

**DESEMPENHO DE FORRAGEIRAS PARA A ALIMENTAÇÃO DE GADO  
LEITEIRO NO PERÍODO DA SECA.**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 15 /03/ 2002

---

Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Regina Maria Quintão Lana  
(Orientadora)

---

Prof. Luis Antônio de Castro Chagas  
(Membro da Banca)

---

Prof. Edmundo Benedetti  
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG  
Março – 2002

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus , porque só através Dele posso todas as coisas, por Ele estar ao meu lado dando sustentação em todos os momentos, e este trabalho só pode ser realizado porque Deus tem cuidado de mim.

Aos meus pais Valternômem e Graça, porque sempre me apoiaram acreditando em meu potencial, fazendo com que o sonho de me formar em agronomia se tornasse real, sempre demonstrando muito amor por mim.

Aos meus irmãos, Júnior, Leonardo e Graciela.

Ao meu noivo, Eduardo pelo apoio afetivo e principalmente profissional.

À minha orientadora Regina, pelo acompanhamento, incentivo e credibilidade que deposita em mim, sendo acima de tudo uma grande amiga.

Aos professores do curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia por todos os ensinamentos que me deram subsídios para exercer a função de Engenheira Agrônoma.

Aos colegas da XXIII Turma de Agronomia, pela amizade, solidariedade, companheirismo e dedicação.

## INDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	10
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	16
3.1. Localização .....	16
3.2. Tratamentos .....	17
3.3. Coleta das amostras .....	20
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
4.1. Avaliação das características bromatológicas .....	22
4.2. Estimativa de consumo de uma vaca de leite .....	23
4.3. Avaliação das médias de matéria seca .....	23
4.4. Avaliação do teor de fibra bruta .....	25
4.5. Requerimentos nutritivos do rebanho leiteiro .....	28
4.6. Avaliação das médias de proteína bruta .....	29
4.7. Avaliação dos resultados relativos a porcentagem de NDT .....	31
4.8. Avaliação das médias referentes a porcentagem de cálcio .....	33
4.9. Avaliação das médias de fósforo total .....	34
4.10. Avaliação do desempenho das quatro forrageiras .....	36
4.11. Considerações finais .....	36

<b>5. CONCLUSOES</b> .....	40
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	41

## **RESUMO**

Em decorrência do irreversível processo de transformações por que passa a economia mundial e nacional, torna-se necessário uma maior atenção com todas as atividades relacionadas com a produção, industrialização e comercialização do leite. É necessário que o produtor tenha uma visão global de toda a cadeia produtiva do leite, minimizando os custos de produção, melhorando o manejo do rebanho, produzindo matéria-prima de qualidade, para que possa se estabelecer neste novo cenário. Este trabalho foi realizado na Fazenda Porto dos Sonhos, localizada em Goiás, às margens da Represa de Itumbiara, nas proximidades da foz do rio Corumbá com o rio Paranaíba. O objetivo foi a avaliação do desempenho de quatro forrageiras quanto ao teor nutricional, visando a alimentação de bovinos de leite no período da seca. O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo quatro tratamentos com seis repetições. Os tratamentos foram: silagem de milho e sorgo, capim mombaça irrigado, capim mombaça sem irrigação e milho hidropônico. O experimento teve início em dezembro de 2000 e término em setembro de 2001, sendo que a irrigação do capim mombaça foi iniciada no dia 15 de junho de 2001. A coleta dos dados ocorreu em setembro, por ser o período crítico de deficiência hídrica na região. As variáveis avaliadas foram: teor de matéria seca, teor de fibra bruta, porcentagem de proteína, NDT, cálcio e fósforo. Foi realizada a análise de variância dos dados e a comparação entre médias foi feita pelo teste de Tukey. Os requerimentos nutricionais e o

teor de matéria seca exigidos por unidade animal foram estabelecidos de acordo com o peso médio dos animais da propriedade e a produção média de quilos de leite. De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que o capim mombaça irrigado foi o que obteve melhores resultados, suprimindo as necessidades de matéria seca, fibra bruta, proteína bruta, NDT e cálcio; o milho hidropônico apresentou baixos teores de matéria seca; o capim mombaça sem irrigação apresentou resultados inferiores quando comparado aos demais, confirmando a necessidade de alternativa para alimentação no período da seca; a silagem de milho e sorgo não apresentou vantagens quando comparada ao capim mombaça irrigado, não atingiu os requerimentos do rebanho em proteína, cálcio e fósforo; todas as forrageiras apresentaram teor de fósforo insuficiente na matéria seca, não suprimindo a exigência do rebanho.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a produtividade e competitividade dependem fortemente da ciência, da tecnologia, da qualidade da informação, da gestão, da coordenação dos processos de produção, da distribuição, da circulação e do consumo. Neste ambiente em mutação as vantagens comparativas constituem informação de extrema importância, assim como a redução de custos de produção e o aumento da eficiência produtiva a curto prazo.

A atividade leiteira não foge a esta regra. Nos últimos anos, a produção leiteira passou por mudanças que foram provocadas basicamente pelos seguintes fatores : liberação do preço do leite, em setembro de 1991; maior abertura comercial, em especial com o advento do Mercosul; estabilidade da moeda, com destaque para a queda da inflação, mediante o Plano Real, em julho de 1994; e ampliação da coleta de leite a granel.

Na origem de todas essas mudanças estão as pressões que determinam os comportamentos da demanda e da oferta de laticínios. A crescente abertura comercial

introduz no país, uma concorrência internacional que pressiona o mercado para oferecer ao consumidor lácteos de menor preço e de melhor qualidade. Naturalmente, há necessidade de mudanças no perfil da produção leiteira, objetivando atender à demanda crescente e cada vez mais exigente em qualidade, enquanto que afugenta do setor os produtores ineficientes, que não conseguem competir com outros dentro da nova realidade.

O comportamento recente é o da concentração da produção nos maiores e mais eficientes produtores que utilizam mais intensivamente tecnologias que possibilitam elevar a produtividade. Dessa forma, produtores que não se ajustarem a esta nova realidade serão, fatalmente eliminados do mercado. Diante dessa realidade o setor leiteiro é obrigado a repensar suas estruturas e mecanismos de funcionamento, não havendo lugar para produtores com baixas produtividades, altos custos, com pouca tecnologia e sem eficiência.

As atitudes dos pecuaristas estão mudando com a adoção de técnicas adequadas de manejo, tais como: melhoramento genético, uso do esterco, água em quantidade, qualidade e de fácil acesso ao rebanho, subdivisão de pastagens, controle zoonosológico, maior higienização do processo, melhor armazenamento e beneficiamento da matéria-prima.

Atualmente a primeira preocupação é ter alimentação suficiente para a época da seca. A alimentação representa o item mais caro na formação do custo operacional da produção, tornando indispensável ao produtor adquirir conhecimentos sobre os alimentos, como produzi-los e como utilizá-los de forma eficiente.

A deficiência alimentar está diretamente ligada à queda de produção no rebanho. Entretanto, este fato continua sendo um dos maiores entraves para o desenvolvimento da pecuária leiteira no Brasil.

Dar uma nova ordem a esse cenário parece ser, uma das prioridades. Para definir metas visando a produção de leite com lucratividade, o produtor deve atender as necessidades básicas do rebanho, e a boa alimentação é uma delas.

O bovino exige dieta composta de proteína, energia, vitaminas e sais minerais para produzir leite, para manter o peso adquirido, para reproduzir e para as demais atividades. Daí a importância da nutrição balanceada para o aumento da produção de leite. Quando há baixo consumo de matéria seca há baixa produção de leite e isto ocorre quando há fornecimento de quantidades insuficientes, baixa palatabilidade, excessivo teor de fibras, presença de micotoxinas e fatores antinutricionais nos alimentos.

A maior parte dos sistemas de criação brasileiros apresenta deficiências nutricionais, pois os animais são mantidos a pasto, consumindo forragens de baixa qualidade e sem suplementação, o que explica a maior produção de leite no período das águas, cujos efeitos refletem em toda a cadeia produtiva do leite.

Para a manutenção de uma alimentação constante é necessário que se conheça os diferentes tipos de alimentos; por essa razão, é importante que se classifiquem os alimentos de modo a formar grupos por semelhanças para que haja facilidade ao fazer substituições no momento de elaboração das dietas.

Segundo MELLO (1996), a produção de leite em sistemas integrados, ou seja, utilizando o pastejo direto em determinadas épocas do ano, aliado à suplementação com silagem e/ou feno e ração concentrada, tem sido mostrada por vários trabalhos e observações a campo, como o sistema mais econômico e sustentável ao longo dos anos.

Para maximizar se o potencial produtivo das forrageiras, é indispensável promover a integração de dois fatores: a utilização racional da pastagem e a escolha da forrageira mais adaptada às condições da propriedade, para ser utilizada no período seco do ano.

O objetivo do presente trabalho foi: a avaliação do desempenho de quatro forrageiras quanto ao teor nutricional, visando a melhor opção para a alimentação de bovinos de leite, no período seco do ano.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O bovino para produzir leite e manter suas funções vitais necessita de uma dieta equilibrada, capaz de suprir todas as suas necessidades nutricionais.

A primeira porção alimentar consumida pelos bovinos é utilizada para atender os requerimentos nutritivos para manutenção. A seguir, e pela ordem de prioridade, são atendidos os requerimentos para crescimento, produção leiteira e reprodução. Na medida em que a quantidade de alimentos consumida for insuficiente para atender a todos os requerimentos nutritivos, as funções fisiológicas passam a ser prejudicadas ou até mesmo anuladas na ordem inversa (MONTARGO, 1998).

Os bovinos são poligástricos, possuem quatro compartimentos estomacais, o retículo, o omaso, o abomaso e o rúmen. Pela própria condição de ruminantes, os bovinos são capazes de transformar alguns tipos de fibras indigeríveis por animais monogástricos

em fonte de energia, sendo capazes de consumir grandes quantidades de alimentos volumosos, e ainda serem extremamente eficientes no seu aproveitamento.

Os bovinos possuem o rúmem que é um ambiente propício para a sobrevivência e multiplicação dos microorganismos e esses, em contrapartida, exercem atividades extremamente úteis que facilitam a digestão e uma maior eficiência no aproveitamento dos alimentos pelos bovinos. Além disso, ao morrerem, os microorganismos são digeridos no coagulador, servindo, portanto, como alimento de primeira qualidade para os bovinos (MONTARGO, 1998).

A escolha da melhor forragem para dieta de bovinos de leite dependerá das condições do solo, do clima, do sistema de criação, da rusticidade ou não do gado a ser alimentado e também dependerá muito das condições financeiras ou empresariais do criador, bem como, deve ser compatível com o sistema de produção adotado.

O valor nutritivo de uma forrageira depende: do solo, sua riqueza mineral e da adaptação da planta ao solo; da idade fisiológica da planta; idade da brotação; da espécie e do cultivar e de seu potencial genético; da capacidade do animal de digerir e metabolizar as substâncias tanto protéicas como fibrosas; do clima e da temperatura mais adequada para o animal (PRIMAVESI, 1999).

A escolha da forrageira deve ser muito criteriosa. De nada adianta o plantio de uma forrageira muito produtiva para a estação das águas, quando o problema é a estação seca.

O plantio de forragens deve partir de dois pontos básicos: fornecer forragem para o gado em períodos de escassez, ou aos animais em confinamento; melhorar o solo para os cultivos agrícolas seguintes (PRIMAVESI, 1999).

Existem várias opções de forrageiras para os períodos de escassez, dentre elas está a utilização de pastagem irrigada, antecipando e prolongando o período de pastejo. Esta prática revela elevação da produtividade, principalmente nas regiões onde o fator limitante se restringe a deficiência hídrica.

CORSI (1998) afirmou que a irrigação pode aumentar a produtividade de forrageiras em 30 a 100%. Caso ocorram veranicos, as respostas à irrigação serão muito melhores. Irrigar sob altas temperaturas e boas condições de luminosidade é o ideal para se ter resultados positivos.

A realidade da exploração intensiva para a região central do país, é composta de um quadro em que se têm fatores de crescimento atuando, como grandes fotoperíodos, luminosidade elevada, só exigindo água e nutrientes, o que está ao alcance dos técnicos.

A irrigação não garante a disponibilidade de forragem durante todo o ano, mas, tem a função de antecipar o início ou retardar o fim do pastejo. O resultado prático é que muitas fazendas no estado de Goiás, Minas Gerais e Bahia passaram a ter pasto bom e disponível por nove ou dez meses do ano e obtiveram com isso uma boa economia com a atividade (CHINELATTO, 1998).

Existem vários fatores que determinam a produção de forragens no inverno dentre eles, estão o fotoperíodo, temperatura, tipo de solo, teor de nutrientes e disponibilidade de água.

Com a irrigação mantém-se o teor de fertilidade e de nutrientes em equilíbrio com as necessidades da planta e do solo. Valendo ressaltar que há necessidade de análises de solo e foliar para adubações em cobertura compatíveis com os níveis de exigência das forrageiras, bem como a intensidade de sua utilização. Em algumas propriedades utiliza-se

somente o nitrogênio na fertirrigação, devido à alta fertilidade do solo; em outras, empregam-se nitrogênio, fósforo e potássio (ALENCAR, 2000).

A irrigação de pastagem é a única saída para a quebra de estacionalidade na produção de forragens, caso não haja outros fatores limitantes, como baixa temperatura e baixa intensidade luminosa. Essa técnica permite a produção do leite durante o ano todo e reforça a possibilidade de suprir a demanda interna e até exportar competitivamente, a exemplo da Austrália, da Nova Zelândia, da Argentina e do Uruguai (ÁLVARES, 2000).

O uso da irrigação bem conduzida poderá significar, a curto prazo, aumento substancial da produção de leite e de carne (CÓSER e MARTINS, 2000).

Outra opção de volumoso para o período da seca é a silagem, que é a forragem fermentada e conservada.

A ensilagem, portanto, é um sistema de conservação de forragens que, servindo-se dos ácidos produzidos pela fermentação dos açúcares das plantas em ambiente isento de oxigênio, impede a ação nociva de microorganismos que causariam a putrefação da massa ensilada (MONTARGO, 1998).

NUSSIO e PENATI (1999) citam os seguintes benefícios da silagem de milho e de sorgo :

(a) é um alimento de produção econômica e bom valor nutritivo para animais ruminantes;

(b) disponibiliza alimento com teores de energia e de proteína satisfatórios para rebanhos leiteiros de média produção;

(c) oferece nutrição satisfatória para todas as categorias de animais, desde que as silagens de boa qualidade sejam complementadas com concentrado;

(d) aproveita/converte, praticamente, toda a massa verde em alimento nutritivo e palatável aos animais;

(e) reduz a preocupação com a seca, com as geadas e com a falta de pastos durante o período de inverno; assegura a produção de leite; otimiza o uso das áreas destinadas à produção agrícola e apresenta boa relação custo-benefício;

(f) utiliza plantas (milho e sorgo) com grande potencial de produção de massa verde e grãos e que encontram condições agrônômicas satisfatórias para cultivo em todas as regiões do país.

Um processo que já vem sendo utilizado é a fenação que consiste na conservação de forragens, visando a redução do teor de umidade, por secagem, a limites inferiores a 20%. O feno é uma boa opção para alimentação de bovinos no período da seca.

Outra técnica que vem sendo utilizada como alternativa de forrageira para o período da seca é a hidroponia, especialmente utilizada no cultivo de milho, onde o fornecimento dos nutrientes às raízes das plantas é feito via água, sem o uso do solo. É uma alternativa viável, principalmente em condições adversas, tais como geadas fortes falta de pastos e falta de silagem, pois torna-se uma solução a curto prazo, com baixos custos.

A técnica de produção do milho hidropônico tem levado produtores e criadores de gado de corte e gado de leite a garantir a engorda do rebanho mesmo durante a época de estiagem. Desenvolvida inicialmente no Nordeste brasileiro, essa técnica não exige custos muito altos, espaço físico muito grande para a cultura e pode ser colhida em até 15 dias (TAGUEHI, 2001).

Segundo a CENOP-FOR (1998), a forragem produzida tem como fonte principal o grão do milho, por ser este de fácil produção e obtenção no mercado de todo o Nordeste, e

também da maioria das regiões brasileiras, bem como de proporcionar um excelente valor nutricional e uma acentuada quantidade de massa verde.

O milho hidropônico quando comparado a outra forrageira, apresenta melhores resultados tanto com relação a necessidade de água como para a produção de massa verde por ano. Esses dados são comprovados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Necessidade de água para produção de 200 t/ha do milho hidropônico e capim elefante irrigado.

Culturas	Necessidade de água (m <sup>3</sup> )
Forragem hidropônica	700
Capim elefante irrigado	18.500

Fonte: COURY e ANDRADE, (2000).

Tabela 2. Produção de massa verde de milho hidropônico e capim elefante irrigado num período de 360 dias.

Culturas	Produtividade (t/ha)
Forragem hidropônica	6.840
Capim elefante irrigado	200

Fonte: COURY e ANDRADE, (2000).

A literatura sobre o cultivo de milho hidropônico é escassa, pois essa técnica é recente e praticamente não há publicação científica sobre o assunto, o que vale ressaltar a necessidade de pesquisas nesta área.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Localização

O projeto foi implantado na Fazenda Porto dos Sonhos, no município de Corumbaíba, estado de Goiás, rodovia GO 050 Km 2.

A propriedade se encontra às margens da Represa de Itumbiara, nas proximidades da foz do rio Corumbá com o rio Paranaíba.

São características da propriedade: o clima quente, com duas estações bem definidas, a vegetação é composta por ipês, cedros, angicos, canelas, jatobás e aroeiras e está a 522 metros de altitude.

O solo foi caracterizado química e fisicamente, segundo metodologia estabelecida pela EMBRAPA (1997); no laboratório de análises de solos da UFU, Tabela 3. As amostras foram coletadas em dois locais distintos, no local da lavoura de milho e sorgo e no local dos piquetes.

Os animais presentes na propriedade são da raça girolando, cuja produção média de leite é de 12 Kg.

Tabela 3. Resultados obtidos pela análise de solo da área de pastagem e da área do plantio da silagem.

caracterização		Análise química												
Nº amostra	Identificação da área	pH	P	K	Al	Ca	Mg	H+ Al	SB	t	T	V	m	MO
		1:2,5 água	mg/dm.cub			Cmolc./dm.cub.						%	gKg <sup>-1</sup>	
6932	Pastagem	6,20	1,7	138,7	0,0	2,2	0,6	2,9	3,2	3,16	6,05	52	0	29
6933	silagem	5,20	2,0	95,1	0,2	1,0	0,4	4,0	1,6	1,8	5,65	28	11	26

Observações: P, K = ( HCl 0,05N + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025 N); Al, Ca, Mg = ( HCl 1molL<sup>-1</sup>); MO = (Walkley-Back);

SB= soma de bases / t= CTC efetiva / T= CTC a pH 7,0 / V= Sat.por bases / m= sat. por Al

As duas áreas amostradas apresentaram textura média.

#### 4.2. Tratamentos

Foram avaliados quatro tratamentos com seis repetições (4x6), em delineamento inteiramente casualizado onde; T1: silagem de milho e sorgo, T2: *Panicum maximum* cv Mombaça , T3: idem T2 irrigado e T4: milho hidropônico.

As características das forrageiras utilizadas nos tratamentos são:

(a) Silagem de milho e sorgo: a silagem avaliada foi plantada em dezembro de 2000 e colhida em março de 2001, com produção média de 30t/ha. O plantio realizado foi com média tecnologia, utilizou-se plantadeira, adubação de plantio, adubação de cobertura juntamente com o cultivador. Devido a um veranico a lavoura sofreu deficiência hídrica na finalização do ciclo. A lavoura foi composta de duas linhas de milho para uma linha de sorgo, este apresentava-se mais tenro do que o milho no momento da colheita.

O silo utilizado foi o de superfície, sendo seu principal diferencial o baixo custo de construção.

(b) *Panicum maximum* cv Mombaça é uma gramínea de clima tropical quente, com alta exigência para solo, com exigência de 1300 mm ou mais de água por ano, com hábito

de crescimento em touceira, possui alta palatabilidade, alta resistência à cigarrinha, boa tolerância à sombra, baixa resistência ao encharcamento, média resistência à seca, média tolerância à geada e chega a produzir grande quantidade de matéria seca por hectare por ano. Neste tratamento houve a utilização de irrigação no período da seca. O piquete foi irrigado pelo método de aspersão convencional, durante dois meses, 15 de junho a 23 de agosto, com turno de rega de três dias, com uma lâmina de água de aproximadamente 10mm.

(c) *Panicum maximum* cv Mombaça, sob condições naturais, ou seja sem aplicação de corretivos e irrigação.

(d) Milho hidropônico, o substrato utilizado para o cultivo foi o bagaço de cana, resíduo de uma usina próxima à propriedade. A instalação foi a céu aberto, tornando o investimento bastante reduzido, a área utilizada era plana com declividade de 2%. No preparo do canteiro o chão foi coberto com lona preta de 150 micras de espessura e com largura de 8 m. A lona foi esticada e sobre ela foi colocada uma camada de 2,0 a 3,0 cm de substrato, após esta operação foi feita uma irrigação com o intuito de dar maior firmeza na distribuição das sementes. Foi colocado 2,5 Kg/m<sup>2</sup> de grãos de milho, depois de distribuídos os grãos, foi colocada mais uma camada de substrato com cerca de 1,5 a 2,0 cm. Em seguida foi irrigado, com o intuito de manter a umidade. Após dois dias ocorreu a emergência do milho. Foram efetuadas quatro regas por dia sendo duas com água e duas com solução hidropônica. A quantidade de água aplicada por rega foi de 2 L/m<sup>2</sup>, totalizando 4 L/m<sup>2</sup> de água e 4 L/m<sup>2</sup> de solução hidropônica por dia. A solução hidropônica foi utilizada a partir do 3º dia após a semeadura do milho, e foi utilizada até 2 dias antes da colheita. A composição das soluções hidropônicas “A” e “B” que foram

utilizadas se encontra nas Tabelas 4 e 5. Para cada litro de água foi usado 1,25 ml da solução “A” e 0,25 ml da solução “B”. Durante 14 dias foi efetuado o plantio de um canteiro, pois o ciclo desta técnica é de 14 dias, de tal forma que a colheita do primeiro canteiro foi efetuada no 15º dia, tornando este canteiro apto para o segundo plantio. No segundo ciclo da cultura, todo dia havia colheita seguida de plantio, no mesmo canteiro.

Tabela 4. Componentes necessários para a formulação da solução hidropônica “A” utilizada para o cultivo do milho hidropônico. Solução de macronutrientes “A”.

Macronutrientes	Aubos g/10L
Nitrato de Cálcio Hydro	2.080
Fosfato Monoamônio (MAP)	340
Nitrato de Potássio	1.100
Sulfato de Magnésio	492

Fonte : RIBEIRO FILHO, (1999).

Tabela 5. Componentes necessários para a formulação da solução hidropônica “B” utilizada para o cultivo do milho hidropônico. Solução de micronutrientes “B”.

Micronutrientes	Fontes g/4L
Grupo 1	
Sulfato de Cobre	0,48
Sulfato de Manganês	12,48
Sulfato de Zinco	1,20
Ácido Bórico	6,20

Molibdato de Amônio	0,02
Grupo 2	
Quelato de Ferro	15

Fonte : RIBEIRO FILHO, (1999).

#### 4.3. Coleta das amostras

A coleta das amostras foi realizada no dia 23 de agosto, para todos os tratamentos. A data para a coleta das amostras foi determinada pelo período crítico de deficiência hídrica, que na região, equivale a final de agosto e meados de setembro.

(a) Tratamento 1: a coleta das amostras foi aleatória. Foram retiradas seis amostras, como existiam dois silos foram retiradas três amostras em cada silo. Cada amostra foi composta de silagem da camada superficial, da camada central e da camada inferior do silo, para a obtenção de uma amostra homogênea.

(b) Tratamento 2: foram coletadas seis amostras do capim mombaça, em diferentes locais do piquete, caminhando em zigue-zague para sua retirada, de forma aleatória. As amostras foram retiradas, visando a avaliação nutricional da pastagem sob regime de irrigação.

(c) Tratamento 3 : foram coletadas seis amostras do capim mombaça, em diferentes locais do piquete, caminhando em zigue-zague para sua retirada, de forma aleatória. As amostras foram retiradas no período crítico de deficiência hídrica da pastagem, visando a avaliação nutricional do mesmo nas condições naturais da região.

(d) Tratamento 4 : a coleta das amostras foi aleatória. Cada amostra foi composta de milho hidropônico cultivado nas extremidades e no centro do canteiro, garantindo a homogeneidade de cada amostra. Foram analisadas seis amostras.

Após a coleta, as amostras foram enviadas ao Laboratório da Veterinária da UFU no mesmo dia para garantir que as análises relatassem as condições reais de cada tratamento. No laboratório foram feitas as análises bromatológicas, segundo a metodologia estabelecida pela ANFAR (Associação Nacional dos Fabricantes de Ração) em 1998.

As variáveis avaliadas foram:

- (a) matéria seca;
- (b) fibra bruta;
- (c) porcentagem de proteína;
- (d) Nutrientes Digestíveis Totais – NDT;
- (e) teores de cálcio
- (f) teores de fósforo.

Foi realizada a análise de variância dos dados e a comparação entre médias foi feita pelo teste de Tukey.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Avaliação das características bromatológicas

Os resultados das análises de variância para as características, matéria seca, fibra bruta, proteína bruta, Nutrientes Digestíveis Totais, teor de fósforo total e teor de cálcio, são apresentados na Tabela 6. Observou-se efeito significativo pelo teste de F a 1% de probabilidade em todos os tratamentos

Tabela 6. Resumo das análises de variância sobre as características bromatológicas

Fontes de variação	GL	Quadrados médios					
		Matéria seca	Fibra bruta	Proteína bruta	NDT	cálcio	Fósforo total
Repetição	5	19,590 ns	2,950 ns	0,0891 ns	0,888 ns	0,001 ns	0,0008 ns
Tratamento	3	1505,987 *	123,410 *	79,779 *	102,077 *	0,017 *	0,0048 *
Resíduo	15	18,694	2,660	0,454	0,767	0,0008	0,0005
Cv (%)		13,316	4,565	6,710	1,497	9,035	12,233

\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F.

ns Não significativo pelo teste de F

Observou-se efeito significativo pelo teste de F a 1% de probabilidade, entre os tratamentos para todas as características avaliadas. Dentro das repetições não houve diferença significativa.

### 4.2 Estimativa de consumo de uma vaca de leite

Bovinos leiteiros em termos de matéria seca, consomem uma quantidade equivalente a 2,5% do seu peso corporal. Para vacas em lactação calcula-se ainda uma quantidade extra, relativa ao volume da produção leiteira. O cálculo de consumo de matéria

seca (Kg/dia) para vacas com produção até 18 litros de leite por dia é obtido pela fórmula abaixo:

$$\text{Kg matéria seca/dia} = 2,5\% \text{ do peso vivo} + 0,1 \times \text{litros de leite por dia}$$

O peso médio por unidade animal encontrado na propriedade, foi de aproximadamente 500 Kg. Com relação a produção de litros de leite por dia obteve-se uma média de 12 Kg de leite por unidade animal.

Jogando estes valores na fórmula acima, obtém-se o seguinte consumo de matéria seca por unidade animal:

$$\text{Kg matéria seca/dia} = 2,5/100 \times 500 + 0,1 \times 12$$

$$\text{Kg matéria seca /dia} = 13,7$$

#### 4.3. Avaliação das médias de matéria seca

Conhecendo-se as médias obtidas de matéria seca em cada tratamento, Tabela 7 pode-se avaliar a quantidade necessária de cada forragem para suprir a demanda de matéria seca por unidade animal. Vale ressaltar que o bovino é capaz de consumir um volume de forragens equivalente a 10% a 12% do seu peso corporal, o que significa que para os animais desta propriedade o consumo total de forrageiras está em torno de 50 a 60 Kg/dia.

Tabela 7. Médias obtidas nos tratamentos com relação à matéria seca

<b>Tratamentos</b>	<b>Médias (%)</b>	<b>1%</b>	<b>Forragem ingerida (Kg) para suprir demanda de matéria seca *</b>
Capim mombaça sem irrigação (T3)	55,245	A	24,799
Capim mombaça irrigado (T2)	28,662	B	47,798
Silagem de milho e sorgo (T1)	27,447	BC	49,914
Milho hidropônico (T4)	18,522	C	73,966

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de significância 1%.

\* Cálculos obtidos considerando um consumo de 13,7 quilos de matéria seca.

De acordo com os dados, a forrageira de maior teor de matéria seca é o mombaça não irrigado. Isto porque o capim mombaça sem irrigação no momento da coleta estava extremamente seco, excessivamente fibroso, com características de forragem madura em final de ciclo. O mesmo capim mombaça, submetido a irrigação, apresentou diferença significativa, aproximadamente metade do teor de matéria seca em relação ao submetido ao estresse hídrico, o que já demonstra grande diferencial com a aplicação de água na forragem. O capim mombaça irrigado e a silagem de milho obtiveram resultados semelhantes estatisticamente. A baixa matéria seca da silagem se deve ao fato da diferença de maturação entre o milho e o sorgo, este apresentava-se mais tenro no momento da colheita.

O teor de matéria seca é importante porque os nutrientes (proteínas, açúcares, gorduras, vitaminas e minerais) estão contidos nesta porção dos alimentos.

O valor da média da matéria seca encontrada no milho hidropônico, em relação aos outros tratamentos é estatisticamente menor. Isto se deve principalmente por se tratar de uma forragem extremamente tenra, que depende exclusivamente de um substrato úmido, que participa como componente da forragem, além de ter um ciclo curto, 15 dias, impossibilitando o acúmulo de matéria seca. Este tratamento não consegue suprir as necessidades de matéria seca exigida pelos animais, visto que a quantidade a ser consumida excede o volume que o bovino consegue consumir, que é de 50 a 60 quilos.

#### 4.4 Avaliação do teor de fibra bruta

O primeiro critério utilizado para classificar os alimentos é o volume dos mesmos. Os alimentos que possuem grandes quantidades de fibras (mais de 18%) são classificados como volumosos, enquanto que aqueles que têm pouca fibra (menos de 18%) são classificados como concentrados.

Os alimentos volumosos se dividem em: forragens aquosas (pastagens, silagens, raízes e tubérculos) e forragens secas (fenos e palhas). Já os concentrados se dividem em: energéticos (grãos de cereais em geral e seus subprodutos, com menos de 20% de proteína bruta) e proteicos (grãos de plantas oleaginosas ou seus subprodutos, bem como resíduos de origem animal com 20% ou mais de proteína bruta).

Todos os tratamentos apresentaram mais de 18% de fibras, por isso são classificados como alimentos volumosos, Tabela 8.

As fibras são constituídas por açúcares complexos - celulose, hemicelulose e lignina, em pastagens verdes, até 90% da fibra bruta é constituída por celulose que é degradada pelos microorganismos de rúmen, liberando energia que é utilizada pelos bovinos. As fibras também exercem uma ação mecânica importante no processo de digestão dos ruminantes, em primeiro lugar ao distenderem, pelo seu volume, desencadeiam a ruminação; em segundo, parte das fibras que não são digeridas são hidrófilas, isto é, absorvem água, o que ajuda a manter a consistência branda e úmida das fezes, facilitando a progressão das mesmas através do intestino grosso.

(MONTARGO, 1998).

Tabela 8. Médias obtidas nos tratamentos com relação a teor de fibra bruta.

<b>Tratamentos</b>	<b>Médias (%)</b>	<b>1%</b>	<b>Quantidade de fibra ingerida (Kg) *</b>
--------------------	-----------------------	-----------	--

Capim mombaça sem irrigação (T3)	42,108	A	5,769
Silagem de milho e sorgo (T1)	35,578	B	4,874
Capim mombaça irrigado (T2)	33,450	BC	4,583
Milho hidropônico (T4)	31,755	C	4,350

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1%.

\* Cálculos obtidos considerando um consumo de 13,7 quilos de matéria seca .

O capim mombaça sem irrigação foi o que apresentou maior teor de fibras, diferindo estatisticamente dos outros tratamentos, Tabela 8.

O teor de fibra dos alimentos influi diretamente no consumo, quanto mais fibroso for o alimento menor será o consumo do mesmo pelos animais.

O capim mombaça irrigado apresentou cerca de 9% a menos de fibra que o mesmo capim submetido ao estresse hídrico, o que confirma que o teor de fibras das plantas aumenta com a idade. Uma gramínea em crescimento contém grandes quantidades de conteúdo celular digestível e mesmo suas fibras são digeridas com facilidade. Nesse caso, o consumo alimentar é alto. Quando a planta amadurece, a proporção de folhas em relação ao caule diminui e o teor de fibras aumenta. Paralelamente, aumenta a deposição de lignina, o que diminui a digestibilidade da celulose. Cai o valor nutricional da pastagem e o bovino diminui o consumo, tornando-se necessário a suplementação da dieta com outros volumosos e concentrados, principalmente no período da seca onde as gramíneas (pastagens) apresentam-se bastante fibrosas, devido à deficiência hídrica

Pode-se observar que a matéria seca e o teor de fibras estão diretamente relacionados, e que o capim mombaça sem irrigação, é o que teve menor aproveitamento, menor digestibilidade e menor consumo por parte dos animais.

A silagem de milho e sorgo não torna uma opção interessante quando comparada ao capim mombaça irrigado, pois apresenta resultado estatisticamente inferior de matéria seca e teor de fibra semelhante.

O milho hidropônico apresentou menor teor de fibras, no entanto apresentou baixo teor de matéria seca, o que não supriu a quantidade exigida pelo animal. Caso considere a quantidade real ingerida da forrageira cada animal estará consumindo 3,529 quilos de fibras.

É recomendável que a dieta bovina contenha um mínimo de 12% de fibra bruta, para que todo o metabolismo animal esteja em perfeito desempenho de suas funções (MONTARGO 1998).

#### 4.5. Requerimentos nutritivos do rebanho leiteiro

Para avaliar os 4 tratamentos com relação a porcentagem de proteína, Nutrientes Digestíveis Totais – NDT, teores de cálcio e teores de fósforo, torna-se necessário conhecer a quantidade exigida de cada um por unidade animal.

Os requerimentos nutritivos do rebanho leiteiro variam com o peso corporal, idade, condição fisiológica (gestação, lactação), com a temperatura ambiente, atividade animal (campo ou confinado), com a produção em quilos de leite e a porcentagem de gordura do mesmo.

Os requerimentos nutritivos para animais cujo peso corporal é de 500 quilos, com produção de 12 quilos de leite, com aproximadamente 3,5% de gordura estão na Tabela 9.

Tabela 9. Requerimentos nutritivos para manutenção e produção de vacas leiteiras

<b>Peso do animal (Kg)</b>	<b>NDT (g)</b>	<b>Proteína (g)</b>	<b>Cálcio (g)</b>	<b>Fósforo (g)</b>
500	3720	432	18	15
<b>Gordura do leite (%) por 12Kg de leite</b>				
3,5	3648	984	31,2	20,4
<b>Total</b>	<b>7368</b>	<b>1416</b>	<b>49,2</b>	<b>35,4</b>

Fonte – NRC – 1998

É interessante observar, que os animais desta propriedade possuem exigências maiores de proteína, cálcio e fósforo para a produção de leite, quando comparado com as exigências para a manutenção.

#### 4.6. Avaliação das médias de proteína bruta

A palavra “proteína” é de origem grega e significa “de maior importância”. Justifica-se: depois da água, as proteínas são os nutrientes mais abundantes no organismo dos animais. São constituintes básicos de todos os tecidos vivos, desde os músculos, órgãos, células, hormônios até os ossos e os dentes. O aporte diário de proteínas através da alimentação é absolutamente indispensável, seja para reparar o desgaste natural dos tecidos e órgãos, bem como para sustentar o crescimento, a produção e reprodução dos animais (MONTARGO 1998).

As proteínas são constituídas pela união de várias unidades estruturais chamadas aminoácidos, há certos tipos de aminoácidos chamados de essenciais. As proteínas

constituídas por aminoácidos essenciais são classificadas como de melhor qualidade ou de melhor valor biológico.

De acordo com os resultados, Tabela 10, pode-se observar que o capim mombaça irrigado, foi o que obteve melhor desempenho, mostrando diferença significativa quando comparado as outras forragens sendo o único capaz de suprir os requerimentos de proteína exigidos por unidade animal.

No milho hidropônico, quando fornecida a quantidade necessária de matéria seca, apresentou valores suficientes para suprir as necessidades do rebanho, mas como isto não é possível, quando fornecida a quantidade real da forragem, o animal consumia 1,209 quilos. Para garantir a quantidade de proteína requerida deverá ser utilizado um outra fonte protéica.

Tabela 10. Médias obtidas nos tratamentos relativas a porcentagem de proteína.

<b>Tratamentos</b>	<b>Médias (%)</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>Quantidade de proteína ingerida (Kg)</b>
Capim mombaça irrigado (T2)	14,288	a	A	1,957
Milho hidropônico (T4)	10,878	b	B	1,490
Silagem de milho e sorgo (T1)	9,552	c	B	1,309
Capim mombaça sem irrigação (T3)	5,468	d	C	0,749

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

\* Cálculos obtidos considerando um consumo de 13,7 quilos de matéria seca.

A silagem de milho e sorgo apresentou valor mais baixo se comparado ao mombaça irrigado e valor mais alto quando comparado ao milho hidropônico, teste de F a 5%, mas não é capaz de suprir as necessidades de proteína por unidade animal.

O capim mombaça não irrigado apresentou resultado inferior quando comparado aos demais tratamentos, (Tabela 10), este tratamento não atingiu valor de proteína capaz de suprir os requerimentos para manutenção e produção; o que demonstra que o mesmo capim quando submetido a irrigação e bem manejado pode apresentar até quatro vezes mais proteína, o que é interessante do ponto de vista nutricional e econômico.

Quando fornecer silagem de milho e sorgo, capim mombaça sem irrigação e milho hidropônico, será recomendável para suplementação de proteína a utilização de alimentos concentrados, onde os mais utilizados são os concentrados protéicos, basicamente representados pelos grãos oleaginosos e seus subprodutos.

Supondo a utilização de uma ração concentrada com 18% de proteína seria necessário acrescentar as seguintes quantidades de ração para suprir os requerimentos por unidade animal:

- (a) Silagem de milho e sorgo: 594 gramas ração/dia
- (b) Capim mombaça irrigado: zero gramas
- (c) Capim mombaça sem irrigação: 3.706 gramas ração/dia
- (d) Milho hidropônico : 1150 gramas de ração/dia;

Com base na escolha da forrageira utilizada, na prática, isto significaria grande diminuição nos custos com ração, visto que a proteína é o mais caro dos ingredientes na formulação de rações concentradas.

#### 4.7. Avaliação dos resultados relativos a porcentagem de Nutrientes Digestíveis Totais.

NDT é a abreviatura de Nutrientes Digestíveis Totais. Representa a quantidade total de nutrientes digestíveis que o animal necessita consumir diariamente (açúcares + proteínas + gorduras + fibra bruta). Admite-se que um quilo de NDT corresponde a 4.400 Kcal (ou 4.400.000 cal) de energia digestível. É utilizado como o referencial energético dos alimentos – quanto maior o NDT maior é o valor energético.

Considerando que para suprir as necessidades de manutenção e produção cada unidade animal necessita de 7.368 gramas de NDT, o capim mombaça irrigado e a silagem de milho e sorgo, conseguiram superar a demanda, que é um resultado favorável,. Apesar do capim mombaça irrigado apresentar valores superiores ao da silagem de milho, estes tratamentos não apresentaram diferenças significativas a 1%, Tabela 11.

Tabela 11. Médias obtidas nos tratamentos relativos a porcentagem de NDT.

<b>Tratamentos</b>	<b>Médias (%)</b>	<b>1%</b>	<b>Quantidade de NDT ingerida (Kg)*</b>
Milho hidropônico (T4)	62,693	A	8,589
Capim mombaça irrigado (T2)	59,773	B	8,189
Silagem de milho e sorgo (T1)	58,707	B	8,043
Capim mombaça sem irrigação (T3)	52,862	C	7,242

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

\* Cálculos obtidos considerando um consumo de 13,7 quilos de matéria seca.

O milho hidropônico obteve o melhor resultado quando comparado aos outros. Quando fornecido 13,7 Kg de matéria seca, também supera os requerimentos, mas quando fornecida a quantidade possível de ser consumida por unidade animal, oferece apenas 6,967 Kg de NDT, não atingindo valores satisfatórios, devido ao baixo teor de matéria seca tornando-se necessária a suplementação.

É interessante observar que na silagem de milho e sorgo e no milho hidropônico eram esperados altos valores de NDT por se tratar de forragens ricas em grãos de milho, que são utilizados como concentrado energético em muitas rações.

O capim mombaça irrigado e a silagem de milho não apresentaram diferença significativa, Tabela 11. Quando comparado ao capim mombaça não irrigado, apresenta melhor resultado, o que ressalta importância do uso da irrigação no acúmulo de Nutrientes Digestíveis Totais. O capim mombaça irrigado apresentou cerca de 7% a mais; o que é muito importante em termos nutricionais e econômicos.

#### 4.8. Avaliação das médias referentes a porcentagem de Cálcio

O cálcio é o mineral que existe em maior quantidade no organismo dos animais. Exerce várias funções, entre as quais salientam-se as seguintes: formação de ossos e dentes e tem uma atuação importante no mecanismo de contração muscular. A produção de leite eleva substancialmente os requerimentos de cálcio, razão pela qual é comum observar manifestações de carência em vacas em lactação.

O capim mombaça irrigado e o capim mombaça não irrigado não apresentaram diferença significativa, Tabela 12. Isto mostra que os teores de cálcio permaneceram constantes na pastagem independente da utilização ou não da irrigação. Provavelmente porque o teor de cálcio encontrado no solo estava alto, tornando o nutriente facilmente disponível pela planta. Nestes tratamentos o nível de cálcio superou a

quantidade exigida por unidade animal, não sendo necessária a utilização de suplementação.

Tabela 12. Médias obtidas nos tratamentos relativos a porcentagem de cálcio.

<b>Tratamentos</b>	<b>Médias (%)</b>	<b>1%</b>	<b>Quantidade de cálcio ingerido (g)*</b>
Capim mombaça irrigado (T2)	0,373	A	51
Capim mombaça sem irrigação (T3)	0,372	A	51
Silagem de milho e sorgo (T1)	0,292	B	40
Milho hidropônico (T4)	0,270	B	37

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

\* Cálculos obtidos considerando um consumo de 13,7 quilos de matéria seca.

Na silagem de milho e sorgo e o milho hidropônico não apresentaram diferença significativa (Tabela 12). Os resultados obtidos nestes tratamentos foram inferiores quando comparado aos valores encontrados nas pastagens. O nível de cálcio ficou abaixo do necessário, no caso da silagem e do milho hidropônico, neste caso independentemente da quantidade de matéria seca fornecida, tornou necessária a suplementação com cálcio em ambos os tratamentos.

No caso específico do milho hidropônico, torna-se importante fazer novos estudos a respeito da dose de cálcio aplicada na solução hidropônica, visando obter maiores teores deste nutriente na forragem.

As fontes de cálcio utilizadas para suplementação da dieta animal são: calcário calcítico ou farinha de ostras, fontes de cálcio que não contém fósforo e fosfato bicálcico ou farinha de ossos, fontes de cálcio que contém fósforo.

#### 4.9. Avaliação das médias de fósforo total.

Admite-se que a falta de fósforo constitui-se na carência mineral mais comum do rebanho leiteiro no nosso estado. É conhecida a deficiência de fósforo dos solos, e por consequência, os alimentos normalmente consumidos pelos bovinos não são capazes de fornecer a quantidade total de fósforo que os bovinos leiteiros necessitam (MONTARGO 1998).

Além de participar na composição das proteínas, o fósforo exerce um importante papel no aproveitamento da energia fornecida pelos alimentos; também é constituinte dos ossos, dos dentes e do tecido nervoso e influi na fertilidade do rebanho.

Nenhum dos tratamentos obteve a quantidade necessária para suprir os requerimentos por unidade animal, Tabela 13.

Tabela 13. Médias de fósforo total obtidas nos tratamentos.

<b>Tratamentos</b>	<b>Médias (%)</b>	<b>1%</b>	<b>Quantidade de fósforo ingerida (g)*</b>
Capim mombaça irrigado (T2)	0,212	A	29,044
Capim mombaça sem irrigação (T3)	0,195	A	26,715
Silagem de milho e sorgo (T1)	0,183	A	25,071
Milho hidropônico (T4)	0,145	B	19,865

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

\* Cálculos obtidos considerando um consumo de 13,7 quilos de matéria seca.

No caso da silagem de milho e sorgo, capim mombaça irrigado e capim mombaça sem irrigação, isto se deve principalmente pela deficiência de fósforo no solo da propriedade, podendo ser comprovado pela análise de solo, cujo valor de fósforo

encontrado, segundo a CFSEMG (1999) é considerado muito baixo; tanto na área da pastagem como na área do plantio da silagem.

Para o milho hidropônico, independente da quantidade fornecida, não conseguiu atingir as quantidades exigidas de fósforo pelos animais. Este baixo valor pode ser explicado pela deficiência de fontes de fósforo na solução hidropônica, tornando necessário maiores estudos visando a definição de solução hidropônica mais adequada para o cultivo.

#### 4.10 Avaliação do desempenho das quatro forragens

O desempenho dos quatro tratamentos, relativo as variáveis estudadas, proteína bruta, Nutrientes Digestíveis Totais, teores de cálcio e teores de fósforo total se encontram na Tabela 14.

Tabela 14. Desempenho das forrageiras quanto aos teores nutricionais e exigências por unidade animal.

<b>Nutrientes</b>	<b>Total de requerimentos por unidade animal</b>	<b>T1 (g)</b>	<b>T2 (g)</b>	<b>T3 (g)</b>	<b>T4 (g)</b>
Proteína bruta	1416 gramas	1.309	1.957 *	749	1.209
NDT	7.368 gramas	8.043*	8.189*	7.242	6.967
Cálcio	49,2 gramas	40	51*	51*	30
Fósforo	35,4 gramas	25,071	29,044	26,715	16,114

\* Resultados que conseguiram atingir o total de requerimentos exigidos por unidade animal.

#### 4.11. Considerações finais

Após a avaliação de todas as variáveis presentes neste trabalho, algumas considerações devem ser feitas.

Nenhum dos tratamentos conseguiu superar todos os requerimentos nutritivos exigidos por uma vaca de leite com aproximadamente 500 quilos, produzindo 12 quilos de leite por dia, com aproximadamente 3,5 % de gordura.

O fator limitante para que nenhum dos tratamentos conseguisse atingir as exigências por unidade animal foi o baixo teor de fósforo total, o que apresenta importância relativa, visto a facilidade de suplementação mineral.

O capim mombaça irrigado foi o que obteve melhor desempenho, conseguindo superar os requerimentos nutritivos dos animais com relação a proteína bruta, Nutrientes Digestíveis Totais, cálcio.

Vale ressaltar que pelas características da propriedade não existem impedimentos para que toda a área seja irrigada; isto devido a condição topográfica, a abundância de água presente, a facilidade de manuseio do método e pela própria condição econômica, visto que a utilização deste tratamento reduz significativamente o consumo de ração por unidade animal.

Como o único nutriente deficiente foi o fósforo, este poderia ser repostado de duas formas: através da utilização de suplemento alimentar: fosfato bicálcico, visando aumentar os níveis da dieta animal e através de adubação fosfatada, visando aumentar os níveis do nutriente no solo e conseqüentemente na planta.

Além do que, no sistema atual, as forrageiras representam a forma mais econômica de produzir leite na medida em que a relação custo/benefício na implantação de pastagens é amplamente favorável. As forrageiras devem representar a principal fonte de nutrientes para bovinos de leite, por três razões principais:

- (a) os ruminantes são muito eficientes no aproveitamento das pastagens;

(b) as condições de clima e solo do Brasil podem ser adaptadas para o cultivo de forragens, tanto nos períodos quentes, como nos frios;

(c) as forrageiras podem apresentar valores nutritivos elevados, sendo mais baratas que os alimentos concentrados.

No entanto, é importante considerar que, ao contrário dos grãos que mantêm valores nutritivos mais ou menos constantes, a quantidade de nutrientes das forrageiras varia de acordo com uma série de condições: condições ambientais, fertilidade do solo e idade da brotação.

Com relação ao capim mombaça sem irrigação, este foi o que comprovou a necessidade de ter um planejamento de alimentação com forrageiras para o rebanho no período da seca. Este tratamento retrata a real condição da pastagem neste período, e pode comprovar também que o fator limitante para aumentar a qualidade nutricional da forragem na propriedade é o déficit hídrico; pois em todo o período do experimento não ocorreram precipitações. É importante ressaltar que o capim mombaça, nestas condições poderá ser utilizado para alimentação de animais não produtivos, tais como novilhas, vacas que não estão prenhas e machos, desde que seja suplementado com uréia, cálcio, fósforo e sais minerais.

Com relação a silagem de milho e sorgo, apesar de ter obtido resultados satisfatórios desde que utilizado com a suplementação de ração, não será mais utilizado como forrageira para o período seco, visto que tem maior dispêndio com mão-de-obra, possui maiores riscos de perda, que envolve desde o plantio da lavoura até o momento de ensilagem, economicamente é menos viável, pois é necessário a utilização máquinas agrícolas e

implementos que precisam ser terceirizados, gastos com adubação, que poderá ser empregada nas pastagens, garantindo assim maior produtividade.

O milho hidropônico apresenta bons resultados, com relação a teores de proteína, NDT, fibra bruta, mas apresentou baixos teores de matéria seca e não supera os teores nutricionais do capim mombaça irrigado. Deverá ser utilizada em casos extremos, como por exemplo, escassez de forragem por determinado período, quando o fator limitante for o número de dias, visto que esta forragem em 15 dias está pronta, enquanto o piquete de capim para seu restabelecimento demora cerca de 30 dias; e em propriedades cujo fator limitante é espaço, visto que um metro quadrado desta forragem tem o volume necessário para alimentar uma vaca.

## 5. CONCLUSÕES

O capim mombaça irrigado foi o que apresentou melhor desempenho nutricional em relação aos demais tratamentos. Apenas os percentuais de fósforo mantiveram abaixo dos requerimentos por unidade animal.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, C. A. B. Pasto irrigado demonstra ser viável e rentável para leite. Revista Balde Branco. São Paulo, n. 430, p.30 - 34, ago 2000.

ÁLVARES, J. A. S. Teoria na prática. Revista Balde Branco. São Paulo, n. 430, p. 32 - 33, ago 2000.

CENOP-FOR. Forragem hidropônica de milho. Fortaleza : Banco do Nordeste do Brasil, 1998. 18p.

CHINELATTO, A. Água sem reza. Revista Balde Branco. São Paulo, n.402, p. 28, abr 1998.

CORSI, M. Irrigação significa novo potencial para exploração a pasto. Revista Balde Branco. São Paulo, n. 402, p. 22 - 29, abr 1998.

CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E. Potencial de produção de forrageiras irrigadas. Revista Balde Branco. São Paulo, n.434, p. 44 - 47, dez 2000.

COURY, F., ANDRADE, M. Curso de milho hidropônico teórico e prático. Uberlândia : Irrigotas, 2000. 17 p.

MELLO, J. S. Caminhos da integração lavoura x pecuária. Revista Plantio Direto. Passo Fundo, n.36, p. 31-35, nov/dez 1996.

MONTARGO, O. V. Alimentos & Alimentação do rebanho leiteiro. Guaíba : Agropecuária, 1998. 209p.

NUSSIO, L.G.; PENATI, M. A. Guia para produção de silagem. 1. ed. Uberlândia : Agrosseres, 1999. 51p.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico de pastagens. 5. ed. São Paulo : Nobel 1999. 185 p.

RIBEIRO FILHO, E. Alimentos alternativos para ruminantes: Forragem hidropônica de milho (*Zea mays*). Campina Grande : Banco do Nordeste do Brasil 1999. 21p.

TAGUEHI, V. Milho hidropônico alimenta o gado na estiagem. Revista Escala Rural. São Paulo, n. 17, p. 14 - 17, jan 2001.

