



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

LIMITAÇÕES NUTRICIONAIS DAS FORRAGEIRAS  
TROPICAIS x SELETIVIDADE x ESTRATÉGIAS DE  
SUPLEMENTAÇÃO

**Trabalho apresentado como parte  
das exigências da Disciplina ZOO  
796.**

**Aluno: Ronaldo Lopes Oliveira**  
**Prof.: Mário F. Paulino**

**VIÇOSA - MG**  
**JANEIRO/1999**

## Conteúdo

	Página
Lista de quadros .....	ii
Lista de figuras.....	ii
1. Introdução .....	2
2. Valor nutritivo e limitações nutricionais .....	2
2.1. Digestibilidade das forrageiras tropicais .....	2
2.2. Proteína.....	2
2.3. Minerais.....	2
3. Pastejo seletivo .....	2
4. Estratégias de suplementação .....	2
5. Inter-relações das limitações nutricionais, oferta de forragem e estratégias de suplementação .....	2
6. Considerações finais .....	2
7. Referências bibliográficas .....	2

## Lista de quadros

	página
Quadro 1 - Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) e consumo voluntário de matéria seca (CVMS) de algumas gramíneas, em duas idades: imatura (I) e madura (M).....	2
Quadro 2 - Variações nos componentes da parede celular: FDN, FDA e lignina de gramíneas do gênero <i>Panicum</i> , em dois estádios de crescimento, imatura (I) e madura (M). ....	2
Quadro 3 - Porcentagem de PB na matéria seca de algumas gramíneas, em duas idades: imatura (I) e madura (M).....	2
Quadro 4 - Ganho em peso de novilhos (g/cab/dia) pastejando gramíneas tropicais, de acordo com a época do ano.....	2
Quadro 5 - Médias dos conteúdos (g/kg) de nitrogênio (N), fósforo (P), enxofre (S) e potássio (K) de três cultivares de <i>Panicum maximum</i> (Tanzânia, Tobiata e Colônia) e de duas espécies do gênero <i>Brachiaria</i> ( <i>decumbens</i> e <i>brizantha</i> ), em amostras simulando o pastejo animal, no período das águas e da seca. ....	2
Quadro 6 - Médias dos ganhos de peso diário (g/cab/d), durante o período experimental, e idade para atingir o peso de abate (meses). ....	2
Quadro 7 - Meses de abate e valores presentes líquidos (VPL) de acordo com os tratamentos. ....	2

## Lista de figuras

	página
Figura 1 - Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica (DIVMO) de uma pastagem de capim elefante anão cv. Mott, por simulação de pastejo, sob quatro níveis de oferta de forragem, no período de out./94 a abr./95 (Fonte: ALMEIDA, 1997). ....	2
Figura 2- Proteína bruta de uma pastagem de capim elefante anão cv. Mott, por simulação de pastejo, sob quatro níveis de oferta de forragem, no período de out./94 a abr./95 (Fonte: ALMEIDA, 1997). ....	2
Figura 3 - Influência da pressão de pastejo (n) sobre o ganho por animal (g) e o ganho por unidade de área (G) (MOTT,1960). ....	2
Figura 4- Peso vivo (kg) de novilhos nelores submetidos a diferentes regimes alimentares (Fonte: EUCLIDES et al., 1997). ....	2
Figura 5- Ganho de peso considerando-se 450 g/dia no período seco, 500 g/dia nas águas e 1 kg/dia em confinamento (Fonte: CEZAR e EUCLIDES FILHO, 1996). ....	2
Figura 6- Ganho de peso considerando-se 450 g/dia nas secas e 500 g/dia nas águas (Fonte: CEZAR e EUCLIDES FILHO, 1996). ....	2
Figura 7- Inter-relações das limitações nutricionais, seletividade e estratégias de suplementação de animais em pastejo. ....	2

# LIMITAÇÕES NUTRICIONAIS DAS FORRAGEIRAS TROPICAIS x SELETIVIDADE x ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO

## 1. Introdução

No Brasil, a alimentação, na pecuária de corte e leite, é grandemente sustentada pelas forrageiras, principalmente sob a forma de pastejo, que devem suprir os nutrientes energia, proteína, minerais e vitaminas essenciais à produção animal. Nestas condições, enfatiza-se a importância dos conceitos de valor nutritivo e de valor alimentício das forrageiras (GOMIDE e QUEIROZ, 1994). Em algumas situações, a produção animal é limitada pelo valor nutritivo das pastagens (altamente dependente do clima, da fertilidade do solo, da espécie forrageira etc) e pela oferta de forragem (OF) ou pastejo seletivo, devidos tanto à pressão de pastejo como à produção de matéria seca.

O valor nutritivo e a OF não devem ser considerados separadamente, visto que apenas a presença da planta no sistema não significa necessariamente produção animal já que a forragem precisa estar disponível também para o trato gastrointestinal e metabolismo do animal. Por outro lado, pastagens formadas por plantas altamente digestíveis e palatáveis, porém com reduzidas quantidades de massa verde, contribuirão pouco para a produção de carne ou leite.

Contudo, medidas podem ser tomadas para equacionar valor nutritivo e oferta de pasto de maneira a fornecer ao animal alimento suficiente para suprir suas exigências nutricionais, mantendo o sistema de produção estável. Outra medida seria lançar mão da suplementação estratégica, visto que em qualquer região, limitações nutricionais ocorrem em consequência de a quantidade e a qualidade da forragem disponível não serem adequadas. Essas limitações podem ocorrer por períodos curtos ou longos, dependendo da extensão da estação de crescimento.

## **2. Valor nutritivo e limitações nutricionais**

A alta taxa de crescimento das forrageiras tropicais permite uma elevada taxa de lotação, mas a produção individual, que reflete o valor nutritivo da pastagem, freqüentemente é baixa (MANNETJE, 1983). Isto indica que pastagens tropicais não fornecem os nutrientes necessários para a máxima produção dos animais durante todo o ano.

A composição químico-nutricional e a produção de matéria seca das forrageiras é afetada por práticas agrônômicas e de manejo que podem levar a melhoria na produção de nutrientes digestíveis totais e aumentar a produtividade animal. Estas práticas se baseiam no entendimento das condições edafo-climáticas, do estágio de crescimento e do genótipo da planta (CROWDER e CHHEDA, 1982).

Deve-se considerar também que o valor nutritivo da forragem se caracteriza por sua composição química, digestibilidade e a natureza dos produtos digeridos. A composição química é um fator associado somente com a planta e o meio ambiente; por outro lado, a digestibilidade, a natureza dos produtos digeridos e a eficiência de utilização são associados com a planta e o animal (MOTT e MOORE, 1985).

O rendimento de produto animal por cabeça e por área é determinado pela qualidade e pela quantidade da forragem consumida. A qualidade da forragem leva em consideração o valor nutritivo e o consumo voluntário (MOTT e MOORE, 1985) e, conseqüentemente, pode ser definida pelo desempenho animal (MOORE, 1980).

As forrageiras tropicais têm sido referenciadas como de baixo valor nutritivo, principalmente no que diz respeito à reduzida digestibilidade da MS, teor de proteína, minerais e ao alto conteúdo de fibras (EUCLIDES, 1995), caracterizando-se como os principais limitantes nutricionais destas plantas.

## 2.1. Digestibilidade das forrageiras tropicais

Por definição, digestibilidade é a medida da proporção do alimento consumido que é digerido e absorvido pelos animais. Em tese, a digestibilidade potencial de todos os constituintes da planta, exceto a lignina, é de 100%, todavia, a digestão completa nunca ocorre devido às incrustações de lignina na hemicelulose e celulose (REIS et. al., 1993).

RODRIGUES (1986) afirma que a digestibilidade das forrageiras tropicais declina de maneira contínua com o avanço do estágio fisiológico, e as espécies que apresentam digestibilidades inicialmente mais elevadas, decrescem a digestibilidade a taxas mais acentuadas que aquelas com valores iniciais mais baixos. As espécies que mantêm a digestibilidade em patamares elevados por maior período de tempo, são mais interessantes para a produção animal. Espécies dos gêneros *Brachiaria*, *Setaria* e *Digitaria*, em geral, possuem taxas de declínio mais lentas, quando comparadas com espécies dos gêneros *Panicum*, *Chloris* e *Hyparrhenia*.

A produção animal também pode decrescer nos períodos de alta disponibilidade de alimento em muitas regiões de pastagens, sendo a queda da ingestão devida à baixa digestibilidade da forrageira (ALLDEN, 1981), algumas vezes acarretada por grandes períodos de descanso ou acúmulo de forragem. Este fato é comumente observado em pastagens vedadas (diferidas) para o período de restrição de alimento.

O efeito da baixa concentração de nutrientes está comumente associado à redução na quantidade de alimento ingerida pelo animal. O material vegetal que é refratário à digestão no rúmen-retículo apresenta uma lenta taxa de passagem através do trato gastrointestinal, e, visto que a capacidade do trato não é infinitamente distensível, o alto tempo de retenção, associado com o material de baixa digestibilidade, deflagra em depressão na ingestão voluntária de alimento (OLIVEIRA, 1998).

As principais mudanças na digestibilidade das plantas são bem documentadas na literatura, estando associadas com o estágio de desenvolvimento e variando conforme a espécie. No Quadro 1, podem ser verificados valores de digestibilidade *in vitro* da MS de várias forrageiras tropicais no estágio vegetativo e em estágio avançado de crescimento. Note-se que a menor digestibilidade das forrageiras em estágio avançado de maturação conduzem a menor consumo de MS pelos animais.

A queda no consumo ocasionada pela menor digestibilidade não permitirá que o pasto atenda às exigências nutricionais para manutenção e produção. Este fato acarreta prejuízos no desempenho dos animais em pastejo, fazendo com que necessitem mais tempo para atingirem o peso ideal de abate, afetando grandemente a viabilidade econômica do processo de produção por estes animais.

O acúmulo de MS durante o processo de crescimento da planta forrageira é o principal responsável pelo decréscimo na digestibilidade. Isto acontece pelo fato do depósito de MS ocorrer principalmente na parede celular, acompanhado pela incrustação da lignina em meio às fibras de hemicelulose e celulose. No Quadro 2, pode-se observar que as plantas maduras apresentam teores mais elevados de FDN, FDA e lignina, quando comparadas àquelas no estágio vegetativo.

A digestibilidade de gramíneas forrageiras tropicais também está em função da OF. Isto ocorre, provavelmente, porque, em baixas OF, o animal apresenta menor possibilidade de seleção junto à sua pastagem, enquanto, em situações nas quais o animal se depara com maiores OF, este pode selecionar as porções mais nutritivas da pastagem (lâminas foliares verdes) em detrimento aos colmos e material senescente.

Neste sentido, ALMEIDA (1997), trabalhando com capim elefante anão cv. Mott, sob quatro OF (3,8; 7,5; 10,5 e 14,7 kg MS de lâminas verdes/100 kg PV/d), observou que a DIVMO crescia linearmente à medida que se diminuía a pressão de pastejo (Figura 1).



Quadro 1 - Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e consumo voluntário de matéria seca (CVMS) de algumas gramíneas, em duas idades: imatura (I) e madura (M).

Gramíneas	DIVMS		CVMS		Referências
	(% )		(g/kg PV <sup>0,75</sup> )		
	I	M	I	M	
<i>B. decumbens</i>		43.0		58.5	Adu e Adamu (1982)
<i>C. gayana</i>		40.3		46.0	
Colonião		38.9		55.5	
<i>C. gayana</i>	62,7	49.5	55.0	39.0	Minson (1972)
Green Panic	65,6	49.2	62.0	39.8	
<i>B. decumbens</i>	68,9	49.2	56.1	49.1	
Kabulabula ( <i>P. coloratum</i> )	63,8	45.6	60.9	35.7	Minson (1971)
Brunett ( <i>P. coloratum</i> )	64,0	50.0	63.0	46.3	
Green Panic	65,4	48.3	69.2	42.3	
Colonião	65,5	51.0	69.2	52.1	
Hamil ( <i>P. maximum</i> )	62,6	49.1	68.8	62.2	
Colonião	65,7	54.2			Euclides et al. (1993)
Tobiatã	57,6	54.4			
Tanzânia	61,3	56.7			
<i>B. decumbens</i>	59,9	53.7			Euclides et al. (1993)
<i>B. brizantha</i>	61,2	51.5			

Adaptado de EUCLIDES (1995)

Quadro 2 - Variações nos componentes da parede celular: FDN, FDA e lignina de gramíneas do gênero *Panicum*, em dois estádios de crescimento, imatura (I) e madura (M).

Gramíneas	FDN		FDA		Lignina		Referências
	(%)		(%)		(%)		
	I	M	I	M	I	M	
<i>P. coloratum</i>	58.4	65.4	24.0	34.0	2.2	6.4	Duble et al. (1971)
Colonião	64.9		43.1		7.8		Laredo (1981)
Colonião	75.1	77.7	45.0	47.9			Torres e Velasquez (1978)
Colonião	66.3	77.0			2.5	4.9	Minson (1976)
Green Panic	70.1	78.0			2.9	5.6	
Hamil	67.3	76.8			2.6	4.5	

Adaptado de EUCLIDES (1995).

Os valores obtidos de digestibilidade das pastagens, devem ser utilizados com cautela, haja vistas que, com oferta de forragem adequada, o animal consegue selecionar uma dieta superior àquela obtida na análise laboratorial e/ou presente na pastagem como um todo. Além disso, os valores obtidos *in vitro* se referem unicamente a forragem e podem ser diferentes quando é associada a um suplemento concentrado. Este efeito associativo ocorre devido a modificações no processo fermentativo pela microbiota ruminal ou devido ao fato de a presença do concentrado modificar a velocidade do trânsito de partículas pelo trato gastrintestinal.

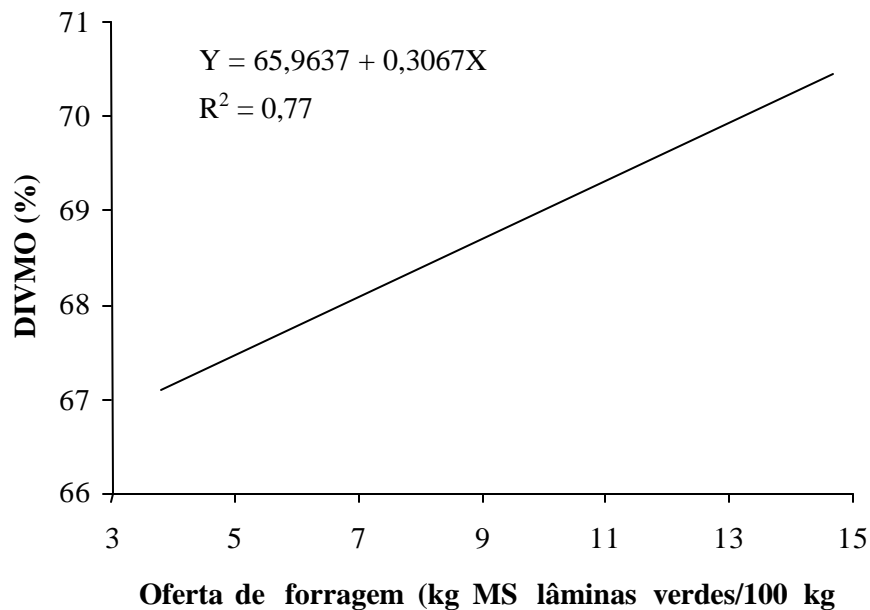


Figura 1 - Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de uma pastagem de capim elefante anão cv. Mott, por simulação de pastejo, sob quatro níveis de oferta de forragem, no período de out./94 a abr./95 (Fonte: ALMEIDA, 1997).

## 2.2. Proteína

A importância do teor de proteína decorre de sua essencialidade direta para o organismo animal, para fins de manutenção e produção de carne, leite e lã, assim como de forma indireta, via atividade da microbiota ruminal. Embora o mínimo de 7% de PB sejam necessários para garantir a fermentação dos carboidratos estruturais no rúmen, um valor mais alto é necessário para o atendimento das exigências protéicas do organismo animal (GOMIDE e QUEIROZ, 1994). Assim, segundo o NRC (1989, 1996) teores de 11 a 14% de PB devem estar presentes na MS da forragem destinada à alimentação,

respectivamente, de novilhos em engorda e vacas de 500 kg PV produzindo, diariamente, até 17 kg de leite com 4% de gordura.

Na maior parte do território nacional estes valores de PB preconizados pelo NRC (1989, 1996) não são ainda possíveis, devido à baixa fertilidade natural de nossos solos aliada aos altos teores de  $Al^{3+}$  e, principalmente, à grande deficiência no manejo das pastagens. No entanto, resultados de pesquisas recentes (ALMEIDA, 1997; JANK, 1994) indicam que com manejo adequado, escolha de gramíneas tropicais selecionadas, juntamente com adequada oferta de forragem, esses valores podem ser atingidos durante o período sazonal de crescimento da forrageira.

Práticas de adubação, principalmente a nitrogenada, podem melhorar os teores de PB das pastagens consumidas pelos animais (GOMIDE e QUEIROZ, 1994). A concentração de PB na MS do pasto também está em função da espécie forrageira. Enquanto algumas plantas forrageiras, tais como *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum* e *Cynodon sp* alcançam valores superiores a 12% PB na MS de lâminas foliares verdes, para outras como *Brachiaria sp*, *Melinis minutiflora*, *Hyparrhenia hufa*, *Andropogon gayanus* etc, poucos são os relatos nos quais estas alcançam estes valores.

No entanto, deve-se sempre ter em mente que forrageiras de melhor qualidade nutricional apresentam maiores exigências nutricionais e de manejo para produção. Devido a isso, no caso dos solos brasileiros (de baixa fertilidade), as forrageiras menos exigentes em fertilidade dos solos ocupam lugar de destaque na pecuária nacional.

O teor de PB também é influenciado pela pressão de pastejo. Entretanto, ao contrário da digestibilidade, a concentração de proteína aumenta proporcionalmente à carga animal, devido aos mecanismos intrínsecos de sobrevivência da planta que acarretam intenso perfilhamento ou rebrotação, mantendo sempre material novo na pastagem. Isto pode ser observado na Figura 2. Quando esta situação é extrema, a sustentabilidade da pastagem fica

comprometida, podendo ceder espaço a outras espécies menos preferidas pelos animais e de menor valor forrageiro.

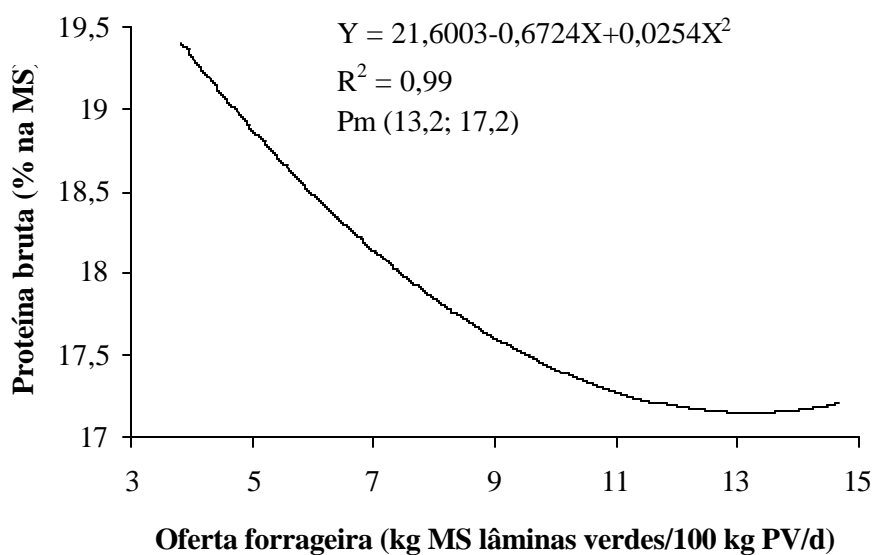


Figura 2 - Proteína bruta de uma pastagem de capim elefante anão cv. Mott, por simulação de pastejo, sob quatro níveis de oferta de forragem, no período de out./94 a abr./95 (Fonte: ALMEIDA, 1997).

As deficiências protéicas das forrageiras ocorrem principalmente com o avanço no estágio de maturação, visto que os teores de PB declina sensivelmente com o passar do tempo. Tal fato pode ser observado no Quadro 3.

É sabido que as lâminas foliares verdes detêm a maior proporção de proteína na planta, já que são o principal órgão fotossintetizador e, portanto, rico em enzimas. O aparecimento, expansão e senescência de folhas, dentro dos períodos de crescimento, variam nas diferentes épocas do ano, sendo as maiores taxas de aparecimento e crescimento de folhas observadas no verão, inferiores no

inverno e intermediárias na primavera e outono. O número de folhas senescentes é mais importante no inverno e na primavera, sendo menos detectada senescência no verão e no outono (BARBOSA et al., 1996). Estes dados vão ao encontro das afirmações propostas por McIVOR (1984) de que em épocas onde há chuvas em abundância a quantidade de folhas verdes não é limitante para a produção animal, enquanto em períodos de secas prolongadas pode não haver folhas verdes presentes na pastagem. Nestas condições, a taxa de aparecimento, expansão e senescência de folhas são fatores determinantes da qualidade das forragens e, conseqüentemente, da produção animal.

Quadro 3 - Porcentagem de PB na matéria seca de algumas gramíneas, em duas idades: imatura (I) e madura (M)

Gramíneas	PB (%)		Referências
	I	M	
<i>B. decumbens</i>		3,1	Adu e Adamu (1982)
<i>C. gayana</i>		5,2	
Colonião		4,2	
<i>C. gayana</i>	13,1	4,9	Minson (1972)
Green Panic	16,0	6,4	
<i>B. decumbens</i>	14,9	6,0	
Kabulabula ( <i>P. coloratum</i> )	18,9	6,7	Minson (1971)
Brunett ( <i>P. coloratum</i> )	18,4	6,8	
Green Panic	16,9	5,4	
Colonião	18,2	5,9	
Hamil ( <i>P. maximum</i> )	18,6	6,0	
Colonião	19,0	9,5	Euclides et al. (1993)
Tobiatã	16,0	9,1	
Tanzânia	16,1	7,4	
<i>B. decumbens</i>	9,2	6,7	Euclides et al. (1993)
<i>B. brizantha</i>	9,3	6,2	

Adaptado de EUCLIDES (1995)

Estas especulações podem ser confirmadas no Quadro 4, onde é descrito o ganho de peso de novilhos pastejando gramíneas tropicais de acordo com a época do ano. Note-se que nos períodos de novembro a fevereiro são obtidos os maiores ganhos por animal, contudo, à medida que o período de seca se instaura, o desempenho dos animais decresce até atingir valores negativos (próximo ao mês de setembro), comprometendo os ganhos obtidos na estação chuvosa.

Quadro 4 - Ganho em peso de novilhos (g/cab/dia) pastejando gramíneas tropicais, de acordo com a época do ano.

Espécie	Nov	Fev	Mai	Set	Média anual
Colonião	1200	723	370	-166	373
Tobiatã	1152	893	281	-312	380
Potiporã	1111	959	255	-192	398
Marandu	1110	600	460	-140	272
<i>B.</i>	780	571	380	-490	254

*decumbens*

Adaptado de EUCLIDES et al. (1989)

### 2.3. Minerais

Geralmente, as gramíneas tropicais apresentam baixo conteúdo de minerais. Níveis deficientes de qualquer um dos 15 elementos considerados essenciais para o animal limitam o consumo e utilização da forrageira. A concentração dos minerais varia com a espécie e o cultivar, o estágio de crescimento e a disponibilidade no solo. No Quadro 5 são mostradas as diferenças no conteúdo de alguns nutrientes, entre gramíneas do gênero *Panicum* e *Brachiaria* e nos períodos das águas e seco. Podem-se observar ainda

decréscimos progressivos de todos os elementos a cada ano após a adubação. Os cultivares de *P. maximum* apresentaram maior conteúdo de P do que as gramíneas do gênero *Brachiaria*; entretanto, foram mais sensíveis ao decréscimo de P no solo (EUCLIDES, 1995). A principal forma de se corrigir essas deficiências é a suplementação de minerais no cocho.

Quadro 5 - Médias dos conteúdos (g/kg) de nitrogênio (N), fósforo (P), enxofre (S) e potássio (K) de três cultivares de *Panicum maximum* (Tanzânia, Tobiata e Colônia) e de duas espécies do gênero *Brachiaria* (*decumbens* e *brizantha*), em amostras simulando o pastejo animal, no período das águas e da seca.

Gênero	Elemento	87/88		88/89		89/90	
		Águas	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca
<i>Panicum</i>	N	21,0	12,0	21,0	13,0	17,2	15,3
<i>Brachiaria</i>	N	18,6	10,3	17,8	11,4	13,2	12,8
<i>Panicum</i>	K	17,8	12,8	17,2	13,0	16,0	12,8
<i>Brachiaria</i>	K	20,2	11,2	18,8	11,3	14,2	11,8
<i>Panicum</i>	P	1,82	1,35	1,60	1,04	1,22	0,92
<i>Brachiaria</i>	P	1,43	0,96	1,30	0,97	1,17	1,00
<i>Panicum</i>	S	1,62	1,48	1,64	1,20	1,40	1,52
<i>Brachiaria</i>	S	1,44	1,18	1,40	1,30	1,20	1,17

Adaptado de EUCLIDES (1995)

### 3. Pastejo seletivo

A seletividade ou pastejo seletivo são definidos na literatura de vários modos. JOBLIN (1962), colocou que a seletividade demonstra o grau pelo qual o



animal é atraído por um alimento, sob condições de escolha. HEADY (1964) propôs que o pastejo seletivo expressa o grau com que os animais colhem certas espécies ou partes de plantas forrageiras, e resulta de uma interação altamente complexa, envolvendo características relacionadas com os animais, com as plantas a serem consumidas e com o ambiente onde ambos estão inseridos. Então, o pastejo seletivo é o resultado do efeito interdependente de vários fatores, tais como a preferência, que resulta da interação de vários fatores inerentes ao animal, sendo essencialmente comportamental; e a palatabilidade, característica das plantas que estimulam o animal a preferir uma espécie forrageira em relação a outra.

Os principais fatores, relacionados ao animal, que influenciam a preferência por um alimento, segundo VALLENTINE (1990), incluem o uso dos sentidos, a variação entre espécies e indivíduos e a experiência prévia ou adaptação dos animais.

A maioria dos cientistas concorda que a escolha do animal por determinadas espécies forrageiras ou partes dessas é determinada pelas respostas ao estímulo recebido por intermédio dos sentidos sensoriais, e, dentro de suas capacidades, os animais podem fazer uma escolha apropriada da dieta. Os sentidos de sabor, tato, olfato e visão são os principais fatores sensoriais que influenciam na preferência por determinadas espécies forrageiras. Segundo PROVENZA e BALPH (1988), o sabor é o sentido mais importante que influencia no processo de seletividade dos animais em pastejo.

Os bovinos, ovinos e caprinos diferem em sua habilidade para explorar certos alimentos, por meio de características como tamanho do corpo e do rúmen, tamanho e forma da boca, fisiologia e sensibilidade e tolerância aos sabores de diferentes compostos (HANLEY, 1982; DEMMENT e LONGHURST, 1987). Assim, grandes diferenças quanto à preferência são demonstradas pelos herbívoros, os quais apresentam diferentes estratégias de alimentação. Segundo VAN SOEST (1982), alguns maximizam a qualidade da dieta que ingerem - são

os chamados seletores, outros consomem alimentos de baixa qualidade, e há os que adotam uma maneira intermediária na seleção da dieta. Os seletores, como girafa e veado, são animais com habilidade limitada para digerir fibra, e a digesta passa rapidamente através do trato gastrointestinal desses animais. A segunda classe de herbívoros consome mais em quantidade do que em qualidade. Esses animais, como búfalos, bovinos e camelos, têm um grande trato gastrointestinal no qual os alimentos são retidos por períodos relativamente longos. Os animais do grupo intermediário, os quais incluem os pastejadores, como ovinos e caprinos, são menos discriminativos naquilo que ingerem, quando comparados aos seletores. Entretanto, são incapazes de consumir continuamente grandes quantidades de alimento altamente fibroso. Segundo WELCH e HOOPER (1988), a capacidade do sistema digestivo desses animais limita a quantidade de alimento que eles podem ingerir.

Os fatores inerentes às plantas, como a composição química, a suculência ou o estágio de maturação, a morfologia, a disponibilidade e a acessibilidade; os fatores relacionados com o meio ambiente, como o clima, a fertilidade, a umidade e a topografia do solo; e o manejo adotado influenciam a preferência dos animais. Porém, nenhum desses fatores atua isoladamente, pois estão estreitamente relacionados e induzem o animal a exercer um pastejo seletivo por determinadas espécies vegetais, bem como por partes específicas das plantas preferidas.

A relação folha-caule e a distribuição de folhas no perfil do relvado são fatores que exercem profunda influência no processo seletivo, uma vez que as porções verdes da planta são as mais nutritivas da dieta e são consumidas preferencialmente pelos animais (WILSON e MANNETJE, 1978; McIVOR, 1984). Desta forma, o conhecimento de como a disponibilidade de MS proveniente de folhas verdes varia com o avanço da idade da planta, em diferentes condições de manejo e de ambiente, nas diversas épocas do ano, é

fator fundamental para o alcance de desempenho satisfatório dos animais e a máxima produção por unidade de área (BARBOSA, 1998).

Os hábitos alimentares de qualquer herbívoro não são apenas função de sua preferência e necessidade de nutrientes, mas também estão relacionados com a disponibilidade forrageira (VAVRA, 1992). À medida que a disponibilidade de forragem diminui, a seletividade também decresce (ESCUDER, 1980).

Pressões de pastejo mais leves possibilitam aos animais a oportunidade de seleção para composição de suas dietas, favorecendo a escolha por partes mais palatáveis e nutritivas. Nestas condições, o animal tem plena oportunidade para selecionar as folhas e rejeitar os caules. Pressões de pastejo mais elevadas, ao contrário, reduzem a oportunidade de escolha e fazem com que o animal passe a consumir regiões menos palatáveis e menos nutritivas das forrageiras. Para BUCHANAN et al. (1972), as alterações na composição botânica das dietas, que ocorrem ao longo das estações, são, também, resultantes da pressão de pastejo, visto que esta varia durante o ano, em consequência da influência exercida pela precipitação e temperatura sobre a disponibilidade das pastagens.

Por outro lado, em condições tanto de superpastejo quanto de subpastejo, a dieta selecionada será de baixa qualidade nutricional (CHRISTIAN, 1981). Em condições de superpastejo, isso se dá em função da menor oportunidade de escolha que os animais têm para a composição de suas dietas (HENDRICKSEN e MINSON, 1980). Já em condições de subpastejo o alongamento do caule, o avanço do estágio fenológico das espécies e a reduzida ou ausente rebrotação das plantas, fazem com que os animais tenham a sua disposição grande proporção de material forrageiro de baixa qualidade nutricional, sendo obrigados a consumi-los, por questão de sobrevivência. Estes argumentos são refletidos diretamente no desempenho por animal e por unidade de área e pode ser muito bem visualizados na Figura 3

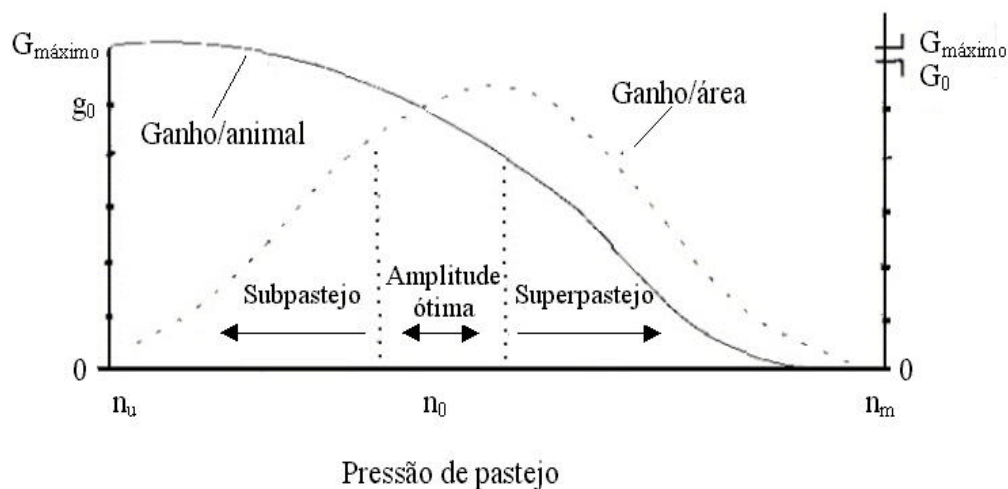


Figura 3 - Influência da pressão de pastejo ( $n$ ) sobre o ganho por animal ( $g$ ) e o ganho por unidade de área ( $G$ ) (MOTT,1960).

Os animais, guiados pelo fator qualitativo, selecionam, predominantemente, folhas em relação ao caule e material verde em relação ao material morto (BOHMANN e LESPERANCE, 1967). A seletividade, com relação à qualidade nutricional da dieta, é relacionada com a exigência nutricional do animal (IVINS, 1955). Essas considerações conduzem à idéia de que os animais são dotados de sabedoria nutricional, selecionando as dietas em função de suas exigências nutricionais. Entretanto, segundo MARTEN (1978), WALTON (1983) e WALLACE (1984), a existência de sabedoria nutricional dos animais em pastejo é amplamente rejeitada. Para MARTEN et al. (1987), não existe nenhuma base científica para suportar a hipótese de que os animais em pastejo, sabidamente ou instintivamente, escolhem as espécies ou partes dessas pelo seu conteúdo em proteína bruta, energia ou qualquer outra característica nutricional.

Com base nessa teoria, considera-se que o maior valor nutricional da folha, que proporciona melhor atividade aos microrganismos ruminais e o menor

tempo de retenção da FDN desse componente no rúmen, bem como a sua maior digestibilidade, permite que mais alimento seja consumido. Assim, durante o pastejo, a preferência por folha pode estar relacionada à maior acessibilidade e facilidade de apreensão em relação ao caule. Portanto, presume-se que, inicialmente, a preferência dos animais por folha, devido à maior facilidade de apreensão, esteja associada a um fator mecânico e não fisiológico ou instintivo. Por outro lado, os fatores que atuam condicionando a seletividade, além de complexos, são vários e, de certa forma, interagem entre si. Dentro dessa interação, possivelmente, há os fatores que exercem influência direta e os que exercem influência indireta no comportamento seletivo dos animais.

Apesar da complexidade e dos inúmeros fatores que interagem e influenciam o comportamento seletivo dos animais, a preferência destes por folhas é nutricionalmente vantajosa, devido ao fato de que, geralmente, as folhas são mais ricas em proteína bruta, apresentam teor mais baixo de fibra e, conseqüentemente, digestibilidade mais elevada em relação ao caule e à planta inteira.

#### **4. Estratégias de suplementação**

Quando se almeja um programa de produção ininterrupto de carne que seja eficiente e competitivo toma-se primordial eliminar as fases de baixo desenvolvimento, promovendo condições aos animais para produzirem normalmente, durante todo o ano, alcançando condições de abate, peso e/ou terminação mais precocemente. Para isto, necessita-se suprimento constante de alimento e em equilíbrio com as exigências nutricionais dos animais.

Segundo PATERSON et al. (1994), a estratégia adequada de suplementação seria maximizando o uso da forrageira por meio da otimização de

sua digestão. Contudo, o suplemento não deve fornecer nutrientes acima das exigências nutricionais dos animais, de maneira que não haja efeito substitutivo.

Normalmente as forrageiras, além de serem deficientes em proteína, são pobres em energia. Todavia, apenas a suplementação energética não é eficiente, visto que não corrige a carência protéica, porém, quando se suplementa proteína, a energia pode ser corrigida devido à melhoria na utilização dos nutrientes, principalmente fibrosos, no rúmen, via aumento da eficiência da microbiota ruminal (PAULINO et al., 1982).

A decisão de engordar bovinos, em condições de pastejo, utilizando-se de suplementação em concentrado, ou terminá-los em confinamento, dependerá não só da condição particular da região e/ou propriedade, mas também do mercado. A implementação de quaisquer destes sistemas pode viabilizar o abate de animais mais jovens, com carcaça de melhor qualidade, além de aumentar a capacidade de suporte da propriedade. Em muitas situações, a combinação das duas estratégias pode ser a mais adequada (EUCLIDES et al, 1997).

ESTEVES (1998) salientam que, mesmo adotando-se um manejo intensivo da pastagem, ainda persiste o problema da estacionalidade de produção. Portanto, estratégias para suplementação no período seco devem ser planejadas previamente devido às altas lotações obtidas durante o período das águas. Caso contrário, todo benefício obtido neste período poderá ser perdido, resultando em prejuízos ao produtor. O custo de alimentação dos animais durante o período da seca é um fator a ser considerado na viabilização da intensificação da produção, pois o custo da arroba produzida com suplementação ou confinamento é mais elevado do que a produzida a pasto.

Neste sentido, EUCLIDES et al. (1997) realizaram um experimento no qual avaliaram, para garrotes nelores, várias estratégias de suplementação da pastagem de *Brachiaria decumbens*. Os tratamentos foram:

- Tratamento A - Os animais não receberam suplementação;
- Tratamento B - Os animais receberam suplementação somente no primeiro período seco;
- Tratamento C - Os animais receberam suplementação apenas no segundo período seco;
- Tratamento D - Os animais receberam suplementação apenas nos dois períodos secos;
- Tratamento E - Os animais receberam suplementação no primeiro período seco e foram confinados no segundo.
- Tratamento F - Os animais receberam suplementação o tempo todo.

A disponibilidade de forragem foi mantida em 2 t de MS/ha e o suplemento consistia de uma mistura de 75% de MDPS e 25% de farelo de soja, administrados em quantidade equivalente a 0,8% do PV.

Na Figura 4 pode-se observar que as alternativas proporcionaram diferentes idades de abate. O tratamento que permitiu que os animais fossem abatidos mais cedo foi o que a pastagem era suplementada na 1<sup>a</sup> seca e os animais eram confinados na 2<sup>a</sup>. Em segundo lugar aparece o tratamento cuja suplementação era realizada o ano todo; logo depois segue-se o tratamento com suplementação nas duas secas; depois apenas na segunda; subseqüentemente os que receberam suplementação apenas na primeira seca e, por último, os animais não suplementados. Estes dados são também ilustrados no Quadro 6.

Pelo perfil das linhas de crescimento demonstradas na Figura 4, pode-se observar que os animais, que receberam suplementação apenas na primeira seca, perderam peso na segunda, a ponto de, a partir daí, quase se aproximarem do comportamento produtivo dos animais não suplementados.

O efeito de substituição se caracteriza quando ocorre diminuição na ingestão de forragem, podendo ocorrer também quando o suprimento de pasto é limitado. Com forragem de alta qualidade, a suplementação muitas vezes

aumenta o desempenho do animal, embora a maior ingestão de grãos em substituição à forragem possa diminuir o retorno econômico do investimento (OWENS et al., 1991).

EUCLIDES et al. (1997) verificaram efeito substitutivo uma vez que, além da elevação no ganho de peso, houve aumento na capacidade de suporte dos pastos de 0,73 para 0,87 UA/ha, durante o período de suplementação, o que indica redução no consumo de forragem.

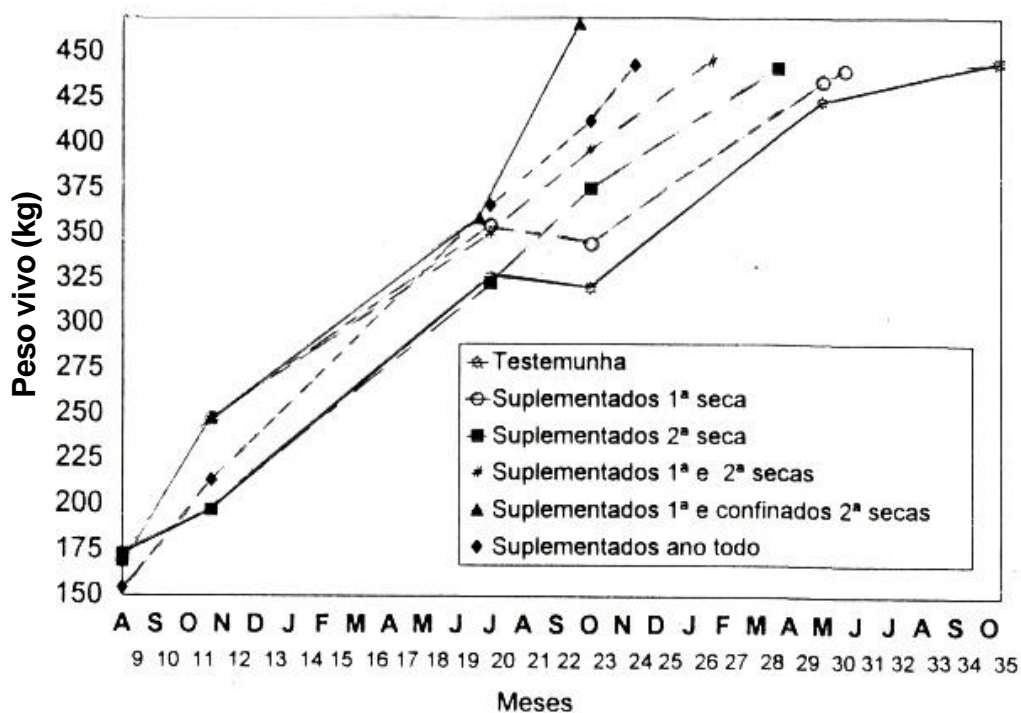


Figura 4 - Peso vivo (kg) de novilhos nelores submetidos a diferentes regimes alimentares (Fonte: EUCLIDES et al., 1997).



Quadro 6 - Médias dos ganhos de peso diário (g/cab/d), durante o período experimental, e idade para atingir o peso de abate (meses).

Tratamentos	GPD (g/cab/d)	Idade de abate (meses)
A - testemunha	355 <sup>a</sup>	35,3 <sup>a</sup> ±0,6
B - suplemento na 1 <sup>a</sup> seca	410 <sup>b</sup>	30,6 <sup>d</sup> ±0,5
C - suplemento na 2 <sup>a</sup> seca	450 <sup>b</sup>	28,7 <sup>c</sup> ±0,4
D - suplemento na 1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> secas	510 <sup>c</sup>	26,3 <sup>b</sup> ±0,4
B - suplemento na 1 <sup>a</sup> e confinamento na 2 <sup>a</sup> seca	725 <sup>d</sup>	22,6 <sup>a</sup> ±0,2
B - suplemento no ano todo	550	24,6±0,3

Fonte: EUCLIDES et al. (1997)

Ainda nesta mesma linha de alternativas de suplementação, os dados não publicados de Nardon et al. mostram que a idade de abate de animais cruzados seria reduzida em aproximadamente três meses para suplementação o ano todo, dois meses para suplementação durante as duas secas e um mês para a suplementação durante a primeira seca de vida do animal (HADDAD e CASTRO, 1998). Estes valores ainda são modestos quando comparados com os de EUCLIDES et al. (1997) descritos no Quadro 6.

EUCLIDES et al. (1997) ainda salientam que, apesar dos resultados biológicos serem de fundamental importância para tomada de decisão quanto ao uso de alternativas voltadas para o aumento da produtividade, estes só tem importância prática se forem economicamente viáveis. Assim, em situações de mercado competitivo, faz-se necessário que os resultados biológicos sejam alcançados por tecnologias que possibilitem retorno econômico que as tornem viáveis na prática. Então, a análise econômica de seu estudo (Quadro 7) revelou que, considerando ou não o benefício da liberação das pastagens, a

suplementação nas águas e na seca se mostra uma estratégia antieconômica, enquanto o melhor tratamento do ponto de vista financeiro, em função do valor presente líquido, seria a suplementação nas duas secas.

Quadro 7 - Meses de abate e valores presentes líquidos (VPL) de acordo com os tratamentos.

Tratamentos	Meses	VPL*	VPL**
A - testemunha	10/93	-5,71	-5,71
B - suplemento na 1ª seca	05/93	13,64	27,79
C - suplemento na 2ª seca	03/93	14,25	33,54
D - suplemento na 1ª e 2ª secas	01/93	16,73	41,80
B - suplemento na 1ª e confinamento na 2ª seca	10/92	4,52	38,54
B - suplemento no ano todo	1192	-51,92	-20,97

Fonte: EUCLIDES et al. (1997)

A Figura 5 mostra como deve ser o comportamento de ganho de peso dos animais quando se deseja suplementar na primeira seca e confinar os animais na segunda. Desta forma os animais devem receber suplementação de maneira a ganhar 450 g/d na seca, 500 g/d nas águas e serem confinados por 120 dias ganhando em média 1000 g/d (CEZAR e EUCLIDES FILHO, 1996).

Na opção de suplementar as pastagens nas duas secas, CEZAR e EUCLIDES FILHO (1996) sugerem que os ganhos devam ser da ordem de 400 a 600 g/d e que, para alcançar tal desempenho, são necessários uma disponibilidade de 2500 kg de forragem/ha. A melhor eficiência técnico-econômica seria atingida fornecendo-se suplemento na faixa de 0,8 a 1% do peso vivo. Valores acima seriam antieconômicos e abaixo, sem resultados técnicos (Figura 6).

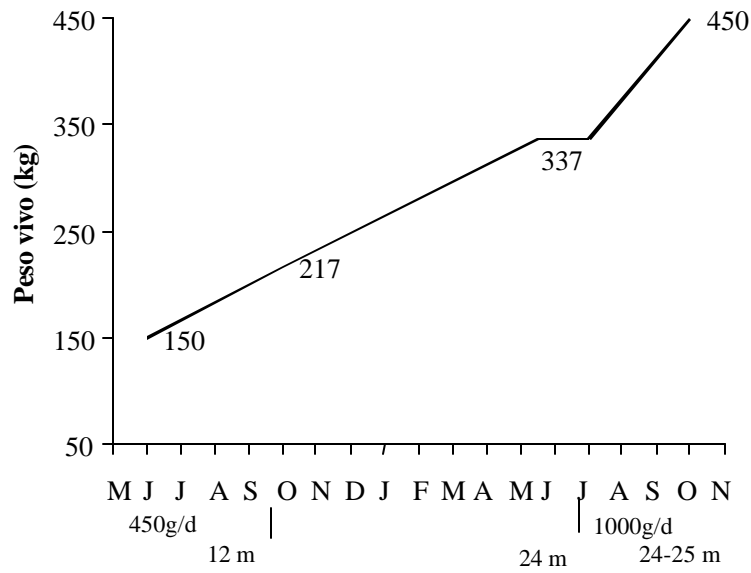


Figura 5 - Ganho de peso considerando-se 450 g/dia no período seco, 500 g/dia nas águas e 1 kg/dia em confinamento (Fonte: CEZAR e EUCLIDES FILHO, 1996).

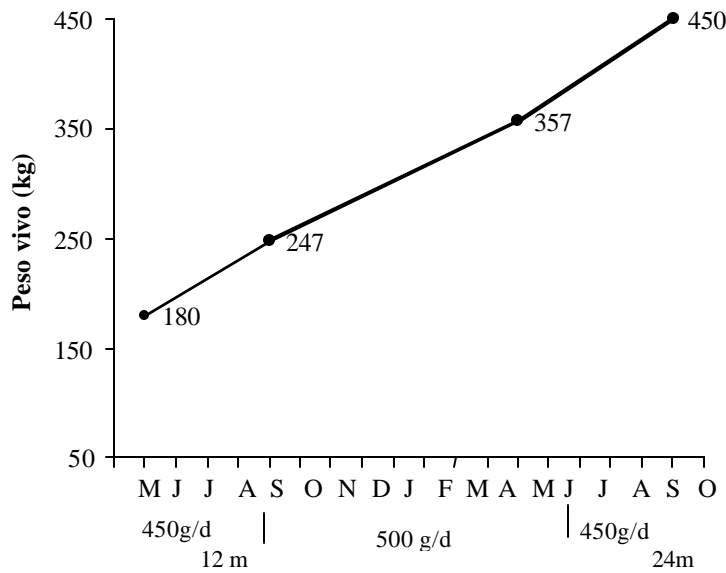


Figura 6- Ganho de peso considerando-se 450 g/dia nas secas e 500 g/dia nas águas (Fonte: CEZAR e EUCLIDES FILHO, 1996).

Conforme PAULINO e RUAS (1988), qualquer tentativa de exploração de precocidade em bovinos está incondicionalmente ligada à melhoria de condições de alimentação, principalmente no período da seca. Ênfase deve ser dispensada especialmente ao fornecimento adequado de energia, proteína, cálcio e fósforo, bem como deve-se atentar para deficiências regionais de microelementos. Estes nutrientes podem ser obtidos de diferentes fontes alimentares, sendo que os fatores econômicos locais e momentâneos determinarão a decisão sobre as fontes recomendadas.

## **5. Inter-relações das limitações nutricionais, oferta de forragem e estratégias de suplementação**

Com base na Figura 7 e nas discussões anteriores algumas considerações podem ser levantadas quanto à suplementação:

- 1) Capim com baixa qualidade e em baixa oferta - maior necessidade de suplementação para expressar desempenho;
- 2) Capim com baixa qualidade e em alta oferta (diferido) - necessidade de suplementação para maximizar consumo e utilização da forrageira, atentando-se para o efeito substitutivo;
- 3) Capim com boa qualidade e em alta oferta - onde existe a maior probabilidade de ocorrer efeito substitutivo da forragem pelo concentrado, existem controvérsias quanto à viabilidade econômica e, dependendo do sistema de produção, talvez não seja necessária suplementação;
- 4) Capim com boa qualidade e em baixa oferta (alta pressão de pastejo) - a suplementação otimizará a produção por animal, desde que não ocorra superpastejo (Figura 3).

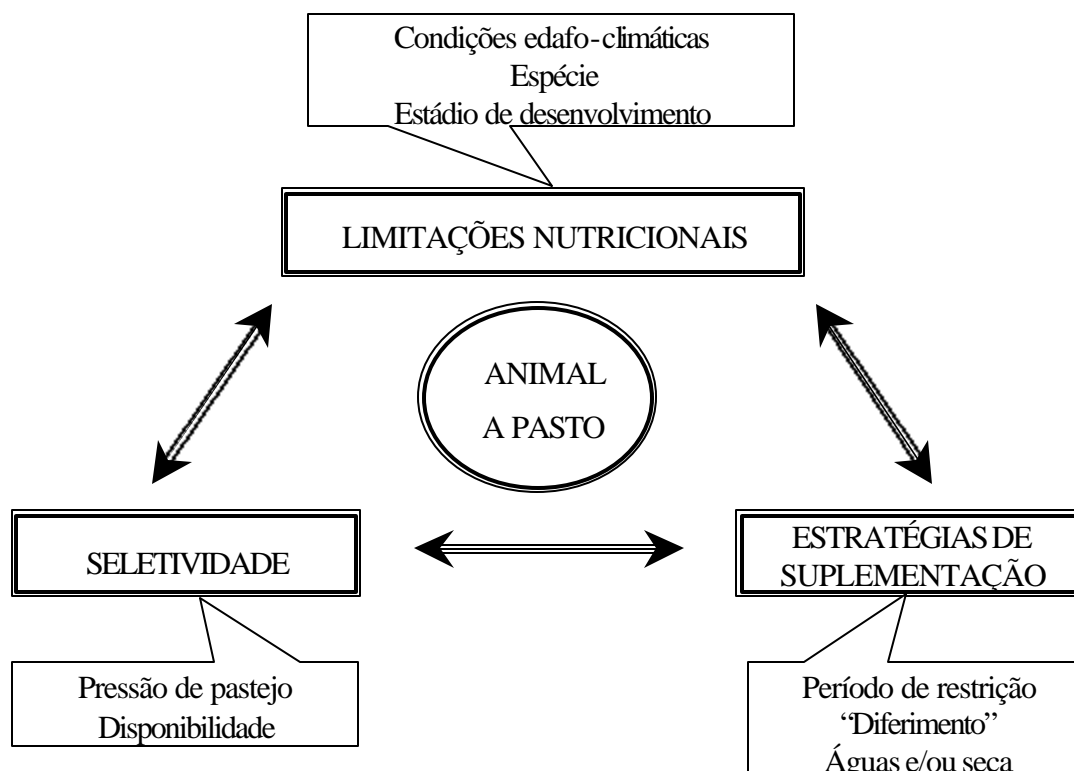


Figura 7 - Inter-relações das limitações nutricionais, seletividade e estratégias de suplementação de animais em pastejo.

## 6. Considerações finais

As forrageiras tropicais apresentam limitações nutricionais amplamente discutidas na literatura, sendo as principais o baixo teor protéico, baixa digestibilidade e alta deposição de fibra. Entretanto, a utilização de espécies altamente produtivas, o manejo adequado destas espécies, o pastejo seletivo e as estratégias de suplementação têm se apresentado como fatores e ferramentas de manejo que otimizam a produção animal em pastagens tropicais.

O processo seletivo, apesar de geralmente ser entendido de maneira simplória, é regido por uma série de fatores complexos ligados à planta, ao animal e ao ambiente onde estão inseridos. O entendimento da interface planta-

animal é um dos maiores pré-requisitos para o conhecimento do processo de seleção.

Ao adotar-se determinada estratégia de suplementação deve-se atentar para prejuízos acarretados pelo efeito substitutivo ou pela perda dos benefícios obtidos pela suplementação em função de uma nova restrição alimentar.

## 7. Referências bibliográficas

- ALLDEN, W.G Energy and protein supplements for grazing livestock. In: MORLEY, F.H.W. (Ed.) *Grazing Animals*. Esevier. Amsterdam - Oxford - New York, 1981. p. 289-307.
- ALMEIDA, E.X. *Oferta de forragem de capim elefante anão (Pennisetum purpurum Schum. CV Mott), dinâmica da pastagem e sua relação com o rendimento animal no alto vale do Itajaí, Santa Catarina*. Porto Alegre, RS:UFRGS, 1997, 112 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.
- BARBOSA, M.A.A.F. *Influência da adubação nitrogenada e das frequências de corte na produção e nas variáveis morfológicas do Capim Mombaça (Panicum maximum Jacq.)*. Maringá: UEM, 1998. 53p : il. Dissertação (mestrado) – Mestrado em Zootecnia – UEM, 1998
- BARBOSA, M.A.A.F., et al. Dinâmica do aparecimento, expansão e senescência de folhas em diferentes cultivares de *Panicum maximum* Jacq.. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,33, Fortaleza, Ceará, 1996, *Anais...*Fortaleza, 1996. p. 101-103
- BOHMANN, V. R., LESPERANCE, A. L. Methodology research for range forage evaluation. *J. Anim. Sci.*, v.26, n.4, p.820-826, 1967.
- BUCHANAN, H., LAYCOCK, W, A., PRICE, D. A. Botanical and nutritive content of the summer diet of sheep on a tall forb range in southwestern Montana. *J. Anim. Sci.*, v.35, n2, p.423-430, 1972.
- CEZAR, I.M., EUCLIDES FILHO, K. *Produção de novilho precoce*. Campo Grande: EMBRAPA - CNPGC, 1996. 31 p. (EMBRAPA - CNPGC. Documentos, 66).
- CHRISTIAN, K. R. Simulation of grazing systems. In: MORLEY, F. H. *Grazing animals*. New York: Elsevier, 1981. p. 361-377.
- CROWDER, L.V., CHHEDA, H.R. *Tropical grassland husbandry*. Longman. Nondon-New York. 1982. p. 346-384.

- DEMMENT, M. W., LONGHURST, W. M. Browsers and grazers: constraints of feeding ecology imposed by gut morphology and body size. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF GOAT, 4, 1987, Brasília, DF. *Anais...* Brasília, DF: Departamento de Difusão de Tecnologia, 1987. p.989-1004.
- ESCUDE, C. J. Utilização e manejo das pastagens tropicais. *Inf. Agropec.*, v.6, n.70, p.63-70, 1980.
- ESTEVEZ, S.N., SCHIFER, E.A., MONTEIRO NOVO, A.L. Produção de bovinos de corte em manejo intensivo das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, *Anais...* Campinas:CBNA, 1998. p. 22-21.
- EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, *Anais...* FEALQ: Piracicaba, 1995. p. 245-276.
- EUCLIDES, V.P.B., EUCLIDES, EUCLIDES FILHO, K., ARRUDA, Z.J. FIGUEIREDO, G.R. *Alternativas de suplementação para redução da idade de abate de bovinos em pastagem de Brachiaria decumbens*. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. 25 p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 25).
- EUCLIDES, V.P.B., ZIMMER, A.H., VIEIRA, J.M. Equilíbrio na utilização da forragem sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, *Anais...* FCAV: UNESP - Jaboticabal, 1989. p. 271-313.
- GOMIDE, J.A., QUEIROZ, D.S. Valor alimentício das *Brachiarias*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, *Anais...* FEALQ: Piracicaba, 1994. p. 223-247.
- HADDAD, C.M., CASTRO, F.G.F. Suplementação mineral e novilhos precoces - uso de sais proteinados e energéticos na alimentação. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, *Anais...* Campinas:CBNA, 1998. p. 188-232.
- HANLEY, T. A. The nutritional basis for food selection by ungulates. *J. Range Manage.*, v.35, n.2, p.146-151, 1982.



- HEADY, H. F. Palatability of herbage and animal preference. *J. Range Manage.*, v.17, n.2, p.76-82, 1964.
- HENDRICKSEN, R. E., MINSON, D. J. The feed intake and grazing behaviour of cattle a crop of *Lablab purpureus* cv. Rongai. *J. Agric. Sci.*, v.95, n.4, p.547-554, 1980.
- IVINS, J. D. The palatability of herbage. *Herb. Abstr.*, v.5, p.75, 1955.
- JANK, L. Potencial do Gênero *Panicum*. In: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal. *Simpósio Brasileiro de Forrageiras e Pastagens*, p. 25-32, 1994.
- JOBLIN, A. D. H. The use of grazing animal observations in the early stages of pasture evaluation in the tropics. I. The measurement of relative palatability. *J. Br. Grassl. Soc.*, v.17, n.3, p.171-177, 1962.
- MANNETJE, L. 't. Problem in animal production from tropical pastures. In: HACKER, J.B. (Ed.) *Nutritional limits to animal production from pastures*. Farnham Royal, CSIRO, 1983. p. 67-85.
- MARTEN, G. C. The animal-plant complex in forage palatability phenomena. *J. Anim. Sci.*, v.46, n.5, p.1470-1477, 1978.
- MARTEN, G. C., SHEAFER, C. C., WYSE, D. L. Forage nutritive value and palatability of perennial weeds. *Agron. J.*, v.79, n.6, p.980-986, 1987.
- MCIVOR, J.G. Leaf growth and senescence in *Urochloa mosambicensis* and *U. oligotricha* in a seasonally dry tropical environment. *Aust. J. Agric. Res.* v. 35, p. 177-187. 1984.
- MOORE, J.E. Forage crops. In: HOVELAND, C.S. (Ed.) *Crop quality, storage and utilization*. Madison: ASA e CSSA, 1980. p. 61-91.
- MOTT, G. O. Grazing pressure and the measure of pasture production. IN: *International Grassland Congress*, 8, Reading, 1960. *Proceedings...* Reading, p. 606-11, 1960.
- MOTT, G.O., MOOR, J.E. Evaluating forage production. In: HEATH, M.E., BARNES, R.F., METCALFE, D.S. (Ed.) *Forages*. 4. Ed. Ames: Iowa State University, 1985. p. 422-429.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirements of beef cattle*. Seventh Revised Edition. 1996, 242 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirements of dairy cattle*. Sixth Revised Edition. 1989, 157 p.
- OLIVEIRA, R.L. *Cinética digestiva em novilhos submetidos a dietas com diferentes níveis de cama de frango e de suplemento à base de microbiota ruminal*. Viçosa, MG:UFV, 1998, 69 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- PATERSON, J.A., BELYEA, R.L., BOWMAN, J.P., KERLEY, M.S., WILLIAMS, J.E. The impact of forage quality and supplementation regimen on animal intake and performance. In *Forage quality, evaluation and utilization*. FAHEY JR. G.C. (Ed.) Lincoln, Madison: ASA, p. 59-114, 1994.
- PAULINO, M.F., REHFERD, O.A.M., RUAS, J.R.M., Alguns aspectos sobre a suplementação de bovinos de corte em regime de pastagem durante a época seca. *Informe Agropecuário*, v. 8, n. 89, 1982.
- PAULINO, M.F., RUAS, J.R.M. Considerações sobre recria de bovinos de corte. *Informe Agropecuário*, v. 13, n. 153/154, p. 68-79, 1988.
- PROVENZA, F. D., BALPH, D. F. Development of dietary choice in livestock on rangelands and its implications for management. *J. Anim. Sci.*, v.66, n.9, p.2356-2368, 1988.
- REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. *Valor nutritivo de plantas forrageiras*. Jaboticabal, 1993, 26 p.
- RODRIGUES, L.R.A., MOTT, G.D., VEIGA, J.B. et al. Perfilhamento e características morfológicas do capim elefante anão sob pastejo. *Pese. Agropec. Bras.*, v. 21, p. 1209-1218, 1986.
- VALLENTINE, J. F. *Grazing management*. San Diego: Academic Press, 1990. 533p.
- VAN SOEST, P. J. *Nutritional ecology of ruminant*. Corvallis: O & B Books, 1982. 134p.

- VAVRA, M. Livestock and big game forage relationships. *Rangelands*, v.14, n.2, p.57-59, 1992.
- WALLACE, J. D. Some comments and questions on animal preferences, ecological efficiencies and forage intake. In: NATIONAL RESEARCH COUNCIL. National Academic Science. *Developing strategies for rangelands management*. Boulder: Westview Press, 1984. p.275-287.
- WALTON, P. D. *Production and management of cultivated forages*. Virginia: Reston, 1983. 336 p.
- WELCH, J. G., HOOPER, H. P. Ingestion of feed and water. In: CHURCH, D. C. *The ruminant animal*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1988. p.108-116.
- WILSON, J.R., MANNETJE, L. Senescence, digestibility and carbohydrate content of buffel grass and green panic leaves in swards. *Aust. J. Agric. Res.*, v. 29, p. 503-516. 1978