

Teores de Matéria Seca e Matéria Mineral do Feno de Duas Variedades de Capim Elefante Sob Quatro Períodos de Corte¹.

Bruno Nepomuceno Rocha dos Santos²; Ronaldo de Oliveira Sales³; Marcos Roberto Góes Ferreira Costa⁴

1. INTRODUÇÃO

Segundo RODRIGUES et al. (2001), o capim-elefante é originário do continente Africano, mais especificamente da África Tropical. Espalhou-se por toda África e foi introduzido no Brasil em 1920, vindo de Cuba. Hoje, encontra-se difundido nas cinco regiões brasileiras. Sua descrição original data de 1827 (TCACENCO e BOTREL, 1997), porém sofreu modificações ao longo do tempo. Atualmente, a espécie *Pennisetum purpureum* pertence à família Graminae, sub-família *Panicoideae*, tribo: *Paniceae*, gênero: *Pennisetum* L. Rich e espécie: *P. purpureum*, Schumacher (STEBBINS e CRAMPTON, 1961).

O capim elefante faz parte de uma família, as gramíneas, que é considerada a mais importante família no aspecto científico e econômico, principalmente para os ruminantes. Elas são proeminentes no recorde absoluto de distribuição geográfica completa e constituem uma excelente fonte de alimentos aos herbívoros domésticos. Seus representantes são encontrados nas mais largas altitudes e latitudes e seu grau de distribuição nas regiões é denso e contínuo.

Sabe-se que as pastagens apresentam grande importância territorial no Brasil, quando se observa que 70 % das terras do setor agropecuário, o qual constitui 30 % do território nacional, são ocupadas por pastagens (FAO, 2002) e que cerca de 90 % dos bovinos abatidos são criados exclusivamente em pastos ou apenas com pequena suplementação após a desmama.

Infelizmente o cenário nacional em nível de campo não tem acompanhado as grandes mudanças científicas devido a grande busca por pesquisas na área. Não é de hoje que os produtores baseiam-se em critérios simplistas e empíricos para o manejo das pastagens, com concepções tradicionalistas e extrativistas. Isso resultou na chamada busca pela forrageira milagrosa, que produzisse bem em solos com baixa fertilidade, na seca e sem adubação, pois após alguns anos após a implantação de uma pastagem, esta já se encontrava em algum estágio de degradação, retratando quase 50 % das pastagens nacionais. Essa busca pela forrageira milagrosa levou ao lançamento de inúmeras espécies e cultivares, que passaram a ser utilizadas sem seus devidos estudos, desfazendo de forrageiras de grande capacidade produtiva.

A partir daí, o capim-elefante se encaixa de forma ideal, pois vêm sendo tido como de alta produção forrageira, mas de baixa produtividade animal. No entanto, o capim-elefante é uma das gramíneas mais difundidas e importantes no Brasil, podendo ser utilizada de diversas formas, e alcançando bons níveis de produção animal quando bem manejada. Dado o exposto, objetivou-se caracterizar o capim-elefante, desde sua origem e classificação até suas formas de utilização; apresentar as produções obtidas, tanto de leite quanto de ganho de peso, com o uso do capim-elefante na alimentação animal; e demonstrar que seu uso é produtivo e economicamente viável.

1. Trabalho de Pesquisa de Iniciação Científica CNPq/UFC;
2. Bolsista de Iniciação Científica CNPq/UFC;
3. Professor Adjunto da disciplina de Nutrição Animal da UFC;
4. Monitor da disciplina de Nutrição Animal da Zootecnia/Agronomia da UFC.

As pastagens se constituem na principal fonte alimentar para os ruminantes sendo que, na maioria das vezes, representam a única dieta em muitos sistemas de produção de bovinos de corte, constituindo-se na forma mais econômica de produção de carne, embora muitas vezes deixando a desejar em termos de produtividade em função do baixo valor nutritivo das forragens utilizadas. A qualidade nutricional das plantas forrageiras é muito variável, variando não apenas entre gêneros, espécies ou cultivares mas, também, de acordo com as diferentes partes da planta, com o estágio de crescimento, com a fertilidade do solo e adubações praticadas, além das condições climáticas e meteorológicas locais.

O desempenho dos ruminantes em pastagens depende significativamente do potencial genético do animal, da disponibilidade de forragem na pastagem, da qualidade desta forragem e do consumo da mesma por parte do animal. Quando o potencial genético do animal e a disponibilidade de forragem não são limitantes, a produção animal é diretamente relacionada com o consumo voluntário da forragem e com a concentração de nutrientes na mesma. Daí a importância do valor nutritivo das pastagens como ponto fundamental para o desempenho animal à pasto.

Em razão do considerável progresso científico obtido nas últimas décadas, grandes avanços foram alcançados no conhecimento da nutrição de ruminantes. Como consequência, foram desenvolvidos sistemas de avaliação de alimentos e determinação de exigências nutricionais altamente dinâmicos, permitindo prever o desempenho animal a partir de informações dos alimentos e simulações de inúmeros processos digestivos e metabólicos dos animais, respeitando-se as interações existentes entre os vários alimentos que podem compor uma dieta. Como exemplo, temos um dos sistemas mais utilizados que é o desenvolvido pelo NRC (1996) para gado de corte.

Tão importante quanto a estimativa do valor nutritivo das forragens, é o conhecimento de como utilizá-lo num processo de produção animal conduzido principalmente à pasto. Levando-se em consideração as exigências nutricionais dos animais no que diz respeito à energia, proteína, minerais e vitaminas para as diferentes funções, e a disponibilidade e valor nutritivo das pastagens (energia, proteína, FDA, FDN, minerais e vitaminas, bem como o consumo e digestibilidade da matéria seca), pode-se estabelecer com grande precisão a necessidade ou não de suplementações alimentares para alcançar alta produtividade, assim como definir qual o nutriente que realmente está limitando a produção e merece ser fornecido, de modo a obter bom desempenho animal, mantendo o custo de produção em níveis compatíveis com a realidade econômica. Há que se lembrar que, muitas vezes, devido a boa qualidade das pastagens, a utilização de alimentos concentrados torna-se totalmente desnecessária para a obtenção de ótimo desempenho animal, sendo que a sua utilização contribui apenas para encarecer o processo produtivo.

2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA-BROMATOLÓGICA

Segundo a literatura podemos observar a grande variação existente nos parâmetros de composição bromatológica, não só para o capim-elefante, mas para todas as plantas forrageiras de forma geral. A composição bromatológica varia de acordo com diversos parâmetros, sendo os mais importantes, a espécie e cultivar, a idade da planta (dias de rebrotação), manejo da desfolhação e nível de adubação.

As forragens de alta qualidade devem fornecer energia, proteína, minerais e vitaminas em quantidades suficientes para atender as necessidades nutricionais para uma elevada produção dos animais. Assim, quanto maior a concentração desses nutrientes na planta, maior o valor nutritivo da forragem, o qual é efetivamente caracterizado como sendo o resultado do consumo voluntário da matéria seca da forragem, da sua

composição química, da sua digestibilidade e da eficiência de utilização dos nutrientes absorvidos. Desta forma, forragens de composição química diferentes apresentam valor nutritivo diferente em razão de diferenças no consumo, digestibilidade e eficiência de utilização dos nutrientes.

A composição química pode ser utilizada como parâmetro de qualidade das espécies forrageiras, todavia deve-se ter em mente que esta é dependente de aspectos genéticos da planta e, também, de aspectos ambientais. Além disso, quando possível, a composição química, por si só, não deve ser utilizada como único determinante da qualidade de uma forragem.

A concentração dos diversos componentes químicos na planta varia nos diferentes órgãos e tecidos. Porém, de modo geral, os constituintes químicos das plantas forrageiras podem ser divididos em duas grandes categorias, ou seja, aqueles que constituem a parede celular e aqueles contidos no conteúdo celular.

De acordo com VAN SOEST, (1994), a parede celular é composta por carboidratos estruturais de baixa solubilidade (celulose, hemicelulose e lignina) além de sílica e cutina, os quais correspondem à fração fibra bruta (FB) da forragem, cuja digestão ocorre na sua totalidade através da ação enzimática dos microorganismos do trato gastrointestinal. Já o conteúdo celular é composto por amido e carboidratos solúveis, proteína bruta, lipídios, vitaminas e minerais, correspondendo à fração solúvel ou parcialmente solúvel e de alta digestibilidade da célula da planta, os quais são digeridos tanto por enzimas dos microorganismos como por aquelas secretadas pelo aparelho digestivo dos animais.

A parede celular pode ser separada em fibra detergente neutro (FDN) que determina a sua concentração na planta e expressa a fibra digestível (celulose e hemicelulose) e fibra detergente ácido (FDA) que determina a qualidade da parede celular e expressa a fração indigestível (lignina, sílica e cutina). Estes dois componentes, FDN e FDA, determinam respectivamente o potencial de consumo e digestibilidade da matéria seca da planta e, por sua vez, o valor nutritivo da forragem quando associados com o teor de proteína, minerais, vitaminas e concentração energética.

O consumo voluntário de matéria seca está intimamente relacionado com a concentração de fibra detergente neutro (FDN) na forragem, uma vez que este constituinte reflete diretamente a capacidade volumosa de ocupação de espaço no rúmen e, indiretamente, a densidade em energia disponível da forragem. Quanto maior a concentração de FDN na forragem, menor o consumo de matéria seca da mesma em razão do maior espaço ocupado no rúmen. Por outro lado, a digestibilidade da matéria seca depende do teor de fibra detergente ácido (FDA), a qual espelha a concentração de lignina na fração parede celular, sendo que a mesma, quando ligada à celulose e hemicelulose formando o complexo lignocelulose, é o principal fator limitante à degradação dos carboidratos estruturais no rúmen.

Assim sendo, o valor nutritivo pode ser estimado considerando-se conjuntamente a concentração em energia expressa em nutrientes digestíveis totais (NDT) ou em energia líquida para as diferentes funções (EL), a concentração em proteína bruta (PB), as concentrações em FDN e FDA e as concentrações em elementos minerais e vitaminas, além da digestibilidade da matéria seca.

2.1. Proteínas

A proteína bruta (PB) inclui todos os compostos nitrogenados como o nitrogênio protéico (proteína verdadeira) e o nitrogênio não protéico (NNP) tais como amidas, aminas, aminoácidos, nitratos, etc. A proteína verdadeira, dependendo da maturidade da planta, pode representar até 70% da PB das forragens verdes. Normalmente, tanto a proteína verdadeira como o NNP são de elevada disponibilidade para os microorganismos

do rúmen. Porém, existe uma pequena fração do NNP, representando cerca de 5 a 10% do nitrogênio das plantas, que está associada a lignina na parede celular sendo, portanto, de baixa disponibilidade para o processo digestivo.

A proteína das forragens é um nutriente de fundamental importância na nutrição dos ruminantes, uma vez que fornece o nitrogênio necessário para a reprodução das bactérias responsáveis pelo processo fermentativo que ocorre no rúmen. Tanto a proteína verdadeira como o NNP são degradados pelas bactérias do rúmen até amônia (NH_3), a qual é posteriormente reincorporada como proteína microbiana. É esta proteína microbiana que será utilizada pelo hospedeiro através da digestão no intestino delgado. Portanto, grande parte da proteína bruta das forragens sofre esta modificação para proteína microbiana, com exceção de uma pequena parcela que passa pelo rúmen sem sofrer degradação (proteína by-pass), sendo utilizada na sua forma original pelo animal.

Para que haja uma adequada reprodução e atividade bacteriana no rúmen é necessário que a dieta contenha um mínimo de 8% de PB, sendo que abaixo deste nível a digestibilidade do alimento fica comprometida por baixa atividade bacteriana. Assim, para um desempenho animal mínimo, a forragem deve possuir em sua matéria seca um mínimo de 8% de PB para atender as necessidades nitrogenadas das bactérias do rúmen.

A porcentagem de proteína das gramíneas se reduz consideravelmente com a formação de flores e sementes, devido ao armazenamento de carboidratos, além disso, nesse estágio gramíneas apresentam menor proporção de folhas. Em média o feno de gramíneas apresentará apenas de 5 a 10% de proteína, e quanto mais atrasado for o corte para a fenação menor será o teor desse nutriente.

Nas forrageiras, a maior concentração de PB ocorre nas folhas, sendo que esta proteína é de composição aminoacídica de elevada qualidade. Esta composição em aminoácidos varia muito pouco entre as espécies forrageiras. Ela não se altera significativamente nem com o declínio da PB com a maturidade da planta e nem com o aumento do teor de PB dado pela adubação nitrogenada. Logo, o perfil de aminoácidos da proteína das forragens é praticamente constante, independente do teor protéico. As proteínas das folhas são mais ricas em lisina e mais pobres em metionina, embora este aspecto seja de pouca importância na nutrição de ruminantes em razão da intensa degradação protéica e síntese ruminal pela atividade microbiana.

As concentrações protéicas em todas as espécies forrageiras são maiores nos estádios vegetativos da planta e declinam à medida que as mesmas atingem a maturidade. O teor de PB na maturidade é função de diferenças entre espécies, nível inicial de proteína na planta e das proporções de caule e folhas na maturidade. A diminuição do teor de PB com a idade é mais lento nas leguminosas que nas gramíneas, possivelmente em razão do contínuo fornecimento de nitrogênio proporcionado pela simbiose com bactérias fixadoras de N do gênero *Rhizobium*.

Segundo MINSON (1990), as gramíneas de clima tropical possuem níveis de PB inferiores ao das espécies de clima temperado. Grande parte destas gramíneas apresentam teores de PB inferiores a 10% o que, apesar de ser superior ao nível mínimo exigido pelas bactérias do rúmen, pode ser insatisfatório para garantir as necessidades protéicas de animais em crescimento ou em lactação e, até mesmo, em terminação, promovendo baixos desempenhos. O baixo nível de proteína observado nas gramíneas tropicais se deve ao metabolismo fotossintético C_4 apresentado pelas mesmas, devido a anatomia foliar e o modo de fixação do CO_2 , assim como a alta proporção de caule em relação às folhas. Por outro lado, as leguminosas apresentam teores protéicos mais elevados (em torno de 16% de PB) sendo, por este motivo, recomendadas para a formação de consórcios com gramíneas tropicais visando, além de aumentar a disponibilidade de PB para os animais em pastejo, promover a fixação biológica de N para

permitir maior produção de MS pelas gramíneas. Já as gramíneas temperadas apresentam níveis mais elevados de PB (acima de 16%) em razão do metabolismo C_3 .

2.2. Carboidratos

Os carboidratos se constituem na principal fonte de energia para os ruminantes, sendo que o seu aproveitamento é feito após o desdobramento em ácidos graxos voláteis e outros ácidos através do processo de fermentação no rúmen.

Podem ser divididos em estruturais e não estruturais. Os estruturais são aqueles que formam a parede celular, sendo que os mais importantes são a celulose, a hemicelulose e a pectina. A lignina, que também constitui a parede celular, é um polímero fenólico que associa-se aos carboidratos estruturais (celulose e hemicelulose) durante o processo de formação da parede celular, reduzindo significativamente a digestibilidade destes. O grau de lignificação da parede celular aumenta com a idade da planta variando, porém, com as espécies. A parede celular pode representar de 30 a 80% da matéria seca da planta forrageira, dependendo da espécie e grau de maturidade.

Os carboidratos não estruturais são aqueles de elevada e média solubilidade e encontram-se no conteúdo celular. Estes são: o amido, a sacarose, as fructanas, etc. O carboidrato não estrutural mais importante na grande maioria dos alimentos é o amido. Porém, na parte aérea das forragens a sua concentração em relação à sacarose é pequena e varia entre as espécies tropicais e temperadas.

A relação entre os carboidratos estruturais e não estruturais é importante na alimentação de ruminantes uma vez que alimentos, onde a concentração de não estruturais é muito mais elevada que a dos estruturais, como por exemplo, grãos de cereais, podem conduzir a distúrbios digestivos em razão dos produtos intermediários de fermentação, como é o caso da acidose metabólica. É por isso que os ruminantes devem consumir dietas com um mínimo de 18% de fibra bruta.

No que tange a concentração de carboidratos, as forrageiras de clima tropical, em relação às de clima temperado, são caracterizadas por apresentarem baixos teores de carboidratos solúveis e elevados teores de carboidratos estruturais tendo, portanto, maior proporção de parede celular, em razão da sua natureza anatômica com alta proporção de tecido vascular (VAN SOEST, 1994).

Nas gramíneas, o teor de carboidratos estruturais é maior que em leguminosas. Isto, associado a menor proporção de folhas, explica porque a digestibilidade da matéria seca das gramíneas declina muito mais rapidamente que das leguminosas com o avançar da idade.

2.3. Lipídios

Assim como os carboidratos, os lipídios são importante fonte energética para os ruminantes, porém existem limitações quanto a sua utilização. O excesso de lipídios na dieta de ruminantes compromete a digestibilidade da matéria seca e o desempenho animal. A concentração de lipídios nas plantas forrageiras é muito reduzida, raramente excedendo 6% da matéria seca, nível que muitas vezes está próximo ao limite aceitável na dieta para que não ocorram problemas com a digestibilidade da matéria seca.

2.4. Minerais

Apesar de serem exigidos em pequenas quantidades pelos animais, os elementos minerais desempenham papel fundamental no metabolismo de todos os demais nutrientes (carboidratos, lipídios e proteínas), sendo especialmente importantes no metabolismo

energético. Da mesma forma, exercem papel fundamental no crescimento e desenvolvimento das plantas. A deficiência de qualquer elemento na dieta pode comprometer o desempenho animal pela alteração do equilíbrio com os demais elementos ou pela função específica que deixa de desempenhar.

A composição mineral das plantas forrageiras varia em função de uma série de fatores interdependentes tais como a idade da planta, a fertilidade do solo e adubação empregada, diferenças entre espécies e variedades, estação do ano, etc.

Uma baixa concentração de elementos minerais na planta pode ser devido a baixa disponibilidade do mineral no solo, reduzida capacidade genética da planta em acumular o elemento ou ser indicativo de baixa exigência do elemento mineral para o crescimento da planta. Da mesma forma, elevadas concentrações, ou níveis tóxicos, de alguns elementos são indicativos de excesso de disponibilidade no solo, alta capacidade genética da planta para altas taxas de acumulação ou elevada exigência para o crescimento da planta (UNDERWOOD, 1983).

Entre os elementos minerais, o que tem recebido maior atenção, em razão de apresentar maiores deficiências e maior custo de suplementação, é o fósforo. De um modo geral, as gramíneas e leguminosas de clima tropical são mais pobres em fósforo que as de clima temperado, sendo que os níveis diminuem com o avanço da maturidade das plantas cujas concentrações dependem da espécie forrageira. Por outro lado, estes níveis independem da aplicação de adubos fosfatados. Esta deficiência de fósforo relatada para as espécies forrageiras tropicais não se deve apenas às características intrínsecas das plantas mas, também, à pobreza deste elemento mineral na maioria dos solos das regiões tropicais, com reflexos negativos sobre a produtividade dos animais em pastejo. A maioria das espécies forrageiras para regiões de clima tropical foram estudadas e selecionadas para se adaptarem e produzirem em solos de baixa fertilidade, o que comprometeu, por longo tempo, a produtividade bovina no Brasil. Em razão disto, a adequada mineralização dos rebanhos cumpre papel essencial para o aumento da produtividade animal. Da mesma maneira, a adequada aplicação de adubos fosfatados e outros pode contribuir para melhorar a composição mineral das plantas forrageiras, embora os resultados de pesquisa sejam inconsistentes. Todavia, a correta adubação das pastagens certamente proporcionará maior crescimento das plantas e maior produção de matéria seca, podendo suportar maior número de animais por unidade de área e aumentar a produtividade.

TABELA 2.1. Teores de macronutrientes de algumas gramíneas e leguminosas.

FORRAGEIRA	N	P	K	Ca	Mg	S
Capim Colonião	1,73	0,21	2,11	0,42	0,24	0,07
Capim Elefante	2,21	0,23	2,98	0,82	0,27	0,12
Brachiária	1,70	0,26	1,77	0,53	0,34	0,14
Setária	2,74	0,27	3,96	0,57	0,25	0,14
Gramma Seda	1,83	0,19	1,88	0,60	0,23	0,14
Alfafa	2,77	0,26	1,77	1,64	0,32	0,35
Cornichão	3,71	0,23	2,84	1,84	0,47	0,16
Trevo Vermelho	2,38	0,22	1,76	1,61	0,45	0,25
Soja Perene	2,60	0,23	2,39	0,99	0,35	0,18

Fonte: adaptado de GALO et. al. (1974) e WAGNER & JONES (1968).

TABELA 2.2. Composição Químico-Bromatológica do capim-elefante, em percentagem da massa seca.

*	MS	PB	EE	MM	CHO	NDT	DMS	FDN	FDA	LIG	Ca	P
FCa	88,3	3,21	-	7,03	-	-	-	74,4	49,1	-	-	-
Fen	88,1	5,87	2,17	7,87	82,3	53,1	50,9	79,3	52,3	7,84	0,22	0,21
Elef	22,0	6,23	2,38	9,43	82,1	50,2	51,3	72,3	46,5	7,43	0,28	0,20
0-45	13,1	13,9	4,33	14,3	68,3	-	55,1	61,3	35,9	4,29	0,21	0,17
-63	16,3	7,13	2,93	9,07	81,5	-	59,4	62,1	40,3	3,60	0,52	0,13
-120	18,6	7,32	3,05	10,6	79,6	-	58,4	70,4	44,1	6,22	0,30	0,08
-200	28,8	4,35	2,40	7,51	86,0	-	43,7	71,6	48,3	-	0,30	0,07
Cam	19,6	6,52	1,99	5,8	86,1	51,1	54,7	69,0	46,8	6,30	0,32	0,22
Min	20,4	6,10	-	11,4	-	-	41,2	-	48,0	8,82	0,24	0,32
Nap	23,1	6,20	2,57	9,39	81,8	52,9	47,0	75,0	43,8	5,94	0,29	0,12
SNa	30,6	5,33	2,98	7,65	83,8	57,2	37,2	75,1	51,6	9,59	0,28	0,10
Sil	6,5	4,88	1,47	7,28	86,7	50,9	34,3	74,0	52,5	8,21	0,32	0,11

*Onde: FCa = feno da cultivar cameroon; Fen = feno de forma geral; Elef = capim-elefante de forma geral; 0-45 = capim-elefante de 0 a 45 dias de rebrotação; -63 = capim-elefante de 46 a 63 dias de rebrotação; -120 = capim-elefante de 64 a 120 dias de rebrotação; -200 = capim-elefante de 121 a 200 dias de rebrotação; Cam = cultivar cameroon; Min = cultivar mineiro; Nap = cultivar napier; SNa = silagem da cultivar napier; Sil = silagem de capim-elefante de forma geral.

Fonte: Cappelle, 2000, apud VALADARES FILHO et al., 2001.

TABELA 2.3. Teores de Fibra bruta, composição da parede celular e teor energético em NDT e de Proteína bruta em algumas espécies forrageiras.

FORRAGEM	% na Matéria Seca				
	Fibra Bruta	FDN	FDA	PB	NDT
Alfafa	26,50	47,10	36,80	22,20	65,0
Trevo branco	18,90	35,00	33,00	25,80	68,0
Trevo vermelho	23,20	40,00	31,00	20,80	69,0
<i>Dactylis glomerata</i>	32,00	58,10	30,70	12,80	68,0
Azevém	20,90	61,00	38,00	17,90	84,0
Silagem de milho	19,50	46,00	26,60	7,50	72,0
Sorgo Sudão	27,40	68,00	42,00	10,80	61,0
Capim Elefante	35,00	75,00	47,00	7,70	53,0
Pangola	30,50	67,30	38,00	10,30	55,0
Brachiaria brizanta cv. Marandu	---	---	50,00	6,20	53,0

Fonte: adaptado do NRC (1994)

TABELA 2.4. Princípios nutritivos de alguns alimentos.

Alimento Forrageira	Estádio de Crescimento	Composição Química (% da Matéria seca)						
		PB	NDT	FB	FDN	FDA	Ca	P
Capim elefante	Com 22 dias	13,5	56,5	27,0	54,0	36,0	0,30	0,24
	Com 45 dias	8,2	50,5	32,0	62,0	43,0	0,35	0,28
	Com 60 dias	7,0	48,1	33,7	66,0	47,0	0,50	0,16
	Com 120 dias	6,5	47,2	36,0	-----	----	0,18	0,10
Capim colonião	Com 20 dias	11,2	61,0	25,7	62,0	41,0	0,63	0,31
	Com 40 dias	8,5	55,0	36,6	65,0	45,0	0,42	0,22
	Com 60 dias	5,5	47,0	39,0	72,0	51,0	0,28	0,17
Brachiaria brizanta	Vegetativo	11,7	59,3	20,8	--		0,49	0,20
	Floração completa	5,3	50,7	30,0	71,0	50,0	0,20	0,10
Sorgo sudanense	Vegetativo	13,7	61,6	23,4			0,50	0,42
	Floração	7,4	57,2	32,3	68,0	42,0	0,34	0,27
	Com sementes	5,4	55,2	30,4			0,28	0,19
Silagem de milho		7,5	72,0	19,5	46,0	26,6	0,27	0,16
Milho em grão		9,0	80,0	2,5	10,8	3,3	0,02	0,25
Farelo de soja		45,0	73,0	6,5	14,9	10,0	0,30	0,65
Grão de soja		38,0	87,0	5,4	14,9	11,1	0,25	0,60

Fonte: adaptado de ANDRIGUETTO et al. (1996) e NRC (1996)

3. CONSUMO DE FORRAGEM

Em relação ao consumo de forragem, consumos de 2,50 % do peso vivo têm sido referenciados na literatura mundial desde a década de 60, para animais adultos ou sobreanos, e valores um pouco menores para animais até 12 meses. Estes consumos são equivalentes para fornecimento picado no cocho ou sob pastejo, mas vale deixar aqui a consideração de que sob pastejo os animais têm uma melhor capacidade de seleção do que será ingerido, sendo assim uma forragem de melhor qualidade se comparado a uma forragem de mesma idade e manejo fornecida picada. No entanto, quando fornecida picada, o consumo é mais homogêneo.

TABELA 3.1. Consumo de massa seca (%PV) de capim-elefante picado e sob pastejo.

Autores	CMS (% PV)	condições
PATIL et al., 1971	2,27	Picado, 30-40d
	2,46	Picado, 40-50d
GRANT et al., 1974	2,30	Picado, 50-60d
	2,20	Picado, 45-60d
	2,60	Picado, 60d (inverno)
CARO-COSTAS et al., 1961	2,86	3,5 nov/ha, 300 kg PV
	2,74	5,5 nov/ha, 300 kg PV
	2,43	6,5 nov/ha, 300 kg PV
HILLESCHHEIM, 1987	1,65	Animais em crescimento
VICENTE-CHANDLER et al., 1983	2,50	Vacas em lactação

Fonte: Adaptado de ERESZ, 1999.

4. PRODUÇÃO ANIMAL

Na produção animal é necessário se ter em vista a adequação correta da alimentação num determinado ramo de produção. Tanto na reprodução, como na produção de corte e na produção de leite, o ideal é identificar as necessidades nutricionais do animal, para assim escolher um regime alimentar adequado. Temos a análise de alimentos como um parâmetro para se estimar a qualidade do alimento, para assim chegar o mais próximo do desempenho animal desejado.

Mesmo com a ajuda da análise de alimentos, sabe-se que a resposta animal é, sem dúvida, o parâmetro mais confiável para a determinação do potencial de uma forrageira sob pastejo.

A eficiência de conversão da pastagem em produtos animais depende da quantidade, qualidade e estacionalidade de produção da pastagem. Considerando-se o segmento do sistema de produção, a alimentação talvez seja o fator isolado mais importante, uma vez que a sua inadequação em qualidade, quantidade ou custo pode inviabilizar a produção animal (HODGSON, 1990).

4.1. PRODUÇÃO DE LEITE

Na produção de leite, o nutriente mais exigido pelas vacas leiteiras é o que apresenta o maior grau de complexidade do conceito, a energia. Nós podemos separar os alimentos em proteínas, vitaminas, carboidratos, minerais, mas não podemos separar em energia.

Vacas em lactação usam energia com eficiência similar para manutenção e produção de leite, portanto para calcular a dieta para ambas as funções, para estes animais, requer somente um valor dos alimentos energia líquida para lactação ou de manutenção (ELI ou ELM).

Energia líquida para lactação (ELI) é igual a energia contida no leite produzido, portanto varia com a % de gordura. Para o leite com 4% de gordura = 0,74 Mcal/Kg de leite. Energia líquida de manutenção (ELM) varia de acordo com a atividade da vaca. Os dados de ELM foram calculados para vacas estabuladas ou semi-estabuladas, portanto para vacas pastejando e que movimentam acima de 1500 a 2000 metros a manutenção deve ser acrescida de 3% para 1 km andado a mais. Para pastos esparsos aumentar 20 % e pastos bons aumentar 10%. Vacas em lactação tem como exigência de energia, 65 a 75 % de NDT, o NDT é a sigla de nutrientes digestíveis totais, que é a forma mais usada para expressar o conteúdo de energia dos alimentos devido sua maior disponibilidade de dados, mas não é considerada a mais correta já que superestima o valor das forragens.

Em relação à fibra, cerca de 75% deve ser suprido pela forragem, onde a fibra longa deve ser no mínimo um terço da matéria seca total. Para que se obtenha a % normal de gordura no leite é necessário 19% de FDA e 17% fibra bruta. No início da lactação recomenda-se no mínimo 17 a 21% de FDA e 28 a 31% de FDN; no meio de lactação recomenda-se uma crescente nos teores citados anteriormente, sendo de 19 a 22% de FDA e 28 a 33% de FDN; e no final da lactação 21 a 25% de FDA e 34 a 40% de FDN.

Como exemplo, na produção de leite, segundo para DERESZ e MOZZER (1994), os trabalhos com capim-elefante são encontrados em quantidades reduzidas, principalmente os de longa duração. Estes autores citam que na Embrapa – Gado de Leite, vacas de leite com produção média de 7 kg de leite/dia foram mantidas somente sob pastejo nas águas e sob pastejo, mas recebendo 20 kg de cana com 1 % de uréia na seca. Já outros trabalhos vêm obtendo resultados de até 13 kg de leite/vaca.dia somente com volumoso de capim-elefante nas águas.

4.2. PRODUÇÃO DE CARNE

Sabe-se que no caso de rebanho de corte, em sua maioria, os animais são engordados e abatidos mais novos. Para isso, o animal aumenta consideravelmente sua necessidade nutricional, exigindo maiores proporções de proteína, de substâncias minerais, nutrientes digestíveis totais ou energia líquida. Então a partir daí, mais uma vez vê-se que é necessário à escolha adequada dos alimentos para tal fim de produção, a fim de se atender as necessidades do animal.

Como exemplos na produção de carne, segundo SOLLENBERGER et al. (1988), é observado ganho de peso diário de 900 a 1.100 g, durante três anos, com taxa de lotação de 3,2 a 4,0 UA/ha utilizando capim elefante na alimentação. Já quando foi utilizada uma pastagem adubada com NPK verificou-se ganhos em peso vivo por hectare de 650 a 1.350 kg, mantendo ganhos individuais de 550 g/dia e assim aumentando a taxa de lotação segundo VICENTESHANDLER et al. (1983).

Em relação à taxa de lotação, no Brasil, DERESZ e MOZZER (1997), identificou que em 145 dias de pastejo no período das águas, avaliando taxas de lotação de 3,0 a 5,0 UA/ha, constataram maiores ganhos diários (741 g de PV/animal.dia) e por unidade de área (430,0 kg de PV/ha.ano) na taxa de lotação de 4,0 UA/ha.

5. ANÁLISE DO CAPIM ELEFANTE: MATÉRIA SECA, MINERAL E FIBRA

Antes de tudo, como já falado, é de suma importância à suposição química-bromatológica dos alimentos, para escolha do alimento adequada de acordo com o manejo que será utilizado. Em média, a metade dos alimentos ingeridos pelos animais é empregada, principalmente, para manter seus processos vitais, mas através da análise dos alimentos pode-se estreitar a relação entre os alimentos adequados e as exigências nutricionais do rebanho, de forma que possa proporcionar ao animal quantidades adequadas de calor, energia, proteína, as substâncias minerais, vitaminas, e água.

No caso da matéria mineral, é essencial que o produtor ou técnico conheça a qualidade de certas forragens que serão utilizadas para sua alimentação, para se evitar a deficiência mineral no rebanho e também os gastos com suplementos minerais, já que na maioria dos casos os produtores utilizam suplementos sem necessidade, e isto traz como consequência desperdício de dinheiro e até poderá prejudicar no desempenho animal.

TABELA 5.1. Médias (M) e Desvios-Padrão (Sd) de Matéria Seca e Cinzas do Feno de Capim Elefante Verde e Roxo Segundo os Períodos de Corte.

VARIEDADE	CORTE (dias)	MS (%)	CINZAS (%)
		$\mu \pm sd$	$\mu \pm sd$
Verde	28	89,23 \pm 0,85 ^{aA}	18,45 \pm 0,81 ^{aA}
	56	95,03 \pm 0,14 ^{bB}	13,40 \pm 0,35 ^{bC}
	84	96,44 \pm 0,66 ^{bD}	8,76 \pm 1,05 ^{cE}
	112	95,86 \pm 0,17 ^{bE}	7,89 \pm 0,41 ^{cG}
Roxo	28	91,01 \pm 0,19 ^{aA}	22,32 \pm 1,09 ^{aB}
	56	94,10 \pm 0,15 ^{bC}	17,97 \pm 1,51 ^{bD}
	84	95,39 \pm 0,36 ^{cD}	12,37 \pm 0,60 ^{cF}
	112	95,99 \pm 0,19 ^{cE}	10,37 \pm 0,41 ^{cH}

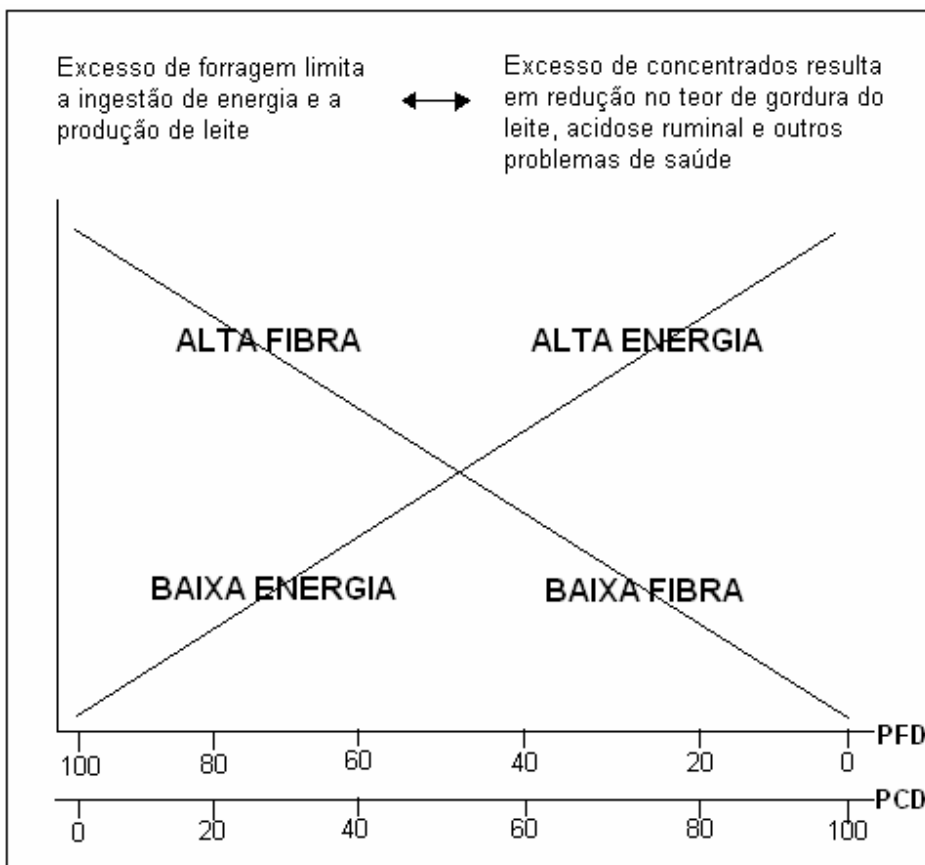
^a Letras minúsculas diferem estatisticamente dentre as variedades ($p < 0,05$).

^A Letras maiúsculas diferem estatisticamente entre as variedades ($p < 0,05$).

Durante muito tempo fibra bruta (FB) foi usada para expressar o conteúdo de fibra em uma dieta. Ela é determinada pelo resíduo do tratamento com ácido fraco (H₂SO₄ 1,25%), seguido pelo tratamento com base fraca (NaOH 1,25%). Teoricamente esse resíduo representaria a parede celular do alimento, mas o método apresenta algumas falhas (solubiliza parte da lignina e da hemicelulose). Tais falhas do método da FB levaram à necessidade de se desenvolver um método que caracterizasse melhor a fibra das forragens, surgiu então o método de VAN SOEST, baseado no uso de detergentes (neutro e ácido), tendo como fração solúvel em detergente neutro: a proteína, carboidratos, lipídeos, pectinas; e como fração insolúvel em detergente neutro (FDN): celulose, hemicelulose, lignina, sílica. Já com o tratamento da FDN com detergente ácido separa a fração solúvel que é hemicelulose da fração insolúvel em detergente ácido (FDA) que é celulose, lignina e sílica.

FDN representa melhor o teor de fibra da forragem, ela é correlacionada negativamente com o consumo de matéria seca estando relacionada ao espaço ocupado pelo alimento no rúmen. Já o FDA é a fração menos digestível da fibra, ela correlaciona-se negativamente com a digestibilidade da forragem.

TABELA 5.2. Proporção de concentrado na dieta animal e seus efeitos sobre o ambiente ruminal e a composição do leite.



PFD: Porcentagem de forragem na dieta; PCD: Porcentagem de concentrado na dieta.
 Fonte: Wauttiux (2001)

5. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que:

- a) Observou-se uma relação diretamente proporcional para as duas variedades entre a matéria seca e o período de corte;
- b) Observou-se que o feno de capim elefante apresenta um maior percentual de MS nos últimos períodos de corte nas duas variedades;
- c) Existe uma relação inversamente proporcional para as duas variedades entre a matéria mineral e o período de corte;
- d) Nos períodos de corte de 84 e 112 dias apresentaram um teor de material mineral significativamente menor que os períodos de 28 e 56 dias;
- e) A fibra possui uma relação inversamente proporcional ao conteúdo de energia.

6. BIBLIOGRAFIA

1. ALENCAR, J. A. de., GUSS, A. Efeitos do intervalo de corte sobre a produção de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) em leucena (*Leucaena leucocephala*) cv. Peru, Cachoeira de Itapemirim (ES) Cariacica, ES: EMCAPA, 1985. 3p. (EMCAPA) - Pesquisa em Andamento, 15).
2. ALENCAR, J. A. de., GUSS, A. Efeitos do intervalo de corte sobre a produção de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) em leucena (*Leucaena leucocephala*) cv. Peru. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, João Pessoa, 1991. Anais... João Pessoa: SBZ, 1991. p.106.
3. ANDRADE, I. F., GOMIDE, J. A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) Taiwan A-146. Revista Ceres, Viçosa, v.18, n.100, p.431-447, 1971.
4. ANDRIGUETTO, J. M. et al. Nutrição animal. São Paulo: Nobel, 1990, 395p. v.1.
ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMICAL. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemists. 12. ed., Washington, 1970. 1094p.
5. AZEVÊDO, A. R. Estudio del valor nutritivo del heno de cunhã (*Clitoria ternatea*, L.) EN CUATRO PERÍODOS DE RECOLECCION. Madri, Espanã: Universidade Politecnica de Madri, 1983. 241p. (Tese Doutorado)
6. BALCH, C. C., CAMPLING, R. C. Regulation of voluntary food intake in ruminants. Nutrition Abstracts and Reviews, Slough, v.32, n.3, p.669-686, 1962
7. BENJE, M. D. *Leucaena*: part 1 in excellent feed for livestock. Livestock internacional, Washington, v.9, n.1, p.4-6, 1981.
8. BLAXTER, K. L., WAINMAN, F. W., DAVIDSON, J. L. The voluntary intake of food by sheep and cattle in relation to their energy requirements for maintenance. Anim. Prod., Edinburgh, v.8, n.1, p.75-83, 1966.
9. BONASSI, I. A. Determinação de ácidos orgânicos em silagens por cromatografia gasosa (Adaptação do método de Wilson, 1971). Jaboticabal, UNESP, 1977. 4p. (Mimeografado).
10. CAMPLING, R. C. Factors affecting the voluntary intake of grass. Proceedings of the Nutrition Society. v.23, p.80, 1964.

11. CARNEIRO, A. M., RODRIGUEZ, N. M. Influência da leguminosa na qualidade da silagem de milho. Arquivos da Escola de Veterinária da U.F.M.G., Belo Horizonte, v.32, n.3, p.415-20, dez. 1980.
12. CARNEIRO, A. M., RODRIGUEZ, N. M., SANCHES, R. L. et al. Consumo e digestibilidade "aparente" de silagens mistas de milho e soja anual. Arquivos da Escola de Veterinária da U.F.M.G., Belo Horizonte, v.34, n.2, p.377-404, ago. 1982.
13. CARNEIRO, A. M., RODRIGUEZ, N. M., SANCHES, R. L. et al. Consumo e digestibilidade aparente de silagens mistas de capim elefante cv. Camerron e lab-lab. Arquivos da Escola de Veterinária da U.F.M.G., Belo Horizonte, v.36, n.5, p.597-608, 1984.
14. CARVALHO FILHO, O M. de., LANGUIDEY, P. H. Engorda de Borregos Santa Inês em pastagens de Green panic suplementado com leucena. Aracaju, SE.: EMBRAPA/UEPAE, 1983. 5p. (EMBRAPA/UEPAE. Comunicado técnico, 14).
CHEL, A., ENRIQUEZ, R., LEON, R. Leucaena leucocephala. Evaluation de seus parâmetros Agronômicos y de valor nutritivo. Produccion Animal Tropical v.6, p.395-399, 1981.
15. CONDE, A. R. Efeitos da adição de fubá sobre a qualidade da silagem de capim elefante cortado com diferentes idades. Viçosa: UFV, 1970. 28p. (Dissertação Mestrado).
16. COOKSLEY, D. G. G. Growing and grazing Leucaena. Queens land Agricultural, Journal, Brisbane, v.100, n.337, p.8-45, 1950.
17. CORAND, M. R., PRATT, A D., HIBBS, J. W. Regulation of feed intake in dairy cows. I. Change in importance of physical and physiological factors with increasing digestibility. J. Dairy Sci., Chamapign, v.47, n.1, p.54-62, 1964.
18. CRUZ FILHO, A. B., MONKS, P. L. Efeito da frequência e altura de corte sobre a produção e qualidade da forragem de capim elefante cv. Camerron. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20, Pelotas, 1983. Anais... Pelotas: SBZ, 1983. p.310.
19. CRUZ FILHO, A. B., VILELA, D. Avaliação da silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) para produção de leite. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa: v.15, n.1 p.26-35, 1986.
20. D,MELO, J. P. F., FRASER, K. W. The composition of leaf meal from *Leucaena leucocephala*. Trop. Sci. v.23, n.1, p.75-8, 1981.
21. DALY, M. Agronomic studies on the structure of grasses, with reference to nutritive value. Aberyst wyth, University College of Wales, 1976, Thesis MS apud THIAGO, L. R. I. Fatores afetando o consumo e utilização de forrageiras de baixas qualidades por ruminantes-Revisão. Doc. EMBRAPA/CNPGC, Brasília, v.9, p.1-36, 1984.
22. EVANGELISTA, A. R., TEIXEIRA, J. C., REZENDE P. M. L. de., et al. Valor nutritivo da silagem mista de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) com soja (*Glycine max.*). IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Porto Alegre: 1989. Anais... Porto Alegre, SBZ, 1989. p. 144.
23. EVANGELISTA, A. R. Consorcio milho soja e sorgo sorja: Rendimento Forrageiro, Qualidade e Valor Nutritivo das silagens. Viçosa: UFV, 1986. 77p. (Dissertação de Mestrado)
24. FERREIRA, J. J., SILVA, J. F. C., GOMIDE, J. A. Efeito do estágio de desenvolvimento, do emurchecimento e da adição de raspa de mandioca sobre o valor

- nutritivo da silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) .
Experientiae, Viçosa: v.17, p.85-108, 1974.
25. GARCIA, R. Banco de proteína. IN: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 8, Piracicaba, 1986. Anais... Piracicaba: USP-ESALQ, 1986, p. 79-99.
 26. GUTIERREZ, L. E., FARIA, V. P. de. Influencia da maturidade sobre a composição em microminerais (Ca e P) e proteínas de quatro cultivares do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). *O Solo*, Piracicaba, v.70, n.1, p.21-24, jan./jun. 1978.
 27. HARRIES, L. E. Compilação de dados analíticos e biológicos para o preparo de tabelas de Composição de Alimentos para uso nos trópicos da América Latina. Flórida, USA: Centro de Agricultura Tropical, 1970. 5301 p.
 28. HENRIQUE, W., BOSE, M. L. V. Consumo e digestibilidade, por ovinos, da silagem de capim elefante Cv. guaçu tratado com aditivos comerciais enzimo-bacterianos e/ou fubá de milho. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, Campinas, 1990. Anais... Campinas, SBZ, 1990. p. 102.
 29. HILL, G. D. Studies on the Growth of *Leucaena leucocephala*. 3-Production under grazing in the New Guinea lowlands. *Papua New Guinea Agriculture Journal*, v.22, n.2, p.73-76, 1971.
 30. JARRIGE, R. Alimentación de los ruminantes. Madrid: Mund.- Prensa, 1981, 697p.
 31. JONES, R. J. E., BAILEY, R. W. Hydrolisis of the cell wall carbohydrates of grasses by carbohydrates in relation to voluntary intake by sheep. *J. Agric. Sci., Cambridge*, v.83, n.1, p 105-111, 1974.
 32. JOSHI, D. C., UPADHYAY, R. B. *Leucaena Leucocephala* - na evergreen protein rich tree folder and the possibility of using it in the dietary of animals - 1. Sheep. *Indian Vet. J.* v.53, n.8, p.606-608, 1976.
 33. LANGSTON, C. W., WISEMAN, H. G., GORDON, C. H. et al. Chemical and bacteriological changes in grass silage during the early stages of fermentation. I. Chemical changes. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.45, n.3, p.396-402, 1962.
 34. LENKEIT, W., BECKER, M. Inspeção e Avaliação de Forragens, Lisboa: Ministério da Economia de Portugal, 1956. 152p. (Boletim Pecuário, 2),
LIMA, J. A. de. Qualidade e valor nutritivo da silagem mista de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) e soja (*Glycine max.* (L.) Merrill), com e sem adição de farelo de trigo. Escola Superior de Agricultura de Lavras MG., ESAL, 1992. 69p. (Dissertação Mestrado).
 35. LOPEZ, J. R. da C., MONKS, P. L. Qualidade de silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) Cv. Cameroon submetido a diferentes tratamentos. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20, Pelotas, 1983. Anais... Pelotas, SBZ, 1983. p.365.
 36. LORENSI, E. T. Comparação entre as técnicas "In vivo" In Situ" e "In vitro" com sacos de nylon para avaliação da digestibilidade de forragens. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.21, n.3, 1992.
 37. MACHADO, R., MILERA, M., MENENDEZ, J. E., et al. *Leucena* (*Leucaena leucocephala* (LAM) de Wit). *Pastos y forragens*. v.1, p.321-345, 1978.
 38. MACHADO FILHO, L. C. P., MÜHLBACH, P. R. F. Em consumo voluntário, digestibilidade da matéria seca e proteína bruta, e retenção de nitrogênio em ovinos alimentados com silagens de cameroon ou de milheto, emurhecidos ou não. IN:

- REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20, Pelotas: 1983, Anais... Pelotas, SBZ, 1983. p.146.
39. MACHADO FILHO, L. C. P., MÜHLBACH, P. R. F. Efeito do emurchecimento na qualidade das silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) Cv. Camerron e de milho (*Pennisetum americanum* (L) Leeke), avaliados quimicamente. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa: v.15, n.3, p.224-233, 1986.
 40. MCDONALD, P., HENDERSON, R. R. Buffering capacity of herbage Samples as a factor in ensiling. Journal of the Science of Fod and Agriculture, London: v.13, n.7, p.395-400, 1962.
 41. MELLOTE, L. Estudo comparativo da digestibilidade de gramíneas forrageiras com ovinos e bovinos. II - Digestibilidade do capim elefante Napier na forma verde e como silagem. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20, Pelotas, 1983. Anais... Pelotas: SBZ, 1983. p.108.
 42. MILFORD, R. Critério for expressing nutritional values of subtropical grasses. Australian Journal of Agricultural Reserch. 11:121 -137, 1960
MINSON, D. J. The nutritive value of tropical pastures. Journal Aust. Inst. Agric. Sci., Oxford, v.37, n.2, p.225, 1971.
 43. MINSON, P. J., STOBLES, T. H., HEGARY, M. P., et al. Measuring the nutritive value of pasture plants. In: SHAW, N. H. e BRYAN, W. W. Tropical pasture research. Principles and methods. common wealth Agricultural Bureaux, 1976. p.308-337.
 44. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committe on Animal Nutrition, Washington. Nutrients requirements of sheep. 5. ed. Washington, National Academy of Sciences, 1975. 72p.
 45. OAKES, A J., SKOV, O Yeld trials of *Leucaena* in the U. S. Virgin Islands. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico, Rio Piedras, v.51, n.2, p.176-181, 1967.
 46. OBEID, J. A., ZAGO, C. P., GOMIDE, J. A. Qulidade e valor nutritivo da silagem consorciada de milho (*Zea mays* (L.) merrill) com soja anual (*Glycine max* (L.) merrill). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa: v.14, n.4, p.439-446, 1985.
 47. ONSELEN, V. J. V., LOPEZ, J. Efeito da adição de fontes de carboidratos e um produto enzimático comercial na composição químico-bromatológica da silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa: v.17, n.5, p.421-427, 1988.
 48. PRATES, Ê. R., MALAMUT, F. M., LEMOS, M. C. I. Maraschin, G. E. Em consumo voluntário e valor nutritivo de cultivares de capim elefante (*Pennisetum purpureum* , Schum.). de diferentes graus de preferencia animal, sob a forma de silagem. IN: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, João Pessoa: 1991. Anais... João Pessoa: SBZ, 1991, p.196.
 49. PUPO, N. I. H. Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação e utilização. Campinas, SP.: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1985. 343p.
ROSA, G. A. Rendimento e valor nutritivo do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). cv. Camerron. Lavras: ESAL, 1983. 115p. (Dissertação de Mestrado).
 50. SALERNO, A R., SEIFFERT, N. F. In: cultivares de leucena, testado em Santa Catarina, Agropecuária Catarinense - Março .1990 pp. 16 a 18.
 51. SCHNEIDER, B. H., FLATT, W. P. The evaluation of feeds through digestibility experiments. Georgia: University of Georgia Press, 1975. 423p.

52. SEIFFERT, N. F., THIAGO, L. R. L. de. Legumineira - Cultura forrageira para a produção de proteína. Campo Grande, MS: EMBRAPA/CNPGC, 1983. 52p. (EMBRAPA/CNPGC. Circular técnica, 13)
53. SEIFFERT, N. F. Leguminosas para pastagens no Brasil Central. Brasília, DF: EMBRAPA/DDT, 1984, 131p. (EMBRAPA-CNPCC. Documentos, 7).
54. SEIFFERT, N. F. Manejo de plantas forrageiras - Leucena - (*Leucaena* spp.) IN: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 9, Piracicaba: 1988. Anais... Piracicaba, USP-ESALQ, 1988, p301-315.
55. SILVA, J. F. C., LEÃO, M. I. Fundamentos de nutrição de ruminantes. Piracicaba: Livroceres, 1979. 384p.
56. SILVA, D. J. da. Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Imprensa Universitária, 1990. 165 p.
57. SILVA, C. D. da. Efeitos do espaçamento e população de plantas de milho (*Zea Mays* (L.) Merrill) sobre o rendimento forrageiro e a qualidade da silagem. Viçosa: UFV, 1990. 52p. (Dissertação de Mestrado)
58. SILVA, R. H. da. Composição química, consumo, Digestibilidade e degradabilidade de silagens mistas de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) Cv. Camerron e Feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) com e sem suplementação de concentrado. Lavras: ESAL, 1994. 66p. (Dissertação de Mestrado).
59. SILVEIRA, A. C., TOSI, H, FARIA, V. P. Efeito da maturidade sobre a composição-bromatológica do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.3, n.2. p.158-171, 1974
60. SILVEIRA, A C. Técnicas para produção de silagens. IN: Simpósio sobre manejo de pastagens, 2., 1975. Piracicaba. Anais... Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Liuz de Queiroz", 1975. p.156-180
61. SILVEIRA, A. C., LAVEZZO, W., TOSI, H. et al. Avaliação química de silagens de capim elefante. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa: v.8, n.2. p.287-300, 1979.
62. SILVEIRA, A. C., LAVEZZO, W., SILVEIRA FILHO, S. et al. Consumo de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). submetidas a diferentes tratamentos. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.9, n.2, p.306-320, 1980.
63. SILVEIRA, C. A. M., SAIBRO, J. C., MARKUS, R. et al. Consumo, digestibilidade e balanço nitrogenado com ovinos de silagens de milheto (*Pennisetum americanum*) puro ou consorciado com feijão miúdo (*Vigna unguiculata*). IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18, Goiânia, 1981, Anais... Goiânia: SBZ, 1981. p.336.
64. SOBALE, B. N., KHARAT, S. T., PRASAD, V. L. et al. Nutritive value of *Leucaena leucocephala* for gro-wing bull calves Trop. Anam. Hlth. Prod. v.10, n.40, p.237-241, 1978.
65. SPADOTTO, A. J., SILVEIRA, A. C., FURLAN, L. R. et al. Avaliação da silagem de milho das variedades granífero e forrageira no desempenho de bovinos das raças Nelore e Canchim em regime de confinamento. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.25, n.1, p.1-12, 1996
66. SULLIVAN, J. T. Studies of the hemicelluloses of forrage plant)s. J. Anim. Sci., Champaign, v.25, n.1, p.83-89, 1966.

67. TEELUCK, J. P., HULMAN, B., PRESTON, T. R. Forrage de Leucaena y pasto elefante como pienso tosco y proteína en una dieta basada en melaza/urea para engorda de ganado Cebu. *Producción Animal Tropical*, London: v.7, p.254-259, 1982.
68. THOMPSON, D. J. Voluntary intake of diploid (S-22) and tetraploid (Tetila tetrone) Italian ryegrass, and white clover by sheep. *J. Br. Grassl. Soc.*, Oxford, v.26, n.1, p.149-155, 1971.
69. TOSI, H. Efeito da adição de níveis crescentes de melaço na ensilagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) Cv. Napier. Piracicaba: ESALQ, 1972. 87p. (Dissertação de Mestrado).
70. TOSI, H., BONASSI, I. A., ITURRINO, R. P. S. et al. Avaliação química e microbiológica de silagem de capim elefante, cv. Taiwan A-148, preparada com bagaço de cana-de-açúcar. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.24, n.11, p.1313-1317, nov. 1989.
71. UPADHYAY, V. S., REKIB, A., PATHAK, P. S. Nutritive value of *Leucaena leucocephala* (LAM.) de Wit. *Indian Veterinary Journal*, Madras, v.51, p.534-537, 1974.
72. VAN SOEST, P. J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. *Journal of Animal Science*. Champaign, v.24, n.3, p.834-843, aug. 1965.
73. SOEST, P. J. Development of a comprehensive system of feed analysis and its applications to forrages. *Journal Animal Science*, v.26, n.1, p.119-129, 1967.
74. VAN SOEST, P. J. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Oregon: O & B Books, 1982. 373p.
75. VIEIRA, L. M., GOMIDE, J. A. Composição química e produção forrageira de três variedades de capim elefante. *Revista Ceres*, Viçosa, v.15, n.86, p.245-260, 1968.
76. VIEIRA, R. A. M., PEREIRA, J. C., QUEIROZ, A. C. de. et al. Em repleção Rumina da fibra em detergente neutro do capim elefante. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Fortaleza: 1996. Anais... Fortaleza, SBZ, 1996. p.300-301.
77. VILELA, E., PEDREIRA, J. V. S. Efeitos de densidade de semeadura e níveis de adubação nitrogenada no estabelecimento de *Leucaena leucocephala* (LAM) de Wit. *Boletim de Industria Animal*. Nova Odessa, SP. v.33, n.2, p.251-280, 1976.
78. VILELA, E. Efeito de densidade de semeadura e níveis de adubação nitrogenada no estabelecimento de *leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. Piracicaba: USP/ESALQ, 1976, 89p. (Dissertação de Mestrado).
79. VILELA, D. Sistema de conservação de forragem. 1) Silagem. *Boletim de Pesquisa*, Coronel Pacheco, n.11, p.1-42, jul. 1985.
80. WILMAN, D., DALY, M., KOOCHEKI, A. et al. The effect of interval between harvest and nitrogen application on the proportion and digestibility of cell wall, cellulose, hemicellulose and lignin and on the proportion of lignin fixed tissue in leaf cross section in two perennial ryegrass varieties. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, v.89, n.89, p.53-63, 1977.
81. WILMAN, D., DALY, M. Nitrogen and Italian ryegrass. 4 Growth up 14 weeks: proportion and digestibility of cell wall cellulose, hemicellulose and lignin. *J. Br. Grassl. Soc.*, Oxford, v.32, n.3, p.181-188, 1978.
82. WOOD, Y. H. D., FOX, D. G., BLACK, J. R. Effect of diet grain content on performance of growing and finishing cattle. *J. Anim. Sci.*, v.53, n.3, 717-728, 1983

83. YERENA, F., FERREIRA, H. M., ELLIOTT, F. et al. Digestibility of ramón (*Basimum alicastrum*) *Leucaena leucocephala*, buffel grass (*Cenchrus ciliaries*) Sisal pulp and sisal bagasse (*Agave fourcroydes*). *Trop. Anim. Prod.*, v.3, n.1, p.27-29. 1978.