

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

SEMINÁRIOS APLICADOS

TERMINAÇÃO DE BOVINOS À PASTO

Flávia Martins de Souza

Orientador:

Dr. Juliano José de Resende Fernandes

GOIÂNIA
2011

FLÁVIA MARTINS DE SOUZA

TERMINAÇÃO DE BOVINOS À PASTO

Seminário apresentada junto às disciplinas Seminários Aplicados do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás.

Área de Concentração:

Produção Animal

Linha de pesquisa:

Metabolismo nutricional, alimentação e forragicultura na produção animal

Orientador:

Prof. Dr. Juliano José de Resende Fernandes –
EVZ/UFG

Comitê de orientação:

Prof. Dr. Reinaldo Cunha de Oliveira Junior - UEG
Prof. Dr. José Realino de Paula – FF/UFG

GOIÂNIA

2011

SUMÁRIO

LISTA DE TABELA	iv
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1 Bovinocultura de Corte	3
2.2 Características das pastagens tropicais	5
2.2.1 Manejo do pastejo	7
2.3 Suplementação	10
2.3.1 Suplementação durante o período seco	14
2.3.2 Suplementação durante o período das águas	18
2.3.3 Intensificação do sistema de produção	22
2.3.4 Resultados econômicos	24
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26

LISTA DE TABELA

Tabela 1	Exigência de matéria seca e proteína de um novilho para recria / engorda dos 150 aos 450 kg de peso vivo.....	4
Tabela 2	Composição bromatológica média (%) de pastos do Gênero <i>Brachiaria</i> em função de diferentes períodos de coleta durante o ano.....	6
Tabela 3	Taxa de lotação, desempenho animal e produtividade de pastagem de capim-marandu, em função do nível de suplementação da dieta dos animais.....	13
Tabela 4	Ganho de peso e consumo de suplementos, média diária em gramas.....	15
Tabela 5	Ganho médio diário (GMD - kg), peso vivo final (PVF - kg), peso de carcaça (PC - kg), rendimento de carcaça (RC - %) e dias para o alcance de 450 kg de peso vivo (D450) para os diferentes tratamentos.....	16
Tabela 6	Ganho de peso médio diário (kg/an/dia) de bovinos submetidos a diferentes tipos de suplementos.....	17
Tabela 7	Ganho de peso diário (GPD), peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso no período (GPP), de novilhos mestiços (Nelore X Blonde D'Aquitaina), mantidos em capim marandu no período das águas, recebendo ou não suplemento.....	19
Tabela 8	Valores médios de Peso (Peso carc.), rendimento de carcaça em função do peso de jejum (RCPVJ), peso corporal vazio (RCPCVZ) e ganho diário de peso de corpo vazio (GPCVZ), de acordo com diferentes tratamentos.....	20

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem o maior rebanho comercial de bovinos, cerca de 173 milhões de cabeças, ocupando progressivamente posição de destaque na pecuária de corte que representa em torno de 79% do rebanho total, além de participar com valores expressivos no mercado de produção e exportação de carne com 7,8 e 1,6 milhões de toneladas de equivalente carcaça respectivamente (ANUALPEC, 2010).

Embora o Brasil possua números tão expressivos na pecuária de corte e tenha se tornado o maior exportador de carne bovina em 2004, ainda apresenta índices zootécnicos insatisfatórios.

As pastagens representam a forma mais prática e econômica para a alimentação de bovinos, sendo a pecuária brasileira sustentada desta forma. No entanto, animais mantidos exclusivamente em pastagens não conseguem expressar todo o seu potencial, atingindo baixas taxas de ganho ao longo do ano, em função de vários fatores.

Apesar de nos últimos anos ter aumentado significativamente o número de animais confinados no País, a maior parte do gado brasileiro ainda é produzida em regime extensivo de pastagens tropicais, possuindo longo ciclo de produção, sendo grande parte animais zebuínos.

A produtividade animal nos trópicos ainda é baixa, principalmente devido à estacionalidade e variação qualitativa da forragem, por isso, algumas distorções associadas à sazonalidade da produção e do valor nutritivo das forrageiras, necessitam ser corrigidas (PAULINO, 1999).

Esta baixa produtividade proporcionada pelo desequilíbrio nutricional deve ser corrigida, através do manejo das pastagens e do pastejo, além do uso estratégico da suplementação alimentar, que são alternativas para a produção de animais precoces, que permitem alcançar maiores índices de produtividade e rentabilidade.

Dessa maneira novas tecnologias e estratégias têm sido concretizadas e difundidas, interagindo entre si, genótipo, pastagens, suplementos, sanidade, insumos, gerenciamento, permitindo encurtar o ciclo de produção e consequentemente a eficiência produtiva.

Diante o exposto objetivou-se abordar a terminação de bovinos em sistema extensivo de produção, demonstrando as técnicas e estratégias aplicadas a este sistema com o intuito de melhorar a produtividade animal.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Bovinocultura de Corte

A produção de gado de corte no Brasil tem sido desafiada para o estabelecimento de sistemas de produção que sejam capazes de produzir, de forma eficiente, carne de boa qualidade a baixo preço (DETMAN et al., 2004). A eficiência dos sistemas de produção de carne a pasto depende do potencial de dois componentes básicos: o valor forrageiro da planta, ou plantas que compõem a pastagem, e o tipo de animal, ambos limitados pelo meio ambiente (S'THIAGO, 1999).

A pecuária de corte nacional caracteriza-se pela produção quase que exclusiva em sistemas baseados em pastagens, fornecendo 99% da dieta para os rebanhos bovinos. Nestes sistemas, pode-se dividir a produção de carne em dois períodos: o período de primavera/verão, quando a alta produção forrageira resulta em elevado desempenho animal, e, o período de outono/inverno, quando a produção limitada de pastagens retarda o crescimento animal ou provoca, até mesmo, perdas de peso durante este período (PRADO et al., 2003).

Essa variação na produção e qualidade da pastagem durante o ano limita a utilização do potencial genético do animal. Esse baixo desempenho resulta em um abate tardio dos bovinos, próximo aos 48 meses e qualidade inferior da carne, dificultando a exportação, tornando assim o setor ineficiente do ponto de vista técnico e econômico (FERNANDES et al., 2010).

A produção animal é função do consumo e valor nutritivo (composição química e digestibilidade dos nutrientes) do alimento disponível, visto que o consumo de alimentos é determinante para o aporte de nutrientes necessário para o atendimento dos requisitos de manutenção e de produção pelos animais (PAULINO, 1999).

Segundo GOTTSCHALL et al.(2009) a eficiência biológica animal pode variar de acordo com o peso, condição corporal, idade, sexo, potencial genético e qualidade nutricional da dieta.

Desta forma RESTLE et al. (1999) e BRONDANI et al. (2004) relatam que animais jovens são biologicamente mais eficientes, por isso é desejável reduzir a idade de abate em bovinos, pois convertem melhor o alimento em ganho de peso.

BLASER (1990) observou que quando o consumo de matéria seca digestível aumenta acima do requerimento de manutenção, maior a quantidade de forragem ingerida é transformada em produto animal, ou seja, quanto maior o consumo diário, maior será o ganho em peso, resultando na menor idade de abate e, além disso, a exigência total de matéria seca e de proteína é diminuída como pode ser observado na Tabela 1.

TABELA 1 - Exigência de matéria seca e proteína por um novilho para recria / engorda dos 150 aos 450 kg de peso vivo

Ganho de peso diário (kg)	Tempo necessário (dias)	Requerimento Total	
		Matéria Seca (kg)	Proteína (kg)
0,25	1200	7320	652
0,50	600	4460	434
0,75	400	3052	310
1,10	273	1903	224

Fonte: BLASER (1990)

Portanto, para recriar um bezerro de 150 kg de peso vivo até que atinja os 450 kg ao abate, com o ganho diário de 0,250 kg, seriam necessário 7320 kg de matéria seca de forragem, comparados a apenas 1903 kg de matéria seca se o ganho fosse de 1,100 kg diários (BLASER, 1990).

Atualmente existe um crescente interesse mundial para definir e caracterizar a qualidade da carne produzida nos diferentes sistemas produtivos, por isso ao se reduzir a idade de abate, além de se obter uma melhor conversão alimentar do animais, também irá proporcionar a produção de carne com melhor atributo, que atenda ao mercado consumidor (OLMEDO et al., 2011).

Porém a maior precocidade dos sistemas de produção de carne a pasto só será alcançada se houver um ajuste nutricional entre a curva sazonal de oferta das pastagens com a curva crescente de demanda do animal por nutrientes. E isto só será possível por meio do uso da suplementação alimentar, pois a

qualidade da forragem é reduzida à medida que a planta amadurece, e coincide com o início da estação da seca (S'THAGO, 1999).

2.2 Características das pastagens tropicais

A disponibilidade e a qualidade das forrageiras são influenciadas pela espécie e pela cultivar, pelas propriedades químicas e físicas do solo, pelas condições climáticas, pela idade fisiológica e pelo manejo a que a forrageira é submetida (EUCLIDES, 2001). Sendo assim, a melhor eficiência da utilização das forrageiras dependerá desse conjunto de fatores e de sua manipulação adequada que proporcionará maior produção animal.

No Brasil Central, existem dois períodos distintos em relação à qualidade das pastagens: período das águas, em que ocorre maior concentração de nutrientes na planta, e período seco, em que há redução do conteúdo de nutrientes e disponibilidade de forragem (LANA, 2002).

As forrageiras tropicais, em consequência dessa estacionalidade produtiva, não fornecem quantidades suficientes de nutrientes para a produção máxima dos animais. Conforme FERNANDES et al. (2010) na época das águas verifica-se alta produção de forragem obtendo-se 85% da produção anual, com qualidade nutricional adequada, enquanto que, durante a época da seca observa-se limitações quanti-qualitativamente.

A digestibilidade das forrageiras pode variar de 60% nas águas a 40% na seca, devido ao aumento no teor de lignina e de fibra na planta, e o teor de proteína pode variar de 10-12% (período das águas) no início do crescimento vegetativo a 2-4% (período da seca) no final do ciclo, após a floração, (VAN SOEST, 1994) demonstrando que forrageiras tropicais apresentam baixo valor nutritivo no período seco, com teores de proteína bruta (PB) inferiores ao mínimo de 7,0% na matéria seca (MS), limitando a atividade dos microorganismos ruminais (MINSON, 1990). As variações bromatológicas das forrageiras ao longo do ano pode ser observado na Tabela 2.

TABELA 2 – Composição bromatológica média (%) de pastos do Gênero *Brachiaria* em função de diferentes períodos de coleta durante o ano

Parâmetros	Períodos ¹			
	Seca-águas ²	Águas	Águas-seca	Seca
PB	7,16	9,66	8,39	5,07
FDN	67,3	70,08	70,26	73,43
FDNi	18,8	10,73		39,56
LIGNINA	8,55	7	9,13	8,35
PIDN	36,17	39,42	45,22	43,92
PIDA	9,41	5,42	7,35	13,63

¹Seca-Águas: entre Setembro e Novembro; Águas: entre Dezembro e Fevereiro; Águas-Seca: entre Março e Maio; Seca: entre Junho e Agosto. ² Amostras obtidas via simulação de pastejo animal e extrusa esofágica.

Fonte: Adaptado de Paulino et al. (2002)

Além da variação no teor de PB e energia disponível na forrageira, também há deprimimento nos demais nutrientes existentes na planta como a concentração de minerais e vitaminas, ocasionando redução no ganho ou perda de peso ou em casos extremos até mesmo à morte dos animais (TOSI, 1997).

Isso acontece porque as exigências nutricionais do animal em pastejo não são alcançadas através do consumo diário de MS da pastagem, pois a medida que a pastagem vai perdendo qualidade, maior tem que ser o consumo de MS, para compensar esta perda em nutrientes (FIGURA 1).

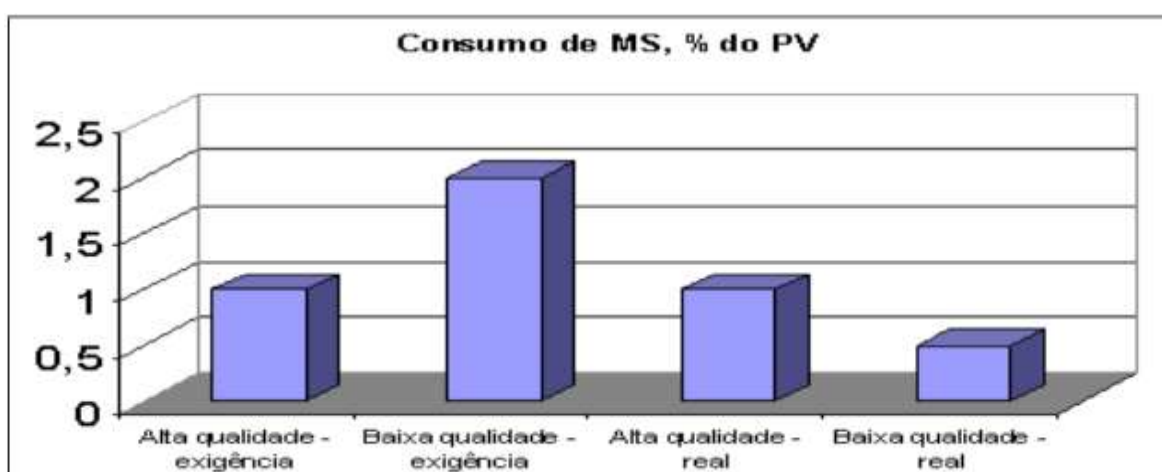


FIGURA 1 - Influência da qualidade da pastagem na exigência e consumo real de MS

Fonte: adaptado de PRATES (1999)

Portanto o consumo das forrageiras é positivamente influenciado pelo teor de nutrientes como proteína, fósforo, cobalto, enxofre e pela digestibilidade de sua matéria seca ou matéria orgânica. Por outro lado, é negativamente correlacionado com constituintes de parede celular, quando os níveis de fibra detergente neutra alcançam patamares superiores a 55 - 60% (PAULINO et al.,2002).

Assim como as características bromatológicas da forragem influenciam na produção de bovinos a pasto, esta também depende das características fenólicas e estruturais da vegetação como: altura, densidade da biomassa vegetal (kg/ha/cm), relação folha/caule, proporção de inflorescência e material morto. Estas características estruturais do pasto determinam o grau de pastejo seletivo exercido pelos bovinos, assim como a eficiência com que o animal colhe a forragem na pastagem afetando a quantidade ingerida de nutrientes (GOMIDE, 1998).

2.2.1 Manejo do pastejo

Essas flutuações estacionais na disponibilidade e qualidade das pastagens resultam na elevada idade ao abate dos animais (POPPI & McLENNAN,1995). Além disso, a capacidade de suporte de animais por área também é afetada, visto que, é maior no período das águas, enquanto que no período seco essa capacidade é reduzida, não suprindo as necessidade nutricionais dos animais.

O método mais simples é a adoção de uma taxa de lotação constante o ano todo em que se define uma única taxa de lotação. O que for subpastejado nas águas sobrar para a seca. Entretanto, para que se aumente a capacidade de suporte da propriedade é fundamental que se modifique a prática usual de se estabelecer a taxa de lotação com base na produção forrageira observada durante o período seco (EUCLIDES, 2001).

Percebe-se, então, que a eficiente utilização da forragem produzida depende da adoção da taxa de lotação compatível com a capacidade de suporte da pastagem, isto é, a adoção da pressão ótima de pastejo (GOMIDE & GOMIDE, 1999), as quais serão influenciadas pela oferta de forragem, massa de forragem

residual, índice de área foliar (IAF) residual, altura, entre outras (REIS et al., 2009).

Então será a disponibilidade de forragem que determinará a taxa de lotação e essa, por sua vez, controla simultaneamente a qualidade e a quantidade das pastagens, possibilitando, ou não, que as plantas se mantenham produtivas e, ao mesmo tempo, defina a produção animal (EUCLIDES, 2001).

Por isso é de grande importância o entendimento das relações entre a intensidade de pastejo, quantidade e qualidade da forragem e o desempenho animal (REIS et al., 2009).

De acordo com MOTT (1960) a pressão de pastejo abaixo da ótima maximiza a produção por animal, mas a produção por área não é maximizada que, inicialmente, cresce linearmente com a pressão de pastejo. A máxima produção por área ocorre sob pressão de pastejo em que a produção por animal é ligeiramente comprometida. A pressão de pastejo ótima corresponde a uma faixa que engloba a máxima produção por animal e por área. Pressão de pastejo acima da ótima compromete simultaneamente a produção por animal e por área (FIGURA 2).

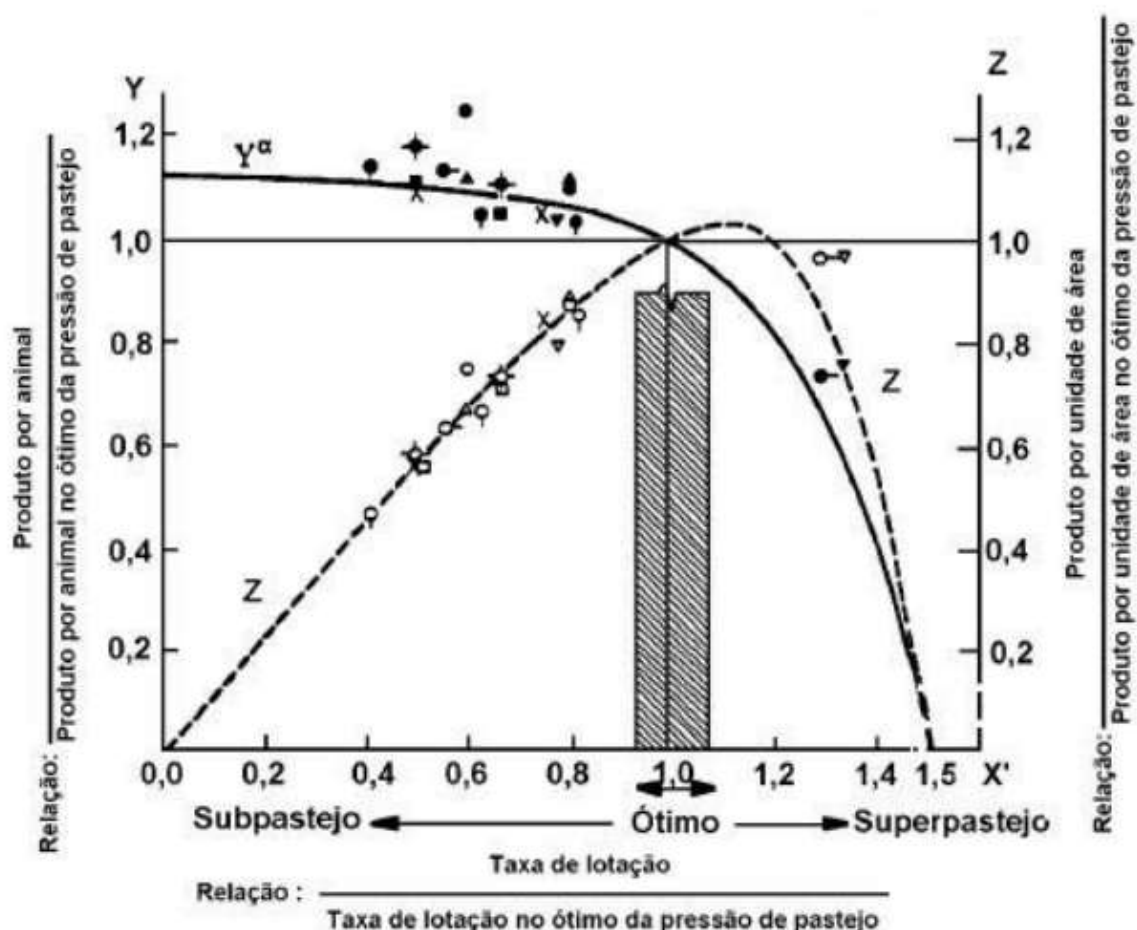


FIGURA 2 - Relação entre a pressão de pastejo e a produção animal, por cabeça e por área, em pastagem.

Fonte: MOTT (1960)

Entretanto, para que o animal expresse seu máximo potencial genético para produção, faz-se necessário atender suas exigências em proteína, energia, vitaminas e minerais (NRC,1996). Aparentemente, bovinos em pastagens tropicais manejadas em suas capacidades de suporte, atingem apenas 35% a 50% de seu potencial para ganho em peso (EUCLIDES et al., 1993).

Então para maximizar e manter a produção animal estável durante o ano diante esta limitação das forrageiras é necessário a adoção de algumas estratégias, como o armazenamento do excesso de forragem produzida durante o verão, na forma de feno ou de silagem, ou a reserva de pastagens estrategicamente vedadas nas águas para pastejo direto durante o período crítico, associadas com a utilização de suplementos concentrados, que é uma das formas de se complementar o eventual déficit de proteína e energia que as pastagens apresentam durante o ano (EUCLIDES, 2001 e LANA, 2002).

O diferimento de pastagem é prática mais comum na pecuária de corte, portanto para conciliar maior produção com melhor qualidade, EUCLIDES & QUEIROZ (2000) recomendaram a vedação escalonada das pastagens da seguinte forma: vedam-se 40% da área de pastagens destinada à produção de feno-em-pé no início de fevereiro para consumo de maio a fins de julho; e vedam-se os 60% restantes no início de março para utilização de agosto a meados de outubro.

De acordo com EUCLIDES, (2001) as forrageiras mais indicadas para essa prática são aquelas que perdem lentamente o valor nutritivo ao longo do tempo, tais como as gramíneas dos gêneros *Brachiaria* (decumbens, capim-marandu), *Cynodon* (capins estrela, coastcross e tiftons) e *Digitaria* (capim-pangola). Já *B. humidicola* tem grande capacidade de acúmulo de forragem, mas seu valor nutritivo é baixo quando comparado ao das outras espécies de *Brachiaria*. Por outro lado, as gramíneas de crescimento cespitoso, tais como as dos gêneros *Panicum* (capins tanzânia, mombaça e tobiatã), *Pennisetum* (capim-elefante) e *Andropogon* (cvs. Planaltina e Baeti) quando vedadas por períodos longos

apresentam acúmulo de caules grossos e baixa relação folha/caule, não sendo indicadas para produção de feno em-pé.

Portanto ao utilizar a forrageira adequada e o manejo de diferimento correto, essas pastagens apresentarão boa disponibilidade de forragem entretanto, seu valor nutritivo será baixo. Dessa forma, o diferimento de pastagens deve estar associada a algum tipo de suplementação alimentar, tais como, sal mineral enriquecido com uréia, mistura mineral múltipla e concentrado energético-protéico (EUCLIDES, 2001).

Isto pode ser confirmado no estudo de SANTOS et al. (2004), em que avaliaram o desempenho de bovinos em pastagens diferidas com ou sem suplementação múltipla, o qual observou-se que o ganho de peso dos animais suplementados foi superior (771g/dia – setembro) aos dos animais não suplementados (-292 g/dia – setembro).

2.3 Suplementação

Pode-se definir a suplementação como o ato de se adicionar os nutrientes deficientes na forragem disponível na pastagem, relacionando-os com a exigência dos animais em pastejo (REIS et al., 1997).

De modo geral, as principais vantagens da suplementação são: suprir os nutrientes para os animais, utilizar as pastagens de modo mais adequado, evitar a subnutrição, melhorar a eficiência alimentar, auxiliar na desmama precoce, reduzir a idade do primeiro parto, reduzir o intervalo entre partos, diminuir a idade de abate, aumentar a taxa de lotação das pastagens e auxiliar na terminação de animais de descarte (LANA, 2002).

A suplementação também auxilia no planejamento da venda dos animais, permitindo que seja feita no momento de melhores preços (entressafra), explorando-se as flutuações típicas do mercado, além de antecipar a venda do produto animal, por meio de melhores ganhos de peso e conseqüentemente reduzindo a idade de abate, o que viabiliza o giro de capital, tornando o sistema mais eficiente (FIGURA 3) (GARCEZ NETO, 2000).

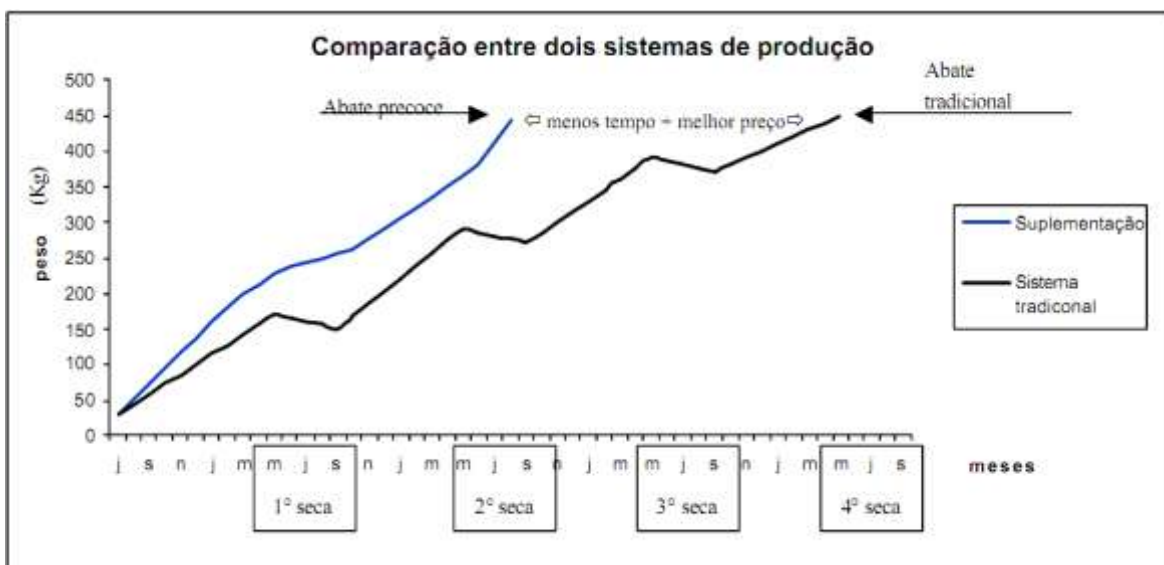


FIGURA 3 – Relação da idade de abate com diferentes sistemas de produção

Fonte: Adaptado de ALMEIDA e AZEVEDO (1996)

A necessidade de suplementar os animais e as quantidades são dependentes das metas a serem conseguidas de acordo com o planejamento proposto na propriedade. E também a formulação de suplementos deve se adequar conforme a qualidade e disponibilidade da forragem disponível para pastejo, já que estas características alteram-se rapidamente (DETMANN et al., 2005).

O fornecimento de nutrientes via suplementação pode possibilitar desempenho diferenciado aos animais, desde a simples manutenção de peso, passando por ganhos moderados de 200 a 300 g/dia, até ganhos de 500 a 600 g/dia (PAULINO, 2001).

De acordo com EUCLIDES (2001) quando o objetivo da suplementação é ganho de peso acima de 250 gramas dia, há necessidade de se incluir energia e proteína no sal mineral. Nesse caso, a mistura tem sido, comumente, denominada de "Mistura Mineral Múltipla". Outro procedimento que pode ser utilizado para manter níveis mais elevados de produção é a suplementação alimentar com mistura balanceada de concentrados, em que as taxas médias de ganho, durante o período de suplementação, variam entre 500 gramas/dia e 900 gramas/dia e serão em função da quantidade de suplemento oferecido (0,6% a 1% do peso

vivo), do potencial do animal, da sua condição corporal, da forragem disponível, do tamanho dos pastos, da distância das aguadas e da declividade do terreno.

Na utilização de qualquer uma dessas misturas, a disponibilidade da forragem não deve ser limitante, e quando for, além da utilização de concentrados, há também necessidade de se fazer suplementação com volumosos (EUCLIDES, 2001).

De acordo com MOORE (1980) há três efeitos na interação existente entre o consumo de forragem e o consumo de suplemento: O aditivo, no qual o consumo de forragem é constante em diferentes níveis de suplementação e ocorre adição no consumo total no mesmo nível em que o suplemento é fornecido; o efeito combinado, em que o consumo total aumenta, porém há redução do consumo de forragem; por fim, o efeito substitutivo, ou seja, o consumo total é constante, porém o consumo de forragem diminui na mesma proporção que aumenta o consumo de suplemento.

A suplementação pode proporcionar melhoria no desempenho animal, mas nem sempre a resposta é satisfatória, podendo ser maior ou menor do que o esperado, essa variação entre o observado e o esperado pode ser explicado pelo efeito associativo do suplemento sobre o consumo de forragem e a energia disponível da dieta (MOORE, 1999).

Os efeitos associativos positivos, onde a suplementação com grãos causa aumento no consumo de matéria seca e/ou na digestão da forragem, ocorrem devido ao suprimento de nutrientes limitantes (ex. nitrogênio e fósforo), que estão presentes no suplemento, mas não na forragem. Os efeitos negativos, onde a suplementação diminui o consumo e/ou a digestão da forragem, ocorrem freqüentemente e pode causar uma baixa eficiência de utilização dos suplementos (DIXON & STOCKDALE, 1999).

Isto ocorre devido ao consumo rápido de uma dieta rica em concentrados fermentáveis e ao baixo consumo de pasto, decorrente do efeito substitutivo, que resulta na diminuição do pH ruminal afetando a digestibilidade da fibra dietética, o CMS (Consumo de Matéria Seca) e o desempenho do animal, podendo promover até perdas de peso (SANTOS et al., 2004).

Deste modo o efeito do suplemento depende da quantidade e da qualidade da forragem disponível e características do suplemento, bem como da maneira de

seu fornecimento e do potencial de produção dos animais, visto que quando um suplemento é fornecido, o consumo de forragem dos animais mantidos em pastagens pode permanecer inalterado, aumentar ou diminuir (REIS et al., 2009).

De acordo com HORN & McCOLLUM (1987) níveis de suplementação acima de 0,7% do PV/dia, geralmente, proporcionam redução no consumo de forragem. No entanto, em alguns casos verifica-se este efeito até mesmo com níveis inferiores (DETMANN et al., 2001).

Desta maneira, haverá sobra de forragem, então, deve-se promover ajuste do número de animais em função da massa de forragem, que pode ser feito utilizando um critério de manejo como, altura do dossel, oferta de forragem, IAF residual, entre outros. CORREIA (2006) verificou aumento linear da taxa de lotação e do desempenho de novilhos em pastagem de capim-marandu com doses crescentes de suplemento concentrado, 0,0, 0,3, 0,6 e 0,9 % do PV/dia (TABELA 3).

TABELA 3 - Taxa de lotação, desempenho animal e produtividade de pastagem de capim-marandu, em função do nível de suplementação da dieta dos animais

Variável	Nível de Suplementação (% PV/dia)				Intercepto*	Coef. Angular*
	0,0	0,3	0,6	0,9		
Taxa de lotação UA/há	4,5	5,3	5,6	6,1	4,62	1,70
Ganho de peso kg/dia	0,595	0,673	0,810	0,968	0,583	0,408
Ganho por área kg/há	490,2	683,5	775,8	1014,6	491,16	555,20

* Efeito linear ($P < 0,01$) pelo teste t-Student.

Fonte: Adaptado de Corrêa (2006)

Nota-se também na Tabela 3 o crescente ganho de peso diário e o ganho por área com a elevação dos níveis de suplementação mesmo com o aumento da taxa de lotação, significando que o sistema está em equilíbrio, podendo concluir neste caso que o efeito associativo foi positivo, e que apesar de substituir em parte a forragem, o consumo total de matéria seca aumentou, conforme o aumento da inclusão do suplemento.

2.3.1 Suplementação durante o período seco

Nas condições brasileiras, o período seco é a fase mais crítica do sistema de produção de bovinos em pastejo e como já visto anteriormente, nesta época o rebanho bovino alimenta-se de forragem de baixo valor nutritivo, caracterizadas por um elevado teor de fibra indigerível e com concentração de nitrogênio abaixo de 1% na matéria seca (cerca de 7% de proteína bruta), prejudicando a eficiência fermentativa das bactérias ruminais, reduzindo o consumo e a digestão da forragem, acarretando perda de peso aos animais (PAULINO, 1999 e REIS et al. 2009).

O fornecimento adicional de N aos animais favorece o crescimento das bactérias fibrolíticas, aumentando assim a taxa de digestão ruminal dos componentes e a síntese de proteína microbiana e, deste modo, permite incrementar o consumo voluntário da forragem e melhorar o balanço energético do animal em pastejo (SILVA et al., 2008).

Portanto, de todos os nutrientes, o nitrogênio é o mais limitante, e conseqüentemente o de maior prioridade para suplementação. Os suplementos oferecidos neste período devem ser constituídos de fontes protéicas de alta degradabilidade no rúmen (PDR), tais como a mistura de uréia e sulfato de amônia (85% e 15%, respectivamente). Entretanto a resposta animal esperada seria em termos de manutenção ou leve ganho de peso vivo (até 200 g/an./dia), dependendo da disponibilidade da pastagem (S'THIAGO, 1999).

Conforme ANDRADE & ALCADE (1995) para que a suplementação, estimule o consumo de matéria seca e a digestão da forragem, no sentido de melhorar o desempenho animal, é importante que seja necessário uma disponibilidade mínima de forragem na época seca de 2500 a 3000 kg MS há⁻¹ ou mínimo de 30 gMS kg⁻¹ de peso vivo. Caso contrário a suplementação não traria efeito positivo ao desempenho animal.

No estudo de MALAFAIA et al. (2003) e ZANETTI et al. (2000) verificou-se que o uso de suplementos contendo uréia na época seca melhorou o desempenho dos animais, em comparação ao grupo controle (pasto + mistura mineral) (TABELA 4).

TABELA 4 – Ganho de peso e consumo de suplementos, média diária em gramas

Tratamento	Ganho de peso		Consumo Suplemento	
	Média	CV ¹	Média	CV ¹
Proteinado	86b*	129	320 ^b	48
Proteinado+uréia	357 ^a	29	650 ^a	22
Sal Mineral	-96 ^c	142	56 ^c	17
Sal Mineral + uréia	207 ^b	43	135 ^c	26

* Médias, na coluna, seguidas de letras diferentes são diferentes (P<0,05).

¹Coeficiente de variação

Fonte: Zanetti et al. (2000)

Entretanto, como relatado anteriormente os ganhos com esses determinados suplementos são baixos (207g/dia) como observado na Tabela 1, em relação ao que se pretende para terminação precoce de bovinos.

Por isso nesta época é muito importante também a adição de fontes energéticas no suplemento, pois se não há disponibilidade adequada de carboidratos no momento da liberação da amônia no rúmen, esta amônia não será incorporada à massa microbiana, sendo então, absorvida no rúmen para dentro da corrente sangüínea e, posteriormente, eliminada pela urina. Este processo metabólico é indesejável, pois requer o uso de energia que poderia, de outra forma, ser utilizada para a produção (S'THIAGO, 1999).

DETMANN et al. (2004), pesquisando a resposta de bovinos em terminação, recebendo diferentes níveis de PB, no suplemento (12, 16, 20 e 24% PB), destacou que para terminação durante a época seca do ano o teor entre 19 e 20% PB, permite otimizar o desempenho animal (TABELA 5). A redução no desempenho animal para 24% de PB foi justificada em parte pelo excesso de proteína para o metabolismo animal, o qual pode ser perdida via urinária na forma de uréia. Por isso deve-se manter uma relação adequada entre energia e proteína (NDT:PB).

TABELA 5 - Ganho médio diário (GMD - kg), peso vivo final (PVF - kg), peso de carcaça (PC - kg), rendimento de carcaça (RC - %) e dias para o alcance de 450 kg de peso vivo (D450) para os diferentes tratamentos

Itens	Tratamentos					C vs.S	Valor P ²		
	SAL	S12	S16	S20	S24		L	Q	CV(%)
GMD	0,28	0,68	0,81	0,98	0,80	0,0001	0,0850	0,025	20,1
PVF	397,40	440,80	453,80	471,90	453,10	0,0001	0,0866	0,0313	3,4
PC	200,00	228,30	234,50	242,10	241,70	0,0001	0,0521	0,4563	5,0
RC	50,28	51,73	52,00	51,31	53,32	0,0989	0,3453	0,3689	4,1
D450	312,40	117,40	103,10	84,30	105,40	0,0001	0,1236	0,523	16,9

SAL – Sal Mineral, S12- suplemento com 12% de PB, S16 – suplemento com 16% de PB, S20 – suplemento com 20% de PB, - S24 – suplemento com 24% de PB.

Fonte: Adaptado de DETMANN et al. (2004)

Vale ressaltar que com a elevação do nível protéico suplementar de 12 a 20%, além de promover melhoria no desempenho animal, também houve uma considerável redução nos dias para alcance de 450 kg de peso vivo, o que implica na redução da idade ao abate.

Durante o período de transição seca/águas, MORAES et al. (2006) também avaliaram níveis de proteína (8, 16 e 24%) em suplementos para bovinos em pastejo, obtiveram resultado similar, pois observou ganhos de peso crescentes conforme o aumento dos níveis de PB.

A utilização de NNP em suplementos tem sido amplamente utilizada como fonte de proteína degradável no rúmen e principalmente em função de seu baixo custo. Entretanto quando utilizada em pastagens de baixa qualidade tem se observado o decréscimo no desempenho quando se ultrapassa 3% de uréia no suplemento (múltiplo) (GOES et al., 2004).

MORAES et al. (2009), avaliaram diferentes níveis de uréia, para bovinos em terminação a pasto. O aumento dos níveis de uréia resultou num aumento linear da Matéria Orgânica (MO) e da digestibilidade ruminal de FDN. Entretanto a adição de 3,6% de uréia promoveu redução de 9,0% do consumo de forragem, enquanto que o nível de 2,4% de uréia ocorreu um incremento no consumo devido a melhor digestão da fibra pelo suprimento de amônia ruminal, como fonte de nitrogênio, para as bactérias celulolíticas.

Contrariando esses autores, SALES et al. (2008) não observaram diferença significativa no desempenho, nem no consumo de forragem pelos animais com a utilização de diferentes níveis de uréia (0,0; 1,6; 3,2 e 4,8) em suplementos múltiplos (TABELA 6).

Tabela 6 - Ganho de peso dos animais de acordo com os níveis de uréia no suplemento

Item	Nível de Uréia (%)				Média	CV(%)	^{1,2} Significância	
	0	1.6	3.2	4.8			L	Q
Peso vivo inicial (kg)	3 7 7	3 7 3	3 7 6	3 7 7	376		ns	ns
Peso vivo final (kg)	4 4 2	4 4 3	4 3 3	4 3 7	439	3,1	ns	ns
Ganho de peso total (kg)	65	70	57	60	63		ns	ns
Ganho médio diário (g/dia)	5 9 8	6 1 3	5 2 1	5 5 5	572	21,4	ns	ns

¹ L e Q = efeitos de ordens linear e quadrática dos níveis de uréia nos suplementos.

² ns = não-significativo a 10% de probabilidade pelo teste F.

Fonte: SALES et al. (2008)

Assim SILVA et al. (2008) ao avaliarem diferentes níveis de uréia (4, 8 e 12%) em suplementos múltiplos oferecido na proporção 0,2% do peso vivo observaram o incremento de uréia não afetou o ganho médio diário e concluíram que o nível 4% contribuiu para a maior margem bruta e redução no tempo necessário para o animal atingir 450 kg.

Tabela 7- Desempenho de bovinos em função dos níveis de uréia no suplemento

Itens	Tratamento			
	MM ⁴	4% Ureia	8% Ureia	12% Ureia
PVJI ¹	269,6	255,2	255	258,2
PVJF ¹	276,2	287,6	281,8	282,4
GPT ¹	6,6 ^b	32,4 ^a	26,8 ^a	24,2 ^a
GMD ²	0,073 ^b	0,36 ^a	0,298 ^a	0,269 ^a
D450	454	161	175	177
Consumo de suplemento ³	0,1	0,543	0,537	0,541

^{a,b} As médias na linha, seguidas de letras sobrescritas diferentes apresentam diferença significativa pelo teste SNK (P<0,05), ¹kg, ²kg/animal/dia, ³ kg/animal/dia.

PVJ1- peso vivo jejum inicial; PVJF- peso vivo jejum final; GPT- ganho de peso total; GMD- ganho médio diário; D450- número de dias necessário para que animal atinja o peso de 450 kg

Fonte: SILVA et al. (2008)

KÖSTER et al. (2002) concluíram que, quando fornecida PDR suficiente para aumentar o consumo de MO digestível, a uréia pode substituir parte da proteína sem afetar negativamente a palatabilidade do suplemento, o consumo de MS e a digestibilidade.

2.3.2 Suplementação durante o período das águas

Durante o período de chuvas, embora as pastagens não sejam consideradas deficientes em proteína bruta, os ganhos de peso obtidos estão aquém daqueles observados sob condições similares em regiões temperadas (DETMANN et al., 2005). Conforme POPPI & MCLENNAN (1995), isso se deve em parte, à alta degradabilidade da proteína bruta da forragem, o que provoca perda excessiva de compostos nitrogenados no ambiente ruminal na forma de amônia. Por isso MOORE et al. (1999) relatam que o fornecimento de energia prontamente digestível, diminui a perda de nitrogênio disponível e a amônia no rúmen, aumentando a síntese de proteína microbiana, permitindo um melhor desempenho animal.

Isto justifica que apenas o sal mineral protéico não influi no desempenho de bovinos suplementados durante o período das águas como observado no estudo de AGUIAR et al. (2008) demonstrado na Tabela 6.

TABELA 6 - Ganho de peso médio diário (kg/an/dia) de bovinos submetidos a diferentes tipos de suplementos

TRATAMENTOS	MÉDIA
T1	0,986 a
T2	1,136 a
T3	1,111 a
T4	1,176 a
CV (%)	15,98

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem pelo teste de Tuckey a 5%.

T1- sal mineral ,T2 - sal mineral de formulação específica,T3 – sal nitrogenado,T4 - sal proteinado

Fonte: Adaptado de Aguiar et al. (2008)

Portanto o consumo de energia e proteína pelo bovino deve ser balanceado, pois o consumo excessivo de proteína sem quantidade adequada de energia resulta em perda de nitrogênio na excreta. Perdas de proteína podem ocorrer com gramíneas e leguminosas quando a quantidade de proteína excede a 210 gramas de PB/ kg de matéria orgânica digestível. Gramíneas tropicais com degradabilidade entre 55 e 65% dificilmente ultrapassarão este limite crítico, com exceção de pastagens adubadas com nitrogênio (POPPI & MCLENNAN, 1995).

Entretanto misturas múltiplas podem resultar em ganhos adicionais neste período e se o objetivo no período das águas é permitir um maior ganho de peso, teores de proteína também devem ser incluídos nos suplementos. Porém ao contrário do período seco em que a suplementação protéica atenderia as bactérias ruminais, nas águas as fontes protéicas deverão ser de baixa degradabilidade ruminal (baixo valor PDR), permitindo que essa proteína seja disponível no intestino, onde será absorvida, atendendo diretamente o animal (S'THIAGO, 1999). De acordo com POPPI & MCLENNAN (1995) suplementos com altas quantidades de proteína é possível obter ganho de peso adicional de 200 a 300 g/dia.

VILLELA et al. (2009) ao avaliarem diferentes fontes de proteína em suplementos para abate de bovinos aos 20 meses, em pastejo, no período das águas concluíram que o fornecimento de suplementos (35% de PB) permitiu ganhos adicionais de 135 a 275 g/dia.

Da mesma maneira FERNANDES et al. (2010) também observaram que a suplementação com 30,5% de PB e 82,7 % de NDT teve efeito positivo sobre o consumo de nutrientes, aumentando a eficiência da utilização da forragem disponível durante o período das águas, com conseqüente melhoria no ganho de peso dos bovinos submetidos à estratégia de suplementação (TABELA 7).

TABELA 7 – Ganho de peso diário (GPD), peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso no período (GPP), de novilhos mestiços (Nelore X Blonde D'Aquitaina), mantidos em capim marandu no período das águas, recebendo ou não suplemento

Tratamento	GMD (kg/dia)	PI	PF (kg)	GPP
SS	0,77 ^b	181	265	84
AS	1,06 ^a	181	295	114
CV (%)	18,5	-	-	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade SS – Bovinos sem suplementação; AS – Bovinos suplementados com 0,6% do peso.

Fonte: Fernandes et al. (2010)

Conforme REIS et al. (2009) só não haverá resposta a suplementação, quando a massa de forragem for alta, com baixo teor de fibra e alto conteúdo de proteína, que nas condições brasileiras em pastagens com gramíneas tropicais dificilmente é encontrado, pois o efeito substitutivo ocorre, principalmente, quando há grande similaridade entre as características nutricionais do pasto e do suplemento (TOLLEDO et al., 2011).

Deste modo ZERVOUDAKIS et al. (2001) não observando nenhuma resposta no desempenho de bovinos submetidos a diferentes suplementações (20% PB), concluindo que em pastagens de *Brachiaria decumbens*, com alta disponibilidade de MS/ha (6736 kg), obteve-se boa terminação de bovinos sem necessidade de suplementação concentrada (TABELA 8).

TABELA 8 – Valores médios de Peso (Peso carc.), rendimento de carcaça em função do peso de jejum (RCPVJ), peso corporal vazio (RCPCVZ) e ganho diário de peso de corpo vazio (GPCVZ), de acordo com diferentes tratamentos.

Itém	Tratamento					Média	CV (%)
	Sal	MFS1	MFS2	FTFS1	FTFS2		
Peso carc. (kg) ¹	210,7 ^a	216 ^a	232,9 ^a	213,9 ^a	214,1 ^a	217,5	8,90
RCPCVZ (%) ¹	60,7 ^a	61,9 ^a	61,8 ^a	61,8 ^a	60,8 ^a	61,4	2,20
RCPVJ (%) ¹	49,7 ^a	53,9 ^a	52,8 ^a	53,8 ^a	50,6 ^a	52,2	4,10
GPCVZ (kg/dia) ¹	0,84 ^a	1,09 ^a	1,13 ^a	0,98 ^a	0,99 ^a	1,0	14,40

¹ Médias seguidas na mesma linha, por letras diferentes são diferentes (P<0,05) pelo teste F.

MFS1- suplemento constituído de milho e farelo de soja, fornecido em nível de 1 kg/dia

MFS2- suplemento constituído de milho e farelo de soja, fornecido em nível de 2 kg/dia

FTFS1- suplemento constituído de farelo de trigo e farelo de soja, fornecido em nível de 1 kg/dia

FTFS2- suplemento constituído de farelo de trigo e farelo de soja, fornecido em nível de 2 kg/dia

Fonte: ZERVOUDAKIS et al. (2001)

Assim também PAULINO et al. (2005) e COSTA et al. (2011) concluíram que a suplementação protéico-energética para bovinos mantidos em pastagens tropicais no período das águas não apresentou benefícios nutricionais, não obtendo diferença para o desempenho dos animais, o que reflete o alto coeficiente de substituição da forragem pelo suplemento.

Em geral, o consumo de forragem seria reduzido pelo concentrado quando a qualidade de forragem é alta, em que os nutrientes estão em desbalanço quanto ao nível de energia quando os concentrados são fornecidos em grandes quantidades (PAULINO et al., 2002).

De acordo com EUCLIDES (2001), para se evitar o efeito de substituição, a suplementação, durante o período das águas, deve ser utilizada apenas para corrigir nutrientes específicos que estão deficientes na forrageira. Por exemplo, mesmo no início do período das águas, as pastagens de *B. decumbens* e *B. brizantha*, sob pastejo contínuo, apresentam conteúdos de PB inferiores para expressar o máximo potencial dos animais. Durante esse período, também são encontradas deficiências macro e micronutrientes nas forrageiras. Assim, a

utilização de uma mistura mineral múltipla poderia corrigir essas deficiências (EUCLIDES, 2000).

2.3.3 Intensificação do sistema de produção

A intensificação do sistema de produção de bovinos em pastagens visa produção de animais para abate aos 24 meses de idade como precoces de pasto, durante o segundo período de seca da vida do animal. Outra alternativa é o abate aos 15 a 21 meses de idade como superprecoces, sendo terminado durante o segundo período de chuvas de vida do animal (dezembro a junho).

Para viabilizar a produção do novilho precoce/superprecoce em pastagens, deve-se estabelecer manejo que permita, durante a terminação ganhos de peso superior a 1kg/animal/dia, durante o período das águas, associados a ganhos superiores a 800g/animal/dia durante o final das águas e início ou durante a estação seca (PAULINO et al., 2003). Deste modo PAULINO (2000), afirmou que quando se pretende este sistema, com a terminação coincidente com a época seca, envolvendo ganhos superiores a 800 g/dia, devem-se fornecer maiores quantidades de suplementos, em torno de 0,8-1,0% do peso vivo (FIGURA 4).

Entretanto em condições de baixa disponibilidade de matéria seca com o objetivo de promover efeito substitutivo, a recomendação de PAULINO (2000) é permitir consumos de 1,0 a 1,5% do peso vivo.

Nesses sistemas de produção, os animais devem ser muito bem tratados para apresentarem taxas mínimas de crescimento, em todas as fases, e adequados teores de gordura corporal e cobertura de gordura, ao abate (SANTOS et al., 2004).

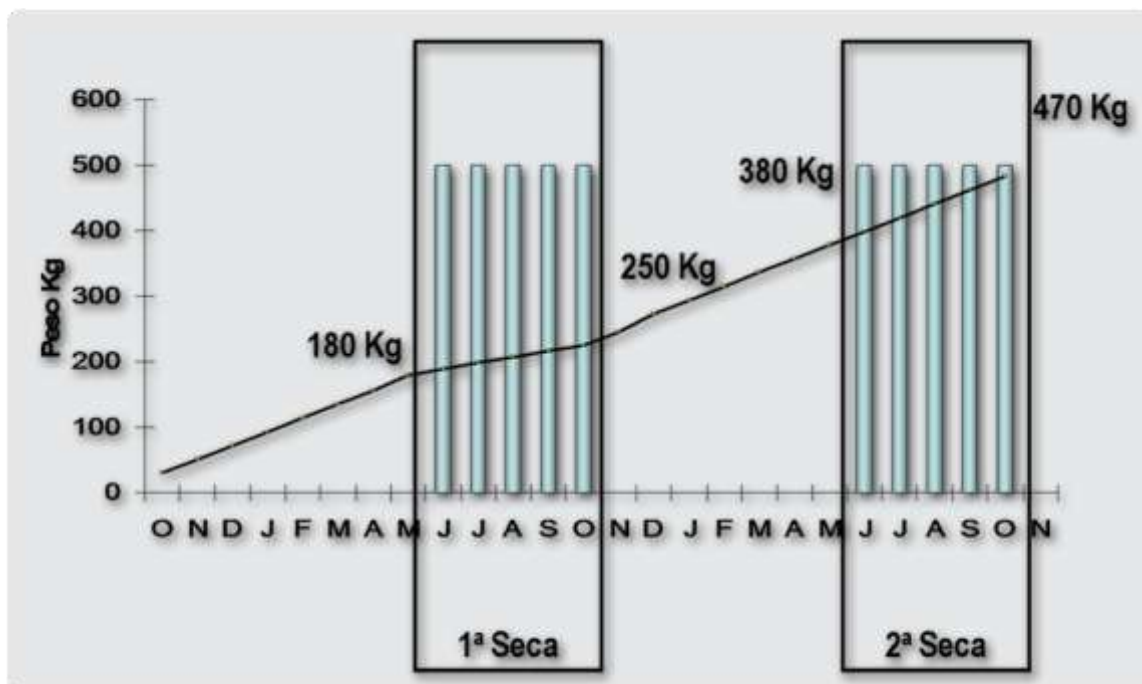


FIGURA 4 – Terminação de novilhos até 26 meses

Fonte: PAULINO (2007)

EUCLIDES et al. (1997, 2001b), mostraram que é possível reduzir a idade de abate de animais suplementados durante o período seco em pastagens de *B. decumbens*. Essa redução variou de 2 a 6 meses e, quando combinada com o confinamento na segunda seca, a redução foi de 8 meses. Além disso, houve aumentos, de 24 a 30%, na capacidade de suporte dos pastos, onde os animais receberam suplementação.

Quando FIGUEIREDO et al. (2007) avaliaram as respostas produtivas e econômicas de quatro sistemas de alimentação durante o ciclo produtivo de bovinos de corte recriados e terminados em pastagens tropicais como alternativa de redução da idade ao abate, ou seja, considerando as idades de abate de 18, 24, 30 e 40 meses. As taxas de retorno do capital investido com terra (TRC) indicaram o abate aos 18 meses ser a alternativa mais vantajosa economicamente.

Este seria o caminho para incrementar a rentabilidade de cada produtor, bem como a eficiência e a competitividade da bovinocultura de corte, na perspectiva de ter uma unidade de produto de qualidade conhecida e superior, produzida em períodos e custos cada vez menores (PAULINO et al., 2002).

2.3.4 Resultados econômicos

Geralmente o suplemento é um insumo de alto custo, havendo necessidade de fornecer-lo de forma racional, afim de que a eficiência econômica não seja comprometida (PAULINO et al., 2011).

Apesar de trazer ganhos produtivos, às vezes a suplementação pode não ter boa resposta econômica, por isso a sua utilização e a forma de administração devem ser avaliada com critério.

TOMICH et al. (2002) não encontraram diferenças estatísticas no ganho de peso de novilhos Nelore em pastagens de *Brachiaria brizantha* e *B. ruziziensis*, suplementados com mistura múltipla, durante a época das águas, com consumo de 168 gramas/cabeça/dia. Entretanto, ao analisarem o lucro líquido por cabeça (receita - custo de suplementação) encontraram R\$ 86,40/cabeça para a mistura múltipla e R\$ 84,09/cabeça para o suplemento mineral (controle), com uma relação benefício x custo de 21% superior para a mistura múltipla.

BARBOSA et al. (2004) concluíram que a suplementação protéico-energética a pasto, nos níveis de ingestão de 0,17 e 0,37% do peso vivo médio, proporcionou maior desempenho dos bovinos em relação à suplementação mineral, durante a época de transição águas-seca e que foram viáveis economicamente, proporcionando maiores valores econômicos quando comparadas à suplementação mineral.

No estudo de LOPES et al. (2001), quando avaliaram a suplementação alimentar de bovinos com misturas múltiplas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na seca concluíram que proporcionou maior aumento no lucro líquido por animal em relação ao grupo controle (Mistura mineral), com retorno de US\$ 3,59 por dólar aplicado.

Entretanto, a viabilidade econômica da utilização de suplementos é relativa, visto que esta depende das particularidade de cada sistema. Desde o mercado do bezerro e arroba do boi, como a disponibilidade ou não de suplementos à baixo custo, logística, custos de manutenção dos animais em mais um ou dois anos de recria, considerando o desembolso e o custo de oportunidade de uso da área destinada a esses animais.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A otimização da produção animal em pastagens pode ser conseguida quando a maximização da produção forrageira for adequadamente utilizada, com base na intensidade de pastejo. E quando também se utiliza estrategicamente a suplementação com a intenção de suprir os nutrientes deficientes na forragem.

Durante o período seco os suplementos concentrados devem ser oferecidos com o intuito de permitir ganhos de peso elevados (800g/dia) para viabilizar o abate precoce dos animais.

A suplementação no período chuvoso também pode ser uma tecnologia que permite aumentar o desempenho de animais, reduzindo ainda mais a idade de abate. Contudo, as características nutricionais do suplemento vão depender da quantidade e do valor nutritivo da forragem ofertada, que varia muito nesta época, e do manejo adotado na propriedade, pois quando se tem um grande massa e qualidade da forragem, o suplemento pode não trazer benefícios nutricionais ao rebanho, como se espera.

Enfim nos sistemas de produção existem uma variedade de fatores que determina o sucesso da exploração da pecuária de corte, visto que o manejo, a nutrição e a genética constitui o tripé da produção animal. Estes são determinados pelo nível tecnológico e administrativo de cada propriedade.

REFERÊNCIAS

1. AGUIAR, A. P. A.; RESENDE, J. R.; BRITO, D. M.; EURIDES, L. P.; RAFHAEL, H. M.; CASETA, M. C. **Efeito de quatro tipos de suplementos sobre o desempenho de bovinos anelados durante o período das águas**. 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Lavras, MG – UFLA, 22 à 25 de julho de 2008.
2. ALMEIDA, A. J. e AZEVEDO, C. 1996. **Semiconfinamento - como ganhar dinheiro com boi gordo quando os outros estão perdendo**. Globo. São Paulo - SP. 184p.
3. ANDRADE, P.; ALCADE, C.R. Nutrição e alimentação do novilho precoce. In: **ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE**, 1995, Campinas. Anais...Campinas: CATI, 1995, p.93-109.
4. BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; MAFFEI, W. E.; SILVA JÚNIOR, F. V.; ONOFRI, L.; SOUZA, G. M.; VILELA, H. Suplementação protéico - energética de bovinos de corte na fase de recria em pastagens de *brachiaria brizantha cv marandu*, durante a época de transição águas seca: avaliação econômica. ZOOTEC, **Anais...** 28 a 31 de maio de 2004 – Brasília, DF.
5. BLASER, R. E. **Manejo do complexo pastagem – animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forrageiras**. In: Pastagens. Sociedade Brasileira de Zootecnia. Piracicaba/SP, 1990. p.157-205.
6. BRONDANI, I. L.; SAMPAIO, A. A. M.; RESTLE, J.; ROSA, J. R. P.; SANTOS, C. V. M.; FERNANDES, M. S.; GARAGORRY, F. C.; HECK, I. Desempenho de Bovinos Jovens das Raças Aberdeen Angus e Hereford, Confinados e Alimentados com Dois Níveis de Energia. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.2308-2317, 2004.

7. CORREIA, P.S. **Estratégia de suplementação de bovinos de corte em pastagens durante o período das águas**. 2006. 333f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba, 2006.
8. COSTA, V. A. C.; DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; CARVALHO, I. P. C. DE; MONTEIRO, L. P. Consumo e digestibilidade em bovinos em pastejo durante o período das águas sob suplementação com fontes de compostos nitrogenados e de carboidratos. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.8, p.1788-1798, 2011.
9. OLMEDO, D.O.; BARCELLOS, J.O.J.; CANELLAS, L.C.; VELHO, M.M.S.; PANIAGUA, HORITÁ, P. I.; TAROUCO, J.U. Desempenho e características da carcaça de novilhos terminados em pastejo rotacionado ou em confinamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.2, p.348-355, 2011.
10. DETMANN, E. **Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para a terminação de bovinos em pastejo: Desempenho produtivo, simulação e validação de parâmetros da cinética digestiva**. Viçosa, MG: UFV. 83p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa. 2002.
11. DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; CECON, P. R.; CAMPOS, S. De, VALADARES FILHO; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. Da S.; LEÃO, M. I.; LANA, R. De P.; PONCIANO, N. J. Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: consumo voluntário e trânsito de partículas. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa v.34, n.4, p.1371-1379, 2005.
12. DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CECON, P. R.; VALADARES FILHO, S. de C.; GONÇALVES, L. C.; CABRAL, L. da S.; MELO, A. J. N. Níveis de Proteína Bruta em Suplementos Múltiplos para Terminação de Novilhos Mestiços em Pastejo Durante a Época Seca:

Desempenho Produtivo e Características de Carcaça. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa v.33, n.1, p.169-180, 2004.

13. DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. suplementação de novilhos mestiços durante a época da águas: Parâmetros ingestivo e digestivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4 p.1340-1349, 2001.
14. DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.P. et al. Avaliação da influência da fatores de animal e meio sobre o consumo de suplementos múltiplos por bovinos em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002.
15. DIXON, R.M.; STOCKDALE, C.R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal of Agricultural Research**. Melbourne, v.50, n.5., p.757-774, 1999.
16. EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J.; FIGUEIREDO, G.R.. **Alternativa de suplementação para redução da idade de abate de bovinos em pastagens de Brachiaria decumbens submetidos a diferentes regimes alimentares**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 25p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 25), 1997.
17. EUCLIDES, V.P.B.; QUEIROZ, H.P. 2000. **Manejo de pastagens para produção de feno-em-pé**. Embrapa Gado de Corte. Publicações não seriadas. Feno-em-pé. (30-maio-2000). Disponível em: <http://www.cnpdc.embrapa.br/eventos/2000/12encontro/apostila.html>. Acessado em 30 de outubro de 2011.
18. EUCLIDES, V.P.B.; ZIMMER, H.; MACEDO, M.C.M. et al. Evaluation of Brachiaria decubens and Brachiaria brizantha under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, Palmerson North. **Proceedings...** Palmerson North: New Zealand Grassland Association, p. 1997-1998, 1993.

19. EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista. **Produção intensiva de carne bovina em pasto**. Palestra apresentada durante o II Simcorte - Simpósio de Produção de Gado de Corte : o encontro do boi verde amarelo, Viçosa MG, 14 a 17 de junho de 2001a.
20. EUCLIDES, V.P.B´.. **Produção animal em sistema intensivo combinado de pastagens Tanzânia e Braquiárias na região dos Cerrados**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC. 13p. (EMBRAPA. Programa Produção Animal. Subprojeto 06.0.99.188.01), 2001b.
21. FERNANDES, L. O.; REIS, R. A.; PAES, J. M. V. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagens de *Brachiaria Brizatha* cv. Marandu. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 34, n.1, p. 240-248, 2010.
22. FERRELL, C.L. Metabolismo de la energía. In: CHURCH D.C.; (Ed.) **El rumiante**. Fisiología digestiva y nutrición. Zaragoza: Acribia, p.283-303, 1993.
23. FIGUEIREDO, D.M.; OLIVEIRA, A.S.; SALES, M.F.L.; PAULINO, M. F.; VALE, S. M. L.R.. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 5, p. 1443-1453, 2007.
24. GARCEZ NETO, A.F. **Suplementação de Bovinos em Pastagens: Uma Abordagem Mecânica. Trabalho apresentado como parte das exigências da Disciplina ZOO 749**. Aluno: Américo Fróes Garcez Neto, Prof.: Mário Fonseca Paulino, VIÇOSA-MG, Junho – 2000.
25. GOES, R.H.T.B.; ALVES, D.D.; MANCIO, A.B.; ZERVOUDAKIS, J.T. Efeito associativo na suplementação de bovinos a pasto. Revisão. **Arq. ciên. vet. zool.** UNIPAR, v.7, n.2, p. 163-169, 2004.

26. GOMIDE, J. A. Fatores da produção de leite a pasto. **Anais... CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA**. Viçosa/MG, p.1-32, 1998.
27. GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. De M. Fundamentos e estratégias do manejo de pastagens. **Anais...SIMCORTE – Simpósio de Produção de Gado de Corte**, Viçosa, 1999.
28. GOTTSCHALL, C. S.; CANELLAS, L. C.; MARQUES, P. R.; BITTENCOURT, H. R. Relações entre idade, peso, ganho médio diário e tempo médio de permanência de novilhos de corte confinados para abate aos 15 ou 27 meses de idade. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 717-726, jul./set. 2009.
29. HORN, G.W.; McCOLLUM, F.T. Energy supplementation of grazing ruminants. In: **GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE**, 1., 1987, Jackson. **Proceedings**. . . Jackson: University of Wyoming, p.125-136, 1987.
30. KÖSTER, H.H.; WOODS, B.C.; COCHRAN, R.C. et al. Effects of increasing proportion of supplemental N from urea in prepartum supplements on range beef cow performance and forage intake and digestibility by steers fed low-quality forage. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1652-1662, 2002.
31. LANA, Rogério de Paula. Sistema de Suplementação Alimentar para Bovinos de Corte em Pastejo. Simulação. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.31, n.1, p.223-231, 2002.
32. LOPES, H.O.S.; LEITE, G.G.; PEREIRA, E.A.; PEREIRA, G.; SOARES, W.V. Suplementação alimentar de bovinos com misturas múltiplas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv marandu na seca. Boletim de pesquisa desenvolvida, **Embrapa Cerrados**, Planaltina, n.10, p.1-15, 2001.
33. MALAFAIA, P.; CABRAL, L.S.; VIEIRA, R.A.M.; COSTA, R.M.; CARVALHO, C.A.B. Suplementação protéico-energética para bovinos criado em pastagens:

aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n. 12, p.33, 2003.

34. MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press. p.483, 1990.
35. MOORE, J.E. Forage crops. In: HOVELAND, C.S. (Ed.). **Crop quality, storage, and utilization**. Madison: Crop Science Society of America, 1980.
36. MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E.; HOPKINS, D.I. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**. Savoy, v.77. suppl. 2, p.122-135. 1999.
37. MOORE, J.E.; et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal Animal Science**, Baltimore, v.77, n.2, p.122-135, 1999.
38. MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; MORAES, K. A. K. Níveis de proteína em suplementos para novilhos mestiços em pastejo durante o período de transição seca/águas. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.5, p.2135-2143, 2006.
39. MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M. F., ANDREATTA, K.; MORAES, K.; VALADARES FILHO, S. C.; ZERVOUDAKIS, J. T.; DETMANN, E. Uréia em suplementos protéico-energéticos para bovinos de corte durante o período da seca: características nutricionais e ruminais. **R. Bras. Zootec.**, v.38, n.4, p.770-777, 2009.

40. MOTT, G.O. Grazing pressures and the measurement of pastures production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 1960, Reading. **Proceedings**... Reading: 1960. p.606-611.
41. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrients requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, DC.: Academic Press, p.242 , 1996.
42. PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. M.; MORAES, E. H. B. K.; PORTO, M. O.; SALES, M. F. L.; ACEDO, T. S.; VILLELA, S. D. J.; VALADARES FILHO, S. C. **Suplementação de bovinos em pastagens: Uma visão sistêmica. Palestras – SINCORTE**. Disponível em [/www.simcorte.com/index/Palestras/q_simcorte/simcorte3.PDF](http://www.simcorte.com/index/Palestras/q_simcorte/simcorte3.PDF). Acessado em 11/10/2011.
43. PAULINO, Mario Paulino. **Nutrição de bovinos de corte criados à pasto**. Apresentação em PowerPoint, 2007.
44. PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; HENRIQUE, E.; MORAES, B. K.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. III Simpósio de Produção de Gado de Corte –SINCORTE, Viçosa. **Anais...**Viçosa, 2002.
45. PAULINO, M.F. Suplementação de bovinos em pastejo. **Informe Agropecuário**, v.21, n.205, p.96-106, 2000.
46. PAULINO, M.F.; ACEDO, T.S.; SALES, M.F.L. et al. Suplementação com estratégia de manejo das pastagens. In: VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 1., 2003. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: 2003. p. 87-100.
47. PAULINO, Mário Fonseca. Estratégias de suplementação para bovinos em pastejo. **Anais...** SIMCORTE – Simpósio de Produção de Gado de Corte, Viçosa, 1999.

48. POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.
49. PRADO, I. N.; MOREIRA, F. B.; CECATO, U.; WADA, F. Y.; OLIVEIRA, E.; REGO, F. C. A. Sistemas para Crescimento e Terminação de Bovinos de Corte a Pasto: Avaliação do Desempenho Animal e Características da Forragem. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.32, n.4, p.955-965, 2003.
50. PRATES, E.R. Palestra apresentada na 35^o Reunião Anual da SBZ. Porto Alegre 1999. Disponível em erprates@orion.ufrgs.br. Acessado em 05/11/2011.
51. REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; CASAGRANDE, D. R.; PÁSCOA, A. G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.38, p.147-159, 2009.
52. REIS, R.A. RODRIGUES, L. R. A. PEREIRA, J.R.A. Suplementação como estratégia para o manejo das pastagens. In: Simpósio sobre manejo das pastagens. Piracicaba, 1997. Anais...Piracicaba: FEALQ.
53. RESTLE, J; VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. (Eds.) **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p.141-198.
54. S'THIAGO, Luiz Roberto Lopes. Suplementação de bovinos em pastejo. Palestra apresentada no durante 11^o Encontro de Tecnologias Para a Pecuária de Corte, Campo Grande MS, 06 de outubro de 1999, **Embrapa Gado de Corte**. Disponível em <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/naoseriadas/suplementhiago/>. Acessado em 27/10/2011.
55. SALES, M. F. L.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; PORTO, M. O.; MORAES, E. H. B. K.; BARROS, L. V. Níveis de uréia em suplementos

- múltiplos para terminação de novilhos em pastagem de capim-braquiária durante o período de transição águas-seca. **R. Bras. Zootec.**, v.37, n.9, p.1704-1712, 2008.
56. SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P.; QUEIROZ, D.S.; FONSECA, D.M.da. Terminação de tourinhos Linousin x Nelore em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens*, durante a estação seca, alimentados com diferentes concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1627-1637, 2004.
57. TOMICH, T.R., LOPES H.O.S., PIRES, D.A.A. et al. Suplementação com mistura múltipla contendo uréia como fonte de nitrogênio para bovinos em pastagens de braquiária no período das águas. In.: Reunião Anual da Soc.Bras.Zoot., 39. **Anais...** Recife, 2002. CD-ROM.
58. TONELLO, C. L.; BRANCO, A. F.; TSUTSUMI, C. Y.; RIBEIRO, L. B.; CONEGLIAN, S. M.; CASTAÑEDA, R. D. Suplementação e desempenho de bovinos de corte em pastagens: tipo de forragem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 199-205, 2011.
59. TOSI, H. Suplementação mineral em pastagem. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1997. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação da Escola Superior de Agricultura "Luiz Queiroz", 1997. p.151-184.
60. Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.
61. VILLELA, S. D. J.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E. Fontes de proteína em suplementos para abate de bovinos aos 20 meses em pastejo: período das águas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.40, n.1, p.141-149, 2009.

62. ZANETTI, M. A.; RESENDE, J. M. L.; SCHALCH, F.; MIOTTO, C. M. Desempenho de Novilhos Consumindo Suplemento Mineral Proteinado Convencional ou com Uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n. 3, p.935-939, 2000.
63. ZERVOUDAKIS, J. T.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; LANA, R. P.; VALADARES FILHO, S. DE C.; CECON, P. R.; QUEIROZ, D. S.; MOREIRA, A. L. Desempenho e característica de carcaças de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.4, p.1381-1389, 2001.