécie perene, com crescimento variando de decumbente a entouceirado, apresentando pequenos estolhos, com raízes a partir dos nós inferiores. As lâminas foliares são mais curtas que os entrenós, e hirsutas em ambas as faces, com pequenos pelos brancos. Têm formato variando de largamente linear a estreitamente lanceolada, com largura de 3-20 mm de comprimento de 2-30 cm.

A inflorescência é composta por 3-15 ráceros, em um eixo de comprimento geralmente menor que 15 cm. As espiguetas têm largura de 1,5-3 mm e comprimento 3- 5 mm, crescendo no lado inferior do ráquis. A gluma inferior tem formato ovallanceolado, apresentando três nervuras com um único pelo endurecido, de 1-2 mm e o lema inferior tem um conjunto pelos bem visíveis 1-1,5 mm de comprimento.

Nome Científico: *Axonopus x araujo*

Nome Comum: Grama missioneira folha larga

Morfologia: Híbrido natural perene, com nós pubescentes, inovações intravaginais e prefoliação convoluta; colmos floríferos ascendentes, em torno de 20-50 cm de altura; bainha da última folha com cerca de 2/3 do comprimento do pedúnculo da inflorescência principal, quilhada e glabra; lâmina plana, com cerca de 1/5-1/8 do comprimento da bainha, em geral com 0,7-1,0 cm de largura

auriculado-lanceolada, com ápice subagudo, superfície glabra e cílios esparsos na margem, junto à base; inflorescência principal acompanha por duas ou três axilares, em geral a principal com três e as axilares com ou dois racemos espiciformes, subdigitados ou conjugados, de 5- 12 cm de comprimento, com ráquis de 0,5-0,7 mm de largura, glabro, sinuoso, e com margens escabras; espiguetas de contorno oval-agudo, com dimensões variando em torno de 2,5 x 1,2 a 3,2 x 1,4 mm, verde-claras a estramíneas, com pilosidades na base e ao longo das nervuras, cerca de 13-17 x 25 mm de ráquis; antécio estramíneo, com 1,8- 2,1 mm de comprimento; antera e estigmas roxos; cariopse abortivo.

Nome Científico: *Axonopus jesuiticus*.

Nome Comum: Grama jesuíta ou missioneira de folha estreita.



Morfologia: Espécie botânica perene com curtos rizomas um pouco engrossados, que dão origem a colmos roliços e muito aproximados entre si; estolhos vigorosos, inicialmente arqueados e pouco ramificados, com nós glabros ou pouco pubescentes; inovações extravaginais nos pontos de intenso afilamento, mas também intravaginais ao longo dos estolhos recentemente desenvolvidos; prefoliação convoluta; colmos floríferos eretos ou ascendentes em torno de 50 cm, podendo alcançar 90 cm; bainha da última folha com cerca de metade a 5/6 do comprimento do pedúnculo da inflorescência principal, quilhada e glabra; lâmina plana ou acanalada, muito vezes quilhada em exemplares herborizados, formando um ângulo muito pequeno com o pedúnculo da inflorescência principal, em torno 1/4 a 1/6 da bainha, em geral com 4-6 mm de largura, linear-lanceolada, com ápice suavemente obtuso, superfície e margens glabras; inflorescência principal exserta da bainha, acompanhada por duas inflorescência axilares normalmente ainda inclusas quando da antese

principal; todas as inflorescências com (3-) 4 a 8 (-10) racemos espiciformes subdigitados de 5,5-12 cm de comprimento, com ráquis de 0,6-0,7 mm de largura, glabro e sinuoso; espiguetas lanceoladas ou ovallanceoladas, com ápice agudo, variando em torno de 1,8 x 0,7 mm a 2,4 x 0,9 mm, verde-amareladas, estramíneas ou verde-arroxeadas, glabras, ou pubescência muito escassa ao longo das nervuras, cerca de 12-20 x 25 mm de ráquis; antécio estramíneo ou verdoso, cerca de 0,1 mm mais curto que espiguetas; anteras e estigmas roxo; cariopse, quando bem desenvolvido, ocupando todo o interior do antécio; freqüentemente as espiguetas se apresentam sem anteras e estigmas, ou cariopses, e com o antécio forçado, devido ao ataque de um coleóptero (*Epicauta wagneri*).

Nome Científico: *Axonopus x repens*.

Nome Comum: Grama sempre-verde ou grama de jardim.

Morfologia: Híbrido natural, perene, mostrando curtos rizomas nas partes vegetativas mais antigas, com estolhos desde cedo muito ramificados, fortemente arraigados ao solo, com entrenós arroxeados, nós pilosos, inovações intravaginais e prefoliação convoluta; colmos floríferos ascendentes, em torno de 20 cm de altura, podendo alcançar 35 cm; bainha da última folha mais longa que o pedúnculo da inflorescência principal, de modo que os racemos ficam parcialmente encobertos, quilhadas, e densamente ciliada nas margens; lâmina plana ou acanalada, pouco divergente na inflorescência, com cerca ¼ a 1/8 do comprimento da bainha, de 0,6-0,8 cm de largura, lanceolada ou oval-lanceolada, com ápice suavemente obtuso a levemente agudo, superfície ventral pubescentes, e cílios ao longo das margens; inflorescência principal semi-inclusa, acompanhada por uma ou duas inflorescências axilares; todas as inflorescências com 3 (ou 2) racemos espiciformes subdigitados (ou conjugados), de 3- 10 cm de comprimento, com ráquis de 0,6 mm de largura, glabro e sinuoso. Espiguetas elíptico-agudas, ou linear-lanceoladas com ápice suavemente agudo, dimensões variando de 2,6 x 1,2 mm a 3,2 x 1,3 mm, verdes, estramíneas, ou roxas, pubescentes na base e ao longo das nervuras, 10-14 x 25 mm de comprimento do ráquis; antécio quase branco, ou mais raramente castanho-claro, 0,6 mm mais curto do que a espiguetas, anteras roxas ou alaranjadas, e estigmas roxos; cariopse abortivo.

Nome Científico: *Axonopus affinis*.

Nome Comum: Grama tapete.

Morfologia: Espécie perene mostrando curtos rizomas nas partes vegetativas mais antigas, nós glabros ou pouco pubescentes, inovações intravaginais e prefoliação conduplicada (excepcionalmente, com pequena dobra longitudinal próxima a cada margem, que não alcança a base da lâmina, mas que aparenta prefoliação convoluta); colmos floriformes as sementes, em torno de 45 cm, podendo alcançar 90 cm; bainha da última folha com cerca de metade a 2/3 de comprimento da inflorescência principal, quilhada e glabra; lâmina plan, com cerca de 1/4 a 1/6 do comprimento da bainha em geral com 0,3-0,5 cm de largura, linear, com ápice obtuso, superfície glabra, e margem com cílios frouxos e esparsos localizados apenas próximos a região ligular; 9 inflorescência principal exserta da bainha, normalmente acompanhada por duas (até cinco) inflorescências axilares; todas inflorescências com 2,3 ou 4 (-6) racemos espiciformes, conjugados, subdigitados, ou digitados, 4-10 cm de comprimento, com ráquis 0,5 mm de largura, glabro e sinuoso; espiguetas lanceoladas ou lanceoladasobtusas, com dimensões variando em torno de 1,9 x 0,8 mm a 2,5 x 0,9 mm, verdeamarelados, verde-claras, verde-arroxeadas ou roxas com escassa pubescência ao longo das nervuras ou completamente glabras, cerca de 18 x 25 mm de ráquis; antécio extramíneo, com cerca de 2 mm de comprimento, anteras e estigmas roxos; cariopse em geral bem desenvolvido, ocupando todo o interior do antécio.

Nome Científico: *Brachiaria mutica*.

Nome Comum: Capim fino, bengo, capim de muda, capim de boi, angola.



Morfologia: Gramínea perene, com estolões compridos (2-5 m), colmos acidentados, chegando a 1,5 m de altura, nós bastante pilosos, bainha geralmente bem pilosas junto aos nós, lâminas glabras e largas (10-15 cm) e longas (10-30 cm). A inflorescência é uma panícula aberta de racemos com 10-20 cm de comprimento; racemos com espiguetas curto-pediceladas, pareadas ou solitárias com 2 floretas, sendo a inferior masculina ou estéril.

Nome Científico: *Brachiaria ruziziensis*.

Nome Comum: Ruzi grass ou ruzizienses



Características da planta: esse capim cresce em touceiras semi-eretas de até 1 m de altura e produz rizomas curtos além de estolões. Folhas macias com 6-

15 mm de largura e 10-25 cm de comprimento, possuindo aspecto aveludado devido a grande quantidade de pelos nela presentes. A inflorescência é uma panícula erecta de 5-7 racemos. Espiguetas bifloras, sendo a inferior masculina e superior hermafrodita.

Principais atributos agronômicos: essa planta requer clima quente e úmido, onde as precipitações anuais superam 1.000 mm. Não se desenvolve em solos encharcados e é menos tolerante à seca e ao frio que a *B. decumbens* cv. Basilisk. Requer solos de média fertilidade, mesmo que apresentem alguma acidez. Não tolera queima e é susceptível a várias espécies de „cigarrinha-das-pastagens“. Potencialmente, pode ser cultivada em pastagens utilizadas de forma contínua, em plantios consorciados com estilosantes Mineirão (*Stylosanthes guianensis* var.

vulgaris), calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) e estilosantes Campo Grande (*Stylosanthes capitata* + *S. macrocephala*) e amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*).

Atributos especiais: na década de 1970 a *B. ruziziensis* foi utilizada com pastagem para bovinos no Brasil Central. Entretanto, o interesse por esse capim diminuiu rapidamente em função da sua baixa resistência às „cigarrinhas“, produtividade inferior à *B. decumbens* cv. Basilisk, pouca tolerância ao frio e à seca, de cessar a produção de folhas após florescer intensamente e reduzir drasticamente sua qualidade nutricional no outono. No entanto, dentre as espécies do gênero *Brachiaria* utilizadas como pastagem, é considerada a que produz forragem de maior palatabilidade e melhor qualidade para bovinos.

Uso potencial: é bem consumido por bovinos e bubalinos, mas não por eqüinos e pode ser utilizada sob sistema de pastejo contínuo. É especialmente adequada para a produção de fenos, graças a seus talos tenros, florescimento tardio e qualidade nutricional. Presta-se muito bem à produção de palhada (após dessecação química), para o sistema de plantio direto e para a cobertura das entre-linhas em pomares.

Nome Científico: *Chloris gayana*

Nome Comum: Capim de Rhodes

Morfologia: Planta ereta, perene, atingindo a altura de mais de 1,5 m, folhas geralmente glabras, finas e longas com mais ou menos 40-50 cm de

comprimento. Aurículas ausentes e lígulas em franja de pelos. A inflorescência é panícula digitada com 5-15 ou 8-12 racemos. Espiguetas 3-5 flóculos sendo que somente o inferior é fértil.

Nome Científico: *Cynodon plectostachyus*.

Nome Comum: Estrela da África, pasto estrela, “star grass”.

Morfologia: Espécie perene, rasteira, colmos longos com numerosos estolões superficiais e subterrâneos, podendo atingir até 5 m, enraíza-se nos nós. Perfilhos florais alcançando até 1 m com 4-5 e até 20 racemos digitados com 2,5 a 10 cm no ápice.

Folhas pilosas (5-25 cm x 3-10 mm) de coloração verde-escura, maiores e mais grosseiras que as do *Cynodon dactylon*.

Nome científico: *Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf vr. Marandu.

- Origem: África Tropical e do Sul.
- Ciclo: perene.
- Precipitação pluviométrica requerida: acima de 500 mm/ano.
- Forma de crescimento: touceiras, semi-ereta.
- Altura da planta: crescimento livre até 1,0 a 1,20 m.
- Digestibilidade: satisfatória.
- Palatabilidade: satisfatória.
- Tolerância à seca: média.
- Forma de uso: pastejo e eventualmente, produção de feno.
- Tolerância a insetos: resistente à cigarrinha das pastagens.
- Produção de forragem: 10 a 17 t MS/ha/ano.

GRAMÍNEAS CESPITOSAS

Essas gramíneas são cultivadas para a formação de capineiras. A boa capineira começa na formação. A área escolhida deve ser próxima do curral, de declividade não muito acentuada, bem drenada e preferencialmente com boa fertilidade natural.

Recomenda-se analisar o solo e promover as correções necessárias, isso porque a capineira apresenta intensa extração de nutrientes do solo devido ao corte e remoção da forragem da área. São utilizadas principalmente para a alimentação dos animais.

Em geral, são altas, algumas chegando à quase 5 metros de altura, o caule é formado por nós e entrenós, a raiz é fasciculada.

B) Gramíneas cespitosas ou de crescimento ereto (campineiras)

Nome Científico: *Andropogon gayanus* Kunth.

Nome Comum: Gambá.

Morfologia: Grama cespitosa (cresce formando tufo ou touceira); folhas macias e abundantes de cor azulada; inflorescência em panícula (tipo de inflorescência que é um cacho composto, que assume forma piramidal); com aspecto sedoso; perene; chega aos 2 metros, ou mais de altura.

Nome Científico: *Brachiaria decubens* Stapf. Prain.

Nome Comum: Signal grass, braquiária.

Morfologia: Possui folhas pubescentes (ou seja, formadas por pêlos finos e curtos) e inflorescências racemosas (com aparência de cacho), o que lhe proporciona um denso relvado com até 70 cm de altura.

Nome Científico: *Avena sativa* L.

Nome Comum: Aveia, aveia branca.

Morfologia: Gramínea cespitosa; inflorescência em panícula aberta com espiguetas 1 a 2 floridas; caule apresenta nós e entrenós; é anual; tem, por volta, de 70 a 150 cm de altura.

Nome Científico: *Avena byzantina* K. Koch.

Nome Comum: Aveia amarela.

Morfologia: Planta cespitosa; altura entre 30 cm e 1,30 m; é anual; possui inflorescência piramidal paniculada.

Nome Científico: *Chloris gayana* Kunth. Cv. Callide.

Nome Comum: Capim de Rhodes.

Morfologia: Callide é uma variedade gigante da espécie *Chloris gayana*, assim é mais grosseira e vigorosa do que as outras; é cespitosa; com inflorescência que é panícula digitada; possui folhas finas e longas; altura, geralmente, acima de 1,5 m.

Nome Científico: *Echinochloa polystachya* (HBK) Hitch.

Nome Comum: Capim mandante ou paraguai.

Morfologia: Possui pêlos tóxicos na base; panículas bem desenvolvidas; é uma gramínea perene; seus colmos (caule caracterizado por nós bem marcados e entrenós distintos); têm sulcos; folhas lineares; alcança 2m ou mais de altura.

Nome Científico: *Echinochloa pyramidalis* Hitch.

Nome Comum: Canarana lisa, mandantinho.

Morfologia: Chega aos 4,5 m de altura; possui colmos finos; é perene; folhas largas; panícula ereta.

Nome Científico: *Eragrostis curvula* Ness.

Nome Comum: Capim chorão.

Morfologia: Hábito cespitoso; inflorescência com panícula ereta; folhas serrilhadas com coloração verde-intensa; é perene; tem colmos eretos.

Nome Científico: *Eriochloa polystachya* H.B.K.

Nome Comum: Capim angolinha ou caribe.

Morfologia: Apresenta raízes nos nós; chega à alturas de 1,5 m; É uma planta perene; a inflorescência é uma panícula de racemos; se assemelha ao capim angola.

Nome Científico: *Hyparrhenia rufa* (Ness.) Stapf.

Nome Comum: Capim provisório ou jaraguá.

Morfologia: Folhas relativamente densas; racemos formam a panícula; até 4 m de altura; é perene.

Nome Científico: *Panicum coloratum* L.

Nome Comum: Colonião azul.

Morfologia: possui outras variedades; chega até 1,20 m de altura; coloração azul; panícula ereta; espiguetas sem aristas, púrpuras.

Nome Científico: *Panicum maximum* Jacq.

Nome Comum: Capim colonião ou Massai.

Características da planta: gramínea perene que cresce em touceiras com altura média de 1 m, compostas por grande número de perfilhos finos e predominantemente eretos. Suas folhas apresentam lâminas estreitas (largura média de 1 cm), longas e curvadas e bainha recoberta por pêlos curtos e duros.

Principais atributos agronômicos: adapta-se bem em regiões onde a precipitação anual excede 1.000 mm. Apesar de tolerar a presença de alumínio tóxico (Al³⁺) no solo, sua boa implantação na pastagem depende da

disponibilidade de níveis médio a alto de fertilidade do solo; idealmente, a saturação por bases do solo deve situar-se entre 40% e 50%.

O plantio consorciado do capim-massai com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e puerária (*Pueraria phaseoloides*) no estado do Acre (precipitação média anual de 1.890 mm), foi muito bem-sucedido em termos de produção de forragem. Sua tolerância a condições de encharcamento do solo é mediana. As chances de sucessos da consorciação desse capim com estilosantes Campo Grande e estilosantes Mineirão são também muito boas, desde que cultivado em áreas bem drenadas.

Apresenta resistência à „cigarrinha-das-pastagens” pertencente à espécie *Notozulia entreriana*.

Atributos especiais: essa cultivar tem a propriedade de manter a produtividade a despeito de decréscimos dos níveis de fósforo no solo, conseqüentes de sua exploração continuada.

Uso potencial: o porte baixo do capim-massai, associado à alta velocidade de rebrote e alta relação folha:talo, facilitam o manejo da pastagem. Seu uso sob pastejo, em áreas não irrigadas, proporciona produtividades de carne bovina por hectare/ano idênticas às proporcionadas pelo capim-braquiário, porém, os ganhos individuais dos animais (bovinos) são inferiores aos obtidos com os capins tanzânia e mombaça.

Uma estratégia de utilização especialmente adequada para esse capim é o pastejo rotacionado. Apesar de ser mais utilizado como pastagem, sua utilização como feno está se popularizando. É muito bem consumido também por eqüinos.

Características

De origem africana, o CAPIM MASSAI é um híbrido espontâneo entre o *Panicum Maximum* e o *Panicum Infestum*, estudado e desenvolvido pelo núcleo Gado de Corte da EMBRAPA, em Campo Grande, MS, a partir de 1984.

É uma cultivar que forma touceiras, com altura média de 60 cm e folhas quebradiças, sem cerosidade e largura de 1 cm. As lâminas apresentam densidade média de pelos curtos e duros e a bainha densidade alta desses pelos. Os colmos são verdes e possui excelente produção de forragem, com grande velocidade de estabelecimento e de rebrota, média tolerância ao frio e boa resistência ao fogo.

É uma gramínea de múltiplo uso, isto é, tem muito boa aceitação entre bovinos, eqüinos e ovinos. Em testes de comparação com outros Panicuns, o MASSAI mostrou-se vantajoso por apresentar melhor cobertura de solo, melhor persistência em terrenos com baixos níveis de fósforo, maior tolerância em áreas com grande concentração de alumínio e por apresentar mais resistência à cigarrinha-das-pastagens.

Seu sistema radicular é privilegiado, com raízes profundas que captam água e nutrientes com facilidade, e mais se adaptam às condições adversas do solo, como compactação, alta acidez, baixa fertilidade, etc.

Sua avaliação evidenciou que, sob pastejo rotacionado, o CAPIM MASSAI suportou 3,2 a 1,1 UA/ha durante o período das águas e o das secas, respectivamente, com os animais ganhando 400 g/dia durante o período das águas, mantendo esse nível de ganho durante o período seco, gerando uma produtividade média de 620 kg de peso vivo por hectare ao ano.

Nome Científico: *Panicum maximum* cv. **Tanzânia)**

Nome Comum: Capim-tanzânia

Características da planta: as plantas desse capim podem alcançar 2 m de altura. Crescem em touceiras nas quais podem ser encontrados, além de colmos verticais, muitos colmos semi-decumbentes cujos nós raramente produzem raízes. Uma das suas características marcantes é a abundante produção de folhas.

Principais atributos agronômicos: produz mais forragem que o tradicional capimcolonião, porém, menos que o capim-mombaça; cerca de 26 t/ha por ano de matéria seca foliar.

Apresenta mediana resistência as „cigarrinhas-das-pastagens”, em especial às espécies pertencentes aos gêneros Deois e Notozulia e nenhuma tolerância a condições de excesso de água no solo. Adapta-se em regiões tropicais onde o total anual de precipitações excede 1.000 mm, e os solos são de alta fertilidade, profundos e bem drenados. Exigente quanto a disponibilidade de fósforo e de potássio. Para assegurar boa produtividade e persistência de pastagens formadas com essa cultivar, a saturação por bases no solo deve ser mantida entre 45% e 50%.

Atributos especiais: O fato de produzir talos mais finos, de apresentar porte mais baixo e de crescer de modo menos agressivo, comparativamente ao capim-

tobiatã e ao capim-mombaça, faz dele um capim mais fácil de manejar. Seus colmos pouco lignificados reduzem a possibilidade da ocorrência de „pastejo em mosaico“.

Uso potencial: Em área corrigida e adubada, é bem aceito por bovinos, bubalinos, eqüinos, caprinos e ovinos. Dele pode ser obtida silagem. Apesar do capim-tanzânia apresentar menor capacidade de suporte, quando em comparação ao capim-mombaça, os bovinos nele mantido apresentam ganhos de peso individual superior. A relação folha:talo muito favorável ao pastejo, que bem caracteriza essa planta, explica em grande parte as altas produtividades de animais que dele se alimentam.

Nome Científico: *Panicum maximum* cv. Mombaça

Nome Comum: Capim-mombaça

Características da planta: cresce em touceiras muito vigorosas e altas, podendo chegar até 2,5 m de altura. Muitas de suas folhas apresentam até 4 cm de largura e a relação folha:talo dessa cultivar é tão favorável ao pastejo quanto à apresentada pelo capim-tanzânia.

Principais atributos agronômicos: apresenta o maior potencial de produção de forragem, atingindo 33 t/ha de matéria seca foliar por ano. Para tanto, faz-se necessário atender seus requisitos de solo (profundo, bem drenado, fértil) e de clima (quente, precipitação superior a 1.000 mm por ano), que são idênticos aos do capim-tanzânia.

A resistência desse capim às „cigarrinhas-das-pastagens“ (espécies dos gêneros *Deois* e *Notozulia*) é mediana e sua tolerância a excesso de água no solo (má drenagem) é pequena.

Atributos especiais: deve ser mantido continuamente sob tal pressão de pastejo que não permita seu crescimento excessivo e a produção talos lignificados, os quais não serão consumidos pelos animais, limitarão seu acesso às folhas produzidas no interior das touceiras e contribuirão à ocorrência do problema do „pastejo em mosaico“. As produtividades de forragem por ela proporcionada são particularmente altas sob irrigação em regiões onde a temperatura ambiente não restringe o crescimento e onde são feitas regularmente adubações de reposição em cobertura.

Uso potencial: Essa cultivar pode ser utilizada sob sistema de pastejo contínuo; entretanto, ela mostra-se especialmente adequada para uso sob sistema

rotacionado. Não é recomendado para a produção de feno; entretanto tem sido utilizado com sucesso na produção de silagem.

Nome Científico: *Pennisetum purpureum* Schum.

Nome Comum: Capim elefante.

Morfologia: Colmos eretos; espécie perene; folhas com coloração verde, escuro ou claro; inflorescência com panícula sedosa; alcança de 3 a 5 m de altura; espiguetas bifloras (providas de duas flores ou grupos de duas flores), com a superior fértil.

Nome Científico: *Secale cereale* L

Nome Comum: Centeio.

Morfologia: Espécie cespitosa; de hábito anual; fruto cariopse (fruto seco e indeiscente, de semente única) rugoso; folhas lineares; altura entre 1,2 m a 1,5 m.

Nome Científico: *Setaria anceps* (Schum.) Stapf. In Massey cv. Narok.

Nome Comum: Setária narok ou narok.

Morfologia: Inflorescência longa; pêlos próximo à lígula; altura entre 1,8 m e 2,0 m; folhas macias e largas.

Nome Científico: *Setaria anceps* Stapf. ex Massey cv. Kazungula.

Nome Comum: Kazungula ou rabo de cachorro.

Morfologia: Altura cerca de 2m; panículas longas e de cor amarela; porte robusto e avantajado.

Nome Científico: *Setaria anceps* Stapf. ex Massey cv. Nandi.

Nome Comum: Nandi.

Morfologia: Colmos longos; inflorescência é uma panícula retraída; espécie perene; cespitosa; aproximadamente 1,5 a 2m de altura.

Nome Científico: *Sorghum vulgare* Pers.

Nome Comum: Sorgo.

Morfologia: Folhas lineares; colmos eretos; espécie anual; planta cespitosa; chega a alturas de 3m a 5m; inflorescência é uma espiga terminal, que pode ou não estar contraída.

Nome Científico: *Tripsacum laxum* Nash.

Nome Comum: Guatemala.

Morfologia: Colmos longos; altura média de 2 a 3m; gramínea perene; folhas verde escuras; inflorescência monóica (flores femininas e masculinas no mesmo indivíduo).

LEGUMINOSAS HERBÁCEAS E ARBUSTIVO-ARBÓREAS

As leguminosas constituem uma ampla família com aspecto variado, apresentando-se como árvores, arbustos, ou ervas. Estas últimas compreendem formas anuais e perenes que pode ser eretas ou trepadeiras, copudas ou rasteiras.

As folhas são alternadas e, na maior parte dos casos, são compostas. As flores são conspícuas, normalmente entomófilas em inflorescências variadas. Os frutos são tipo legume, apresentando semente alinhadas numa única fileira. O sistema radicular é constituído de uma raiz principal ramificada (axial pivotante). Diferem das outras famílias de plantas com flores por apresentarem nódulos radiculares.

A) Leguminosas herbáceas e arbustivo-arbóreas

Nome Científico: *Arachis hypogaea* L.

Nome Comum: amendoim forrageiro.

Morfologia: Planta herbácea com 25 a 50 centímetros de altura, folhas pinadas de 4 folíolos largos e ovais, flores amarelas com estrias vermelhas que crescem nas axilas das folhas.

Uma vez caída a corola, a flor se dobra, o ovário se prolonga e obriga o fruto a penetrar no solo, onde ocorre a maturação da vagem, contendo 1 a 5 e geralmente de 2 a 4 sementes.

Nome Científico: *Arachis prostrata* Benth.

Nome Comum: amendoim do campo, amendoim rasteiro.

Morfologia: Leguminosa rasteira, rizomatosa, dotada de rizomas curtos, hastes glabras ou pilosas, folhas compostas pinadas de quatro folíolos médios, subcoriáceos com 13 a 45 mm de comprimento por 5 a 22 mm de largura. Flores amarelas, isoladas e frutos subterrâneos.

Nome Científico: *Cajanus cajan* (L) Mills. sin. *Cajanus indicus* Spreng, *Cajanus flavus* D.C.

Nome Comum: guandu.

Morfologia: Planta arbustiva erecta de 1,5 a 2,6 m de altura. Folhas trifolioladas, com glândulas pequenas na superfície. Racemos axilares até de 10 cm. Rores

amarelas, às vezes com estrias vermelhas. A vagem é de cor castanho-aguda e com várias sementes.

Nome Científico: *Calopogonium mucunoides* Desv.

Nome Comum: Galopo, calopogônio, falso oró.

Morfologia: Planta vigorosa formando uma massa emaranhada de folhagem de 30 a 40 cm de altura. Os caules são suculentos e cobertos com pêlos longos marrons. As folhas são trifolioladas e os folíolos são pilosos na superfície superior e inferior e menores do que o kudzu tropical. As estipulas são pequenas e triangulares. As flores pequenas saem dos racemos axilares de 4 a 12 em pedúnculos pilosos. Tem suas bractéolas abaixo do cálice que é um tubo campanulado, piloso e corola azul compondo flores de racemos axilares.

Nome Científico: *Canavalia ensiformis* (L.) DC.

Nome Comum: feijão de porco.

Morfologia: Leguminosa herbácea, rasteira, não trepadora, de 60-120 cm de altura, folhas imparipinadas, trifolioladas, os folíolos são elíptico-ovais, de cor verde-escura e reluzentes, glabros de 10-20 cm de comprimento. As flores, de cor roxa, violácea, ou branca se apresentam em racemos largos e nodosos. Vagem linear comprimida de 30-35 cm de comprimento ou mais, coriácea, bivalva com estrias longitudinais, com 12-18 sementes grandes de cor branca ou rosada.

Nome Científico: *Clitoria ternatea* L.

Nome Comum: "cunhã", clitória.

Morfologia: Leguminosa que produz uma cobertura densa. As folhas pinadas com 5 a 7 folíolos, estipulas estriadas, persistentes, racemos axilares pequenos, cálice tubular, flores grandes com 5 a 6 cm, azuis ou brancas, solitárias, frutos lineares deiscentes.

Nome Científico: *Desmanthus virgatus* (L.) Willd.

Nome Comum: jureminha.

Morfologia: Mimosácea, erecta, arbustiva, com 0,30 a 1,5 m de altura, perene, com folhas compostas bipinadas, contendo 2 a 7 pares de folíolos; glândula peciolar elíptica de 1,2 a 2 mm de comprimento; raízes napiformes duras e grossas (xilopódios).

Inflorescência em capítulos globosos brancos, flores de corola branca com 5 a 6 pétalas, androceu aplo ou diplostémone com estames livres. Vagem linear,

estreita, aguda, deiscente, bivalva e glabra com 6 a 9 cm e contendo inúmeras sementes oblíquas.

Nome Científico: *Desmodium heterophyllum*.

Nome Comum: "Guinea clover".

Morfologia: Leguminosa prostrada, formada de folhas trifo-lioladas com folíolos bem pequenos e mais carnosos. Possui pequenas flores de cor amarela e frutos pequenos e finos, contendo 3 a 5 artejos.

Nome Científico: *Desmodium intortum* (Mill) Urb. cv. Green leaf.

Nome Comum: "green leaf".

Morfologia: Leguminosa semi-erecta, difere do "silver leaf" por ser menos pilosa e possuir pêlos mais finos. As hastes pubescentes longas são castanho-avermelhadas, têm intermédios ligeiramente mais curtos (3,0 a 11,0 cm). O comprimento do pecíolo é de 2-5 cm. Os folíolos são mais curtos e mais circulares (20-70 mm X 1,5-5,5 mm). O racemo terminal é mais compacto e a cor de flor é lilás-intenso ou rosa-intenso. Vagem estreita contendo 8-12 sementes.

Nome Científica: *Lab-lab purpureus* (L.) Sweet. sin. *Dolichos lab-lab* L.

Nome Comum: labe-labe.

Morfologia: As folhas são compostas de 3 folíolos largos, de forma acuminada, de 7 a 15 cm de comprimento por 4 cm de largura. As flores se apresentam em racemos axilares pedunculados e de cor branca, rosada ou violácea, com 1,5-2,0 cm. Os frutos dão-se em vagens lineares com pontas recurvada, curtas, largas e deiscentes (3 a 10 cm). As sementes são elípticas ou ovais com 0,8 a 1,5 cm X 0,5 a 1,0 cm de largura, de várias cores, e de 3 a 5 sementes por vagem.

Nome Científico. *D. lab-lab* cv. *Rongai*

Morfologia: Planta volúvel, herbácea, com folhas trifolioladas compostas de folíolos ovalados com 7 a 15 cm de comprimento, finos, acumulados e quase glabros. Inflorescência racimosa e com flores brancas curto - pediceladas. Vagens de 4 a 5 cm glabras, subfalcadas ou recurvadas contendo 2 a 4 sementes.

Nome Científico: *Dolickoslab lab* cv. Highworth.

Nome Comum: labe-labe Highworth.

Morfologia: Planta herbácea. Distingue-se facilmente do Rongai pelas suas flores vermelhas, em contraste com as brancas do Rongai. As sementes são

pretas, quando estão bem maduras. Floresce de 34 e até 6 semanas antes que o Rongai. As vagens ficam acima da folhagem.

Nome Científico: *Galactia striata* (Jacq.) Ub.

Nome Comum: galácia, galáxia.

Morfologia: Planta herbácea, trepadeira, com raízes bastante desenvolvidas, geralmente lenhosas ou lignificadas; folhas alternas compostas trifolioladas, flores em racemos axilares, flor completa, corola violácea, roxa, branca ou rósea, raramente amarela, o fruto é uma vagem reta ou falcada, chata, deiscente com sementes pequenas.

Nome Científico: *Neonotonia wightii* (R. Grah. ex. Wight & Arn.) Lackey sin. *Glycine wightii* (R. Grah. ex. Wight and Arn.) Verdc.

Nome Comum: soja perene comum.

Morfologia: Leguminosa herbácea, folhas trifolioladas com folíolos largos, carnosos, pubescentes, racemos axilares, ráquis dotado de brácteas lineares, flor com 5 a 7 mm de comprimento, inflorescência, curta, de 4 a 7 cm de comprimento, com 15 a 20 flores em 17 média do tipo racimosa, com as flores saindo em grupo de 2 a 3 do mesmo ponto do ráquis, fruto do tipo vagem hirsuta de 15 a 23 mm de comprimento por 2,0 a 2,5 mm de largura; a vagem é comprimida, tendo o terço terminal levemente encurvado em ponta fina.

Nome Científico: *Glycine wightii* Verde. cv. Cianova.

Nome Comum: Cianova.

Morfologia: Leguminosa herbácea, com folíolos médios a grandes, ovalados, flores de aproximadamente 7 mm de comprimento, e com mancha violeta na estandarte, racemos de 15 a 18 cm com pedicelos, ráquis e cálices pilosos com pêlos voltados para a base.

Nome Científico: *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.

Nome Comum: leucena.

Morfologia: Leguminosa arbustiva a arbórea de folhas bipinadas de 15 a 25 cm de comprimento, ráquis pubescentes, 4 a 8 pares de pinas de 5 a 10 cm de comprimento, 10 a 15 pares de folíolos oblongo-lineares, agudos e inequiláteros, estípulas triangulares, glabras, flores brancas agrupadas em uma cabeça globular, solitária, axilar, longo pedicelada, vagens finas, achatadas, acuminadas com 15 a 25 sementes, que são elípticas, comprimidas e marrom-brilhantes; possui sistema radicular profundo e bem desenvolvido.

Nome Científico: *Índigofera endecaphylla* Jacq.

Nome Comum: indigofera.

Morfologia: Planta subarborescente ou herbácea, com numerosos ramos. Folhas imparipinadas com 2 a 7 cm de comprimento, com 5 a 9 folíolos alternos. Estípulas lanceoladas, folíolos com 10 a 25 mm de comprimento, lanceoladas, alargadas ou elípticas, verde-acinzentadas, cobertas por pêlos finíssimos. Inflorescências em racemos axilares maiores que as folhas.

Flores com cálice de 3 a 4 mm e corolas vermelhas com 7 a 8 mm, vagens retilíneas, cilíndricas, com 1 a 2 cm e contendo 4 a 8 sementes.

Nome Científico: *Glycine wightii* Verde. cv. Cooper.

Nome Comum: soja perene cooper, cuper.

Morfologia: Leguminosa herbácea, de folhas carnosas pouco abundantes e densamente cobertas de pêlos longos, folíolos carnosos, bem elípticos, com pontas arredondadas e de coloração cinza, devido à ocorrência de pilosidade intensa, ráquis longa de 6 a 8 cm, pilosa, com os pêlos dirigidos para a base, racemos de 5 a 12 cm de comprimento, possuindo poucas flores (de 8 a 15) bem espaçadas entre si, fruto com pêlos grandes de coloração hialina, dando-se um aspecto prateado, e terminando com a ponta ligeiramente afilada, voltada para cima.

CACTÁCEAS E HIPER-XERÓFILAS

Família botânica representada pelos cactos, são aproximadamente 84 gêneros e 1.400 espécies. São adaptados a terrenos e climas com baixa umidade. Geralmente são plantas suculentas, perenes e espinhosas. Algumas espécies confundem-se com a família Euphorbiaceae. São nativos dos desertos das Américas.

Na sua maioria as folhas são modificadas em espinhos, reunidos em um ponto saliente ou deprimido, que constitui a aréola (de onde se originam ramos, folhas, flores, etc.).

As flores são grandes, andróginas, solitárias ou em inflorescências. Perianto com pouco ou numerosos segmentos, pouco distintos entre si, na forma, textura e cor. Androceu formado de numerosos estames com anteras muito pequenas. Gineceu de ovário ínfero, unicolar, formado de vários carpelos com numerosos óvulos, em geral com placenta carnosa.

Seu fruto é do tipo baga carnosa com muitas sementes de testa membranácea ou óssea. Em algumas espécies os frutos são considerados cápsula carnosa.

A) Cactáceas e espécies hiper-xerófilas

Nome Científico: *Arrojadoa rhodantha*.

Nome Comum: Rabo-de-raposa.

Morfologia: Em condições normais, atinge 1,5 a 2,0 m, podendo ultrapassar ou não atingir essas dimensões em situações especiais. Planta ereta, com escassa ramificação aparentemente dicotômica, articulada a intervalos irregulares (7,5-18,5 cm). Caule com 10-14 costelas pouco elevadas (3-4 mm). Aréolas cerca de 2 mm distanciadas 6-10 mm entre si e dispostas helicoidalmente, de forma que cada aréola de uma costela se coloca entre duas da costela seguinte. Aréolas elíticas 2,4-2,5 x 1,5-2,0 mm; espinhos centrais em número de 7-15 e radiais 13-18. Pseudocefálio limitando cada articulação, truncado; inúmeras pseudoaréolas com tufo denso de pelos sedosos, alvos, aos quais se misturam espinhos capiláceos, longos (2-2,5 cm), rosados; todo conjunto é envolvido por densa “juba” de espinhos delgados, longos (2-2,5 cm) castanho claro-avermelhados.

Nome Científico: *Austrocephalocereus dybowskii*.

Nome Comum: Cabeça branca ou cabeça-de-velho.

Morfologia: Bastante ramificada desde a base (20-30 ramos por indivíduo), com ramos tipicamente eretos elevando-se até 3-5 m. Ramos, 7-9 cm de diâmetro e 23-24 costelas ou cristas longitudinais, resultantes da soldadura entre si da base das aréolas; o que resulta num recobrimento quase total dos ramos pelos espinhos. Aréolas com 1-4 espinho centrais e 7-12 radiais, em combinações diversas; espinhos ligeiramente curvos, de tamanhos variados: 2,5 mm a 27 mm de comprimento e 0,2-0,7 mm de diâmetro; os maiores, geralmente, entre os centrais. Bases dos espinhos envolvidas por tricomas curtos, laminares e subclavados, de cor creme, 0,5-1 cm de comprimento, emaranhados, dando ao ramo aspecto alvolanoso característico. Espinhos creme, sub-hialinos quando jovens, passando a cinza, fosco, com base castanho-claro, amarelado. Ramo jovens de ápice densamente alvo-lanoso, rico em espinhos delgados.

Nome Científico: *Cereus jamacaru*.

Nome Comum: Mandacaru.

Morfologia: Atinge, em média, 5 a 6 m, podendo alcançar 10 a 12 m. porção não ramificada do caule com extensão variada, conforme o caso (água, fertilidade,

competição, etc.), variando de mais ou menos 0,60 a 2,0 m, e 20 a 60 cm de diâmetro, com seção quase circular nos mais velhos.

Ramos irregulares dispostos, em ângulo agudo com o eixo principal levemente encurvados. Seção transversal dos ramos estrelada, 4-5 ou eventualmente 6-8 cristas, tanto mais profundas quanto mais para as extremidades. Cristais armadas com grupos de espinhos e aréolas, separadas de 5-8 cm entre si. Aréolas, 1-5 cm de diâmetro, levemente lanuginosas.

Espinhos radicais em toda periferia da aréola ou apenas em 2/3 basais, em número de 7-10, curtos (1-2,5 cm), de cor cinza. Espinhos centrais 8-10, de tamanho variando entre 2,5-15 cm, delgados, muito agudos, de cor dourada quando novo tornando-se cinza claro, quando secos. Casca verde, passando a cinza no caule principal e ramos velhos. Flores nascendo acima das aréolas, verde externamente (ovário e sépalas) atingindo 28 cm. Bordo das sépalas avermelhado. No ovário e base do tubo formações bracteiformes (1-1,5 m), de cor vermelha. Tépalas (sépalas e pétalas) mais ou menos 35, sendo as mais externas curtas, subcarnosas e variavelmente verdes; as mais internas alvas, com bordo finamente recortado e quase levemente ciliado. Estames infinitos, fixo ao tubo da corola nos 2/3 superior. Filetes alvos, esverdeados; antera basifixas, rimosas, amareladas. Ovário ínfero, unilocular infinitos rudimentos seminais, presos por funículo bem longo, adversa linhas placentárias longitudinais. Estilete longo, espesso, superando a androceu, dividido, no ápice, em 12 ramos curtos, papiloso, estigimáticos.

Nome Científico: *Melocactus bahiensis*.

Nome Comum: Croa-de-frade, coroa-de-frade, cabeça-de-frade.

Morfologia: Apresentam longas, eretas, alcançando até 8-10 m de altura, as croas-defrade pouco se elevam do solo, mas chamam a atenção por sua forma globosa encimada por cefálio arredondado, onde crescem as flores, o que lhes valeu o nome vulgar por que são conhecidas. Têm colorido verde fosco e são comuns em solos pedregosos e mesmo sobre matacões, onde penetram suas raízes nas pequenas fendas das rochas.

Variável conforme a estaco do ano, também de indivíduo, de acordo com o ambiente particular em que aconteceram se instalar, o diâmetro dessa cactácea oscila de 18-22 cm e altura de 12-15 cm. O ângulo saliente das costelas é armado por grupos de espinhos córneos, implantados em áreas deprimidas

(aréolas) que, nesta espécie são glabras, têm forma circular subelíticas (0,5-0,6 x 0,6-0,8 cm) e distam de 2,2-2,5 cm entre si. Espinhos radiais, 9, castanho claro a escuro, levemente recurvos, dos quais os cinco inferiores ao maiores (0,20-0,25 cm); dos superiores (0,8-1 cm), um do ápice, pode ser muito reduzido (0,2-0,3 cm) ou mesmo abortar; espinho central 1, de mesma cor, encurvado para o ápice (2-2,5 cm).

Nome Científico: *Melocactus oreas*.

Nome Comum: Coroa-de-frade ou coroa-de-frade.

Morfologia: Apresenta maior originalidade, pelo comprimento a que atinge seus espinhos. Possui caule subgloboso, verde fosco, cerca de 12 gomos longitudinais, no vértice dos quais dispõem-se as aréolas.

Os vértices dos gomos longitudinais com 11-14 aréolas, estando as 4-5 basais já bem próximas ao solo ou nele parcialmente mergulhadas. Aréolas glabras, elíticas, 0,4-0,5 x 0,8-1,0 cm, distanciadas 1,5-2,0 entre si.

Espinhos de cor castanha, delgados, no máximo 1 mm de diâmetro; radiais 12-14, sendo 7-9 superiores, os de menor tamanho (0,5-2,0 cm), 4 mediano inferiores (3-3,5 cm) e um inferior, maior de todos encurvado para cima (9-10 cm); centrais 4, os três superiores com 2-3 cm e inferior 4-5 cm.

Nome Científico: *Opuntia inamoena*.

Nome Comum: Quipá.

Morfologia: Caule formado por artículos elíticos e abovais, 8-9 cm de comprimento x 4,5-5,5 cm de largura, eleva até 3-5 mm. Todo o corpo vegetativo da planta tem cor verde, levemente acinzentado.

Sobre os artículos distribuem-se as aréolas em malha disposta em alinhamento diagonal com seu maior eixo.

Flores crescendo na porção terminal dos artículos, isoladas ou em pequeno número. Perianto, 2,5-3 cm de altura, vermelho alaranjado, com porção basal tubulosa, lisa, cerca de 1 cm, inserida na depressão do ápice do ovário. Sépalas e pétalas não bem distintas em completa antese sub-rotada, de cor laranja, 3-4 cm de diâmetro; pétalas ovais a oblongo-ovais, apiculadas. Na antese distendem-se amplamente num quase plano, com 3-3,5 cm de diâmetro de que se eleva o conjunto dos estames e estigmas.

Fruto baga ovóide a subglobosa, 3-4 x 2,4-3,5 cm, variando do amarelo ao vermelho fosco, com porção basal avermelhada ou toda vermelha, fosca;

câmara seminífera ocupando quase todo espaço interno, preenchida por massa carnosa (funículos), cor de pêssego claro, onde se mergulham as sementes. Sementes abundantes, lenticulares, castanho claro, de bordo mais claro; 3-4 x 3-4 x 2-3 mm, envolvidas por arilóide fibro-carnoso.

Nome Científico: *Opuntia palmadora*.

Nome Comum: Palminha ou quipá.

Morfologia: Atinge, em média 1,5-2,5 m. Base do caule mais ou menos cilíndrica, com leves constrições resultantes dos artículos originais. À medida que se vai distanciando do solo, a forma planada, típica, vai melhor se evidenciando. Bastante ramificado; ramos eretos com artículos ou ramificações secundárias curtas, o que dá ao conjunto aspecto geral colunar. Artículos elíticos, os mais novos com folhas mínimas, subfusiformes, avermelhadas quando novas; sub-romboidais, 10-20 cm de comprimento x 5-8 cm de largura; a espessura varia de 3-4 cm nos mais idosos e 0,5-1 cm nos mais novos. Superfície verde com imensidade de mínimas papilas verrucosas onde, provavelmente, se localizam os estômatos.

Aréolas dispostas em malha não ortogonal, 2-3 mm de diâmetro, alvacentas, com espinhos e numerosos gloquídeos.

Flores no bordo ou próximo dos artículos terminais, em número variado. Corola radial, cor vermelho-salmão, base das pétalas gradualmente passando para o laranja até quase o amarelo. Ovário ovóide, recoberto por aréolas gloquidianas e curtamente espinoscentes, 1,5-2,5 cm de comprimento. Fruto maduro bacoso amarelo alaranjado.

Nome Científico: *Peireskia bahiensis*.

Nome Comum: Quiabento.

Morfologia: Arbusto ou arvoreta normalmente de 3-4,5 m e 15-20 cm de diâmetro na base; freqüentemente multicaule e estes, então, de 5-12 cm de diâmetro cada. Ramos longos profusamente emaranhados, de seção circular. Casca dos ramos novos verde claro, passando no amadurecimento, a castanho acinzentado claro, com fendas longitudinais superficiais, e ritidoma um pouco esfoliativo. Gemas de dormência recobertas, durante o período crítico, por densa pilosidade alva.

Folhas subcarnosas, elíticas e subobovadas, dobradas longitudinalmente em V e, vistas de lado subfalcadas.

Inflorescência simosa, com uma flor central e 2-5 periféricas; ramos da inflorescência verde. Botão cônico, esverdeado, de ápice rosado; base arredondada parcialmente envolvida na base, pelas brácteas foliáceas da parede hipancial.

Fruto obpiramidal, amarelo claro quando maduro, carnosos, com brácteas foliáceas temporárias; unilocular. Sementes 4-5 mm, numerosíssimas, presas por funículo longo, carnosos.

Nome Científico: *Pilosocereus glaucescens*.

Nome Comum: Facheiro-azul.

Morfologia: Quando bem desenvolvido alcança de 8-10 m de altura e 25-30 cm de diâmetro na base do tronco. Seus ramos são muito numerosos, dispõem quase paralelamente ao eixo principal, com 10-20 cm de diâmetro. Gomos 5-7, pouco elevados. Aréolas distanciadas; espinhos radiais e centrais curtos.

Flores isoladas, subterminais, glaucas na base e arroxeadas no ápice. Pétalas alvo-arroxeadas, pouco se expandindo além do diâmetro do tubo. Fruto subgloboso, achatado.

Nome Científico: *Pilosocereus gounellei*.

Nome Comum: Xiquexique ou alastrado.

Morfologia: Cactácea de porte baixo a médio, que se ramifica bem próximo à base ou, algumas vezes, de 0,5-1,0 m do solo, quando em áreas de melhores condições.

Apresenta-se como candelabro baixo, em que os ramos primários tomam inicialmente uma forma em posição horizontal para, em seguida, erguerem-se vertical ou quase verticalmente. Em média, 10-13 linhas de espinhos formando os gomos; aréola com pelos sedosos, principalmente na porção superior, pouco desenvolvidos; na porção inferior, principalmente da metade pra baixo, chegam até 2-2,5 cm de comprimento de cor cinza. Espinhos centrais em números variáveis, 6 de menor tamanho, com desigualdade de comprimento, o inferior bem maior que os demais, funcionando como espinhos centrais, até 7-9 cm de comprimento de cor cinza. Em alguns indivíduos esses espinhos ficam amarelados, amarelo-ouro. São os terminais do caule, encimado por todo um conjunto de espinhos, e mergulhados nos tufo de pelos brancos. Esses pelos também podem se apresentar lateralmente.

Flores em pequenas quantidades, laterais na extremidade do caule, aproximadamente 8-12 cm de comprimento, verde bem claro levemente avermelhadas; pétalas alvo-arroxeadas na antese, que se realiza nas últimas horas do dia ou no início da noite.

Nome Científico: *Pilosocereus piauhiensis*.

Nome Comum: Facheiro.

Morfologia: De porte arbóreo, 8-12 m de altura e até 25-30 cm de diâmetro na parte basal do caule; muito ramificada, ramos primários elevando subverticalmente a partir de 1-2 m do solo, formando ramos de várias ordens (segunda, terceira, etc.).

Caule suculento, verde griséu, com cerca de 15 costelas (11-18) baixas, 8-10 mm. Aréolas pequenas, circulares e subelíticas (3-5 mm de diâmetro), cerca de 19-25 espinhos (1 maior, central, 15-23 mm, 6-8 medianos e 12-17 radiais) de tamanhos variados até 4-5 mm, cinza claro. Distância média entre as aréolas 12-15 mm.

Flores em pequenos número, irregularmente dispostas nas porções terminais dos ramos. Aréola floral com espinhos e pelos sedosos, alvos, esses últimos até 1,5 cm de comprimento. Flor toda verde, pruinosa, zigomorfa, 7,8-8,0 cm de comprimento x 3,5-4 cm no eixo transversal e 3-3,5 no eixo ínfero-superior; face inferior subplana e superior subgibosa na porção correspondente ao perigônio. Tépalas externas mais carnosas, verdes, com leve tom rosado; ápice arredondado; tépalas interiores delgadas, papiráceas, verde bem claro; ápice agudo. Estames muito numerosos; filetes bem delgados, alvos; anteras pequenas (1,5 mm) amarelo claro. Estilete espesso, terminando em 14 estigmas (ramos estigmáticos) lineares.

Nome Científico: *Tacinga funalis*

Nome Comum: Quipá-voador

Morfologia: Subarbustos afilos, de caule articulado, cilíndrico, apresentando nos períodos secos ligeiros sulcos longitudinais; pouco ramificados crescem inicialmente eretos, passando, à medida que se desenvolve a se apoiar nos arbustos ao seu redor, chegando a atingir 2 m de altura ou pouco mais; diâmetro de até 1,5 cm; todo o caule é dotado de pequenas aréolas dispostas helicoidalmente, em 7-8 alinhamentos, as quais abrigam tufo de gloquídeos que facilmente se liberam.

Flor alvo-esverdeada; tépalas livres oval-lanceoladas, 2-3 cm de comprimento. Ovário ínfero, obcônico a subclavado, também helicoidalmente areolado e com tufos gloquídeos, 4-4,5 cm de comprimento x 1,4-1,5 cm no maior diâmetro na sua porção superior; unilocular, multiovulado; câmara seminífera cerca de 1 cm de altura; ápice encimado por pseudo-hipanto urceolado com, aproximadamente, 2,5 cm de profundidade, nas paredes internas do qual se inserem as estames.

Fruto obcônico, verde bem claro a amarelado, pouco maior que o ovário adulto. Sementes negras, mínimas.

CAPITULO IV

FORMAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS

Importância das pastagens

A pastagem é a fração mais econômica da alimentação dos herbívoros, pois, além de ser produzida na própria fazenda, não precisa ser colhida, sendo consumida diretamente pelos animais.

As pastagens tropicais, devido a maior quantidade de energia luminosa, a sua distribuição e a própria fisiologia (capacidade fotossintética, etc. das espécies forrageiras são, praticamente, duas vezes mais produtivas que as pastagens de clima temperado (Cooper, 1970).

Pastos bem formados, em solos férteis, fornecem proteína, energia, minerais e vitaminas em proporções adequadas à nutrição dos herbívoros.

Resultados experimentais demonstraram (Aranovich, 1965) que pastagens de boa qualidade são capazes de fornecer nutrientes para manutenção e produção de uma vaca de porte médio, produzindo mais de 10 kg de leite/dia.. Caro Costa (1972) demonstrou que em pastagens tropicais bem formadas e manejadas, a necessidade de suplementação com concentrado é mínima, para produção em torno de 17kg/cab./dia ou cerca de 4 a 5 mil kg de leite/ lactação.

FORMAÇÃO DAS PASTAGENS

Por definição, pastagens são áreas cobertas por vegetação nativa ou plantas introduzidas e adaptadas, que são utilizadas para pastoreio dos animais. Se “naturais”, não houve alteração da vegetação original e, se “artificiais” ou cultivadas, são de espécies adaptadas e bom rendimento, introduzidas pelo homem.

Nas áreas onde as pastagens são cultivadas, alguns procedimentos para sua formação e manutenção se faz necessários. Entre estes procedimentos temos o preparo do terreno, o manejo e o melhoramento das pastagens.

Escolha do local:

Os principais fatores a serem considerados:

- * Topografia (plana),
- * Características físicas e químicas do solo,
- * Presença de aguadas naturais.

Escolha da forrageira

A escolha de boas forrageiras, adaptadas à região, é fundamentalmente para o êxito da implantação de pastagens artificiais. Os critérios relacionados às características agronômicas das forrageiras (potencial produtivo, persistência e adaptação a fatores bióticos, climáticos e edáficos, hábitos de crescimento, etc...), somados às de qualidade, infraestrutura da propriedade e às condições do fazendeiro, poderão orientar os técnicos e proprietários na escolha das forrageiras (Corsi, 1976). As exigências e tolerâncias das gramíneas e leguminosas tropicais poderão ser descritas, conforme os quadros abaixo.

Capins mais resistentes à seca	<i>Andropogon gayanus</i> <i>Pennisetum purpurium</i> <i>Cynodon</i> (diversos)
Capins mais resistentes ao frio	<i>Paspalum guenoarum</i> <i>Paspalum notatum</i> (pesacola)
Capins mais resistentes a baixadas úmidas	<i>Echinochloa polystachia</i> (canarana) <i>Brachiaria mutica</i> (angola)
Capins de menor exigência em fertilidade	<i>Digitaria decumbens</i> <i>Paspalum notatum</i> (comum) <i>Paspalum notatum</i> (pensacola)
Capins mais exigentes em fertilidade	<i>Pennisetum purpureum</i>
Capins mais resistentes à sobra parcial	<i>Panicum maximum</i> (green panic) <i>Melinis minutiflora</i>

Ribeiro (1968) relata que uma boa forrageira deve possuir as seguintes características:

- alta relação folha/haste;
- bom crescimento durante o ano todo;
- ser perene;
- facilidade em se estabelecer e dominar;
- produzir sementes férteis em abundância e de fácil colheita;
- boa palatabilidade;
- resistência às pragas e doenças;
- resistência a extremos climáticos;
- resistência ao fogo e abalos mecânicos;
- alto valor nutritivo.

Preparo da área:

Qualquer que seja o tipo de supressão vegetal deve-se inicialmente localizar os cursos d'água, visando a delimitar as áreas de proteção das suas nascentes e margens, bem como proporcionar condições de existência de água para

abastecimento do gado em cada pasto. Por outro lado, deve-se sempre procurar áreas que já estejam desmatada, afim de preservar as matas.

No que se refere ao preparo da área, pode ser realizado através do preparo manual ou mecanizado.

Preparo manual: em se tratando de mata, as operações desenvolvidas são de broca, derrubada, rebaixamento e queima, dificilmente ocorre o encoivamento pelo seu elevado custo. No caso de mata de terreno inundável, apesar do custo elevado, torna-se geralmente necessário o encoivamento, visto ser muito difícil uma queima eficiente, devido às condições de elevada umidade do terreno.

Preparo mecanizado: de área de capoeira, destaca-se dois processos de desmatamento: um empregando-se trator de esteiras com lâmina e rolo-faca. No primeiro, o trator derruba a vegetação e a empurra, para formação de leiras, que devem estar distanciadas cerca de 50 m entre si. Para obtenção desse afastamento, o trator é operado empurrando o material numa distância aproximada de 25 m para cada lado. Após a secagem do material enleirado, procede-se à sua queima. No segundo processo, o trator de esteiras derruba com a lâmina a vegetação, que é dividido em pequenas partes pelo rolo-faca acoplado ao mesmo.

Em áreas do cerrado costume-se empregar dois tratores de esteira arrastando correntão ou cabo de aço para remoção e amontoa do estrato superior da vegetação com vistas à posterior queima.

O preparo mecanizado em áreas de mata densa devem ser evitadas. No entanto, tornando-se indispensável, um trato de esteira de grande potência.

Quando a operação de preparo é manual, após o uso de fogo, geralmente é efetuada a semeadura ou o plantio das mudas. Quando a limpeza é mecanizada, usam-se a aração e gradagem, ou as duas operações são substituídas por uma só, utilizando-se arado-gradeador ou grade pesada. Por ocasião do preparo mecanizado para semeadura ou plantio, o terreno deve estar completamente destocado, a fim de evitar danificação do trator e implemento.

Plantio

O plantio das gramíneas para formação de pastagens é realizado pela semeadura ou por mudas.

O primeiro método é aplicado quando o plantio envolve grande extensão e o segundo é comumente empregado em áreas menores, ou quando não há disponibilidade de sementes.

Plantio por semente: a semeadura do capim pode ser efetuada a lanço, manualmente ou de avião, no início do período chuvoso, desde que a intensidade das chuvas e a declividade do terreno favoreçam o arrasto das sementes. Quando as condições não permitem a semeadura a lanço, utiliza-se semeadura manual, conhecida por “tico-tico”, regulando-se a máquina para obtenção da quantidade desejada de sementes, nas covas, distanciadas de 0,50 a 1,00 m. Quando o terreno estiver destocado e gradeado, além dos métodos de semeadura já mencionados, as sementes podem ser distribuídas no solo através de semeadeira acoplada ao trator.

Plantio por mudas: pode ser efetuada usando-se um feixe de cinco a dez hastes por cova ou por divisão de touceiras com um mínimo de 5 a 10 cm de diâmetro cada uma por cova. O espaçamento entre as covas varia de 0,50 a 1,00m. O primeiro processo é o mais comumente utilizado por ser mais rápido e exigir menor área de material de propagação. O segundo, no entanto, assegura o êxito do pegamento, sendo por isso, às vezes, usado quando o capim é de difícil propagação por hastes e/ou as condições de umidade do solo não são favoráveis.

De acordo com as condições de fertilidade do solo e a resposta da planta, a adubação química pode ser recomendada por ocasião do plantio para melhor estabelecimento da pastagem. Os elementos químicos necessários e as quantidades correspondentes variam em função do resultado da análise do solo e das exigências nutricionais da planta. Os três elementos de destaque na fertilização do solo são nitrogênio, potássio e fósforo.

Após o plantio da forrageira, poderá haver necessidade de replantio, devido à falta de chuvas contínuas, sementes de qualidade inferior, ataque de pragas ou outro fator. Dessa maneira, é recomendável depois do plantio acompanhar a germinação das sementes ou pegamento das mudas para verificar a necessidade ou não do replantio.

Adubação

Durante muito tempo, afirmou-se que a adubação de uma pastagem natural era inútil, pois o “o capim cresce sozinho”, resultando daí o estado crítico da maior parte dos pastos.

Altas produções de leite, carne e lã, estão condicionadas a alimentação adequada dos animais, onde as pastagens assumem grande importância, por tratar-se do alimento mais barato disponível aos animais. Entretanto, o rendimento das forrageiras em quantidade e qualidade está intimamente ligado, dentre outros fatores à fertilidade do solo.

MANEJO DAS PASTAGENS

O manejo de pastagens pode ser caracterizado como o controle das relações do sistema solo-planta-animal visando:

- a) maior produção e melhor utilização das pastagens;
- b) persistência na produção das pastagens. A base, portanto, do manejo de pastagens é o conhecimento prévio das interrelações no sistema.

SOLO ⇔ PASTAGEM ⇔ ANIMAL

As regras do pastejo não devem ser rígidas, devendo variar conforme as condições, pois, dependerão diretamente do tipo de exploração e natureza da vegetação e, indiretamente, das condições de clima e solo.

Em termos práticos, um animal em pastejo representa a forma mais simples do sistema solo-planta-animal:

- O solo: é a base do sistema e atua como fonte de nutriente para a pastagem;
- A planta: é a fonte de nutriente para o animal e atua como modificador das condições físicas e químicas do solo;
- O animal: atua como modificador das condições do solo e planta.

Para maior segurança da exploração, qualquer sistema de pastejo deverá ter a “retaguarda” da suplementação de forragem para os períodos críticos tais como:

pastagens reservadas, capineiras, silagem, feno, etc.

Um manejo satisfatório é aquele em que:

1. Controla-se a pressão de pastejo, isto é, o número de animais por unidade de área (UA), verificando-se a altura mínima de consumo da pastagem .
2. Controla-se o período de descanso, constatando a perfeita recuperação da pastagem.

Os descansos periódicos das pastagens dependem do sistema de pastejo adotado.

Sistema de pastejo

Com a evolução da pecuária, a forma de manejar as pastagens tomando grande impulso tecnológico, originando diferentes sistemas de pastejo, cujos objetivos principais almejados eram:

- Proporcionar ao gado alimentação mais regular e nutritiva durante o ano todo;
- Aumentar o rendimento forrageiro por unidade de área;
- Reduzir a degradação;
- Conservar a fertilidade do solo.

Pastejo Contínuo

É o mais primitivo de todos, ainda muito utilizado entre nós, principalmente nas grandes criações extensivas. Caracteriza-se, pela existência de apenas uma pastagem, que é utilizada de forma contínua durante o ano todo e os anos consecutivos. A lotação é fixa e os animais não saem para que haja um descanso (recuperação) da mesma. Possui muitas desvantagens, dentre as quais destacam-se:

1. Possibilita um pastejo seletivo (as plantas palatáveis desaparecem) e irregular;
2. Provoca o desaparecimento de várias espécies forrageiras, talvez as melhores ou então as mais palatáveis, por não conseguirem elas se desenvolver e reproduzir;
3. Favorece a entrada de plantas invasoras;
4. Há enfraquecimento da pastagem pela degradação ou degeneração de certas espécies forrageiras;
5. Há aumento de pragas vegetais devido ao mau pastoreio e acúmulo de esterco em certos locais;
6. Favorece o desenvolvimento de ectoparasitas, como bernes e carrapatos;
7. Diminui a capacidade de lotação por unidade de área.

Pastejo alternado

É quando o gado permanece dia e noite numa área de pastagem numa época do ano, sendo transferido para outra na época seguinte. É baseada, como se vê, na divisão da área de pastagem em pelo menos duas parcelas. É a primeira evolução do sistema contínuo.

Pastejo protelado ou diferido

É um sistema um pouco mais adiantado, evoluído, que os anteriores. Como o próprio nome diz, protela-se, adia-se à ocupação de uma invernada em cada ano, possibilitando à forrageira, condições de “sementear”, para garantir a renovação ou reforma natural da pastagem. Enquanto uma das parcelas está vedada, as demais são utilizadas através de um pastejo rotativo comum. Após a citada “sementeação”, a parcela recebe novamente os animais para “bater” a vegetação existente enterrar as sementes, possibilitando condições para que elas germinem e cresçam na primavera. Recomenda-se a divisão da área em 3 ou mais parcelas, para que haja sensível melhoria na vegetação e conseqüentemente, maior capacidade de suporte. Desta maneira, protela-se o pastoreio a cada 3 ou mais anos, possibilitando sua “reforma” sem onerar os custos de produção.

Como todos os sistemas, o protelado também possui vantagens e desvantagens em seu emprego.

Pastejo rotativo

Já utilizado há muitos anos entre nós, o pastejo rotativo também chamado vulgarmente de “rodízio”, caracteriza-se pela utilização mais intensiva das pastagens. Nela a área de pastagem é dividida em parcelas, sendo cada parcela pastoreada periodicamente. O número de parcelas é bem superior e o gado passa sucessivamente em cada uma até retornar a primeira, já suficientemente descansada, portanto apta a receber novamente os animais. O tempo de pastoreio e a carga de cada parcela são regulados pelo próprio crescimento das forrageiras.

É um sistema de pastoreio aplicado quase que exclusivamente para pastagens cultivadas, em condições climáticas favorável, impondo um máximo de aproveitamento.

Trata-se, com este método, de aumentar a capacidade produtiva das forrageiras, pela restauração da fertilidade do solo, pelos cuidados constantes dispensados à pastagem e pelos métodos racionais de aproveitamento das forrageiras, no pastoreio ou no corte. A vantagem deste processo de pastoreio reside na utilização total da produção forrageira da cada parcela, sempre em estado vegetativo novo, época as plantas são muito mais nutritivas e palatáveis.

Pastejo rotativo racional (*Voisin*)

Uma forma aperfeiçoada desse tipo de pastoreio é o pastoreio racional de A. Voisin, médico veterinário que, após estudos experimentais em sua fazenda na Normandia, passou a ser recomendado no mundo inteiro. Esse sistema caracteriza-se por uma intensa rotação das parcelas, obedecendo as exigências do animal e da planta.

O número de parcelas é variável e o gado deve estar separado em categorias, como: vacas com cria e em gestação, animais em crescimento e gado solteiro, que ocupam sucessivamente cada parcela, na ordem mencionada acima, por tempo limitado, até que toda a forragem seja consumida sem prejuízo da rebrota. As parcelas deverão ter dimensões e rendimento forrageiro iguais e o equilíbrio da produção durante o ano é conseguido através de adubação nitrogenadas para apressar o crescimento do capim (Voisin).

Pastejo em faixas

Caracteriza-se pelo consumo diário de apenas uma faixa do pasto, limitado somente do lado não pastado por uma cerca móvel, de preferência elétrica (1 fio). Essa cerca é deslocada diariamente, de modo a colocar ao alcance do gado nova faixa de pasto, suficiente para o consumo diário previamente calculado.

FATORES DO MANEJO DAS PASTAGENS

A experiência e as pesquisas regionais possibilitam estabelecer padrões de manejo de pastagem para aumentar a possibilidade da pastagem e, por conseguinte, a produção animal. Na Tabela 1 se encontra o padrão da resposta das pastagens, manejadas extensivamente, à pressão de rastejo (lotação animal) nas condições regionais.

Tabela 1- Padrão de resposta das pastagens, manejadas extensivamente, à pressão rastejo (carga animal) nas condições regionais.

Lotação animal (U.A ¹/ha)	Resposta da pastagem	Reflexo na produção animal
Baixa (<0,75)	Acúmulo de forragem de baixa qualidade, porém os animais podem selecionar. Maior persistência da pastagem e maior concorrência com as plantas daninhas.	A produção por animal é alta, porém a produção por hectare é baixa.
Média (0,75 a 1,25)	Situação intermediária.	Situação intermediária.
Alta (>1,25)	A quantidade de forragem, embora de boa qualidade, tem de diminuir. Menor persistência da pastagem e menor concorrência com as plantas daninhas.	A produção por animal é baixa, porém a produção por hectare é alta. A partir de certo nível de lotação, a produção por animal e por hectare são baixas.

Tabela 2 - Desempenho das pastagens em função da frequência de pastejo (sistema de pastejo) nas condições regionais.

Frequência ou sistema de pastejo	Definição	Indicação	Investimento	Produção	
				Por animal	Por ha
Contínuo	O gado fica mais de 30 dias numa mesma pastagem.	Sistema extensivos (pastagens de baixa produtividade ou nativas, baixa lotação)	Baixo (em cercas)	Méd./Alta	Méd./Baix
Rotativo menos intensivo	Pastagem com no máximo quatro subdivisões. O gado fica numa subdivisão por 7 a 30 dias, enquanto as outras descansam.	Sistemas menos intensivos (pastagem recém e bem formada, média lotação).	Médio (em cercas)	Méd.	Méd.
Rotativo mais intensivo	Pastagem com mais de quatro piquetes. o gado fica numa subdivisão por 1 a 7 dias, enquanto as outras descansam	Sistema intensivos (pastagem de alta produção e qualidade, solos adubados, alta lotação animal).	Média (em cercas e adubo)	Méd./Baixa	Méd./Alta

Tabela 3 - Altura da pastagem em sistema de manejo de pastagem contínuo e tempo de descanso e de rastejo em sistema de manejo pastagem rotativo para algumas forrageiras e estações do ano nas condições regionais.

Espécies forrageiras/hábito de crescimento	Altura da pastagem em pastejo contínuo (cm)		Tempo em pastejo rotativo (dias)		
	Máxima¹	Mínimo²	De descanso		De pastejo
			Inverno ³	Verão ⁴	
Quicuí (decubente)	35- 45	15 - 20	28 - 35	35 - 42	10 - 15
Braquiário (semi-decubente)	45 - 50	25 - 30			
Colonião e outras espécies do gênero Panicum (erecto, entocirado)	60 - 80	30 - 40			

EXEMPLO DE SISTEMAS DE PASTEJO ROTACIONADO

Um sistema de pastejo rotacionado, com seis piquetes e com tempo de pastejo de seis dias e descanso de 30 dias, apenas com adubação na formação da pastagem, foi testado satisfatoriamente em pastagem de braquiário em propriedade leiteira da “Zona Bragantina” (Camarão et al., no prelo)

A seguir descrevem-se os passos na concepção de dois exemplos de sistema de pastagem rotacionado. Esses sistemas são mais intensivos que a média dos praticados nas propriedades leiteiras da “Zona Bragantina”.

Exemplo - Sistema de pastejo rotacionado.

Especificações	Quantidade de animais	12 vacas e um touro
Tempo de descanso de cada piquete		30 dias
Tempo de pastejo de cada piquete		15 dias
1 U.A (unidade animal)		450 kg de PV
1 vaca		400 kg de PV
1 touro		600 kg de PV
Taxa de lotação		1,5 U.A/há
Adubação da pastagem		Nenhuma ou apenas na formação

Cálculo do número de piquetes (sub-divisão)

Aplica-se a formula $N = Pd/Poc + 1$, onde N é o número de piquetes, Pd é o período de descanso e Poc é o tempo de pastejo, tem-se $N = 30/15 + 1 = 3$ piquetes.

Cálculo do peso dos animais

$12 \text{ vacas} \times 400\text{kg} + 1 \text{ touro} \times 600\text{kg} = 5.400\text{kg}$

Cálculo da área total da pastagem

Como a carga é 1,5 U.A/ha, logo há irá suportar $1,5 \times 450\text{kg}$ ou 675 kg de peso vivo.

Então, a área de pastagem para o total de animais é $5.400\text{kg} / 675 \text{ kg} = 8 \text{ há}$.

Cálculo da área de cada piquete

$8 \text{ ha} / 3 = 2,67 \text{ ha}$

Representação gráfica:

2,67 ha	2,67 ha	2,67 ha
12 vacs		
1 touro		

Especificações

Quantidade de animais	10 vacas e um touro
Tempo de descanso de cada piquete	25 dias
Tempo de pastejo de cada piquete	10 dias
1 U.A (unidade animal)	450 kg de PV
1 vaca	400 kg de PV
1 touro	600 kg de PV
Taxa de lotação	1,5 U.A/há
Adubação da pastagem	Nenhuma ou apenas na formação

CÁLCULO DO NÚMERO DE PIQUETES

Formula:

$$N = PR/PO + 1$$

PR = Período de repouso

PO = Período de ocupação

Exemplo:

Supondo que um pasto necessite de 33 dias de repouso e que o período de ocupação seja de 3 dias, logo:

$$N = \frac{33}{3} + 1 = 12 \text{ piquetes}$$

CÁLCULO CAPACIDADE DE SUPORTE DA PASTAGEM

Exemplo:

Supondo-se que a média mensal de matéria verde, obtida em dez parcelas de 1 m², seja de 0,53 kg, dando um total médio anual de 6,36 kg/m². A produção de matéria verde/ha/ano será:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ m}^2 & \text{_____} 6,36 \text{ kg} \\
 10.000 \text{ m}^2 & \text{_____} X_1 \\
 X_1 &= 63.600 \text{ kg/ha}
 \end{aligned}$$

Admitindo-se perda de 20%, a disponibilidade para produção de M.V./ha/ano será:

$$\begin{aligned}
 X_2 &= 63.600 - 20\% \\
 X_2 &= 50.880 \text{ kg/ha}
 \end{aligned}$$

Considerando-se uma U.A. (450kg de P.V.), e o consumo de M.V. de 10% de P.V. do animal, o consumo de M.V./ha/ano será:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ dia} & \text{_____} 45,0 \text{ kg (10\% de 450 kg)} \\
 365 \text{ dias} & \text{_____} X_3 \\
 X_3 &= 16.425 \text{ kg de M.V./ha/ano}
 \end{aligned}$$

A capacidade de suporte de uma pastagem é calculada com base no consumo de forragem por U.A. e a disponibilidade de forragem anual. No exemplo, o consumo de M.V./U.A. foi de 16.425 kg/ha/ano e a disponibilidade de forragem verde de 50.880 kg/ha/ano.

$$\begin{aligned}
 \text{Assim, temos: } 1 \text{ U.A.} & \text{_____} 16.425 \text{ kg/ha/ano} \\
 X_4 & \text{_____} 50.880 \text{ kg/ha/ano} \\
 X_4 &= 3.1 \text{ U.A./ha/ano}
 \end{aligned}$$

CÁLCULO DA ÁREA TOTAL DA PASTAGEM

Uma vez determinados a capacidade de suporte da pastagem e o número total de animais do rebanho, efetua-se obtenção da área necessária de pastagem. Neste caso, então, a área de pastagem será:

$$\text{Área total de pastagem} = 200 = 64,52 \text{ ha}$$

3,1

Número de animais = 200 cab

Área de cada piquete = $64,52 = 5,4$ ha

12

Cap. de Suporte = $3,1$ U/ha/ano

CAPITULO V

FORMAÇÃO E MANEJO DE CAPINEIRAS

INTRODUÇÃO

Capineira é uma área cultivada com poáceas que apresentam elevada produtividade, que são cortadas e picadas para fornecimento de alimento verde aos animais. Quando bem utilizada minimiza a escassez de forragem no período seco, refletindo positivamente sobre o desempenho do rebanho. Para que a capineira proporcione resultados satisfatórios, o produtor deve seguir várias práticas, que vão desde sua formação até o manejo adequado:

ESTABELECIMENTO DA CAPINEIRA

Escolha do local

Dar preferência a terrenos com topografia plana ou levemente inclinada e solo com boa drenagem; a capineira deve ficar próxima ao local de fornecimento da forragem aos animais, bem como do local de estocagem de esterco.

De acordo com DERESZ et al. (1994), o capim-elefante é uma planta extremamente sensível ao encharcamento do solo. Desta forma, as áreas da propriedade sujeitas a inundações ou elevação do lençol freático devem ser evitadas. Além disso, áreas com declive acima de 25 a 30% não devem ser utilizadas, pois são de difícil mecanização, além do hábito de crescimento do capim-elefante que é cespitoso, e no início do estabelecimento pode deixar o solo descoberto, sujeito à erosão.

Assim, as áreas mais indicadas ao cultivo do capim-elefante são aquelas relacionadas aos terraços e meia-encosta, áreas estas não sujeitas às inundações. Essas áreas, além de não apresentarem impedimento à mecanização, são também as que apresentam os solos de fertilidade natural mais elevada.

Dimensionamento

Em função do número de animais a serem suplementados, estipula-se a área da capineira. Como base de cálculo considera-se que 1 ha de capineira mantém 10 vacas/ano.

Preparo do solo

A área deve ser bem preparada, através da aração do solo e uma a duas gradagens, o que proporciona boas condições de aeração favorecendo a germinação e o controle das plantas invasoras.

Correção e adubação do solo

Uma capineira extrai grandes quantidades de nutrientes do solo, pois apresenta alto potencial produtivo, além de não permitir a reciclagem de nutrientes, pois toda forragem produzida é retirada do local. A produção de 150 t/ha/ano de matéria verde MV (30 t/ha de matéria seca MS) de capim elefante extrai do solo 480 kg de N; 117 de P₂₀₅; 360 de K₂₀ e 168 de Ca. Para manter a produtividade e longevidade da capineira a correção e adubação do solo no plantio, bem como as de manutenção periódica, são fundamentais.

As recomendações de correção e adubação devem ser feitas com base nos resultados de análise de solo. Para as condições dos solos predominantes em Roraima, recomenda-se que a adubação mínima no plantio seja de 80 kg/há de P₂₀₅ (178 kg/ha superfosfato triplo ou 400 kg/ha de superfosfato simples) e de 10 a 30 t/há de esterco bovino. Na adubação de manutenção, realizada anualmente, recomenda-se 50 kg/ha/ano de P₂₀₅ (111 kg/ha superfosfato triplo ou 250 kg/ha de superfosfato simples) e 4 a 6 t/ha/ano de esterco bovino.

Plantio

A época indicada para o plantio da capineira é o início da estação das chuvas (março/abril). O material vegetativo a ser utilizado deve ser procedente de plantas que apresentem 4 a 6 meses de crescimento, das quais cortam-se as ponteiros e retiram-se as folhas. Quando há pouca disponibilidade, o plantio deve ser feito através de estacas de 3 a 4 gemas, caso contrário planta-se o colmo inteiro, intercalando-se a ponta e o pé. 1 ha de capineira produz material vegetativo suficiente para o plantio de até 10 hectares. Cada planta inteira pode produzir de 7 a 10 estacas. Em cada cova, de 15 a 20 cm de profundidade, plantam-se duas estacas, inclinadas em forma de "V" (Fig. 1).

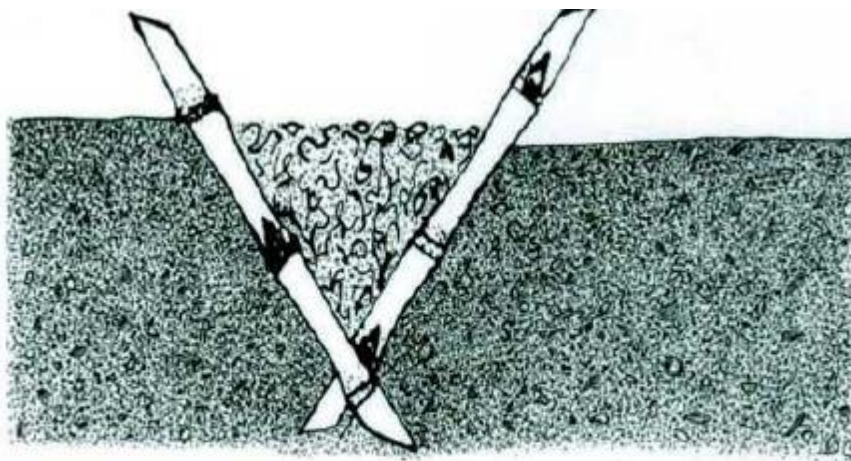
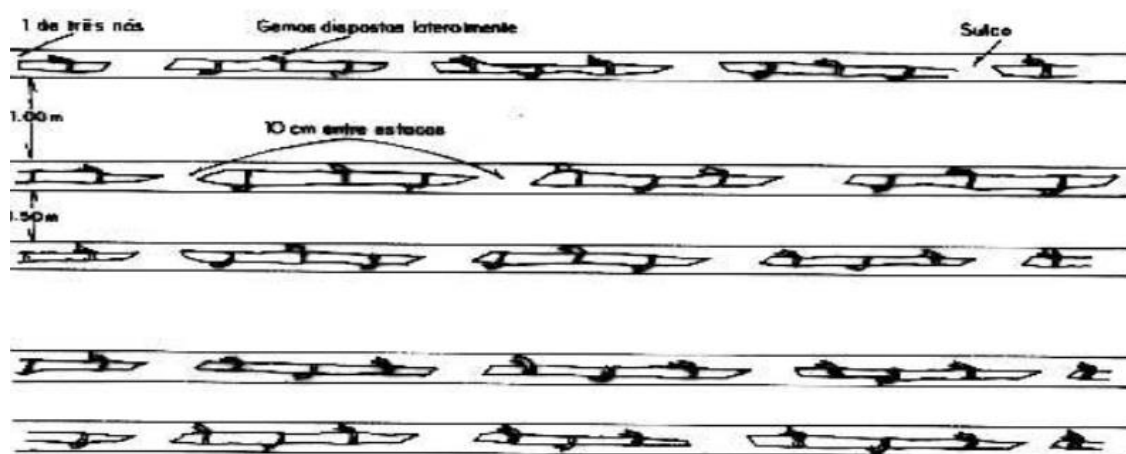


Fig. 1. Detalhes do plantio de estacas dos capins elefante, napier e cameron, em covas (notar posição lateral das gemas).

Plantio com estacas ou colmos inteiros, em sulcos - As estacas ou os colmos inteiros são plantados longitudinalmente, um após outro, distanciados 10 cm entre si, em sulcos de profundidade de 10 cm. A distância entre sulcos pode ser de 1m. Os sulcos podem ser em linhas duplas, como no caso de plantio com estacas (Fig. 2).



O espaçamento pode ser em distribuição uniforme, de 1,00 ou 1,20 x 0,50 m, ou em linhas duplas, afastadas de 1,0 m, sendo o espaçamento nas linhas de 0,40 x 50 cm (Fig. 2).

Características Agronômicas:

Em 1983, ALCÂNTARA & BUFARAH, resumiu suas características agronômicas, onde pode-se encontrar suas principais adaptações e tolerâncias. Para complementar essa descrição, fez-se uso dos seguintes artigos:

RODRIGUES et al. (1975), JACQUES (1994) e MOSS (1964). Das características agronômicas podemos destacar:

- **Altitude** – desde o nível do mar até 2.200 metros, sendo mais adaptada a altitudes de até 1.500 metros.
- **Temperatura** – de 18 a 30 °C, sendo 24 °C uma boa temperatura. Porém é importante a amplitude dessa temperatura. Dependendo da cultivar, pode suportar o frio e até geadas.
- **Precipitação** – De 800 a 4.000 mm. Vegeta em regiões quentes e úmidas com precipitação anual de mais de 1.000 mm, porém o mais importante é sua distribuição ao longo do ano, por ser uma forrageira muito estacional, onde 70-80 % de sua produção ocorre na época das águas. Possui baixa tolerância à seca, podendo atravessar a estação seca com baixa produção se possuir raízes profundas (bem estabelecida).
- **Radiação** – Difícil de se saturar, mesmo em ambientes com elevada radiação. Possui alta eficiência fotossintética.
- **Solo** – adapta-se a diferentes tipos de solo, com exceção dos solos mal drenados, com possíveis inundações. É encontrado em barrancas de rios, regiões úmidas e orlas de floresta. Não foram observados registros de tolerância à salinidade.
- **Topografia** – pode ser cultivada em terrenos com declives de até 25 % devido ao seu baixo controle da erosão do solo.
- **Produção** – relatos de produções de 300 toneladas de matéria verde por hectare são encontrados, mas a média nacional encontra-se bem baixo desta.
- **Fertilidade** – exigente em relação aos nutrientes; e não tolera baixo pH e alumínio no solo.
- **Propagação** – por via vegetativa, utilizando-se colmos; poucas sementes são viáveis, tendo um valor cultural próximo a 30 %.
- **Consórcio** – devido à sua agressividade é difícil consorciar-se a leguminosas, porém, quando mantida próximo aos 60 cm, pode facilitar o estabelecimento de leguminosas, como soja, siratro, kudzu, dentre outras.

Espécie/cultivar

Por apresentar elevado potencial produtivo, associado a um bom valor nutritivo, o capim, elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é a poácea mais recomendada e difundida para a formação de capineiras.

Grupos das Cultivares:

As cultivares têm sido divididas em grupos de acordo com a época de florescimento, pilosidade da planta, diâmetro do colmo, formato da touceira, largura da folha, número e tipo de perfilhos (CARVALHO et al., 1972; BOGDAN, 1977; PEREIRA, 1993). PEREIRA, em 1993, considerando as principais características com função discriminatória e importância agrônômica, bem como a constituição genética, definiu grupos com relação aos tipos básicos:

- **Grupo Anão:** as cultivares deste grupo são mais adaptadas para pastejo em função do menor comprimento dos entrenós. As plantas desse grupo apresentam porte baixo (1,5 m) e elevada relação lâmina:colmo. Um exemplo é a cultivar Mott.
- **Grupo Cameroon:** apresentam plantas de porte ereto, colmos grossos, predominância de perfilhos basilares, folhas largas, florescimento tardio (maio a julho) ou ausente, e touceiras densas. Têm-se como exemplo as cultivares Cameroon, Piracicaba, Vruckwona e Guaçú.
- **Grupo Mercker:** Caracterizado por apresentar menor porte, colmos finos, folhas finas, menores e mais numerosas, e época de florescimento precoce (março a abril). As cultivares Mercker, Mercker comum, Mercker Pinda fazem parte deste grupo.
- **Grupo Napier:** As cultivares deste grupo apresentam variedades de plantas com colmos grossos, folhas largas, época de florescimento intermediária (abril a maio) e touceiras abertas. Têm exemplares como as cultivares Napier, Mineiro e Taiwan A-146.
- **Grupo dos Híbridos:** Resultantes do cruzamento entre espécies de *Pennisetum*, principalmente *P. purpureum* e *P. americanum*.

A identificação das cultivares é importante, pois permite uma recomendação mais próxima da correta, para o manejo e sistema de utilização.

Escolha da Espécie e Cultivar:

A escolha da espécie forrageira é um fator altamente importante, que determinará a produtividade e longevidade da pastagem, juntamente com o manejo adotado (ALCÂNTARA & BUFARAH, 1983).

O solo constitui uma das partes determinantes do bom desenvolvimento de uma forrageira. Suas propriedades tanto químicas quanto físicas influem decisivamente no estabelecimento das pastagens. Assim, a fertilidade do solo destaca-se quando a meta é ter altas produções, não esquecendo que uma exploração racional é essencial para obter este resultado. As características físicas do solo, como a textura, a estrutura e sua profundidade, desempenham papel limitante na seleção das espécies. O capim-elefante exige solos mais profundos e friáveis, com possibilidade de mecanização, além de práticas de reposição de nutrientes, para que seu estabelecimento e produção não sejam comprometidos.

Um fator que nunca deve ser esquecido é o clima da região, pois não pode ser modificado. O capim-elefante tolera climas adversos, todavia, cada cultivar tem suas adaptações e tolerâncias, onde se adequam mais a cada condição em particular.

Finalmente, e não menos importante que os demais fatores na escolha, está o propósito a que ela se destinará na propriedade, como capineira, ensilagem, pastejo, temporárias... A atividade a ser exercida, como extração de carne, leite ou lã, e o hábito de pastejo das espécies a serem utilizadas, por exemplo, diferencia a espécie ou a cultivar mais indicada. Como foi visto acima, algumas cultivares são mais aptas ao pastejo, enquanto outras são mais aptas ao corte. É importante ressaltar que o nível tecnológico do produtor e sua disponibilidade econômica são fatores limitantes para o uso desta espécie, que requer alta fertilidade, solos mecanizáveis e um manejo mais rigoroso, com possibilidade de suplementação nas estações secas do ano.

MANEJO DA CAPINEIRA

Um dos maiores entraves na utilização de uma capineira é o manejo inadequado. Normalmente, o corte se dá quando apresenta avançado estágio de desenvolvimento, com elevada produção de forragem, entretanto seu valor nutritivo é muito baixo, pois contém altos teores de fibra, lignina e celulose, o que implica em forragem de baixa digestibilidade, além de conter baixos níveis de proteína e grande proporção de colmos em relação às folhas. Desta forma, a

forragem oferecida aos animais, principalmente as vacas em lactação, não atende às suas exigências nutricionais, resultando em baixo desempenho produtivo (produção de leite).

O manejo adequado de uma capineira procura explorar ao máximo a elevada produtividade de forragem, conciliada ao bom valor nutritivo do capim-elefante. Desta forma, a frequência de utilização da capineira é de fundamental importância no seu manejo. Com base em resultados de pesquisas, a frequência de corte indicada (em dias) é de: 56 em Ouro Preto d'Oeste; 70 em Porto Velho, Ariquemes, Presidente Médici e de 84 em Vilhena.

A capineira deve ser utilizada quando as plantas atingirem 1,80 m e o corte deve ser feito entre 15 e 30 cm acima do solo.

Na prática recomenda-se que a capineira seja utilizada quando as plantas atingirem altura média de 1,80 m, com o surgimento das primeiras folhas secas em sua base, mantendo-se o corte entre 15 a 30 cm acima do solo. Caso a capineira apresente-se "passada", deve ser cortada e fornecida a animais com menores exigências nutricionais.

Como a produção de forragem do capim-elefante concentra-se no período de chuvas (70%), a prática de vedação, deixar de cortar a capineira, é recomendada com finalidade de conservar forragem em pé para utilização no período seco.

O material proveniente da capineira deve ser triturado e disposto no cocho.

PERÍODO DE OCUPAÇÃO:

No início da estação das águas, o período de ocupação deve ser mais prolongado para que os meristemas apicais sejam eliminados, favorecendo uma rebrotação por meio de novos perfilhos basilares e axilares, melhorando a qualidade da forragem produzida. A alteração no hábito de perfilhamento da planta permitirá a exploração do potencial produtivo da forrageira, uma vez que a distribuição espacial das folhas é pouco prejudicada pela redução do ritmo de crescimento dos colmos, e os meristemas apicais ficam protegidos do pastejo. A não eliminação do meristema apical prejudicará a composição bromatológica da forragem rapidamente com a idade, devido à lignificação, aumento dos constituintes da parede celular e diminuição da proporção de folhas na forragem. Por outro lado, quando se eliminam os meristemas apicais, há a promoção de

perfilhos axilares e do acúmulo de folhas, gerando forragem de melhor valor nutritivo.

Em experimento conduzido na Embrapa – Gado de Leite, DERESZ (1999) observou que períodos de ocupação de três dias, associados a 30 dias de período de descanso e 200 kg de N e K/ha.ano, resultaram em taxas de lotação de 5 UA/ha sem o fornecimento de concentrado às vacas, que produziram, em média, 12 a 14 kg leite/vaca.dia, e 7 UA/ha quando forneceu 2 kg de concentrado por vaca por dia, na estação das águas. E CÔSER et al. (1998a), com três períodos de ocupação, de 1 a 5 dias, observou que à medida que aumenta-se o período de ocupação até 5 dias, reduz-se a digestibilidade da massa seca, aumenta-se a proporção de colmos na dieta e reduz-se a de folhas, entretanto, não foi observada diferenças em produção de leite por vaca ou por hectare (Tabela 18). Apesar da diferença na produção não ter sido significativa, a oscilação diária da produção de leite foi grande para períodos de ocupação de 5 dias.

Tabela – Efeito de períodos de ocupação sobre o valor nutritivo da forragem e a produção de leite

Período de Ocupação	1 dia	3 dias	5 dias
Consumo de FV (t/ha)	4,15	3,94	4,05
Consumo de C (t/ha)	3,75	3,71	3,94
DIVMS (%)	64,4	63,2	61,9
Kg leite/vaca.dia	10,0	9,9	9,9
Kg leite/ha	7.644	7.571	7.571

Fonte: CÔSER et al., 1998b.

LOTAÇÃO CONTÍNUA vs. LOTAÇÃO ROTACIONADA:

Em sistemas sob pastejo, a escolha entre a lotação contínua e rotacionada deve se dar pela possibilidade de subdividir a área em piquetes (cerca, aguada, cocho de sal) e mão-de-obra para o manejo dos animais (mudança de piquetes, verificar cochos e aguadas). Isso foi comprovado por VEIGA (1983), que não observou diferenças significativas entre os sistemas, quando utilizou cinco massas forrageiras, de 500 a 2500 kg de MS/ha, sendo fixas sob lotação contínua ou como resíduo sob lotação rotacionada, e ainda utilizou na lotação rotacionada, quatro diferentes períodos de descanso, variando de 14 a 56 dias. Neste estudo, VEIGA avaliou a produção, a composição química e produção

animal, não obtendo diferenças, exceto uma depreciação dos parâmetros para intervalos de 56 dias.

ALTURA DE CORTE

Os capins elefante, napier e cameron devem ser cortados ao nível do solo, ou até a 10-15 cm acima (Fig. 5) , com terçado, foice ou máquina ensiladeira. No caso do capim-tobiatã, a altura de corte deve ser em torno de 20 cm acima do solo.

Foto: Ari Camarão



Fig. 5. Manejo da altura de corte na capineira de capim cameron (a 10-15 cm do solo).

VANTAGENS E DESVANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DA CAPINEIRA:

As vantagens e desvantagens se alteram com o nível fazendário do produtor, de forma que a capineira torna-se vantajosa quando os animais são medianamente produtivos, como 10 a 15 kg de leite/vaca.dia ou ganhos de peso de 900 g/animal.dia, e têm-se a possibilidade de suplementá-los na estação seca, mantendo o produto animal a baixo custo quando comparado a outras fontes de alimento que não o volumosos in natura. Somado a isso, a ensilagem da forragem excedente torna viável e aconselhável o uso do capim elefante como

capineira. Esta, por sua vez, tem como desvantagens: a) a redução da seletividade, pelo fornecimento da forragem de forma picada, induzindo o animal a ingerir maior proporção de colmos, que é a parte de menor qualidade; b) dificuldade de manter o tamanho da partícula uniforme, podendo afetar o consumo de massa seca como consequência da alteração da taxa de passagem; c) baixa qualidade e longevidade da capineira associados ao intrincado manejo estratégico (frequência e intensidade).

Quando a carga genética animal não possibilita produções em nível mediano e o nível tecnológico e de mão-de-obra não alcançam um patamar mínimo, a capineira se torna menos vantajosa. A ensilagem é dificultada, o corte e transporte da forragem demanda trabalho árduo e lento, o valor comercial do produto será baixo (baixa qualidade) e o custo elevado, pois adubos químicos vão encarecer o produto final, se comparado ao produto obtido sob pastejo, além de outras dificuldades intínsecas ao sistema.

Sob o ponto de vista do PEIXOTO (1992), as capineiras apresentam uma série de vantagens e desvantagens, relatadas a seguir:

- Vantagens:

- ☐ Permitem o aumento da produção de forragem por unidade de área, em relação ao pastejo, pois são eliminadas as perdas devido ao pastejo e à contaminação pelas fezes e urina, além de se evitar as sobras de macegas que o gado, seletivamente, deixa de comer;
- ☐ Tornam possíveis áreas de difícil acesso para o pastejo do gado, desde que localizadas muito distantes do estábulo e curral;
- ☐ Possibilitam consumo mais uniforme de forragem verde;
- ☐ Prolongam por mais tempo, por meio de cortes sucessivos, o período do ano em que se pode obter forragem verde nova, fresca e tenra, com bom valor nutritivo;
- ☐ Permitem o aproveitamento de forragem para a produção de silagem ou feno, a serem utilizados na época seca do ano.

- Desvantagens:

- ☐ A produção de forragem de melhor qualidade das espécies utilizadas como capineira, normalmente coincide com as estações do ano em que os pastos alcançam seus maiores rendimentos, no período das águas;
- ☐ O uso exclusivo de capineiras cria o problema do esterco fertilizante, uma vez que as fezes precisam ser coletadas de alguma forma e devolvidas às culturas;
- ☐ Exigem trabalhos diários de cortes do material verde (ou a cada 2 a 3 dias, em alguns casos) até o local de consumo, encarecendo o custo de produção;
- ☐ Eliminam a seleção feita pelo animal quando em pastejo, obrigando ao consumo de todas as partes, indistintamente;
- ☐ Maior necessidade de mão-de-obra, máquinas e implementos;
- ☐ Maior extração de nutrientes do solo.

EXEMPLO DE PLANILHA DE CUSTO DE PRODUÇÃO DE CAPINEIRA**Custo de formação e estabelecimento de 1,0 ha de capim elefante.**

SERVIÇOS E INSUMOS	Unid.	Quant.	Preço (R\$)	RS/ha	%
1- PREPARO E CORREÇÃO DO SOLO	-	-	-		
1.1- Calagem	-	-	-		
* transporte do calcário	htr	0,50			
* distribuição do calcário	htr	1,20			
* auxiliar de tratorista	dh	0,30			
* calcário dolomítico	t	2,50			
1.2- Preparo do Solo	-	-	-		
* aração com arado de 3 discos reversíveis	htr	2,58			
* gradagem	htr	0,80			
2- MUDAS	-	-	-		
* corte, preparo e carga	dh	9,50			
* transporte	htr	3,90			
* mudas	t	6,00			
3- PLANTIO	-	-	-		
* abertura dos sulcos e cobert.das mudas c/ arado 2 discos	htr	4,50			
* distribuição do adubo e mudas nos sulcos	dh	9,75			
* gradagem para acerto do solo	htr	0,80			
* transporte de adubo	htr	0,50			
* superfosfato simples/plantio	Kg	500			
4- TRATOS CULTURAIS	-	-	-		
4.1- Controle de invasoras	-	-	-		
* capina manual com enxada	dh	10,00			
4.2- Adubação de cobertura	-	-	-		
* distribuição manual do adubo	dh	0,70			
* transporte do adubo	htr	0,50			
* adubo/cobertura (20-00-20)	kg	300			
5- OUTROS CUSTOS	-	-	-		
* remuneração do uso da terra	l/ha/dia	0,50			
* assistência técnica	SM	0,20			
6- CUSTO TOTAL	RS/ha	-			

CAPITULO VI

RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM DEGRADADA

INTRODUÇÃO

No Brasil, as áreas de pastagens cultivadas e total (cultivada + nativa) ocupavam em 1985, aproximadamente, 180 milhões de hectares. As pastagens nativas, maior fonte de alimentos para os herbívoros domésticos, ainda ocupam cerca de 50% das área de pastagens do Brasil. Já as pastagens cultivadas vêm ocupando áreas cada vez maiores, passando de 30 milhões de hectares, em 1970 para 105 milhões de hectares em 1995 (dados estimados), o que representa um incremento de área plantada em 25 anos de 250% (ZIMMER e EUCLIDES FILHO, 1997).

Dos 117 milhões de hectares de pastagens (nativa 75 e cultivada 42) do Brasil Central (cerrado), cerca de 34 milhões de hectares, foram formadas há, aproximadamente, vinte anos e encontram-se em diferentes estágios de degradação. Esta área total abriga um rebanho bovino de 45 milhões de cabeças, com uma lotação média de 0,4 cab./ha e anualmente são perdidos, cerca de 36 milhões de arrobas, em função de emagrecimento na seca, mortes e falta de alimento. As cifras podem alcançar 1 bilhão de dólares por ano (OLIVEIRA et. al., 1995).

O aumento da área cultivada com pastagens, nos últimos 25 anos, resultou, principalmente, da necessidade de aumentar a produtividade da pecuária brasileira, em função do aumento da demanda crescente por produtos de origem animal. Para atender este aumento crescente foi importante a obtenção de novos cultivares de *Brachiaria*, *Andropogon* e *Panicum*, bem como o desenvolvimento de novas técnicas de produção de sementes e de plantio de pastagens. Tudo isto, tem favorecido à substituição de áreas de floresta e cerrado por pastagens. O nível de produtividade de animais mantidos a pasto varia conforme o tipo de pastagem e a qualidade desta pode variar em função da fertilidade do solo, dos fatores climáticos e do manejo. Portanto, a produção depende da disponibilidade de forragem de boa qualidade. É uma constante o produtor tentar solucionar este problema de manejo, introduzindo uma "forrageira milagrosa" aquela que apresenta alto potencial de produção, resistência ao pisoteio, pouca exigência e que produza o ano inteiro, etc. A mudança de uma forrageira por outra, na propriedade, sem que se verifiquem mudanças no manejo das pastagens e dos

animais, na adubação, nas práticas de conservação, etc., podem não resultarem em ganhos na produtividade animal, mas sim no provável desaparecimento da melhor das forrageiras.

Pastagens formadas sem nenhum conhecimento agrônômico e de manejo dos animais podem ser produtivas nos primeiros anos após o estabelecimento e dois a três anos depois perdem sua produtividade, conforme relatado por ANDRADE e LEITE (1988) e ANDRADE (1986) na região do cerrado e SERRÃO et al. (1982), VEIGA e FALESI (1986) e VEIGA e SERRÃO (1987) na região amazônica.

Tendo em vista que as plantas forrageiras são submetidas, constantemente, ao estresse da colheita, seja pelo pastejo ou pelo corte, discutir-se-ão a habilidade dessas plantas para se recuperarem, levando em conta as características de ambiente (solo, clima) e de manejo em que elas se desenvolvem, e algumas hipóteses que possam explicar o processo de degradação que vem sendo observado (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994).

PROCESSOS E CAUSAS DA DEGRADAÇÃO DAS PASTAGENS

Várias são as definições encontradas na literatura sobre o termo "degradação de pastagens".

MACEDO (1993) e MACEDO e ZIMMER (1993) os define como o processo evolutivo da perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais, assim como, o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados. Já CARVALHO (1993) se refere ao termo como a redução na produção de forragem e também no seu valor nutritivo, mesmo em épocas favoráveis ao crescimento, e segundo SPAIN e GUALDRON (1991) é quando há uma diminuição considerável na produtividade potencial para as condições edafo-climáticas e bióticas a que está submetida. Para MEIRELLES (1993) é quando a produção de forragem é insuficiente para manter determinado número de animais no pasto e por um certo tempo. Outros sinais que podem ser vistos no início do processo são a diminuição da cobertura do solo, redução no número de plantas novas (provenientes da ressemeadura natural), presença de plantas invasoras e cupins.

Nota-se, que pelas definições acima expostas que o conceito de degradação é dinâmico, e é caracterizado por um conjunto de fatores que agem de maneira associada e pode ser reduzida ou agravada pelas práticas de manejo.

MACEDO (1995) considerando a degradação das pastagens conforme as seguintes etapas:

- ☐ Implantação e estabelecimento das pastagens;
- ☐ Utilização das pastagens (ação climática e biótica, práticas culturais e de manejo);
- ☐ Queda do vigor e da produtividade – efeito na capacidade de suporte;
- ☐ Queda na qualidade nutricional – efeito no ganho de peso animal;
- ☐ Degradação dos recursos naturais;

Conclui que o acompanhamento da capacidade de suporte permite antecipar etapas mais graves do processo de degradação, principalmente quando os recursos naturais já começam a deteriorar.

Segundo NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994) não há dúvida que o manejo da pastagem visa obter equilíbrio entre o rendimento e a qualidade da forragem produzida e a manutenção da composição botânica desejada para o pasto, com concomitante produção ótima por animal e por área. Assim, o conhecimento das inter-relações dos componentes envolvidos é de vital importância no controle e na manipulação dos sistemas de pastejo (Figura 1), pois a inobservância desses princípios podem conduzir a erros na adoção de práticas de manejo de pastagens e fracassos na condução de sistemas de produção duradouros e produtivos.

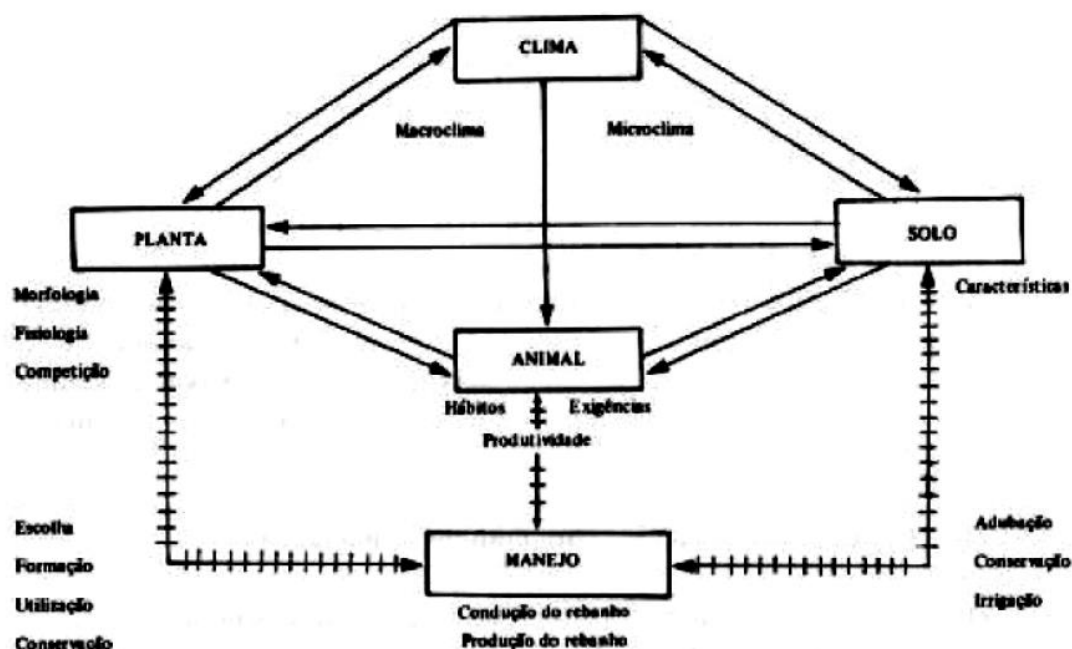


Figura 1. Representação esquemática das interações que ocorrem no ecossistema de pastagem (NASCIMENTO JÚNIOR, 1994).

Geralmente, os fatores que causam a degradação das pastagens estão associados ao manejo da pastagem. Contudo, falhas técnicas durante o processo de semeadura e estabelecimento podem concorrer para esta degradação. Segundo SPAIN e GUALDRON (1991), CARVALHO (1993), NASCIMENTO JÚNIOR et al., (1994) e DIAS FILHO (1998) os fatores que mais contribuem para a degradação das pastagens são:

1 - Manejo inadequado, incluindo o superpastejo – O manejo inadequado, caracterizado pelas condições de super ou subpastejo, causa acentuada modificação na composição botânica da pastagem. O superpastejo determina crescimento reduzido da parte aérea, com correspondente redução do sistema radicular, diminuindo a capacidade de absorção de água e nutrientes, refletindo na queda de produção e qualidade da pastagem e abrindo espaços para o crescimento de plantas invasoras. O subpastejo favorece a seletividade dos animais por determinadas espécies, que sendo constantemente repastejadas, acabam eliminadas, enquanto outras, de menor aceitabilidade, passam a dominar o estande (MEIRELLES, 1993). A Figura 2 mostra a variação da composição botânica sob efeito da pressão de pastejo quantificando numericamente a degradação da pastagem. Naturalmente, o principal efeito provocado pelos animais é o da desfolhação, pois reduz a área foliar com

consequências sobre os carboidratos de reserva, perfilhamento, crescimento de raízes, crescimento de novas folhas, afetando, também o ambiente da pastagem, tais como penetração de luz, temperatura e umidade do solo, que por sua vez, afetam o crescimento da forrageira. Esses efeitos serão tanto maiores quanto maior for o estresse imposto pelo ambiente ao crescimento da planta. Assim, quando o estresse ambiente é alto, o estresse provocado pelo pastejo torna-se crítico.

Como o estresse pelo pastejo é o fator mais manipulável no sistema surge, aqui, a oportunidade de o homem, como manejador definir o grau de dano a que o ecossistema pode ser submetido sem comprometer a produtividade e a persistência da pastagem (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994). Os ajustes da taxa de lotação da pastagem, caso a caso, deve ser compatível com a taxa de crescimento relativo da forrageira, para que não comprometer o equilíbrio do complexo clima-solo-planta-animal e a persistência da pastagem. Desta forma, a pressão de pastejo ótima deve ser atrelada aos períodos que limitam a produtividade (períodos de estresses), para não comprometer a sobrevivência das plantas;

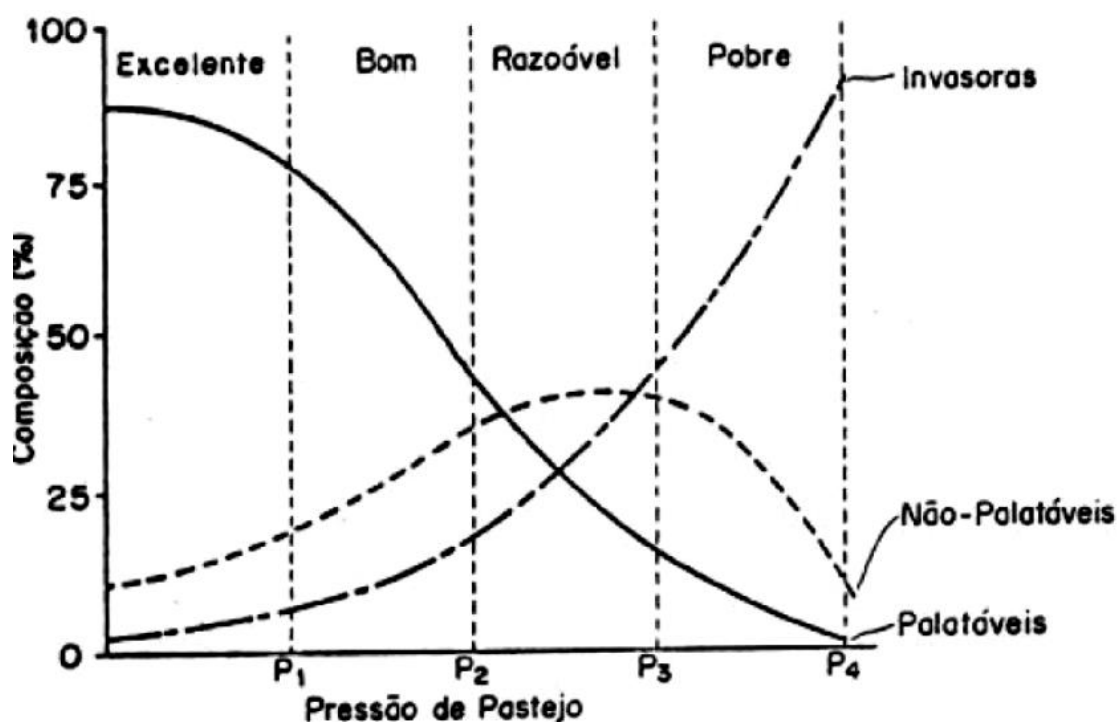


Figura 2. Efeito da pressão de pastejo na composição botânica e proporção relativa de plantas palatáveis, não palatáveis e invasoras (STODDART, SMITH e BOX, 1975).

2 - Invasão de plantas indesejáveis - Mais do que uma causa da degradação de pastagens, as plantas invasoras devem ser vistas como uma consequência desse processo, uma vez que, por causa do seu comportamento oportunista, ocupam os espaços que eventualmente são deixados abertos pelas forrageiras. Estudos desenvolvidos sobre o comportamento de espécies de plantas invasoras de pastagens na Amazônia mostram que algumas dessas espécies podem apresentar atributos ecofisiológicos que auxiliam no seu potencial de infestação ou reinfestação através da germinação e longevidade das sementes no solo e no seu potencial de competição em situação de déficit hídrico ou de sombreamento (DIAS FILHO, 1995a; DIAS FILHO, 1998). Devido a alta eficiência que a maioria dessas plantas apresentam em translocar nutrientes durante a senescência das folhas (principalmente P e N), e em concentrar P na matéria seca, quando comparadas com algumas gramíneas forrageiras, essas espécies podem desempenhar um importante papel em seqüestrar o P do solo, ajudando assim a diminuir a sua disponibilidade para as plantas forrageiras (DIAS FILHO, 1998);

3 - Pragas e doenças - Embora exista um grande número de doenças e pragas que ocorrem em pastagens na América Tropical, apenas algumas dessas podem ser consideradas limitantes para a produção. Dentre as doenças, a mancha foliar por cercospora (*Cercospora fusimaculans*) e o carvão (*Tilletia ayersii*) que atacam o *Panicum maximum* e a rizoctonia (*Rhizoctonia solani*) e a cercospora (*Cercospora* spp.) que afetam a produção do *Centrosema* spp., são consideradas importantes. Dentre os insetos a cigarrinhas das pastagens (*Deois incompleta*) que ataca a *Brachiaria decumbens* e outras *Brachiarias* e as lagartas *Mocis latipes* e *Spodoptera frugiperda* que podem causar danos a gramíneas durante o início da estação chuvosa, afetando a capacidade de recuperação da pastagem por diminuírem a área fotossintética. Segundo VALÉRIO (1989), a *Brachiaria decumbens*, a espécie mais cultivada no Brasil Central, é uma das mais sensíveis ao ataque da cigarrinha e algumas espécies como a *Brachiaria brizantha* e *Andropogon gayanus* são consideradas resistentes. O ataque sucessivo de cigarrinhas ano após ano, em *Brachiaria decumbens*, associado ao

manejo animal inadequado, queimas, etc. sem dúvida acelera o processo de degradação (MACEDO e ZIMMER, 1993). A ocorrência em grande número de cupins de montículo é um retrato bastante característico de áreas de pastagens degradadas. Muito embora, segundo VALÉRIO (1989), o dano direto dessa praga à pastagem seja motivo de discussão, a ocupação espacial dos montículos dificulta o tráfego de máquinas agrícolas e pode ser abrigo de animais peçonhentos;

4 - Falta de adaptação ao meio das espécies semeadas - Algumas pastagens ficam degradadas mais rapidamente porque foram formadas com forrageiras não adaptadas às condições de solo e clima do local ou com forrageiras de hábito de crescimento inadequado ao relevo da área. São exemplos disso, no primeiro caso, o plantio de espécies de alta exigência nutricional em solos ácidos, de baixa fertilidade, e, no segundo caso, o plantio de forrageiras cespitosas em áreas de declividade acentuada. Neste último caso, mesmo que a fertilidade do solo seja compatível com as exigências da forrageira, o solo estará sujeito à erosão e poderá perder sua fertilidade, a não ser que o estabelecimento e o manejo da pastagem sejam muito bem conduzidos;

5 - Efeito da fertilidade – É de conhecimento de todos a baixa fertilidade dos solos sob pastagens no Brasil, principalmente nas regiões do cerrado e da amazônia. Partindo-se do fato de que a quantidade de minerais disponíveis nesses solos é muito baixo, pode-se inferir que o crescimento inicial a partir do estabelecimento da forrageira implica na imobilização de grande parte desses minerais na massa da forrageira produzida (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994). No caso do fósforo (P), a baixa fertilidade do solo leva, à produção de plantas com baixo teor de nutrientes; consequentemente, também os resíduos serão pobres em nutrientes. Este fato, além de reduzir a taxa de mineralização, implica, também, na imobilização de grande fração de nutrientes do "pool" disponível pelos microorganismos do solo (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994).

Como a taxa de mineralização não consegue sustentar um fluxo de nutrientes que atenda às necessidades de novo crescimento e a contribuição proveniente da mineralização é de pouca significância em ecossistemas de pastagens, o resultado é que a taxa de crescimento da pastagem se reduz a cada ano, após o estabelecimento (FALESI, 1976). Esta queda no P disponível está associada com um decréscimo na produção de biomassa da gramínea forrageira,

normalmente, levando à degradação da pastagem (aumento do percentual de invasoras) e abandono (DIAS FILHO, 1998).

Considerando a importância do P na sustentabilidade da produção, torna-se indispensável o acompanhamento dos seus teores disponíveis na solução do solo e nos compartimentos da fração orgânica e mineral para melhor compreender o processo (MACEDO, 1995). Outro elemento importante na fertilidade do solo em relação às pastagens é o nitrogênio (N), pois está relacionado ao teor de proteína na pastagem e esta à dieta animal. Muitos resultados sugerem que, uma vez corrigido o P, o N passa a ser o responsável pela sustentabilidade da produção. A fonte potencial e natural de N está no N derivado da ciclagem do elemento no complexo solo-planta-animal.

Experimentos de consorciação com leguminosas, em solos com fertilidade corrigida, demonstram que quanto maior a persistência da leguminosa no sistema, maiores as chances da produção se sustentar e aumentar o N disponível (CADISCH et al., 1993, citado por MACEDO, 1995).

Teores de matéria orgânica em solos sob pastagens aumentam com o tempo e isto indica que o grande "reservatório" do nitrogênio está no complexo orgânico sob o solo. O conhecimento da natureza da relação C:N quanto ao potencial de mineralização não tem sido suficientemente estudado em pastagens tropicais. CADISCH et al. (1994) mostraram que a drenagem de N de uma pastagem pura de gramíneas pode ser revertida com a introdução de uma leguminosa, fato comprovado por CANTARUTTI (1997) que mostrou que a consorciação reduziu o tempo de reciclagem do N no solo da pastagem consorciada, favorecendo, assim, a produtividade e a sustentabilidade destas pastagens.

6 - Efeito do clima - A estacionalidade na produção de forragem provocada pela condição climática é importante quando se discute o seu papel da deterioração das pastagens, então o primeiro aspecto a se considerar é o próprio sistema de exploração adotado. Assim, tomando-se como base o Brasil Central temos duas fases bem distintas, uma com grande crescimento vegetativo (estação chuvosa) e outra de baixo ou nulo crescimento das forrageiras (estação seca). Como a maioria dos criadores não ajustam a taxa de lotação para as duas fases mencionadas acima, temos, nos primeiros meses da estação o rebanho consumindo as sobras aproveitáveis da estação chuvosa. De meados da

estação seca para o final, se não for realizada uma suplementação para o rebanho, a baixa disponibilidade de forragem leva à uma pressão de pastejo excessiva que compromete a recuperação do pasto para a estação de crescimento seguinte. Ao manter uma taxa de lotação mais ou menos constante nos anos de exploração, a cada ano essa pressão de pastejo será cada vez maior em razão da recuperação cada vez menor do pasto a cada estação de crescimento, o que levará o pasto à deterioração pelo esgotamento das espécies desejáveis e pela substituição por espécies menos desejáveis ou indesejáveis (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994). Argumenta-se que os efeitos na deterioração das pastagens são provocados pelo manejo, antes de ser pelo efeito do clima;

7 - Uso excessivo do fogo – Embora a queima seja uma prática de manejo muito usada, principalmente em pastagens nativas, o seu uso em excesso prejudica a produtividade e a persistência das pastagens. Queimas freqüentes prejudicam as plantas forrageiras por esgotar as reservas das raízes e base do caule, diminuindo o vigor da rebrotação. Além disso, há perdas de nitrogênio, enxofre e outros elementos contidos na vegetação queimada. Em alguns casos, há também perda de sementes de forrageiras, o que concorre para diminuir a densidade das mesmas na pastagem (CARVALHO, 1993).

Critérios para avaliação do grau de degradação

Estabelecer critérios para avaliação do estágio de degradação das pastagens cultivadas é tarefa bastante difícil, tendo em vista a diversidade das espécies com relação a suas características morfofisiológicas e dos ecossistemas em que são cultivadas (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994).

Segundo STODDART, SMITH e BOX (1975) alguns estágios da degradação são característicos para a maioria das pastagens e podem ser facilmente identificados: (1) Distúrbios fisiológicos da espécie dominante; (2) Mudanças na composição botânica e (3) Invasão por novas espécies.

NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994) propõe que qualquer critério para avaliar o estágio de degradação das pastagens tem que, necessariamente, considerar a diminuição da produção e as mudanças na composição botânica. E, em última análise a estabilidade do solo (grau de erosão).

Dois conceitos clássicos, segundo NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994), são usados pela Escola Americana de Manejo de Pastagem Nativa, o primeiro é o

sítio ecológico e o segundo é a condição da pastagem. Desta forma, são utilizados quatro classes de condição da pastagem, e a forragem produzida em cada situação:

1 – Excelente – quando produz de 75-100% de toda a forragem, sob um manejo prático;

2 – Boa – quando produz de 50-75%;

3 – Razoável – quando produz de 25-50%; e

4 – Pobre – quando produz menos de 25% de toda a forragem sob um manejo prático.

.1m11.

Esse critério pode ser usado também exclusivamente, em relação à composição botânica, em que se avalia o desvio do clímax (Figura 3).

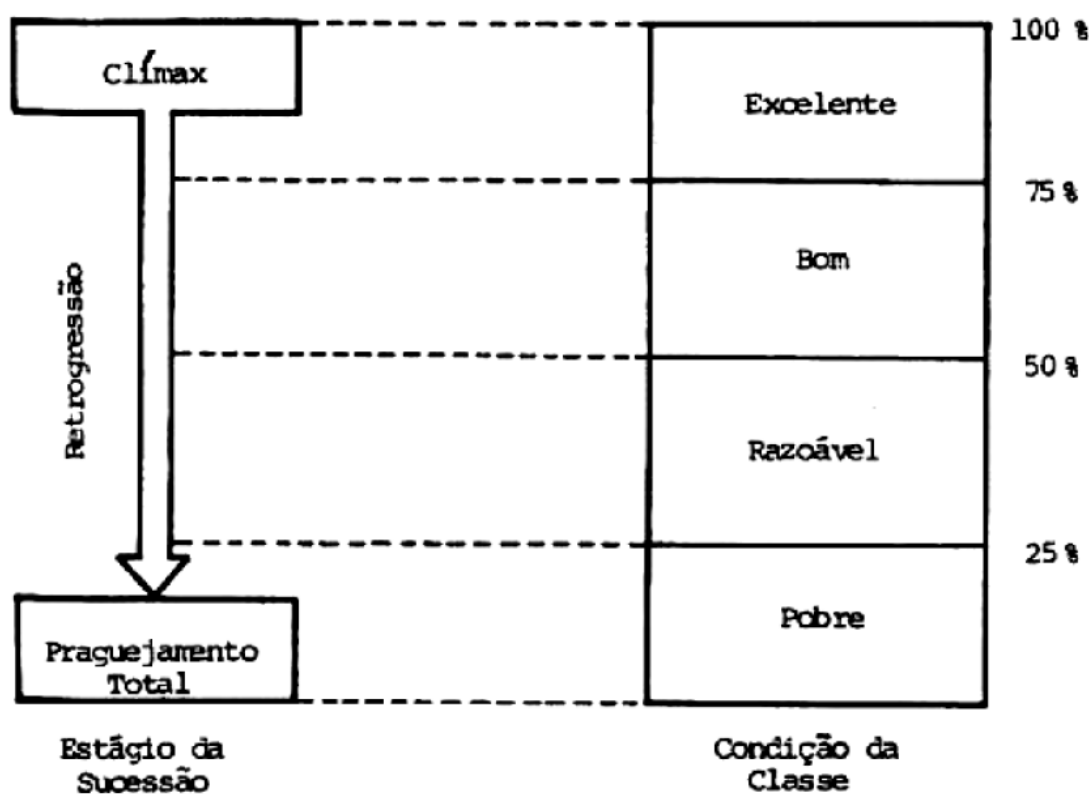


Figura 3. Critério de avaliação da pastagem, em relação à composição botânica, em que se avalia o clímax (STODDART, SMITH e BOX, 1975).

BACELLOS (1986) citado por NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994) apresenta quatro graus de degradação que variam de 1 a 4, em que o menor estado seria o grau 1, ou seja: .1m11.

Grau 1 - redução na produção de forragem, na qualidade, na altura e no volume durante a época de crescimento;

Grau 2 – diminuição na área coberta pela vegetação, pequeno número de invasoras;

Grau 3 – aparecimento de invasoras de folhas largas, início de processo erosivo pela ação das chuvas; e

Grau 4 – presença, em alta proporção, de espécies invasoras, aparecimento de gramíneas nativas e processo erosivos acelerados.

É evidente que para esses critérios de avaliação de cada estágio de degradação poderão variar em função do clima e do solo dominantes na área de estudo. Para cada estágio de degradação identificado, deverá ser adotada uma estratégia de recuperação adequada, conforme preconizado por BARCELLOS (1986) citado por NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994).

RECUPERAÇÃO E/OU RENOVAÇÃO DE PASTAGENS

Antes de iniciarmos a abordagem deste tópico, definiremos o que é recuperação e renovação de pastagens. Recuperação é o processo de restabelecimento da capacidade produtiva de uma espécie forrageira previamente estabelecida, enquanto que, renovação é o processo que através de práticas agronômicas de preparo do solo, promove-se a substituição da espécie forrageira, anteriormente instalada.

Os trabalhos de pesquisas consultados (BARCELOS e VILELA, 1994; CARVALHO, 1993, 1998; DIAS FILHO, 1998; KUTHCOUSKI et al., 1991, 1993; MACEDO, 1995; MACEDO, 1993; MACEDO e ZIMMER, 1993; MEIRELLES, 1993; NASCIMENTO JUNIOR et al., 1994; OLIVEIRA et al., 1994; SPAIN e GUALDRON, 1991; ZIMMER et al., 1994;) mostram que diferentes métodos podem ser adotados para recuperação e/ou renovação de pastagens degradadas. Essas alternativa, podem ser utilizadas isoladas ou conjuntamente, ou ainda, uma combinação das diferentes tecnologias.

Três medidas são importantes na recuperação de pastagens no início de degradação: (a) manejo da pastagem; (b) controle de invasoras; e (c) melhoramento da fertilidade do solo.

Manejo da pastagem – Segundo EUCLIDES (1989), as pastagens raramente estão em estado de equilíbrio, normalmente existe uma disponibilidade acima ou abaixo da necessária ao animal. Dentre as práticas para melhorar a utilização da forragem está o manejo da taxa de lotação ou do sistema de pastejo (ZIMMER et al., 1988; LEITE e EUCLIDES (1994); EUCLIDES 1994). O manejo da

pastagem começa com o ajuste da carga animal, desta forma as forrageiras estando sob menor pressão de pastejo terão maiores chances de rebrotação e produção de sementes. Esta medida também inclui a vedação da pastagem em épocas estratégicas, ou nos períodos que coincidem com a germinação das sementes e o desenvolvimento de novas plântulas. A vedação da pastagem, também, favorece o desenvolvimento das plantas mais velhas e produção de sementes, contribuindo para melhorar a cobertura do solo com a forrageira e a disponibilidade de forragem (CARVALHO, 1993). O acompanhamento da capacidade permite antecipar as etapas mais graves do processo de degradação. Assim, se trabalhos de avaliação de pastagens com animais levarem em consideração a pressão de pastejo e a respectiva capacidade de suporte, aqui subtendida como lotação ótima para a pressão estabelecida, pode-se estabelecer correlações entre propriedades dos solos, alterações climáticas, produção vegetal e produção animal para faixas de produção sustentáveis pré-estabelecidas (MACEDO, 1995).

Controle de invasoras - As invasoras das pastagens, são plantas que apresentam considerável capacidade de sobrevivência, devido a elevada produção e disseminação de suas sementes. O baixo consumo das invasoras pelos animais é outro fator que favorece a sua sobrevivência na pastagem. O controle de invasoras, visando a recuperação da pastagem, normalmente inclui práticas como a aração, roço, arranquio ou o uso de herbicidas. O uso do fogo, pode, também, ajudar no controle das invasoras, desde que haja um bom percentual de cobertura do solo por forrageiras, pois o retorno dos nutrientes contidos na biomassa, via cinza é muito mais rápido, tornando-os disponíveis para as plantas. Mas o seu uso excessivo pode acarretar sérios problemas e levar o solo ao empobrecimento. Segundo DIAS FILHO (1998) a intensificação das práticas de manejo da pastagem deve, portanto, ser utilizada somente em situações onde ela possa ser mantida.

Melhoramento da fertilidade do solo – A manutenção da fertilidade do solo é uma das condições mais importantes para se conseguir a persistência das pastagens e a consequente garantia de produção animal. Alguns solos, originalmente férteis, perdem sua fertilidade, principalmente por efeito da erosão, ou esgotamento por superpastejo.

Para restaurar a fertilidade do solo, todos esses fatores devem ser corrigidos, mas geralmente é também necessário compensar as deficiências nutricionais, aplicando fertilizantes. A aplicação de fertilizantes em pastagens degradadas é que tem apresentado maiores respostas na recuperação da produção de forragem (SERRÃO et al., 1982; VEIGA e SERRÃO, 1990; NASCIMENTO JÚNIOR, 1994). Ainda, SERRÃO et al. (1982), afirma que a queima da vegetação, propicia a recuperação parcial em pastagens degradadas, por liberarem nutrientes imobilizados na vegetação acima do solo, tornando-os disponíveis para absorção pelas plantas. As deficiências nutricionais encontradas em solos de pastagens em início de degradação variam de acordo com o tipo de solo, adubação usada no plantio e manejo do sistema solo-planta-animal.

Entretanto, nas condições de solos ácidos e de baixa fertilidade predominantes nas áreas tropicais e subtropicais do Brasil, deficiências de N e P são comuns na maioria das situações, e, em alguns casos, também ocorrem deficiências de outros elementos como enxofre (S) e potássio (K). O suprimento de N no solo de pastagens pode ser aumentado através de práticas agronômicas e/ou processos naturais (fixação biológica do N atmosférico). A aplicação de N só se justifica se a cobertura do solo pela gramínea forrageira for boa e, é mais apropriada para sistemas intensivos de produção animal a pasto, onde são então obtidos altos níveis de produtividade (CARVALHO, 1993). Já o P, um dos elementos mais deficientes em solos de pastagens, é muito importante no estabelecimento do pasto, pois as plantas novas são mais dependentes de um alto nível de P nas proximidades do seu sistema radicular do que as plantas já formadas, cujas raízes se distribuem por um volume maior de solo. A aplicação de P para restabelecer a fertilidade do solo deve ser criteriosa e ser maior no plantio do que na manutenção do pasto. Pois, segundo NOVAIS (1999), existe uma relação fonte-dreno nos solos tropicais intemperizados e argilosos que impõem serias restrições na disponibilidade de fósforo, no sentido de transformá-lo em formas lábeis, ou seja, indisponíveis para as plantas.

Outra possibilidade para restaurar a capacidade produtiva das pastagens degradadas é a sua renovação através de cultivos anuais associados. A cultura anual para produzir bem, necessitará de preparo de solo e de adubação química, isto irá estimular a decomposição da matéria orgânica do solo, liberando N para

a cultura. Por sua vez, a pastagem se beneficiará do efeito residual do fertilizante aplicado na cultura e do N liberado após o cultivo do solo. Alternativas foram apresentadas e comprovaram, de forma técnica e econômica, a possibilidade de empregar as culturas do arroz, milho e soja, associadas a pastagens, como forma de recuperação de pastagens degradadas com amortização total ou parcial dos custos (BARCELLOS e VILELA, 1994; KLUTHCOUSKI et al., 1991, 1993; OLIVEIRA et al., 1994).

Tabela 1. Critérios para tomada de decisão quanto à reforma ou a recuperação de uma pastagem degradada.

É possível recuperar	Há necessidade de reforma
Áreas com ausência de plantas da espécie forrageira de interesse menores do que 2 m ² .	Áreas com solo exposto ou coberto por plantas daninhas maiores do que 2 m ² .
Existe pelo menos uma touceira/m ² de capim-colônia ou capim-elefante.	Em vários locais da pastagem, encontra-se área de 1 m ² com ausência de plantas da espécie de interesse.
Existem pelo menos duas touceiras/m ² das variedades de capim-braquiária.	Quando há necessidade de se trocar a espécie forrageira, por motivos como a implantação de uma espécie forrageira resistente a cigarrinhas ou o uso de uma pastagem com maior potencial produtivo.

DIMINUIÇÃO DA PRODUTIVIDADE COM O TEMPO

As pastagens de gramíneas introduzidas nos trópicos e subtrópicos são inicialmente produtivas, mas esta produtividade diminui com a idade, um processo comumente referido como declínio (run-down). O run-down é freqüentemente associado com perda de espécies desejáveis. Deficiência de nitrogênio (N) é o principal fator causal (ROBBINS et al. 1987; MYERS e ROBBINS, 1991; HUMPHREYS, 1995). Inicialmente a produção é alta como consequência do aumento da disponibilidade de N e água que se acumularam durante o pousio, e a condição de run-down é o equilíbrio normal. A deficiência severa de N em solos aparentemente com N total adequado é devido a progressiva imobilização de N e a limitada mineralização do material húmico (MYERS e ROBBINS, 1991).

THERON e HAYLETT (1953) citado por ROBBINS et al. (1987) reportaram uma substancial diminuição da produção de proteína de pastagens de *paspalum*

quando sua idade variou de um para sete anos, com a maior parte do declínio acontecendo nos dois primeiros anos após o plantio. Estudos gerais têm mostrado uma aparente diminuição da produtividade de pastagens tropicais com a idade, após o plantio em Queensland (HENZELL, 1968; WESTON, NASON e ARMSTRONG, 1975; GRAHAM, WEBB e WARING, 1981; citados por ROBBINS et al., 1987).

ROBBINS et al., 1987 trabalhando com pastagens de *Panicum maximum* var. *trichoglume* em Queensland, plantadas em anos sucessivos em solo argiloso, e reservadas para pastejo no inverno e primavera com uma carga de 2,4 garrotes desmamados por hectare. Os dados de seis anos sucessivos para pastagens com idade variada mostraram que a média de ganho de peso vivo teve um decréscimo linear de 9,4 kg/ha para cada ano após o plantio e a produção animal nos pastos com mais de 5 anos foi somente 75% da produção animal nos pastos com 1 ano de idade. A maior parte da redução no ganho de peso vivo aconteceu no inverno até a idade de 3 anos, e ainda o ganho de peso vivo na primavera diminuiu mais naqueles pastos com mais de 3 anos de plantados.

Este problema não foi associado com a mudança na composição botânica, como acontece para muitas pastagens que com a idade se tornam infestadas com ervas daninhas. A taxa de lotação não foi significativa para este ambiente, já que a produção da pastagem foi adequada e afetou o litter com a idade da pastagem, embora o crescimento do pasto de pastagens velhas foi restringida na primavera. O decréscimo na produção animal pareceu estar relacionado a fatores de qualidade da pastagem. A percentagem de folha verde em oferta (Figura 4.b) diminuiu com a idade da pastagem no final da primavera (novembro) e a concentração de N no material (Figura 4.d) foi menor em pastagens velhas ao longo da estação. Isto afetou a concentração de N na dieta (Figura 4.c), que foi deficiente, especialmente no período de julho a outubro. A disponibilidade de enxofre (S) mostrou tendência similar à de N, e pode ter também implicado na síndrome. A quantidade crescente de N imobilizada na decomposição do litter pode ser o fator responsável pela diminuição da qualidade do pasto, que afetou o ganho de peso vivo.

RUDDER et al. (1982) encontraram resultados semelhantes, na produção de bovinos, em uma propriedade comercial em Queensland. Eles monitoraram a produção de pastagens de gramíneas plantadas entre 1968 e 1972, sob pastejo

contínuo de garrotes. O ganho de peso vivo anual foi maior em 1973-74, com uma média de 150 kg/cabeça. Nos 4 anos seguintes, houve um declínio médio no ganho de peso vivo de 13 kg/cabeça/ano.

Contudo, os efeitos da idade da pastagem foram confundidos com os efeitos da estacionalidade de ano para ano.

MYERS et al. (1986) citando uma fazenda onde a produção de gramíneas em um solo argiloso diminuiu de 16 t/ha no primeiro ano para, aproximadamente, 4 t/ha depois de 3 anos de plantada; quando ajustou-se os fatores estacionais a diminuição foi pelo menos um fator de dois. A mineralização líquida de N em pastagens perenes é lenta e a população microbiana compete com a planta pela disponibilidade de N e a relação parte aérea/raiz diminui.

HAMPHREYS (1995) relata, também, problemas de declínio das pastagens associados a deterioração de sua composição botânica com a idade. Como exemplo ele cita um trabalho do CIAT – 1989 com pastagens de *Brachiaria dictyoneura* e *Desmodium ovalifolium* e sua relação com o ganho diário de peso vivo e o percentual de leguminosa.

As opções potenciais de manejo, atualmente pesquisadas, que podem conter ou aumentar a produtividade são: aumentar o nível de N através da aplicação de fertilizantes ou a aração da pastagem e novo plantio, incluindo a rotação destas com culturas anuais; plantio e/ou incorporação de uma leguminosa bem adaptada; a otimização do manejo do pastejo; estabelecimento de populações microbianas (minhocas); estabelecimento benéfico de árvores de sombra; e mudança para gramíneas tipo estoloníferas (HUMPHREYS, 1995; MYERS e ROBBINS, 1991). Outra solução mais simples é aceitar que a diminuição da produtividade ocorrerá inevitavelmente e, assim, reduzir a taxa de lotação mantendo o ganho por cabeça.

Tabela 2. Períodos de descanso recomendados para pastagens das principais gramíneas tropicais em recuperação na estação das águas.

Espécie	Período de descanso nas águas (dias)
<i>Brachiaria decumbens</i>	32
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	32 a 35
<i>Brachiaria humidicola</i>	21 a 25
<i>Panicum maximum</i> cv. Colômbia	35
<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia	32 a 35
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	28 a 30
<i>Panicum maximum</i> cv. Tobiatã	
Gênero <i>Cynodon</i> (capim-coast-cross, grama-estrela, capim-tifton)	21 a 28
<i>Penisetum purpureum</i> (capim-elefante)	40 a 45
<i>Andropogon gayanus</i>	28 a 30

Obs.: Esses períodos de descanso podem ser menores, de acordo com a fertilidade do solo, a existência de temperaturas elevadas e a disponibilidade de água. Logo após a expansão total das folhas durante o período de crescimento, pode-se suspender o descanso. No período seco e/ou frio do ano, o descanso deve ser mais prolongado.

CONCEITOS DE SUSTENTABILIDADE

O conceito de sustentabilidade vem sendo definido e redefinido nos últimos 20 anos e seu emprego tendeu a generalizar-se desde a Conferência das Nações Unidas para a Ecologia e o Desenvolvimento - UNCED em 1992 (VON DER WEID, 1996). Hoje, a expressão "sustentável" é um apêndice obrigatório das palavras desenvolvimento ou agricultura.

A Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento de 1987, define desenvolvimento sustentável como: o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a habilidade de gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades (HUMPHREYS, 1995).

O conceito de sustentabilidade na agropecuária conforme a Lei Agrícola dos Estados Unidos da América de 1990 (AFFIN, 1994, citado por MACEDO, 1995) considera que: "agricultura sustentável seria um sistema integrado de práticas com vegetais e animais adaptados às condições específicas da cada estabelecimento e que atenda simultaneamente e no longo prazo cinco requisitos: responder às necessidades humanas em alimentos e fibra; melhoria da qualidade ambiental e dos recursos naturais dos quais depende a economia agropecuária; utilização eficiente dos recursos não renováveis e dos recursos internos ou próprios do estabelecimento, integrando sempre que cabível, ciclos

e controles biológicos naturais; viabilidade econômica; e melhoria da qualidade de vida dos agricultores e da sociedade em seu conjunto.

Outra maneira de abordar este assunto, segundo VON DER WEID (1996), é a seguinte: "a sustentabilidade agrícola é a habilidade de manter a produtividade de uma parcela, de uma propriedade ou de um país, frente a um estresse ou choque. A sustentabilidade é função das características intrínsecas do sistema, a natureza e intensidade dos estresses e choques a que está submetida e das ações que podem desenvolver os homens para conter estes estresses e choques".

O conceito de sustentabilidade, segundo NASCIMENTO JÚNIOR (1998) citando Gupta e Virasmalik (1996), enfatiza aumento e estabilidade na produção, conservação dos recursos naturais, viabilidade econômica e continuidade entre gerações.

Segundo HUMPHREYS (1995) deveria ser notado que a sustentabilidade não é conceito limitado pela compreensão dos processos físicos e biológicos, mas incorpora noções de equidade social e o envolvimento da fazenda no ecossistema. ISON (1990) sugere que a sustentabilidade pode ser vista como um processo (mais que um resultado) de mudança, envolvendo a estrutura de relações sustentáveis entre os povos, e entre seus ambientes; o desenvolvimento é primariamente um processo de aprendizado que reflete o ego do desenvolvimento.

Este processo acontece no contexto da manutenção de uma agricultura produtiva que é essencialmente um balanço da ciclagem de nutrientes e água na qual ela está contida (WILLIAMS e CHARTRES, 1991). A característica central dos sistemas de produção é a sua submissão ao estresses esporádico de diferentes amplitudes (LYNAM e HERDT, 1989), e uma propriedade do sistema que mede a sustentabilidade é sua capacidade de se recuperar rapidamente e demonstrar elasticidade. Este poder de recuperação nos sistemas sustentáveis manterá seu desempenho acima de uma linha limite, definida em termos de produtividade ou de alguma propriedade ambiental que é significativa para o bem-estar humano.

Discutindo o conceito de elasticidade WILLIAMS e CHARTRES, (1991) propuseram um modelo conceitual das mudanças com o tempo nas propriedades do sistema; em sistemas sustentáveis e insustentáveis (Figura 6).

Embora isto seja um conceito útil, para qualquer sistema resta uma pergunta: quais são as propriedades e quais são os mecanismos? A propriedade será obviamente o(s) critério(s) pelos quais a sustentabilidade é julgada (composição do pasto, quantidade de solo descoberto ou invasão de ervas daninhas, por exemplo), mas os mecanismos variarão indubitavelmente com as espécies e cultivares envolvidas. Alguns dos mecanismos são discutidos abaixo, mas em geral eles são ainda pouco compreendidos para as espécies tropicais.

Pastos tropicais crescem em ambientes que, periodicamente, impõem consideráveis estresses às plantas, e os sistemas de utilização propostos devem apresentar uma elasticidade singular" (HUMPHREYS, 1991). As principais conclusões de HUMPHREYS (1991), numa revisão exaustiva a respeito da fisiologia, ecologia, agronomia e manejo de pastos tropicais, nas regiões tropicais, foram que frequentemente há um conflito entre as metas a longo prazo da sustentabilidade no sentido da preservação da paisagem, com as necessidades a curto prazo dos manejadores de pastagem. Os manejadores de pastagem normalmente colocarão o bem-estar do seu rebanho à frente da condição da sua pastagem. O conflito entre os dois é, frequentemente, mais agudo em sistemas de subsistência que em sistemas extensivos, porque os produtores de subsistência têm que considerar a necessidade imediata de comida para suas famílias.

Também não podem ser ignoradas as pressões geradas pela necessidade de pagar dívidas cobradas pelas instituições financeiras que forneceram crédito, o que pode levar até mesmo grandes produtores a tomarem decisões que parecem ser de curto prazo.

Obviamente, quanto mais elástica for uma comunidade de pasto, mais fácil será o seu manejo, e ela será mais resistente a catástrofes como superpastejo imprudente ou queima accidental. Porém, um sistema ideal, infinitamente robusto, ainda não tem sido demonstrado nas regiões tropicais, e existem poucos exemplos nas regiões temperadas.

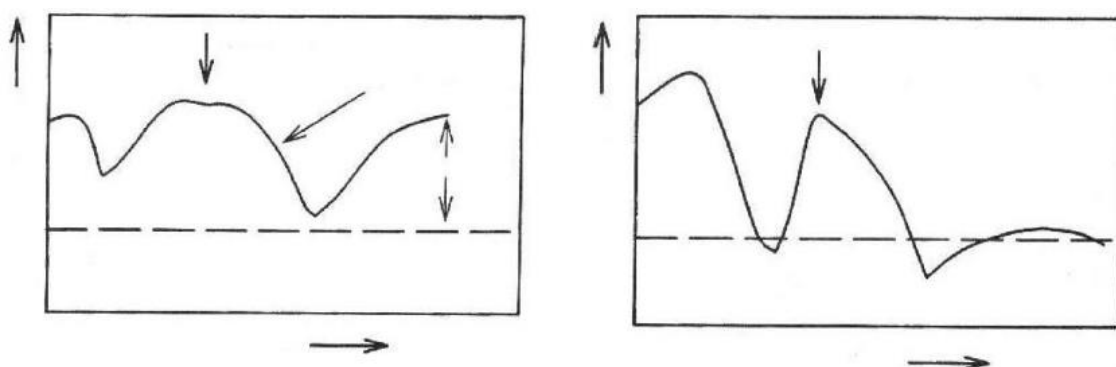
A maioria dos pesquisadores de pastos tropicais consideram que sua meta seria um equivalente tropical da comunidade trevo branco-Lolium perenne, achando que este é um sistema universalmente estável em regiões temperadas (FISHER et al., 1996).

O Comitê Permanente de Agricultura do Conselho de Agropecuária da Austrália em 1991 sugere que há cinco princípios importantes contra os quais poderiam ser avaliadas as políticas institucionais: a produtividade da fazenda é contínua ou aumenta a longo prazo; impactos adversos sobre a base dos recursos naturais da agricultura e dos ecossistemas associados são amortecidos, minimizados ou evitados; os resíduos resultantes do uso de produtos químicos na agricultura são minimizados; o benefício social líquido derivado da agricultura é maximizado; e os sistemas de produção são suficientemente flexíveis aos riscos do manejo associados com as variáveis climáticas e de mercado.

Segundo HUMPHREYS (1995) estes princípios estão contidos na declaração: "agricultura sustentável é o uso de práticas agrícolas e sistemas que mantêm ou aumentam a viabilidade econômica da produção agrícola, à base de recursos naturais, e outros ecossistemas que são influenciadas pelas atividades agrícolas". Esta definição aceitou com reserva que a viabilidade econômica abraça o conceito do bem-estar das comunidades rurais.

No conceito de sustentabilidade, já estão incluídas as vantagens econômicas e o bem estar do produtor e, portanto, algumas variáveis poderão ter suas importâncias relativas alteradas no "mundo real". Isto porque os produtores vivem sob pressão constante dos fatores bióticos, climáticos, de mercado, políticas creditícias, etc. Assim, as recomendações sobre como manejar parâmetros indicativos da sustentabilidade devem prever faixas de alterações possíveis e isto só é factível com a retroalimentação das informações com testes da validação de tecnologias. Isto não tem acontecido aqui no Brasil (MACEDO et al., 1995)

A análise da sustentabilidade, portanto, envolve aspectos variados: econômicos, sociais, ecológicos, tecnológicos, culturais e institucionais.



No Brasil, extensas áreas de pastagens cultivadas têm sido formadas nos últimos anos, o que necessita de grandes investimentos. Contudo, práticas de manejo que busquem o equilíbrio entre a oferta e a demanda de forragem nem sempre são postas em prática, o que conduz necessariamente ao processo de degradação em poucos anos. O ajuste deste equilíbrio através da taxa de lotação é extremamente importante para a longevidade produtiva do pasto.

A recuperação de pastagens degradadas, no entanto, requer investimentos muito elevados, em alguns casos semelhantes àqueles do estabelecimento. Desta forma, a busca de sistemas de produção sustentável é premente, pois até hoje a maioria dos trabalhos realizados carecem de um enfoque de exploração em bases sustentáveis.

Na atualidade, passa a ser importante que os produtores modifiquem suas estratégias de utilização das pastagens incorporando novas técnicas de manejo, integração da pecuária com a agricultura, práticas de adubação de pastagens, manejo e melhoria dos rebanhos para manter a sustentabilidade produtiva de suas pastagens. Para que estas novas técnicas tenham sucesso é necessário que as práticas e medidas administrativas dentro da fazenda sejam perfeitamente controladas e ajustadas, pois nada adianta recuperar e adubar as pastagens se os rebanhos não são adequadamente manejados e não apresentam potencial de resposta a altura da tecnologia empregada.



CAPITULO VII

CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM

A escassez de forragem nos períodos de estiagem, aliada ao baixo valor nutritivo das forrageiras, tem provocado entre outros fatores, baixos índices de produtividade na pecuária nacional. Em vários países, estes problemas têm sido minimizados, usando-se técnicas de conservação de forragem, como ensilagem e a fenação, que são realizadas a partir do excedente de forragem do período chuvoso. Algumas plantas forrageiras como o sorgo, milho e capim elefante entre outras, vêm sendo largamente utilizadas na produção de silagem. O milho e o sorgo têm sido apresentados como as espécies mais adaptadas ao processo de ensilagem pelas facilidades de cultivo, alto rendimento e pela qualidade da silagem produzida. As gramíneas buffel e capim corrente, bem como as leguminosas leucena, orelha de onça e a maniçoba, euforbiácea encontrada em toda parte do País, são utilizadas na confecção de feno para alimentação animal. Assim sendo, para se atender às necessidades básicas de alimentação dos animais nos períodos de estiagem, é necessário o uso de tecnologia para produção e armazenamento de forragem, através da ensilagem e fenação.

Produção de silagem

A ensilagem é o processo de armazenamento da forragem verde em silos, para ser utilizada no período seco, quando ocorre escassez de forragens naturais. A silagem é o resultado do processo de ensilagem após as mudanças sofridas pela forragem através da fermentação, na ausência de oxigênio.

· Forrageiras indicadas

As forrageiras mais indicadas para ensilagem são milho, sorgo, capim elefante, entre outras. O milho e o sorgo são de uma maneira geral as gramíneas mais indicadas para ensilagem, por apresentarem quantidades satisfatórias de açúcares e uma produção alta de massa verde por hectare

· Cultivo de algumas forrageiras

O plantio do milho e do sorgo para silagem deve ser feito inicialmente com o preparo do solo através de roçadeira, e em seguida, gradagem. Após estas operações é feitos o plantio em covas ou sulcos com tração animal, trator ou utilizando-se os meios que o agricultor dispuser. O plantio manual do sorgo é feito em covas rasas distantes 20cm uma da outra na linha ou fileira. A distância entre fileiras é de 80cm, colocando-se três a quatro sementes em cada cova. O

plantio em sulcos é feito usando-se uma plantadeira de duas ou mais linhas, acopladas ao trator, devidamente regulada para deixar cair 20 sementes por metro no sulco; o espaçamento entre linhas deve ser de 80cm. A quantidade necessária para plantar um hectare é de oito a dez quilos de sementes de sorgo e 25 quilos de sementes de milho. No controle de plantas invasoras usa-se o GESAPRIN 500 na quantidade de quatro a cinco litros/ha, aplicados logo após o plantio. O preparo da solução deve ser da seguinte forma: coloca-se 200ml de herbicida no pulverizador e completa-se com 20 litros de água. Para pulverizar um hectare, deverão ser utilizados 20 pulverizadores, ou seja, 20 aplicações de 20 litros da solução.

A adubação química do sorgo é feita a partir dos resultados de análise do solo, podendo também ser feita a adubação orgânica através da aplicação de 10 a 15 toneladas de esterco de curral, por hectare, incorporadas à área do cultivo antes do plantio. A época do plantio do sorgo deve ser no início da estação chuvosa. Após o plantio, deve-se efetuar o controle da formiga de roça, através de iscas ou aplicando-se formicida diretamente no formigueiro.

· ***Colheita e processo de ensilagem***

A colheita do sorgo para ensilagem deve ocorrer quando a planta apresentar os grãos em estágio farináceo, ou seja, de 110 a 120 dias, podendo ser feito mecanicamente com uma ensiladeira acoplada ao trator ou manual, onde se corta a planta e se passa na máquina forrageira, que deve estar na borda do silo. As variedades de sorgo forrageiro recomendadas para ensilar são: IPA-467-4-2 e IPA-SF-25, enquanto para o milho recomenda-se a São José. À medida que se vai enchendo o silo com sorgo, faz-se automaticamente a compactação do material para a retirada do ar. Esta operação é extremamente importante para a qualidade da silagem. Após o enchimento do silo, cobre-se com lona plástica e, sobre esta, põe-se uma camada de areia.

· ***Abertura do silo e fornecimento***

Após 21 dias do enchimento do silo, o material ensilado é considerado silagem, podendo ser fornecido aos animais, no período seco. O fornecimento da silagem aos animais deve ser feito diretamente no cocho e pode-se adicionar uréia para melhorar o nível de proteína da ração.

· ***Composição química e valor nutritivo***

Item	Silagens (%)	
	Sorgo	Milho
MS	37,60	35,63
PB	5,50	6,50
FB	25,80	22,30
DIVMS	68,00	72,00
Ca	0,43	0,36
P	0,12	0,22
K	1,18	1,57

Produção de feno

FENAÇÃO: é uma técnica de conservação de forragem que consiste em reduzir o teor de umidade da planta para valores entre 10 e 20%. O produto assim obtido chama-se feno.

· Forrageiras indicadas

As forrageiras utilizadas para obtenção de feno são as gramíneas, entre elas o capim buffel e corrente, que são capins de talos finos, e as leguminosas, como leucena e guandu. No processo de fenação o aspecto mais importante a considerar é o clima, pois o sucesso da operação vai depender da ausência de chuva e da baixa umidade relativa do ar.

· Etapas de fenação

As etapas para a produção de feno são: corte, viragem, secagem, enfardamento e armazenamento. O corte das gramíneas para fenação deve ser feito no início da floração e para as leguminosas quando surgirem as primeiras flores. O corte pode ser feito manual ou mecanicamente. O corte manual é feito com foice, serra, cutelo e outros. No mecânico, usa-se tração animal ou motorizada, através de segadeira ou ceifadeira. A segadeira é acoplada ao trator e regula a altura do corte. Após o corte, o material deve ficar exposto ao sol no campo, o tempo necessário para chegar ao “ponto de feno”. Este consiste em picar um pouco do material, colocar dentro de um vidro de boca grande (maionese ou nescafé) juntamente com sal, em seguida agita-se o vidro e coloca-se de cabeça para baixo. Se o sal ficar preso nas paredes do vidro, ainda não está no ponto ideal, pois isto indica que o material possui umidade. Se o sal sair todo, a forragem apresenta-se no “ponto de feno”. Quanto mais rápida for a secagem do material

cortado, menores serão as perdas. Quando o feno atingir o ponto de 15 a 20% de umidade, inicia-se o enfardamento da forragem no campo ou faz-se medas no próprio local da secagem. O armazenamento dos fardos de feno deve ser feito em local seco e ventilado, aproveitando-se galpões, latadas e construções já existentes ou deixados no campo, cobertos com lona plástica. O feno de boa qualidade deve possuir coloração esverdeada, cheiro agradável, ter grande quantidade de folhas, ser macio, livre de impurezas e possuir boa digestibilidade.

· **Uso do feno**

O feno é um alimento que deve ser fornecido aos animais nos períodos de escassez de forragem, sendo de fácil transporte e distribuição. A quantidade de feno consumida pelos animais deve estar em torno de três quilos por 100kg de peso animal.

Feno de maniçoba

A fenação de espécies lenhosas é um pouco diferente da descrita anteriormente.

· **O que é maniçoba e onde ocorre?**

É uma planta da caatinga Nordestina, do gênero *Manihot*, com várias espécies, encontrada em quase todo o semi-árido brasileiro vegetando em diversos tipos de solo e em terrenos planos a declivosos. Possui grande resistência à seca por apresentar raízes com grande capacidade de reserva, mais desenvolvida que as da mandioca, sua parente próxima.

· **Limitação do seu uso**

A planta não deve ser fornecida fresca aos animais (logo em seguida ao corte) por apresentar, na sua composição, substâncias que, ao hidrolizarem-se, dão origem ao ácido cianídrico, nocivo a todas as espécies animais.

· **Uso correto da maniçoba**

Sob a forma de feno pode ser fornecida aos animais, principalmente na estação seca. Durante a fenação, a planta é triturada e, em seguida, exposta ao sol, quando, então, o ácido cianídrico volatiliza-se (evapora) facilmente.

· **Como fazer o feno**

- ☐ No início das chuvas, quando a planta estiver bem enfolhada, cortá-la a 20 ou 30cm do solo.
- ☐ Eliminar os galhos grossos e aproveitar as folhas e ramos com a espessura de um lápis, no máximo.

- Triturar em forrageira de lâmina, as folhas e ramos, reduzindo-os a pedaços de um a dois centímetros.
- Espalhar o material triturado em camadas finas sobre lonas plásticas ou terreno cimentado, em ambiente aberto e exposto ao sol, por dois a três dias, até que o material esteja quebradiço.
- Remover (virar) o material várias vezes durante o tempo de exposição para facilitar a secagem e garantir a uniformidade do feno e sua qualidade.
- Após fenado, armazenar em sacos de ráfia ao abrigo da chuva.

· **Valor forrageiro da maniçoba**

A folhagem da maniçoba possui excelente aceitação pelos animais. Pode apresentar até 20% de proteína bruta e 60% de energia (NTD = nutrientes digestíveis totais). Assim, o valor nutritivo do feno de maniçoba, dependerá da quantidade de folhas na sua composição e das condições de secagem e armazenamento. Seu consumo poderá atingir 3,3% do peso vivo, entretanto, seu fornecimento, como o de qualquer outro alimento, nunca deve ser exclusivo ou único.

OBS. Em algumas espécies possuidoras de folhas pequenas (ex.: catingueira), dispensa-se a trituração.

Tratamento de forragem de baixa qualidade

Amonização de forragem com uréia

É o processo de se adicionar uréia diluída em água, havendo produção de amônia à forragem fibrosa, às palhadas e aos restos de culturas, para a melhoria das suas qualidades. A amônia atua nas partes mais fibrosas do material, quebrando a fibra (rompendo a ligação lignina-hemicelulose-celulose). Com isto, é possível um aumento da digestibilidade e do teor de proteína bruta, possibilitando um maior consumo pelos animais.

· **Material que pode ser amonizado**

Todos os materiais de baixa qualidade, ou seja, aqueles com elevado teor de fibra: restolhos de milho, sorgo, feijão, fenos obtidos de gramíneas e leguminosas em idade avançada (em maturação) e os resíduos agro-industriais

(bagaço e bagacilho de cana, casca de arroz e feijão, sabugo e casca de milho, resíduos do sisal e outros).

· **Etapas de amonização**

- ☐ Acondicionar a forragem em camada dentro de um tonel, silo ou outro local e compactar ligeiramente. Qualquer material que acame bem não necessita ser picado. O teor de umidade da forragem deve ser no máximo de 30%. As palhadas normalmente têm o teor muito menor.
- ☐ Dissolver a uréia em água (5 litros/kg de uréia) e adicionar a cada camada da forragem. Deve ser aplicada na proporção de 5% do peso da forragem. Por exemplo, uma tonelada de palha requer 50kg de uréia.
- ☐ Cobrir o material tratado de maneira que fique bem vedado para evitar qualquer tipo de escapamento de amônia, que é um gás.

· **Como fornecer aos animais**

Após 20 dias o material amonizado poderá ser descoberto. Ele apresenta-se escurecido e com consistência macia.

- ☐ Depois de descoberto deixar o material ao ar livre por dois a três dias, para eliminar o excesso de cheiro de amônia.
- ☐ Fornecer aos animais na proporção de 1,5 a 2,0% do peso vivo. Exemplo: uma novilha de 300kg pode consumir de 4,5 a 6,0kg/dia.
- ☐ Adaptar os animais ao consumo do material fornecido, ofertando inicialmente quantidades menores.

Hidrólise de bagaço de cana com cal virgem

É um processo quase semelhante ao anterior, melhorando a digestibilidade do material (passando de 35 para 60%).

· **Etapas**

- ☐ Inicialmente é necessário que o material passe pelo processo de picagem para proporcionar uma maior superfície de exposição à ação hidrolizante. O material das usinas de açúcar já vem picado.
- ☐ Colocar o material em camadas.

□ Preparar a solução de 3% de cal virgem, ou seja, para cada 100 litros de água adicionar três quilos de cal.

□ Aplicar sobre a camada de bagaço picado um litro da solução para 1,25kg de bagaço, ou seja, a solução de 100 litros preparada acima, daria para 125kg de bagaço.

· **Como fornecer aos animais**

Após dois dias pode ser fornecido aos animais, no cocho ou armazenado por seis meses.

Pode ser utilizado com palma, mandioca, cama de galinha etc.

· **Composição química do bagaço hidrolizado**

Composição química do bagaço hidrolizado (%)			
PB	1,64	FDA	69,39
FB	33,72	FDN	57,59
EE	5,48	Lignina	15,64
Minerais	6,44	ENN	52,72
Cinza insolúvel	4,46		

FONTE: Esalq

Enriquecimento protéico da forragem de cana “sacharina rústica”

O enriquecimento baseia-se na fermentação por microorganismos anaeróbicos que atuam nos açúcares existentes na cana, produzindo proteína microbiana, sendo a tecnologia de origem cubana (ICA). A cana-de-açúcar, apesar da sua alta produção e baixo custo, tem restrição alimentar para os ruminantes, principalmente pelos baixos teores de minerais e de proteína. Transformada em “sacharina” torna-se um alimento energético-protéico, além da correção mineral. O produto é obtido a partir da cana sem folhas e palhas.

· **Preparação da “sacharina”**

Faz-se necessário uma máquina forrageira, galpão para fermentação e uma lona para secagem.

□ A cana é desfolhada, retiradas as pontas e deixada em repouso por aproximadamente 48 horas (cana de 24 a 48 horas de colhida).

- Tritura-se a cana e adiciona-se uma mistura mineral (fósforo 0,3%; sal fino 0,2%; uréia 1,5% e sulfato de magnésio 0,2%).
- Para cada tonelada de cana prepara-se uma mistura de 15kg de uréia e 5kg de sais minerais.
- O material é espalhado manualmente em piso de cimento, de modo uniforme, formando camadas de aproximadamente cinco centímetros de espessura.
- Revolver a mistura a cada seis horas.

OBS. Durante as primeiras 24 horas de fermentação, o material deve ficar em local coberto e arejado. O período de fermentação é de um dia e o de secagem dois dias. Para cada três toneladas de cana, obtém-se uma de “sacharina”. O material poderá ser armazenado em sacos por seis meses, com um mínimo de 86% de matéria seca.

· ***Em Cuba, a “sacharina” compõe as rações nas seguintes proporções, por espécies animais:***

Bovino de corte e de leite 72 a 79%

Suínos 30 a 40%

Ovinos/caprinos 67%

coelhos 60%

em percentagens menores para aves e alevinos –

· ***Composição bromatológica da “sacharina”***

MS	86,0 – 90,0%
PB	12,0 – 14,0%
FB	24,0 – 30,0%
EE	0,8 – 1,1%
CINZAS	3,3 – 4,5%
Ca	0,3 – 0,5%
P	0,2 – 0,3%

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, P.B.; UFARAH, G. Plantas Forrageiras: Gramíneas e Leguminosas. 1ª ed. São Paulo: Livraria Nobel S.A., 1988. p. 162.
- ANAIS DO SEMINÁRIO SOBRE METODOLOGIA E PLANEJAMENTO DE PESQUISA COM LEGUMINOSAS TROPICAIS. As Leguminosas na Agricultura Tropical. 1ª ed. [sl]: Instituto de Pesquisa Agropecuária do Centro-Sul, 1970. p. 322
- ANDRADE, R.P. Pastagens na região dos cerrados. In: Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (eds.). CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS - SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8, Piracicaba, 1986. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1986. p.455-480.
- ANDRADE, R.P.; LEITE, G.G. Pastagens na região dos cerrados. Informe Agropecuário, v.13, n.153/154, p.26-39, 1988.
- ARAÚJO, A. A. de. Forragens Para Ceifa. 1ª ed. Porto Alegre: Livraria e Editora Sulina, 1966 . p. 154
- ARAÚJO, A. A. de. Pastagens Artificiais. 1ª ed. São Paulo: Edições Melhoramentos, 2000. p.252
- BARCELOS, A.O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: estado da arte e perspectivas futuras. In: Cecato, U.; Santos, G.T.; Prado, I.N.; Moreira, I. (eds.). CADISH, G.; SHUNKE, R.M.; GILLER, K.E. Nitrotem cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. Tropical Grasslands, v.28, p.43-52, 1994.
- CANTARUTTI, R.B. Transferência de nitrogênio de leguminosas para gramíneas. In: Gomide, J.A. (ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1, 1997, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV-DZO, 1997. p.349-79.
- CARVALHO, M.M. Recuperação de pastagens degradadas em áreas de relevo acidentado. In: Dias, L.E.; Mello, J.W.V. (eds.). Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: UFV-DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.149-162.
- CARVALHO, M.M. Recuperação de pastagens degradadas. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1993. 51p. (EMBRAPA-CNPGL. DOCUMENTOS, 55).
- DIAS FILHO, M.B. Pastagens cultivadas na Amazônia oriental brasileira: processos e causas de degradação e estratégias de recuperação. In: Dias, L.E.;

Mello, J.W.V. (eds.). Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: UFV-DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.135-149.

DIAS FILHO, M.B. Root and shoot growth in response to soil drying in seedling of four Amazonian weedy species. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v.7, p.53-59, 1995a. RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS; CONCEITO DE SUSTENTA.. Página 18 de 21

EUCLIDES, V.P.B. Algumas considerações sobre o manejo de pastagens. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1994. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 57).

FALESI, I.C. Ecossistema de pastagem cultivada na Amazônia brasileira. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1976. 193p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim Técnico, 1).

FISHER, M.J.; RAO, I.M.; THOMAS, R.J.; LASCANO, C.E. Grassland in the wellwatered tropical lowlands. In: Hodgson, J.; Illius, A.W. (eds.). The ecology and management of grazing systems. Wallingford, UK: CAB International, 1996. 466p.

FONSECA, M. Plantio Direto de Forrageiras: Sistema de Produção. 1ª ed. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 1997. p. 101

GOMES, P. Forragens Fartas na Seca. 2ª ed (ver. e ampl.). [sl]: Livraria Nobel S.A., 1973. p.233

HAVARD-DULCOS, B. Plantas Forrageiras Tropicales. 1ªed. Barcelona: Editorial Blume, 1968. p. 386

http://www.agrobyte.com.br/pasto_form.htm acessada em 21/01/2013

http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/artigos/artigo_pastagens_produtivas.html acessada em 21/01/2013

<http://www.forragicultura.com.br/vermat.asp?codmat=98> acessada em 21/01/2013

HUMPHREYS, L.R. Tropical forages: their role in sustainable agriculture. Harlow, UK: Logman, 1995. 410p.

HUMPHREYS, L.R. Tropical pastures utilization. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1991. 203p.

ISON, R.L. Teaching threatens sustainable agriculture. Londres: International Institute for Environmental and Development, 1990. 253p. (Gatekeeper, Series 21).

KLUTHCOUSKI, J.; OLIVEIRA, I.P.; YOKOYAMA, L.P.; CASTRO, T.A.P.; SILVA, F.R. Experiência na recuperação de pastagens utilizando a cultura do arroz de sequeiro – Sistema Barreirão. In: Paulino, V.T.; Alcântara, P.B.; Beisman, D.A.; Alcântara, V.B.G. (eds.). ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1, Nova Odessa, 1993. Anais... Noca Odessa: IZ, 1993. p. 147-154.

KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A.R.; TEIXEIRA, S.M.; OLIVEIRA, E.T. Renovação de pastagens de cerrado com arroz. 1 – Sistema Barreirão. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1991. 20p. (EMBRAPA-CNPAF. Documento, 33).

LEITE, G.G.; EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 11, Piracicaba, 1994. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1994. p.267-297.

LIMA, D. de A. Plantas das Caatingas. 1ª ed. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1989. p. 243

LYNAM, J.K.; HERDT, R.W. Sense and sustainability: sustainability as na objective in international agricultural research. *Agricultural Economics*, v.3, p.381-98, 1989.

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema do cerrado: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: Andrade, R.P.; Barcelos, A.O.; Rocha, C.M.C. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS – PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 32, Brasília, 1995. Anais... Brasília: SBZ, 1995. p.28-62.

Hino Nacional

Ouviram do Ipiranga as margens plácidas
De um povo heróico o brado retumbante,
E o sol da liberdade, em raios fúlgidos,
Brilhou no céu da pátria nesse instante.

Se o penhor dessa igualdade
Conseguimos conquistar com braço forte,
Em teu seio, ó liberdade,
Desafia o nosso peito a própria morte!

Ó Pátria amada,
Idolatrada,
Salve! Salve!

Brasil, um sonho intenso, um raio vívido
De amor e de esperança à terra desce,
Se em teu formoso céu, risonho e límpido,
A imagem do Cruzeiro resplandece.

Gigante pela própria natureza,
És belo, és forte, impávido colosso,
E o teu futuro espelha essa grandeza.

Terra adorada,
Entre outras mil,
És tu, Brasil,
Ó Pátria amada!
Dos filhos deste solo és mãe gentil,
Pátria amada, Brasil!

Deitado eternamente em berço esplêndido,
Ao som do mar e à luz do céu profundo,
Fulguras, ó Brasil, florão da América,
Iluminado ao sol do Novo Mundo!

Do que a terra, mais garrida,
Teus risonhos, lindos campos têm mais flores;
"Nossos bosques têm mais vida",
"Nossa vida" no teu seio "mais amores."

Ó Pátria amada,
Idolatrada,
Salve! Salve!

Brasil, de amor eterno seja símbolo
O lábaro que ostentas estrelado,
E diga o verde-louro dessa flâmula
- "Paz no futuro e glória no passado."

Mas, se ergues da justiça a clava forte,
Verás que um filho teu não foge à luta,
Nem teme, quem te adora, a própria morte.

Terra adorada,
Entre outras mil,
És tu, Brasil,
Ó Pátria amada!
Dos filhos deste solo és mãe gentil,
Pátria amada, Brasil!

Hino do Estado do Ceará

Poesia de Thomaz Lopes
Música de Alberto Nepomuceno
Terra do sol, do amor, terra da luz!
Soa o clarim que tua glória conta!
Terra, o teu nome a fama aos céus remonta
Em clarão que seduz!
Nome que brilha esplêndido luzeiro
Nos fulvos braços de ouro do cruzeiro!

Mudem-se em flor as pedras dos caminhos!
Chuvas de prata rolem das estrelas...
E despertando, deslumbrada, ao vê-las
Ressoa a voz dos ninhos...
Há de florar nas rosas e nos cravos
Rubros o sangue ardente dos escravos.
Seja teu verbo a voz do coração,
Verbo de paz e amor do Sul ao Norte!
Ruja teu peito em luta contra a morte,
Acordando a amplidão.
Peito que deu alívio a quem sofria
E foi o sol iluminando o dia!

Tua jangada afoita enfune o pano!
Vento feliz conduza a vela ousada!
Que importa que no seu barco seja um nada
Na vastidão do oceano,
Se à proa vão heróis e marinheiros
E vão no peito corações guerreiros?

Se, nós te amamos, em aventuras e mágoas!
Porque esse chão que embebe a água dos rios
Há de florar em meses, nos estios
E bosques, pelas águas!
Selvas e rios, serras e florestas
Brotem no solo em rumorosas festas!
Abra-se ao vento o teu pendão natal
Sobre as revoltas águas dos teus mares!
E desfraldado diga aos céus e aos mares
A vitória imortal!
Que foi de sangue, em guerras leais e francas,
E foi na paz da cor das hóstias brancas!



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Educação