UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos

Renato Nascimento Rodrigues

Desempenho de Novilhos Nelore a Pasto no Período das Águas e Terminados em Confinamento

Pirassununga

2011

Renato Nascimento Rodrigues

Desempenho de Novilhos Nelore a Pasto no Período das Águas e Terminados em Confinamento

Versão Corrigida

Dissertação apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia

Área de Concentração: Qualidade e Produtividade Animal

Orientador: Prof. Dr. Marcus Antônio Zanetti

Pirassununga

2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Serviço de Biblioteca e Informação da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos

da Universidade de São Paulo

Rodrigues, Renato Nascimento

Desempenho de Novilhos Nelore a pasto no período das águas e terminados em confinamento / Renato Nascimento Rodrigues. -- Pirassununga, 2011.

49 f.

Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - Universidade de São Paulo,

Departamento de Zootecnia.

Área de Concentração: Qualidade e Produtividade Animal.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Antonio Zanetti.

1. Análise Econômica 2. Pastagem 3. Suplementação

DEDICATÓRIA

À minha amada esposa que sempre me apoiou com muito amor e dedicação e aos meus filhos que com muita paciência entenderam a importância da semente plantada por este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Como primícias, agradeço a Deus, pela vida, pela força e direcionamento durante a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Marcus Antonio Zanetti pela amizade, oportunidade e orientação.

Ao Prof. Dr. Marcelo Machado De Luca de Oliveira Ribeiro, pela amizade, companheirismo, oportunidade, colaboração e carinho por minha vida.

À Profa. Dra. Catarina Abdalla Gomide pela amizade, colaboração e orientação quanto às análises bromatológicas.

Ao Prof. Dr. César Gonçalves de Lima pela amizade, colaboração e orientação quanto às análises estatísticas.

Aos funcionários da Bovinocultura de Corte, pela colaboração, apoio, agilidade e pronto atendimento nos manejos necessários para realização do experimento.

À Coordenadoria do Campus de Pirassununga, pela oportunidade oferecida para que o trabalho ocorresse.

Aos estagiários que sempre me apoiaram e auxiliaram na condução dos trabalhos.

Aos professores e funcionários do Departamento de Zootecnia, pela ajuda e convívio durante o decorrer desses anos.

A todos os funcionários da Coordenadoria do Campus e da FZEA que auxiliaram na condução dos trabalhos.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho o mais profundo agradecimento.

SUMÁRIO

página

RESUMO i
ABSTRACT ii
1. INTRODUÇÃO 1
2. HIPÓTESES 4
3. REVISÃO DA LITERATURA 5
3.1. Bovinocultura no Brasil 5
3.2. Suplementação em Pastagem 11
4. MATERIAL E MÉTODOS 23
4.1. Suplementação em Pastagem 23
4.1.1. Local, Animais e Período Experimental 23
4.1.2. Suplemento Energético 25
4.1.3. Delineamento Experimental e Análises Estatísticas 27
4.2. Confinamento 28
4.2.1. Local, Animais e Período Experimental 28
4.2.2. Concentrado 28
4.2.3. Análise de Carcaça 29
4.2.4. Delineamento Experimental e Análises Estatísticas 29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 30
5.1. Suplementação em Pastagem 30
5.2. Confinamento 37
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 41
7. CONCLUSÕES 43
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 44

LISTA TABELAS

página

Tabela 1- Composição percentual, em base seca, do suplemento energético ofertado aos animais no período das águas. 25

Tabela 2- Níveis de garantia do suplemento mineral fornecido aos animais no período das águas (g ou mg/ kg de produto). 26

Tabela 3- Composição bromatológica média da pastagem, no período das águas. 27

Tabela 4- Composição percentual, em base seca, do concentrado. 28

Tabela 5- Composição bromatológica do concentrado e da silagem fornecidos aos animais no período de confinamento, em base seca. 29

Tabela 6- Médias±desvio padrão do consumo da dieta (MS), dos pesos inicial e final (kg), e respectivo ganho de peso diário (GPD - kg/dia) dos animais suplementados e não suplementados no período das águas. 30

Tabela 7- Custos da suplementação (R$/kg), consumo (kg/dia), número de dias e despesa (R$) no período das águas/animal. 36

Tabela 8- Peso Inicial (kg), peso final (kg), ganho em peso no período (kg), custo do ganho (R$/animal) e margem bruta de lucro (R$) do período das águas/animal. 36

Tabela 9- Médias±desvio padrão do consumo da dieta (MS), dos pesos inicial e final (kg), e respectivo ganho de peso diário (GPD - kg/dia) dos animais suplementados e não suplementados no período do confinamento. 37

Tabela 10- Média de rendimento de carcaça quente (% do peso vivo), rendimento de carcaça fria (% do peso vivo), perda pelo frio (% da carcaça quente), e respectivos desvios padrões de bovinos que receberam e que não receberam suplemento energético no período das águas. 38

Tabela 11- Custos da dieta (R$), consumo (R$/dia), número de dias e despesa (R$) no período de confinamento/animal. 39

Tabela 12- Peso inicial (kg), peso final (kg), ganho em peso no período (kg), custo do ganho (R$/animal) e margem bruta de Lucro do período de confinamento/animal. 39

LISTA FIGURAS

página

Figura 1- Detalhe dos animais utilizando os brincos de cores diferentes. 24

LISTA ABREVIATURAS e SÍMBOLOS

Ca- Cálcio

Cl- Cloro

Co- Cobalto

Cu- Cobre

EE- Extrato Etéreo

F- Flúor

FDA- Fibra em Detergente Ácido

FDN- Fibra em Detergente Neutro livre de cinzas

Fe- Ferro

g- Grama

ha- Hectare

I- Iodo

Kg- Quilograma

mg- Miligrama

Mg- Magnésio

MM- Matéria Mineral

Mn- Manganês

MS- Matéria Seca

Na- Sódio

NNP- Nitrogênio Não Protéico

P- Fósforo

PB- Proteína Bruta

PV- Peso Vivo

S- Enxofre

Se- Selênio

Zn- Zinco

RODRIGUES, R. N. **DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE A PASTO NO PERÍODO DAS ÁGUAS E TERMINADOS EM CONFINAMENTO**, 2011, 49 f. Dissertação Mestrado - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2011.

RESUMO

Esse trabalho objetivou estudar os efeitos da suplementação de novilhos Nelore de sobreano no período das águas em pastagem e a posterior terminação em confinamento. O experimento foi conduzido com 40 animais, inicialmente em quatro piquetes de 6,75 ha cada, de *Brachiaria brizantha* e teve duração de seis meses. Após esse período, os animais foram levados para baias individuais do confinamento, que teve duração variável e terminava quando os animais atingiam o peso de abate (450,00 kg). Para a suplementação em pastagem, os 40 animais foram divididos em 4 grupos de 10 animais (um para cada pasto), sendo que dois grupos receberam suplemento mineral (controle) e dois, suplemento energético (suplementado). Após o período em pastagem, os animais foram terminados em confinamento, com dieta única. A suplementação energética em pastagem propiciou maior ganho em peso dos animais ($P < 0,05$). No confinamento, os animais que receberam suplementação nas águas atingiram o peso de abate mais cedo, mas os do grupo controle apresentaram os maiores ganhos ($P \leq 0,05$).

Palavras-chave: Análise econômica; pastagem; suplementação.

RODRIGUES, R. N. **NELLORE STEERS PERFORMANCE DURING GRAZING WATER PERIOD AND FEEDLOT FINISHED**, 2011, 49 f. MSc. Dissertation - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2011.

ABSTRACT

This research investigated the effects of yearling Nellore supplementation during the water period of grazing and subsequent feedlot finishing. The experiment was conduced with 40 animals, initially in four paddocks of 6,75 ha each, of *Brachiaria brizantha* during six months. After this period, the animals were moved to individual stalls in feedlot area, wich had variable duration and ended when the animals reached slaughter weight (450.00 kg). For the supplementation in grazing period, the 40 animals were divided in four groups of 10 animals (one for each paddock), and two groups were fed with mineral supplement (control) and two with energy supplement (supplemented). After the grazing period, the animals were finished in feedlot with only one diet. Energy supplementation in grazing period causes greater weight gain of animals ($P < 0,05$). In feedlot, animals that were supplemented in water period reached slaughter weight earlier, but the unsupplemented group had the highest weight gain ($P \leq 0.05$).

Keywords: Economic analysis; pasture; supplementation.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária bovina de corte já foi atividade essencialmente especulativa no Brasil, onde o investimento em terras e animais era uma defesa contra as elevadas taxas de inflação. A instabilidade econômica fazia com que o boi fosse visto menos como alimento e mais como ativo de boa liquidez, fácil de ser transformado em dinheiro, conforme necessidades do pecuarista e oscilações de preços e custos da carne no mercado.

Esse conceito ainda prevalece em muitas localidades, mas hoje os pecuaristas estão percebendo que o ganho que eles almejam depende cada vez mais da eficiência e da competitividade dos sistemas de manejo e criação. A ampliação das fronteiras comerciais abriu esse tipo de exigência e também passaram a requisitar produtos diferenciados para atender aos diversos mercados consumidores. Frente a essa nova realidade, investir em tecnologia e definir sistemas de produção mais adequados pode ser a diferença entre ter lucro ou prejuízo na pecuária de corte.

Nesse aspecto, há dois lados complementares: o técnico e o econômico. A parte técnica diz respeito ao sistema de produção e alimentação, às características da raça e da região, ao manejo e ambiente impostos aos animais, etc.; o lado econômico enfoca, sobretudo, os custos de produção e a comercialização dos animais. Este último exige o conhecimento do comportamento dos preços das diferentes categorias animais, que influenciam diretamente na rentabilidade da pecuária.

Portanto, a análise do comportamento dos preços de insumos e dos produtos é indispensável para o correto planejamento da atividade, refletindo diretamente na tomada de decisões relativas à produção e à comercialização. Essas condições econômicas e de mercado variam no decorrer do tempo, exigindo dos pecuaristas e demais agentes envolvidos no ciclo pecuário encontrar formas de se manter informados e refletir sobre as conseqüências das mudanças de preços e outras variáveis em suas atividades.

Dentro dessa nova realidade que se expande a cada ano, tendo em vista obter mais carne por hectare e melhorar a rentabilidade do negócio pecuário, a intensificação dos sistemas produtivos envolve o uso de maiores recursos tecnológicos, entre os quais a utilização de sementes e de animais geneticamente melhorados, correção de solo e adubações, suplementações alimentares, entre outros fatores, que de uma forma direta, ou indireta, visam atender essa exigência de mercado.

Paralelamente, o esforço orientado para o aumento dessa produtividade tende muitas vezes a elevar os custos de produção, gerando uma série de dúvidas e divergências a respeito do grau de intensificação dos sistemas produtivos, uma vez que pode ocorrer significativa redução na margem de lucro caso os preços pecuários não apresentem a correspondente evolução.

É fato que o uso exclusivo de pastagens na produção pecuária tende a limitar a expressão do potencial genético do rebanho, a taxa de lotação dos pastos e a produtividade em peso vivo por hectare, exigindo longo período para um acabamento adequado da carcaça.

Diante desse fato e frente às necessidades de mercado, a suplementação dos bovinos na atividade pecuária torna-se uma importante ferramenta para o aumento do ganho de peso diário, principalmente nos períodos de baixa disponibilidade de forragem e em déficit protéico e energético, podendo também ser utilizada no verão, para maximização do ganho de peso diário a pasto. A escolha do tipo de suplemento a ser utilizado depende do desempenho esperado do animal, da disponibilidade de forragem e da função produtiva (cria, recria ou engorda).

Em geral, recomenda-se alta ou média disponibilidade de pastos para o uso de qualquer suplementação; na escassez de forragem, o suplemento deve suprir também a matéria seca não disponível no pasto. Nesse caso, o mais recomendado é usar concentrados, buscando-se o “efeito substituição”, na tentativa de se reduzir a pressão de pastejo. Mas o benefício desse tipo de suplementação deve ser analisado do ponto de vista do seu retorno econômico.

Em pastagem de boa qualidade, o uso de suplementos energéticos pode gerar efeito substituição, que é a queda da ingestão de forragem em razão do consumo de suplemento. Em pastagens de baixa qualidade, o uso do suplemento pode ter efeito aditivo, isto é, aumentar o consumo de forragem, sobretudo se o suplemento fornecer proteína adicional à dieta animal em pastejo.

O presente trabalho teve como objetivo geral a verificação se a suplementação reduz a idade ao abate e a sua viabilidade econômica. Como objetivo específico, estudar os efeitos da suplementação em novilhos Nelore de sobreano no período das águas, com e sem suplemento, e a posterior terminação em confinamento.

2. HIPÓTESES

1. O fornecimento de suplemento energético para bovinos em pastagem na época das águas melhora o desempenho.

2. A suplementação energética nas águas abrevia o período de terminação.

3. A Suplementação energética nas águas altera a margem bruta de lucro.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Bovinocultura no Brasil

Historicamente, a pecuária de corte brasileira desenvolveu-se pela expansão da fronteira agrícola, incorporando novas áreas não cultiváveis ao seu sistema (extensivo) de produção, caracterizando-se pela exploração do fator terra em detrimento da intensificação de investimentos. Ao longo de décadas, esse cenário estimulou a expansão da pecuária de corte para regiões de fronteira, sem que houvesse um desenvolvimento e aperfeiçoamento dos sistemas criatórios por meio de investimentos crescentes em tecnologia, resultando em bons níveis de produtividade. No final do século passado houve uma necessidade de reavaliação desta postura pelos pecuaristas frente às necessidades de mercado e em função de melhores condições econômicas, iniciando uma mudança de postura e direcionando esforços para aumentar a eficiência do processo produtivo, mas sem aumentar a expansão de áreas com este tipo de criação, contribuindo para a preservação de áreas de reservas florestais e tornando a atividade mais sustentável, através do uso de tecnologias que intensificaram o uso das terras já ocupadas. Mesmo diante dessa realidade, a pecuária bovina no Brasil é a atividade econômica que ocupa maior extensão de terras no nosso território. De acordo com o IBGE (2007), em 1940 a área ocupada por pastagens destinadas para essa atividade era de 88.141.733 ha, o que representava 44,58 % do total de terras disponíveis para a agricultura; já no período de 1995/1996, essas áreas expandiram para 177.700.472 ha, representando 50,25% do total de terras disponíveis para a agricultura. Esse baixo crescimento nas áreas ocupadas pela pecuária já sinalizava essa tendência que é largamente adotada nos últimos anos, independente da produção de carne que cresce a cada ano, refletindo boa produtividade e a crescente eficiência nos sistemas de criação, principalmente em função do desenvolvimento tecnológico dentro desta cadeia nos últimos anos.

Como perspectiva futura, a pecuária brasileira apresenta grande potencial de crescimento. Projeções feitas pelo MAPA (Brasil, 2010), indicam crescimento de 27% na produção de carne bovina, para o ano de 2020, comparativamente ao ano de 2009. A expansão prevista para a exportação de carnes coloca o Brasil em posição de destaque no comércio mundial. O País deverá manter a liderança como exportador de carne bovina, representando 43% do comércio mundial desta carne em 2020.

No Brasil, os sistemas de produção de carne bovina são fundamentalmente divididos em duas categorias: o sistema de criação em pastagens e/ou em confinamento, sendo o sistema de pastejo o mais utilizado pelos pecuaristas, principalmente pelas suas facilidades de manejo e baixos custos de produção em relação ao outro sistema, conseguindo assim um produto teoricamente mais competitivo; também tem seus aspectos negativos, representado principalmente pela sazonalidade dessas pastagens e sua degradação decorrente de manejos inadequados.

Apesar de muito utilizada, o uso exclusivo de pastagens na produção pecuária tende a limitar a expressão do potencial genético do rebanho, principalmente em função deste manejo inadequado associado às características da própria planta, resultando uma baixa produtividade de peso vivo por hectare e exigindo um longo tempo de pastejo para um acabamento adequado da carcaça. Paralelamente, com a crescente demanda do mercado por carne bovina de qualidade, proveniente de animais criados a pasto, aliada à erradicação e confirmação de áreas livres de febre aftosa, o Brasil passou a ter um amplo mercado a conquistar. Assim, faz-se necessário buscar alternativas para aumentar a produtividade desse sistema pastoril e adequar-se a realidade imposta ao setor produtivo, incorporando a esses sistemas tecnologias que possam garantir a sustentabilidade econômica e ambiental da atividade. Consoante a este fato, tem-se observado uma crescente disponibilidade de conhecimentos, informações e tecnologias que viabilizam esta pecuária. De maneira geral, mas principalmente no Brasil Central, bovinos engordados a pasto apresentam bom desenvolvimento na estação das chuvas (ganhos de peso da ordem de 0,5-0,8 kg/dia) e fraco desempenho na época seca do ano, quando mantêm ou até mesmo perdem peso, devido a baixa produção e qualidade das pastagens. Esta sequência de bons e maus desempenhos geralmente resulta em abate aos 54 meses de idade, com um peso médio de 525 kg (QUADROS, 2002).

Medidas visando contornar essa situação e evitando principalmente onerar o custo da alimentação na criação desses animais têm sido adotadas, algumas práticas como o correto manejo do pastejo, uso de espécies vegetais tolerantes a seca, adubação corretiva e irrigação nessas áreas, poderiam aumentar a produção de massa dessas pastagens para a seca, mas nunca a níveis que permitissem ganhos de peso semelhantes aos obtidos na estação das águas, decorrente ao fato do amadurecimento das plantas, que resultará em uma massa verde composta de paredes celulares mais resistentes à degradação ruminal, reduzindo dessa maneira a qualidade das forragens.

Em condições tropicais, as forragens, dificilmente, contêm todos os nutrientes essenciais, na proporção adequada, de forma a atender, integralmente, as exigências dos animais em pastejo, sendo a oferta de nutrientes, geralmente, o principal limitante da expressão do potencial genético do animal (HODGSON, 1990). Bovinos criados em pastagens tropicais podem experimentar deficiências múltiplas de nutrientes, especialmente, durante a estação de dormência das gramíneas, que no Brasil central é induzida pelo déficit hídrico, verificado durante o período seco (VIANA, 1977; PAULINO, 1999).

A maior dificuldade para a produção de carne a pasto, em condições tropicais e subtropicais, é a ocorrência da estacionalidade de produção das plantas forrageiras. Isto reflete em oscilações na produtividade e na qualidade das forrageiras durante o ano. Em alguns casos, consumo e ganho de peso, podem ser incrementados pela utilização de um suplemento rico em proteína bruta; consumo de suplemento equivalente a até 0,3% de peso vivo é totalmente adicionado ao da pastagem, sem o efeito de substituição (GOES et al., 2003).

Devido ao comportamento sazonal apresentado pelas pastagens tropicais, o pecuarista que utiliza deste sistema para criação de seus animais necessita em determinadas épocas do ano utilizar recursos que complementem a alimentação destes, como a silagem, feno, cana-de-açúcar e a suplementação mineral, principalmente durante o período das secas, pois o uso exclusivo dessa pastagem não conseguiria fornecer a quantidade de nutrientes necessários para o animal ganhar peso e, em algumas vezes, nem para manter o seu peso. Ainda, segundo Quadros (2002), se há o interesse em manter na seca ganhos de peso iguais ou superiores aos obtidos nas águas, deve-se fornecer aos animais uma alimentação mais equilibrada do que aquela que o animal obtém no pastejo. Nesse sentido, o confinamento pode ser utilizado para este propósito, podendo-se com esse manejo

aumentar o giro de capital e liberar áreas para outras categorias/atividades pecuárias, dentre outras vantagens. Com a mudança de cenário do mercado e a necessidade de maiores produções e em tempo reduzido, o sistema de confinamento está direcionado para uma expansão na pecuária de corte nacional, mesmo que este esforço tende a elevar os custos de produção. Subsistem dúvidas e divergências a respeito do grau de intensificação dos sistemas produtivos, uma vez que pode ocorrer significativa redução na margem de lucro, caso os preços pecuários não apresentem a correspondente evolução.

As atividades envolvidas na pecuária podem ser divididas em três fases: cria, recria e engorda. Cada uma dessas partes pode ser desenvolvida por um produtor especializado, o que não impede de um pecuarista se estabelecer em duas ou até mesmo nas três atividades simultaneamente. Michels et al. (2001) relataram que a verticalização da produção (processo em que um mesmo pecuarista efetua todas as fases de criação e manejo dos animais) pode reduzir significativamente sua lucratividade, uma vez que é necessário suportar um grande número de animais na propriedade, tornando-se menor o giro de capital no ano. No entanto, essa verticalização pode primar pela qualidade, por reduzir a idade de abate e por deixar o pecuarista menos sujeito às variações de preço do mercado.

Em um programa de produção contínua de carne, torna-se essencial minimizar os efeitos das fases negativas de desenvolvimento, proporcionando condições ao animal para se desenvolver normalmente, durante todo o ano, a fim de obter idades de abate mais precoces. A antecipação da idade ao abate, visando a produção de novilho mais precoce, muitas vezes, reflete em diminuição dos custos e, consequentemente, aumento no resultado econômico. A redução da fase de recria contribui para aumentar a eficiência do processo produtivo de criação de bovinos nos trópicos. Deve-se ter em mente que o suplemento não deve fornecer nutrientes além das exigências dos animais (PATERSON et al., 1994). Este objetivo pode ser atingido por meio do fornecimento de todos, ou de alguns nutrientes específicos, os quais permitirão ao animal consumir maior quantidade de matéria seca e digerir ou metabolizar a forragem consumida, de maneira mais eficiente (HODGSON, 1990).

O confinamento de bovinos destinados a produção de carne é o sistema onde os animais são colocados em piquetes ou currais de engorda com área que restringe a locomoção dos mesmos e onde os alimentos são fornecidos de forma controlada nos cochos. É mais frequente na fase de terminação de bovino, mas

também é utilizado para engordar bezerros desmamados, novilhos e novilhas, e vacas de descarte até atingirem peso de abate (PEIXOTO et al. 1989). Segundo Moreira et al. (2009), o confinamento de gado de corte se tornou expressivo no Brasil a partir de 1980, quando esta prática alternativa permitia oferecer animais para abate em períodos de escassez de oferta, através do fornecimento de alimentação, água e suplementos nos meses de inverno (junho a setembro), ou seja, no período de declínio da produção (entressafra) das pastagens. O objetivo desses confinamentos era aproveitar o alto valor da carne bovina nesse período de entressafra (WEDEKIN et al, 1994), servindo como uma forma de investimento por parte dos pecuaristas, favorecido pela interação agroindústria-pecuária.

De acordo com a ANUALPEC (2005), a incorporação do confinamento nos sistemas de produção de bovinos de corte aumentou 69% nos anos de 1998 a 2006, passando para aproximadamente 2,5 milhões de cabeças em 2004. Apesar desse aumento, a engorda em confinamento correspondeu a apenas 5,3% do total estimado para 2005, gerando perspectivas para aumento de sua participação futura. Segundo o Censo Agropecuário do IBGE (2006), o número de cabeças de gado confinado no país foi de 3.759.313 e, desse total, as regiões Sudeste e Centro-Oeste responderam juntas por 77% de todo o gado confinado.

As principais vantagens de confinar bovinos foram apontadas por Peixoto et al. (1989) e Quadros (2002): alívio da pressão de pastejo; uso da forragem excedente do verão e liberação de áreas de pastagens para utilização de outras categorias durante a fase de confinamento; abates programados; aumento da eficiência produtiva do rebanho pela redução na idade de abate e melhor aproveitamento do animal produzido nas fases anteriores; permite elevada produção de adubo orgânico (esterco); aproveitamento de resíduos agroindustriais como alimento animal; rápido retorno de parte do capital investido; possibilidade de produção de carne de melhor qualidade; rendimento de carcaça mais elevado no abate e obtenção de preços melhores pela venda na entressafra; uso mais eficiente da mão-de-obra, maquinários e insumos; flexibilidade de produção.

O avanço desta técnica pode ser observado comparando-se os dados de confinamentos (não incluindo semi-confinamentos) no Brasil em 1990, que totalizavam 755 mil cabeças, enquanto que este número passou para 1,4 milhões em 1996 e, finalmente, para 2,7 milhões cabeças em 2008 (aproximadamente 1,6% do rebanho brasileiro), representando, portanto, um grande crescimento no período 1990/2008 (ANUALPEC, 2009).

Silva e Queiroz (2002) relataram que o confinamento deve ser definido quanto ao seu sistema de manejo em questão, onde diferentes objetivos e disponibilidade de recursos podem determinar inúmeras combinações entre vários tipos de instalações, animais e rações. No caso do Brasil, onde há muita terra, pouco capital, baixo poder aquisitivo e um sistema de classificação de carcaça ainda incipiente, o mesmo autor concluiu que parece mais lógico confinar visando-se a terminação durante a fase de entressafra, utilizando-se instalações simples e práticas e alimentos produzidos na própria fazenda.

Confinamentos que se desenvolvem dentro de uma propriedade com expressiva atividade agrícola servem como uma opção de diversificação de investimentos e o mais relevante é que existe a possibilidade de reaproveitamento dos resíduos oriundos da lavoura para alimentar os animais. Uma vez que parte da alimentação, segunda variável que mais influencia na rentabilidade da atividade de confinamento bovino, já se encontra disponível na propriedade.

Em razão da nova ordem econômica, os negócios agropecuários atingiram um grau de complexidade semelhante aos demais setores da economia, exigindo do produtor uma nova visão da administração dos seus negócios. O controle dos custos é uma ferramenta que vem a auxiliar a análise econômica do confinamento e sequencialmente da vida do empreendimento (Santos et al., 2002). Paralelamente, a busca pela qualidade da carne que entra para o mercado consumidor, mais precisamente a qualidade do bovino produzido no confinamento, acaba por ser outra ferramenta que o pecuarista terá que disponibilizar, mas esta, dependente das outras fases da produção. Bons produtos de confinamento são animais sadios, fortes, com ossatura robusta, bom desenvolvimento muscular e gordura suficiente para dar sabor à carne e proporcionar boa cobertura de carcaça.

Segundo Zanadrea e Souza (2005), tendo em vista obter mais carne por hectare e melhorar a rentabilidade do negócio pecuário, a intensificação dos sistemas produtivos envolve o uso de maiores recursos tecnológicos, indicando que o Brasil vem seguindo o mesmo caminho inicialmente explorado pela Austrália, Estados Unidos e Nova Zelândia; ou seja, a busca por sistemas de produção de bovinos que otimizem a utilização de recursos operacionais, tecnológicos, socioeconômicos, ambientais e genéticos, que promovam maior eficiência e lucratividade desta atividade, onde pode-se destacar a importância dos órgãos de pesquisa para essa otimização. O confinamento reúne estas características, porém, sua viabilidade econômica exige um enfoque empresarial

com seus métodos de gerenciamento e comercialização, pois somente melhoria tecnológica não basta para garantir lucratividade ao setor de pecuária de corte, especialmente ao confinamento (ALMEIDA & AZEVEDO, 1999). Mesmo com o significativo crescimento do sistema por confinamento, sua participação ainda é muito pequena comparada ao sistema a pasto, visto as justificativas comentadas, como o alto custo considerado pelos pecuaristas para sua implantação e manutenção do sistema.

3.2. Suplementação em Pastagem

O Brasil apresenta inquestionável aptidão para produção de bovinos em sistemas baseados em pastagens, principalmente, em função da sua extensão territorial e condições edafo-climáticas, apresentando cerca de 80% de seu território concentrado na faixa tropical. Entretanto, os sistemas de produção animal sob regime de pastejo acabam por ser complexos, por possuírem uma série de componentes bióticos e abióticos, que interagem entre si, das mais diferentes maneiras (ODUM, 1971).

As pastagens, quando bem manejadas, constituem o alimento de menor custo para produção de bovinos, sendo o seu uso eficiente responsável por uma diminuição dos custos da alimentação, variável esta, de maior impacto econômico nos sistemas de produção. Segundo Van Soest (1994), o grande desafio para os nutricionistas que trabalham com ruminantes é o de melhorar a utilização de forragens, de modo que estes animais possam explorar seus verdadeiros nichos ecológicos e econômicos.

Boin e Tedeschi (1997) preconizaram que em sistemas de produção baseados somente em pastagens o ano todo, tende a existir um crescimento animal em degraus e uma estacionalidade de produção de carne. Desta forma, segundo Franco (1997), a exploração deve superar suas limitações, principalmente em relação ao baixo desempenho dos bovinos em pastagens tropicais, tanto na estiagem como no período das águas quando há disponibilidade de forragem. Neste contexto, a suplementação seria uma alternativa economicamente viável para aumentar o ganho de peso durante o ano (ANDRADE e ALCADE, 1995). Porém, os resultados dependem em grande parte, da qualidade da pastagem e do suplemento utilizado, sendo um assunto controvertido e com variadas opiniões

sobre sua viabilidade (BENINTENDI e ANDRADE, 1982). Conforme Paulino e Ruas (1988), qualquer tentativa de exploração de precocidade em bovinos está, incondicionalmente, ligada à melhoria das condições de alimentação, principalmente, na época da seca.

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. No Brasil, principalmente nas últimas três décadas, um razoável aporte de novas cultivares de forrageiras foi introduzido nos diferentes ecossistemas. Isso tem contribuído, consideravelmente, para melhorar a produtividade das pastagens brasileiras e aumentar a sua capacidade de suporte. Entretanto, face ao elevado percentual de pastagens degradadas existentes no país, sistemas que utilizam plantas forrageiras como base da alimentação para a exploração zootécnica de animais vêm demandando, cada vez mais, informações que possibilitem que os mesmos sejam manejados de forma mais criteriosa e racional. Neste sentido, a procura por soluções simplificadas, como a espécie forrageira milagrosa, dentre outras, têm falhado, consistentemente, em atingir seus propósitos (da SILVA e PEDREIRA, 1997).

Frente a essa realidade e de acordo com a nova ordem econômica presente nos dias de hoje, a produção de gado de corte no Brasil tem sido desafiada a estabelecer sistemas de produção que sejam capazes de produzir de forma eficiente, carne de boa qualidade a baixo preço e de maneira cada vez mais intensificada.

Para se obter respostas positivas na atividade pecuária é estritamente necessário conhecer todo o sistema de produção, seus componentes e características, assim como os diversos níveis de interações existentes entre o clima, solo, planta, animal e manejo. Desta forma, é possível detectar pontos de estrangulamento e aqueles passíveis de manipulação, permitindo o controle da atividade, de maneira racional. A eficiência da utilização de forrageiras só poderá ser alcançada pelo entendimento desses fatores e pela sua manipulação adequada, de modo a possibilitar tomadas de decisão sobre o manejo ser adotado, de maneira maximizar a produção animal. Assim, a produtividade de uma pastagem e sua qualidade são determinadas, em qualquer momento, pelo conjunto de fatores de meio, capazes de agir sobre a produção e sobre a utilização da forragem, e pela resposta própria de cada espécie forrageira a tais fatores,

equilibrando às exigências nutricionais dos animais e dando condições para que o crescimento deste ocorra de maneira mais uniforme (PAULINO, 1999; EUCLIDES, 2000).

Segundo Paulino et al. (1982), a suplementação de bovinos em pastejo é uma das principais ferramentas para a intensificação dos sistemas primários regionais. A suplementação permite corrigir dietas desequilibradas, aumentar a eficiência de conversão das pastagens, melhorar o ganho de peso dos animais e encurtar os ciclos reprodutivos, de crescimento e engorda dos bovinos.

É esperado que animais a pasto consigam suprir suas necessidades nutricionais com o consumo de forragem, decorrente de sua digestibilidade e de sua qualidade (NOLLER et al., 1996), mas isto nem sempre ocorre.

Na época chuvosa, é esperado que não ocorra deficiência de proteína bruta ou que esta seja mínima (POPPI & MCLENNAN 1995). Conceitualmente, considerando-se que valores superiores a 7-8% de proteína bruta supram as necessidades dos microrganismos ruminais, Minson (1990) relatou que para as gramíneas tropicais, esses valores são inferiores, limitando o crescimento dos microrganismos ruminais e, consequentemente, prejudicando o desempenho do animal. A suplementação, então, desde que balanceada, surge como uma alternativa de manejo alimentar para a manutenção do crescimento ou do ganho de peso adequado aos animais (PAULINO et al., 1982; PAULINO & RUAS, 1988). O animal em pastagem de baixa qualidade não consegue alcançar sua demanda em nutrientes para manter uma curva crescente de crescimento. Tal condição pode acarretar em um retardamento na idade de abate, na parição da primeira cria, uma diminuição da fertilidade e na condição geral do rebanho.

A importância da deficiência protéica, como limitante nutricional primário, para bovinos mantidos em pastagens de baixa qualidade, foi demonstrada em pesquisa realizada por Van Nierkerk e Jacobs (1985), em condições tropicais, na África do Sul. Estes autores avaliaram o efeito de suplementos de proteína, energia e fósforo, isolados e em combinações, em dietas de bovinos na fase de recria, usando como fonte volumosa de baixa proteína, a cana-de-açúcar, simulando as condições do período seco. A suplementação protéica aumentou o consumo em 34,5% e preveniu a perda de peso em 14,90 kg, em relação ao grupo não suplementado.

De grande importância prática foi a demonstração de que a deficiência protéica poderia ser corrigida, tanto com o fornecimento de nitrogênio não protéico

(NNP), quanto de proteína verdadeira (CARVALHO et al., 2003). A suplementação protéica, com NNP ou proteína verdadeira, aumenta a eficiência de utilização de forragens de baixa qualidade, por melhorar o consumo voluntário (VAN NIEKERK e JACOBS, 1985).

Portanto, melhores resultados nos sistemas de produção animal a pasto só serão alcançados 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 (NETO e PAULINO, 2000). O sistema de pastejo, mesmo com a expansão do sistema confinado, ainda é o mais utilizado para a produção de gado corte devido ao seu baixo custo de implantação e manutenção, entre outros fatores. Mas esse sistema também tem suas limitações de nutrientes e minerais, principalmente nas épocas do seu declínio ou variação na produção. Diante disso e com o objetivo de reduzir as perdas que podem ser geradas na produção desses animais, a suplementação é utilizada a fim de suprir os minerais e nutrientes não fornecidos pelas pastagens, assim, garantindo que o ganho de peso seja constante o ano todo e não prejudicando o rendimento animal para a época do seu abate. O Brasil basicamente é divido em dois períodos climáticos, que são o período das secas (outono e inverno) e período das águas (primavera e verão). Mesmo no período das águas, aonde se tem uma pastagem de melhor qualidade, pela grande exigência imposta pelos sistemas de criação que visam alta produtividade e precocidade dos animais, acaba por existir uma deficiência nutricional dessas pastagens, tornando-se necessário a complementação dessa fonte alimentar com suplementações. No período das secas, quando a planta diminui seu estágio de crescimento e, pelas condições climáticas ficam quase que completamente secas, a alimentação dos animais depende de outras fontes de alimentos, como por exemplo, a silagem e/ou cana-de-açúcar, entre outros, e também da suplementação mineral, como forma de manter o ganho de peso, sem prejudicar o sistema de produção.

No Brasil, geralmente, no período de novembro a março, as forrageiras apresentam alta disponibilidade e proporção de folhas verdes, permitindo aos animais consumo adequado de nutrientes (EUCLIDES, 2000). Segundo Thiago e Silva (2001), ao contrário do período da seca, animais em pastejo durante as águas alcançam ganhos de peso médios superiores a 400 g/animal/dia. Nessa situação, qualquer tentativa de suplementação deve ser exaustivamente analisada

em termos das metas a serem alcançadas dentro de um determinado sistema de produção de carne. Para a suplementação dos animais, deve-se levar em consideração em que sistema esse animal está (cria, recria e engorda); o sexo; idade; no caso de fêmea, se está no período de gestação, pois cada uma dessas fases necessita de quantidades e tipos de suplementações diferentes. Apesar do custo do ganho adicional a ser obtido com a suplementação nas águas, isto pode resultar em uma redução considerável no período de engorda do animal (ganhos de peso adicionais entre 100 a 200 g por animal/dia), quer seja em pasto ou em confinamento, com possíveis retornos econômicos.

Segundo Neto e Paulino (2000), a utilização da técnica de suplementação alimentar em sistemas de produção animal em pastagem deve, como em qualquer atividade econômica, respeitar uma relação entre custo e benefício que otimize o sistema. Para isso é fundamental o acompanhamento de todas as etapas do processo e que algumas condições sejam estabelecidas. É importante que o uso de suplementos venha a interagir com o pasto de forma otimizar o uso da pastagem pelos animais, aumentando a digestibilidade e o consumo. Deve-se analisar, antes de escolher o suplemento a ser utilizado, o potencial do animal a ser alimentado, pois não adianta utilizar suplementos e alimentos de alta qualidade e custo, se o animal não tem potencial de devolver o custo obtido com essa suplementação.

Reforçando essa idéia, Lacôrte (2006), relatou que a quantidade de pastagem disponível e o desempenho animal esperado definem o suplemento a ser usado. Em geral, recomenda-se alta ou média disponibilidade de pastos para o uso de qualquer suplementação. Quando há escassez de forragem o suplemento deve suprir também a matéria seca não disponível no pasto. Nesse caso, o mais recomendado é usar concentrados, buscando-se o “efeito substituição”, na tentativa de se reduzir a pressão de pastejo. Mas o benefício desse tipo de suplementação deve ser analisado do ponto de vista do seu retorno econômico. O mesmo autor ainda afirma que a suplementação é uma importante ferramenta para o aumento do ganho de peso diário dos bovinos. Pode ser utilizada no verão, para maximização do ganho de peso diário (GPD) a pasto, ou no inverno, quando o déficit protéico e a baixa disponibilidade de forragem limitam severamente o GPD. Portanto, a escolha do tipo de suplemento a ser utilizado depende do desempenho do animal esperado, da disponibilidade de forragem e da função produtiva (cria,

recria ou engorda). O ganho de peso dos animais mantidos a pasto é limitado quando o nível de PB cai em abaixo de 7% da MS.

Um desafio constante é predizer, com eficiência, o impacto que a suplementação terá no desempenho animal. A suplementação de animais alimentados com forrageiras de baixa qualidade representa a oportunidade de sanar o déficit existente entre os nutrientes supridos pela forragem e a demanda dos animais. Contudo, se a forragem for a principal fonte de nutrientes, é importante que a suplementação não promova impacto negativo sobre o consumo de nutrientes que podem ser colhidos pelo animal em pastejo (COCHRAN et al., 1998).

Tendo em vista esses conceitos, o uso de suplementos energéticos em condições de pastagem de boa qualidade, pode gerar efeito substituição, que é a queda da ingestão de forragem em razão do consumo de suplemento, tendo como conseqüência de sua substituição pelo concentrado. Esta suplementação proporciona expressivos ganhos de peso, sendo que sua utilização deve estar associada, preferencialmente, a animais em fase de terminação. No entanto, o consumo elevado deste tipo de suplementação pode torná-la economicamente inviável, dentro do sistema de produção (FRANCO et al., 2007). O contrário, em pastagens de baixa qualidade, o uso do suplemento pode ter efeito aditivo, isto é, aumentar o consumo de forragem, sobretudo se o suplemento fornecer proteína adicional à dieta animal em partejo.

A utilização de suplementos concentrados pode aperfeiçoar o desempenho de animais a pasto e acelerar o sistema de produção de carne, pelo abate de animais mais jovens e pesados, encurtando o tempo necessário para a terminação dos animais e cumprindo uma exigência do mercado moderno por carne de melhor qualidade (POPPI e MCLENNAN, 1995). Além de corrigir a deficiência de nutrientes da forragem e aumentar o ganho de peso dos animais, a suplementação com concentrado, para animais em pastejo, pode aumentar a capacidade de suporte das pastagens, viabilizar o fornecimento de aditivos e medicamentos e auxiliar no manejo das pastagens (REIS et al., 1997). Para adoção da suplementação, é necessário avaliação das condições de mão de obra, infraestrutura de cochos e bebedouros, além dos recursos financeiros disponíveis. A suplementação deve sempre ser fundamentada pela análise econômica (CARVALHO et al., 2003).

Segundo Euclides (2001), dentro do mesmo enfoque, quando se almeja a produção de novilhos precoces a pasto, deve-se liberar o consumo de suplementos, fornecendo-os em níveis superiores que 0,6% do peso vivo (PV). Estes suplementos podem ser considerados uma ração concentrada de semiconfinamento, devido ao alto teor de farelos. Nesse caso, as taxas médias de ganho, durante o período de suplementação, variam entre 0,5 e 1,2 kg/dia e serão função da quantidade de suplemento oferecido (0,6% a 1% do peso vivo), do potencial do animal, da sua condição corporal, da forragem disponível e sua qualidade, do tamanho dos pastos, da distância das aguadas e da declividade do terreno.

Goes et al. (2003) avaliaram a suplementação a pasto de novilhos Nelore, inteiros, com idade média de 24 meses, durante o período das águas, em pastagens de capim-gordura (*Melinis minutiflora*) e capim-braquiária (*Brachiaria radicans)*. Os autores utilizaram três suplementos comerciais: suplementação com sal mineral (SM), suplementação com sal proteinado à base de milho, farelo de trigo e uréia (MT – 48%PB), e um suplemento com sal proteinado à base de farelo de trigo e farelo de soja (TS – 14,5% PB). Os animais foram distribuídos em três piquetes e apresentaram ganhos de peso de 0,60; 0,76; e 0,88 kg/dia para os suplementos SM, TS e MT, respectivamente, mas foi constatado que não houve diferença entre médias para os animais que receberam os dois suplementos protéicos, apresentando consumo de suplemento de 0,13; 0,23; e 0,20 kg/dia, para SM, TS e MT, respectivamente. Os autores constataram que os animais recebendo suplementação protéica apresentaram melhor desempenho, quando comparados aos que receberam a SM.

É fato que as pastagens representam a forma mais prática e econômica para a alimentação de bovinos, sendo a base para a bovinocultura de corte no Brasil. Existe, no entanto, a necessidade de obter ganhos em produtividade, minimizando os efeitos decorrentes da sazonalidade quantitativa e qualitativa das forrageiras tropicais (PAULINO, 1999). Paulino et al. (1996) e Balsalobre et al. (1999) demonstraram que a inclusão de fontes protéicas nos suplementos para novilhos a pasto resultou em melhorias no desempenho dos animais. A suplementação com proteínas verdadeiras ou compostos nitrogenados não protéicos têm sido recomendada com o objetivo de melhorar o aproveitamento e a utilização da forragem pastejada.

Mesmo com os resultados obtidos em diferentes estudos e pesquisas realizadas, qualquer que seja a opção de suplementação a ser tomada, três fatores precisam ser sempre considerados: produção e aspectos nutricionais da pastagem; metas claras a serem alcançadas com a suplementação e relação custo/benefício. Desta forma, o uso estratégico da suplementação nutricional, aliado ao correto manejo das pastagens, possui grande potencial em otimizar o desempenho dos animais. Assim, a suplementação a pasto é uma tecnologia que vem sendo amplamente difundida no meio pecuário, pelo baixo custo e pela possibilidade de ser incorporada em qualquer tipo de escala de produção.

A suplementação de animais em pastejo é uma ferramenta que permite corrigir dietas desequilibradas, melhorando a conversão alimentar e os ganhos de peso vivo e, por conseqüência, diminuindo os ciclos da pecuária de corte (PERUCHENA, 1999). Segundo Poppi & Mclennan (1995), para o acréscimo de 300 g no ganho de peso diário de animais com 200 kg de peso vivo, no período de verão, necessitar-se-iam de cerca de 150 g de proteína adicional chegando ao intestino.

Lima (2010) objetivou estudar o efeito da suplementação sobre o consumo em pastejo diferido e desempenho de novilhos, em pastagens de capim-Piatã (*Brachiaria brizantha* cv. Piatã), durante a transição águas-seca, quando utilizou o fornecimento dos suplementos: controle (sal mineral com ureia, ofertado *ad libitum*); sal proteinado, ofertado a 0,2% do peso vivo (0,2% PV); suplemento proteico-energético, ofertado nos níveis de 0,3 e 0,5% PV (0,3 e 0,5% PV). Em relação ao controle, as demais suplementações não reduziram o consumo de forragem (P>0,05), promovendo efeito aditivo sobre o consumo de matéria seca total, na ordem de 8,3; 6,6 e 14,6%, para os níveis de suplementação 0,2; 0,3 e 0,5% PV, respectivamente. Foi observado ganhos médios diários semelhantes (P>0,05), de 0,686; 0,761; 0,719 e 0,850 kg/animal, para os animais submetidos aos tratamentos controle, 0,2; 0,3 e 0,5% PV, respectivamente. Os resultados sugerem que as quatro estratégias de suplementação proporcionam desempenho equivalente quando utilizadas durante o período de transição águas-seca, em condições de alta oferta de forragem e que todas as estratégias de suplementação foram economicamente viáveis.

As estratégias apropriadas para suplementação de bovinos requerem um entendimento dos efeitos de diferentes tipos de suplemento sobre consumo, a digestão e o desempenho animal. Na suplementação de bovinos a pasto podem

ocorrer desvios entre os resultados observados e os esperados, face às interações entre forragens e suplementos, condicionadas pela quantidade e qualidade da forragem e quantidade e tipo de suplemento fornecido. O fornecimento de suplementos pode conduzir a alterações, denominadas efeitos associativos, que se manifestam: 1) no consumo de forragem; 2) na degradabilidade ruminal, na digestibilidade real e aparente; 3) nos locais de digestão da dieta; 4) na concentração de energia metabolizável; 5) nos produtos da fermentação; 6) no ganho de peso e na produção de leite (MOORE et al., 1999).

Quando suplementos são fornecidos para animais em pastagens, estas interações ocorrem devido às alterações na digestibilidade e no consumo da forragem. A direção e a extensão dessas alterações são dependentes da qualidade da forragem e do tipo de suplemento. A maior parte dos trabalhos de pesquisa indica que a suplementação protéica causa maior resposta no aumento do consumo em forrageiras de baixa qualidade. Segundo Van Soest (1994), a reciclagem de nitrogênio é um dos fatores-chave para os menores efeitos da suplementação protéica sobre o consumo e a digestão quando a forragem basal apresenta mais de 7% de PB. A principal resposta à suplementação protéica, em forragens de baixa qualidade tem sido devida ao atendimento da exigência de nitrogênio e aminoácidos específicos, requeridos pela microflora ruminal (PATERSON et al., 1994), bem como a conseqüente formação de ácidos graxos voláteis pela fermentação dos componentes fibrosos presentes na dieta dos animais (NOCEK e RUSSELL, 1988). Desta forma, a suplementação protéica permite corrigir, de forma indireta, a deficiência energética de bovinos mantidos em pastagens (REIS et al., 1997).

Cerca de 75% do carboidrato digerido pelos ruminantes é fermentado pela microflora ruminal, também suprindo cerca de 50% da proteína (aminoácidos) necessária pelo animal ruminante (NRC, 1984).

No período das águas, a qualidade das pastagens é um pouco diferente da apresentada no período da seca, onde alta degradabilidade da sua proteína, e a disponibilidade de nitrogênio para a síntese de proteína microbiana pela microflora ruminal, normalmente não é um fator limitante, podendo a energia assumir esta condição (THIAGO, 1999). Frente a essa realidade, em alguns casos a suplementação protéica neste período pode se justificar, quando a forrageira apresentar deficiência de proteína degradável no rúmen. Entretanto, os produtos mais utilizados para este período são conhecidos como suplementos energéticos e

têm a função de fornecimento adicional de energia prontamente disponível em nível de rúmen, possibilitando que as bactérias ruminais aproveitem melhor a proteína ingerida pelo animal por meio da forrageira, otimizando a síntese protéica e melhorando, consequentemente, o desempenho animal (SIEBERT e HUNTER, 1982; POPPI e MCLENNAN, 1995).

Essa suplementação, além de otimizar as condições ruminais e, consequentemente, aumento no ganho de peso, pode também propiciar maior ingestão de matéria seca, desde que o suplemento energético não seja fornecido acima de 0,2 a 0,3% do peso vivo animal. Em níveis superiores a este pode ocorrer o efeito substituição do volumoso pelo concentrado e até um decréscimo na digestibilidade da matéria seca (ROSA, 2005).

Segundo Lima (2010), a grande falta de padronização dos suplementos utilizados em trabalhos publicados prejudica, por demais, a avaliação do efeito da suplementação e a comparação entre estes trabalhos, uma vez que são infinitas as possibilidades de formulação de suplementos, pela combinação de diversos alimentos, dificultando desta maneira a comparação entre trabalhos e, principalmente, gerando dúvidas entre os produtores.

Muitos trabalhos sobre suplementação de bovinos a pasto já foram desenvolvidos no Brasil. Durante a época da seca, o aporte de nutrientes, via suplementação, pode propiciar níveis diferenciados de desempenho dos animais, desde a simples manutenção de peso, a ganhos superiores a 1,00 kg/dia (PAULINO, 1999; EUCLIDES, 2001). Em um trabalho desenvolvido pela EMBRAPA Gado de Corte (2001), resultados mostraram ganhos de peso de animais engordados em sistemas de pastagem na seca, onde um grupo recebeu suplementação e o outro não. A diferença no ganho de peso entre os animais suplementados e os não suplementados foi bastante considerável: enquanto um bezerro da raça Nelore sem suplementação ganhava 320 gramas por dia, o da mesma raça suplementado ganhou 1030 gramas por dia, mais que três vezes o valor do animal não suplementado.

Elizalde et al. (1998) avaliaram a performance de novilhos em pastejo, sob forrageira de alta qualidade (20,7% PB/mat. org.) com diferentes quantidades (0,5 X 1,0% do peso vivo) e tipos de suplementos (protéicos e energéticos). A performance obtida foi maior para todos os tratamentos em relação ao tratamento sem suplementação, entretanto não foi verificado diferenças entre tipos de suplemento.

Franco et al. (2007), em revisão de dados da literatura nacional sobre suplementação, avaliando o potencial da suplementação sobre o diferencial de ganho de peso, observaram que, independentemente do tipo de suplementação, esta exerce pouca influência durante a época das águas (ganhos de peso entre 0,380 a 1,380 kg/animal/dia, com consumo diário de suplementos de 0,043 a 1,033% do PV), em relação a animais recebendo sal mineral. Já na época seca, uma grande lacuna é estabelecida entre a exigência animal e o potencial de fornecimento de nutrientes das pastagens (ganho de peso entre 0,020 e 1,03 kg/animal/dia, com consumo diário de suplementos de 0,027 a 1,060% do PV). Os resultados das pesquisas nacionais indicaram que, independente da época de fornecimento, menores frequências de suplementação não alteram o ganho de peso dos animais, quando comparado ao fornecimento diário.

O uso de suplementos energéticos com a finalidade de melhorar o aproveitamento das forragens no período das águas tem gerado resultados controversos na literatura. A quantidade e o tipo do suplemento para alcançar maior resposta animal vão depender da qualidade da forragem, da condição do animal, das condições climáticas, além de outros fatores (KUNKLE e BATES, 1998). Paris et al. (2005) avaliaram as características de produção e o desempenho de novilhos mestiços inteiros, em pastejo no período das águas, utilizando casca de soja e grãos de aveia como suplementos energéticos, e observaram aumento na taxa de lotação ($P<0,05$), mas não houve efeito da suplementação sobre o ganho médio diário dos animais ($P>0,05$), que variou de 0,667 Kg para os sem suplementação, a 0,840 Kg para os suplementados com casca de soja.

Detmann et al. (2001) avaliaram o efeito da substituição de milho por farelo de trigo em suplementos fornecidos a novilhos Limousin x Nelore, manejados em pastagem de *Brachiaria decumbens*, durante a época das águas. Foram observados efeitos substitutivos com depressão do consumo total, do consumo de forragem e da digestibilidade da fibra, sendo estes efeitos, mais proeminentes para os suplementos à base de milho.

Sendo assim, conforme a fonte energética utilizada na suplementação, há variações na quantidade de matéria orgânica fermentada no rúmen, captação de amônia, síntese microbiana e, consequentemente, proteína que chega ao intestino. Nesse enfoque, Franco et al. (2007), ainda em sua revisão, encontraram maior efeito substitutivo em suplementos energéticos, fornecidos na época das águas.

Nesta situação, o coeficiente de substituição pode refletir a manutenção de um consumo de energia constante, ou a diminuição da digestão da fibra (REIS et al., 1997).

Paulino et al. (1996) suplementaram bovinos em recria com diferentes tipos de suplementos na época das águas, onde a ingestão do suplemento variou de 0,45% a 0,99% do peso vivo, e obtiveram ganhos adicionais que variaram de 0,062 a 0,092 kg/dia em relação aos animais que receberam apenas sal mineralizado, demonstrando claramente os cuidados que devem ser tomados quanto à suplementação. Algumas vezes, a suplementação energética poderá tornar-se antieconômica, uma vez que esta poderá ocorrer de forma indireta, pelo fornecimento de proteína. A suplementação protéica aumenta a digestibilidade de forragens de baixa qualidade e também o seu consumo, resultando em maior ingestão de energia digestível (REIS et al., 1997).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Suplementação em Pastagem

4.1.1. Local, Animais e Período Experimental

O experimento foi conduzido nas dependências da Coordenadoria do Campus de Pirassununga da Universidade de São Paulo, Campus de Pirassununga, a 21°59” Sul e 47°26” Oeste, com alti tude média de 625 metros e clima tipo Cwa, de Köeppen (subtropical com inverno seco e verão quente e chuvoso), durante seis meses (novembro de 2007 - abril de 2008). Foram utilizados 40 bovinos da raça Nelore, machos inteiros, com peso médio inicial de 250,75 kg.

Os animais eram provenientes do próprio rebanho da Coordenadoria do Campus de Pirassununga, tendo recebido, portanto, todas as vacinações, desverminação e cuidados necessários para um ótimo estado sanitário e estarem aptos a serem conduzidos neste experimento.

Os 40 animais foram divididos aleatoriamente em 4 grupos de 10, sendo que dois grupos receberam suplementação mineral (controle) e dois suplementação energética (suplementados). A área de pastagem experimental, da Coordenadoria do Campus de Pirassununga e da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, era formada por quatro piquetes de 6,75 ha cada, de *Brachiaria brizantha*. A pastagem tem aproximadamente 15 anos e havia recebido adubação nitrogenada apenas em 2005.

Para facilitar o manejo, cada grupo foi identificado com brincos de cores diferentes (Figura 1).

Cada grupo de 10 animais permanecia no piquete por sete dias, como forma de minimizar o efeito da pastagem sobre o desempenho dos animais, sendo que no momento da pesagem todos os animais já haviam passado por todos os pastos.

Figura 1- Detalhe dos animais utilizando os brincos de cores diferentes.

4.1.2. Suplemento Energético

Durante o período das águas, o rodízio dos animais nos piquetes ocorreu a cada sete dias e, em cada remanejamento dos animais, foi controlado o consumo. O abastecimento dos cochos foi realizado a cada dois dias para assegurar o suprimento contínuo dos animais.

As pesagens dos animais ocorriam a cada 28 dias, quando todos os lotes haviam sido passados por todos os piquetes.

A composição percentual do suplemento energético consta da Tabela 1, tendo sido formulado para fornecer 23% de PB e 55% de NDT.

Tabela 1- Composição percentual, em base seca, do suplemento energético ofertado aos animais no período das águas.

Ingredientes	Participação (%)
Milho grão moído	57,22
Farelo de soja	12,00
Premix*	1,00
Uréia	4,50
Cloreto de Sódio	20,00
Fosfato Bicálcico	5,00
Enxofre	0,28
Total	100,00

* Composição do Premix: Magnésio (5 g); Enxofre (25 g); Fósforo (85 g); Cálcio (130 g); Sódio (156 g); Cloro (240 g); Veículo Q.S.P (1.000 g); Selênio (15 mg); Cobalto (120 mg); Iodo (120 mg); Flúor (850 mg); Manganês (1.250 mg); Cobre (1.500 mg); Ferro (1.700 mg); Zinco (5.000 mg).

Os níveis de garantia do suplemento mineral constam da Tabela 2.

Tabela 2- Níveis de garantia do suplemento mineral fornecido aos animais no período das águas (g ou mg/ kg de produto).

Ingredientes	Valor	Unidade
Mg	5	g
S	25	g
P	85	g
Ca	130	g
Na	156	g
Cl	240	g
Se	15	mg
Co	120	mg
I	120	mg
Fl	850	mg
Mn	1.250	mg
Cu	1.500	mg
Fe	1.700	mg
Zn	5.000	mg

A formulação do suplemento mineral era para atender as exigências mínimas dos animais.

A disponibilidade de matéria seca da pastagem foi obtida mensalmente através do método do quadrado, com 0,25 m² de área, sendo efetuados cortes a 10,0 cm de altura do solo. Para a obtenção das amostras de pastagem, foram retiradas dos piquetes 10 pontos aleatórios, perfazendo uma amostra composta por piquete. Após homogeneização, uma mostra representativa de 350g foi retirada e submetida a secagem prévia em estufa de circulação forçada a 65º, por 72 horas, no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. No final do processo foi determinada a amostra seca ao ar e, sequencialmente, as mesmas foram moídas para a realização da matéria seca final e a disponibilidade de matéria seca por piquete.

No mesmo dia da determinação da disponibilidade de MS, foi feita a simulação de pastejo para realização de análise da composição da forragem, seguindo o mesmo procedimento de preparação da amostra descrito anteriormente.

Tabela 3- Composição bromatológica média da pastagem, no período das águas.

Nutriente	MS a 100%
MS	91,33
MM	6,77
PB	4,13
EE	0,52
FDA	52,74
FDN	83,48

4.1.3. Delineamento Experimental e Análises Estatísticas

Para a realização do experimento de suplementação em pastagem, foram utilizados 20 novilhos/tratamento, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos em esquema de parcelas subdivididas, resultando em quatro lotes de animais (parcelas), dois com suplemento mineral (controle) e dois com suplemento energético (suplementado).

Nesse esquema, foi comparado o desempenho dos animais inseridos em cada tratamento, através da análise do peso inicial e peso final dos mesmos, bem como o ganho de peso diário no período. Como fonte de correção, o peso inicial dos animais foi utilizado como co-variável no modelo estatístico. Para a realização destes procedimentos, foi utilizado o programa estatístico SAS (8.2), no procedimento Proc GLM.

Para as análises econômicas desse período, foram levados em consideração apenas os custos com a suplementação, sendo a margem bruta de lucro calculada pela diferença entre a receita gerada com o preço do ganho no período e o custo do suplemento no período.

4.2. Confinamento

4.2.1. Local, Animais e Período Experimental

Após o período de “Suplementação em Pastagem” os 40 animais foram colocados em baias individuais no confinamento experimental da Coordenadoria do Campus de Pirassununga, da Universidade de São Paulo.

Com início em abril de 2008, teve duração variável, pois terminava quando os animais atingiam o peso de abate (450,00 kg). Para tanto, todos os animais eram pesados a cada 14 dias.

4.2.2. Concentrado

No período de confinamento, foi ofertada ração composta de silagem de milho e concentrado, na relação concentrado:volumoso de 75:25. A composição percentual do concentrado está na Tabela 4.

Nesta fase todos os animais receberam a mesma dieta.

As sobras eram colhidas e pesadas diariamente. Após o manejo de retirada das sobras, a silagem e o suplemento eram submetidos à pesagem e fornecidos para os animais no período da manhã. A composição bromatológica do concentrado consta da Tabela 5, tendo sido formulado para fornecer 17% de PB.

Tabela 4- Composição percentual, em base seca, do concentrado.

Ingredientes	Participação (%)
Milho grão	85,60
Soja extrusada	10,51
Uréia	1,29
Bicarbonato de sódio	0,40
NaCl	0,39
Calcário	0,80
Rumensin	0,03
Mineral*	0,99
Total	100,00

* Composição do Mineral: Magnésio (5 g); Enxofre (25 g); Fósforo (85 g); Cálcio (130 g); Sódio (156 g); Cloro (240 g); Veículo Q.S.P (1.000 g); Selênio (15 mg); Iodo (120 mg); Cobalto (120 mg); Flúor (850 mg); Manganês (1.250 mg); Cobre (1.500 mg); Ferro (1.700 mg); Zinco (5.000 mg).

Tabela 5- Composição bromatológica do concentrado e da silagem fornecidos aos animais no período de confinamento, em base seca.

Nutriente	Concentrado	Silagem
MS	89,77	89,90
MM	4,13	5,18
PB	16,89	8,24
EE	6,13	3,12
FDA	5,92	31,98
FDN	12,15	52,72

4.2.3. Análise de Carcaça

Os animais foram abatidos na Seção de Abatedouro da Coordenadoria do Campus de Pirassununga após período de jejum de 16 horas, conforme procedimentos rotineiros. Foram insensibilizados através de concussão cerebral e abatidos por sangria na veia jugular em posição vertical, seguida de esfola, evisceração, inspeção, serragem das carcaças ao meio, toalete e pesagem de carcaça quente. Vinte e quatro horas após permanecerem em câmara de resfriamento a 2º C, as carcaças foram novamente pesadas para obter o peso frio.

4.2.4. Delineamento Experimental e Análises Estatísticas

A fase de confinamento utilizou os 40 animais provenientes do experimento de suplementação em pastagem, com o objetivo de verificar a influência da suplementação da fase anterior nos resultados de desempenho em confinamento.

O desempenho dos animais foi comparado tomando-se como medidas o peso inicial e o peso final nessa fase, bem como o ganho de peso diário durante o período. Da mesma forma, o peso inicial dos animais foi utilizado como co-variável no modelo estatístico, para o cálculo do ganho de peso dos animais. Para a realização destes procedimentos, foi utilizado o programa estatístico SAS (8.2), no procedimento Proc GLM.

Para as análises econômicas desse período, foram levados em consideração apenas os custos com a alimentação.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Suplementação em Pastagem

O sistema de manejo dos bovinos a pasto, mesmo com a expansão do sistema de confinamento, ainda é o mais utilizado devido ao seu baixo custo de implantação e manutenção, entre outros fatores. Mas esse sistema tem suas limitações de nutrientes, principalmente nas épocas do seu declínio ou variação na produção. Diante disso e com o objetivo de reduzir as perdas que podem ser geradas na produção desses animais, a suplementação é utilizada a fim de suprir os nutrientes não fornecidos pelas pastagens, assim garantindo que o ganho de peso seja constante o ano todo e não prejudicando o rendimento animal para a época do seu abate.

A Tabela 6 mostra os valores observados neste experimento referentes ao peso inicial dos animais que foram suplementados a pasto, bem como o peso final dos mesmos ao fim dessa fase experimental e o ganho de peso diário dos mesmos durante esse período.

Tabela 6- Médias±desvio padrão do consumo de suplemento (MS), dos pesos inicial e final (kg), e respectivo ganho de peso diário (GPD – kg/dia) dos animais suplementados e controle no período das águas.

Animais	Consumo (kg/dia)*	Peso Inicial (kg)	Peso Final (kg)	GPD (kg/dia)
Controle	0,055	249,20±12,73[a]	367,95±17,99[b]	0,747±0,09[b]
Suplementado	0,995	251,45±12,85[a]	389,45±19,04[a]	0,868±0,11[a]
Média ± DP	-	250,32±12,79	378,70±18,51	0,807±0,10

Médias seguidas de diferentes letras nas colunas apresentaram diferenças significativas (P≤0,05)

* Não foi realizada análise estatística para o consumo dos suplementos, uma vez que os animais consumiram em lote.

Os animais que receberam o suplemento energético ganharam mais peso e apresentaram peso final superior aos do outro grupo (P≤0,05).

Segundo Paulino et al. (sd), a suplementação de bovinos em pastejo é uma das principais ferramentas para a intensificação dos sistemas primários regionais. A suplementação permite corrigir dietas desequilibradas, aumentar a eficiência de conversão das pastagens, melhorar o ganho de peso dos animais e encurtar os ciclos reprodutivos, de crescimento e engorda dos bovinos. É importante que o uso de suplementos venha a interagir com o pasto, bem como com a dieta ofertada, de forma otimizar o uso destes alimentos pelos animais, aumentando a digestibilidade em função do consumo (NETO, 2000).

Thiago e Silva (2001) relataram ganhos médios de peso de animais em pastejo, durante as águas, superiores a 400 g/animal/dia. Qualquer tentativa de suplementação deve ser analisada em função do tempo e metas a serem alcançadas dentro do sistema produtivo. Apesar da elevação do custo na alimentação com o manejo de suplementação nas águas, os autores ressaltaram que este recurso poderia promover ganhos de peso adicionais entre 100 a 200 g por animal/dia, podendo resultar em uma redução considerável no período de engorda do animal.

Supondo a situação relatada anteriormente por Thiago e Silva (2001), o ganho de peso médio encontrado nesse trabalho para os animais não suplementados juntamente com os suplementados, foi exatamente o mesmo obtido pelo presente experimento. Goes et al. (2003), também trabalhando com animais suplementados ou somente recebendo sal mineral em pastagem na época das águas, observaram melhor ganho de peso para o tratamento com suplementação.

Balsalobre et al. (1999), trabalhando com suplementos proteinados comerciais de baixo consumo, contendo teores de 25,0 e 46,1% de PB, verificaram que os animais suplementados apenas com minerais apresentaram ganho de 0,57 kg/dia, inferior ao deste trabalho, mas aqueles que consumiram o suplemento contendo uréia não apresentaram diferenças em desempenho daqueles suplementados sem uréia (0,70 e 0,64 kg/d). Detmann et al. (2001), suplementando animais em pastagem de *B. brizantha* com sal mineral (testemunha), milho e farelo de soja ou farelos de trigo e de soja; concluíram que a suplementação não influenciou no consumo de forragem, mas foram observados melhores desempenhos dos animais em função da suplementação protéica (0,60;

0,76 e 0,88 kg/dia de ganho de peso, respectivamente para os tratamentos com suplemento mineral, farelos de trigo e de soja e milho e farelo de soja), os quais podem ter sido consequentes às alterações de digestibilidade ou eficiência na utilização dos nutrientes, incluindo efeitos da proteína degradada e não-degradada no rúmen, uma vez que não houve alterações no consumo. Os resultados destes autores também foram semelhantes aos obtidos no presente experimento.

Comparando aos resultados deste trabalho, a suplementação com suplemento mineral resultou valores superiores ao relatado por Detman et al. (2001), mas foram semelhantes aos animais suplementados. Como já comentado, antes de escolher o tipo de suplementação a ser utilizada, deve-se analisar o potencial do animal a ser alimentado, pois não adianta utilizar suplementos e alimentos de alta qualidade e custo, se o animal não tem potencial de devolver o custo obtido com essa suplementação.

Os animais do presente experimento atingiram peso médio de 378,70±18,51 kg ao final desse período (conforme Tabela 6), pouco abaixo dos relatados por Saraiva et al. (1996), mas em tempo muito menor que os obtidos pelos autores. As interações entre pressão de pastejo e os ganhos de peso por animal e por área estão bem discutidas na literatura (MOTT, 1960; JONES e SANDLAND, 1974; MARASCHIM, 1994). Geralmente, à medida que a taxa de lotação decresce, o desempenho por animal melhora, já que existe boa disponibilidade de forragem para cada animal, aumentando a oportunidade de seleção dos animais por uma dieta de melhor qualidade, e, consequentemente, maior consumo de nutrientes.

Segundo Cezar e Euclides Filho (1996), em um sistema de pastejo exclusivo no período chuvoso, um ganho médio diário de 550g/animal/dia é interessante para um acabamento precoce dos animais se eles ganharem aproximadamente 450g/animal/dia na época seca seguinte. Melo et al. (2006) observaram um ganho médio diário de 618 g/animal/dia, considerando esse valor satisfatório para animais pastejando *Brachiaria decumbens* no período das águas. No Brasil, a maior parte da produção bovina de corte está fundamentada em pastagens de *Brachiaria decumbens* que, por ser uma gramínea tropical, apresenta produção quantitativa, porém sua qualidade é considerada mediana, permitindo ganho diário de 460 e 235 g/animal/dia para o período chuvoso e seco, respectivamente (Euclides, 2001).

Ainda suplementando animais em diferentes condições, Ítavo et al. (2007) objetivaram avaliar o desempenho produtivo e a viabilidade econômica de diferentes categorias de bovinos a pasto e recebendo suplementação protéico-energética durante o período seco. Foram utilizados 54 animais da raça Nelore, divididos em grupos de 18 vacas, 18 novilhas e 18 novilhos, sendo que cada categoria animal permaneceu em piquetes separados em método de pastejo contínuo. Os animais foram alojados em piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú diferido, de 10 hectares para as novilhas e 15 hectares para vaca e novilho; as taxas de lotação inicial e final foram de 1,26 e 1,40 para novilhas, 0,99 e 1,17 para vacas e 1,07 e 1,29 para os novilhos, respectivamente. O consumo médio de suplemento foi de 0,50 kg/dia para novilha, 0,67 kg/dia para vaca e 0,99 kg/dia para novilhos, não ocorrendo diferença significativa no lucro/animal entre as categorias. O lucro/hectare das novilhas teve o melhor resultado atrelado ao menor custo de produção. O consumo médio do suplemento nesse experimento foi de 0,995 kg/animal/dia, pouco acima do valor encontrado pelos autores referente aos novilhos.

À semelhança do que ocorre com outras forrageiras tropicais, a produção animal em pastagens de *Brachiaria decumbens* (ZIMMER et al., 1988; LEITE e EUCLIDES, 1994; LASCANO e EUCLIDES, 1996) é frequentemente baixa, indicando que essa forrageira não fornece os nutrientes necessários para produção máxima ao longo do ano. Assim, considerando-se sistemas de produção em que se buscam índices elevados de eficiência, torna-se essencial eliminar as fases negativas de crescimento, proporcionando condições ao animal para se desenvolver normalmente.

A suplementação alimentar tem sido amplamente pesquisada e os resultados comparados com os obtidos em sistemas que utilizam unicamente a pastagem, podendo apresentar resultado econômico direto pelo custo do kg de ganho adicional de peso vivo; ou indireto, pela redução do tempo de terminação o que permite a venda dos animais em épocas mais favoráveis. Contudo, um dos fatores preponderantes com relação à produção de animais em sistema de suplementação em pastagem consiste na definição dos objetivos principais desta suplementação dentro do sistema de produção existente.

Reforçando a importância da suplementação, em trabalho comparando grupos de animais Nelore que não receberam nenhuma suplementação, Euclides et al. (1998) observaram que a idade de abate foi reduzida em cinco meses para

os animais que foram suplementados na primeira seca, em sete meses para os suplementados na segunda seca, em nove meses para os suplementados na primeira e segunda seca e em 13 meses para os suplementados na primeira e confinados na segunda seca.

Em trabalho visando avaliar as eficiências biológica e econômica de sistemas de alimentação, durante os períodos críticos, como alternativa de redução da idade de abate de bovinos recriados em pastagens de *Brachiaria decumbens,* Euclides et al. (2001) observaram que a suplementação alimentar com concentrado durante o período seco foi capaz de reduzir a idade de abate de 2 a 6 meses e, quando combinada com o confinamento na segunda seca, a redução foi de 8 meses e que houve importante efeito de ganho compensatório durante o segundo período de chuvas da vida do animal. Sabe-se também que o ganho de peso refletirá diretamente na qualidade da carne que será consumida no mercado. Um programa nutricional que busca maciez passa obrigatoriamente pela definição de ganhos superiores a 1,1 kg/animal dia (desmame/abate), levando o animal a uma formação de feixes musculares com colágeno solúvel (responsável por boa parte da característica de maciez). Os animais que passam por períodos de ganho compensatório, ou seja, em nossas condições onde boa parte dos animais provém de pastagens com ganhos diários abaixo de 1,1 kg, ao ingressar em plano nutricional superior, o ganho compensatório certamente ocorrerá e trará um beneficio adicional pouco conhecido por quem produz animais confinados. Um dos fatores mais importantes para determinação do peso de abate (cerca de 50% do peso adulto do macho inteiro de genótipo correspondente) é a eficiência de ganho de peso nas diversas fases da curva de crescimento. A eficiência de crescimento de animais de corte é, principalmente, função de duas características básicas: taxa de ganho e composição dos tecidos depositados. Quanto maior essa taxa de ganho, maior será a eficiência de conversão, em função da diluição das exigências de mantença. A composição de ganho de peso afeta, também, a eficiência produtiva.

Apesar de não apresentarem diferença significativa, os resultados do peso final dos animais nessa fase experimental mostraram que o suplemento também teve influencia no desempenho dos animais, refletido principalmente pelo alto valor no ganho de peso dos mesmos, frente a outros resultados experimentais. Talvez, em uma situação onde os dias de confinamento fossem fixos e o peso final livre, seria mais evidente o efeito na suplementação durante o período que os animais

estiveram no regime de pastejo, sendo complementado pelo tratamento no confinamento, chegando na data limite com peso maior que o lote que recebeu somente sal mineral na fase anterior. Este procedimento teria como fator negativo a variação na composição do ganho, que muda à medida que o animal atinge o peso ideal de abate, quando passa a depositar mais gordura.

A análise econômica na atividade pecuária, atualmente, é indispensável para o bom rendimento da atividade. De acordo com Thiago (1999), a condição para a adoção da suplementação dentro dos sistemas de produção de carne é que a mesma atenda uma relação custo/benefício favorável. O princípio básico para o seu uso com sucesso é que a mesma venha a interagir com a pastagem de modo a maximizar o seu uso pelos animais (aumento na digestibilidade e consumo). Devemos lembrar que os suplementos, em geral, podem ser caros e o seu uso com ruminantes não é tão eficiente, em termos metabólicos, como o são com suínos e aves. Entretanto, se considerarmos que a pastagem seria mal utilizada (ausência de nutrientes) ou mesmo perdida (excesso de palhada ao final da seca) pela falta de um suplemento, pode-se argumentar que os ruminantes podem também vir a ser um eficiente utilizador do mesmo.

Dada a atual importância do preço do boi gordo, torna-se relevante uma análise do custo de produção no sistema, principalmente no que refere ao manejo alimentar. Reduções no custo da ração podem ser resultantes da fabricação ocorrer no próprio local de criação dos animais ou, de forma aleatória, de flutuações anuais ou sazonais no preço de seus componentes. Já o preço do boi está sujeito ao ciclo do gado e à capacidade de o produtor definir com eficiência o momento ideal para o abate considerando o ponto de avaliação mais apropriado. Essa flexibilidade na época de abate não foi exercitada no presente experimento, no qual, por razões metodológicas, todos animais foram abatidos ao atingirem 450 kg de peso vivo.

Segundo Euclides et al. (2001) na condução de seu experimento onde foram suplementados animais em períodos secos alternados ou períodos sequentes ou com animais confinados antes do período de abate, a alternativa que incluiu o confinamento foi mais interessante que a suplementação nos dois períodos secos, exceto quando preços do boi e da ração são mantidos inalterados. No tratamento onde os animais foram suplementados nas duas secas, houve uma necessidade de redução de 39% no preço da ração para tornar-se viável, mantido o preço do boi na média. Além dos aspectos discutidos acima, em que se enfatiza

o efeito de pequenas variações no custo da ração, outros fatores contribuem para a necessidade de interpretar esses resultados com cautela. No caso deste experimento, além da metodologia adotada de abate dos animais, a ocorrência do ganho compensatório, provavelmente contribuiu para reduzir a vantagem comparativa dos tratamentos com e sem suplementação do período anterior. A importância de se ter a avaliação das alternativas estudadas dentro do sistema de produção presente nesse experimento, faz desse item um assunto para futuras análises.

Tendo os valores da suplementação dos animais no período das águas, as despesas desse período experimental constam da Tabela 7.

Tabela 7- Custos da suplementação (R$/kg), consumo (kg/dia), número de dias e despesa (R$) no período das águas/animal.

Tratamentos	Custo Suplemento (R$/kg)	Consumo* (kg/dia)	Número de dias	Despesa (R$)
Controle	1,20	0,055	182	12,01
Suplementado	0,50	0,995	182	90,54

* Considerado consumo em Kg na matéria seca.

Considerando o valor da arroba na época de abate dos animais em R$93,00 (julho/2008), a Margem Bruta de Lucro consta da Tabela 8.

Tabela 8- Peso Inicial (kg), peso final (kg), ganho em peso no período (kg), custo do ganho (R$/animal) e margem bruta de lucro (R$) do período das águas/animal.

Tratamentos	Peso Inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganho em Peso Período*	Custo Ganho (R$/animal)**	Margem Bruta de lucro (R$)***
Controle	249,20	367,95	118,75	368,12	356,11
Suplementado	251,45	389,45	138,00	427,80	337,26

* Rendimento de carcaça de 50%
** Preço ganho = [(ganho em peso período/ @ / rendimento carcaça) x Valor @]. Valor @: R$93,00
***A margem bruta de lucro = custo do ganho no período - custo suplemento no período

Apesar dos animais suplementados terem ganhado mais peso, a margem bruta de lucro foi maior para os não suplementados, com diferença de R$18,85 por animal (+5,59%).

5.2. Confinamento

Os resultados referentes ao confinamento constam da Tabela 9.

Tabela 9 - Médias±desvio padrão do consumo da dieta (MS), dos pesos inicial e final (kg), e respectivo ganho de peso diário (GPD- kg/dia) dos animais suplementados e controle no período do confinamento.

Animais	Consumo (kg/dia)*	Peso Inicial (kg)	Peso Final (kg)	GPD (kg/dia)*
Controle	11,99[a]	349,55±17,09[b]	458,47±7,65[a]	1,52±0,23[a]
Suplementado	12,02[a]	369,98±18,09[a]	460,02±7,67[a]	1,43±0,21[b]
Média ± DP	-	359,76±17,59	459,75±7,67	1,47±0,22

Médias seguidas de diferentes letras nas colunas apresentaram diferenças significativas (P≤0,05)
* Conversão alimentar para os animais não suplementados e suplementados: 7,873 e 8,477, respectivamente. As análises estatísticas para conversão alimentar apresentaram diferença significativa (P≤0,05).

Apesar de não apresentarem um peso final estatisticamente diferente como já era de se esperar em virtude do procedimento adotado de abater os animais com o mesmo peso, a condição da diferença apresentada no peso inicial dos lotes de animais ao início dessa fase experimental (349,55 x 369,98 kg) resultou em um maior ganho de peso para o lote controle (1,52 x 1,43 kg/dia) em comparação ao lote de animais que receberam a suplementação no período das águas, provavelmente resultante de um ganho compensatório que ocorreu nessa fase experimental.

Tomando como base o peso de abate dos animais em questão (450,00 kg), a duração do confinamento para os diferentes tratamentos foi de 73,5 dias para o lote controle e 65,1 dias para o lote suplementado, tendo uma diferença estatisticamente significante a 10% de probabilidade.

Mesmo com esse maior ganho apresentado, em função da condição experimental de os animais atingirem um peso médio de 450,00 kg para o abate, esse fator também pode ter influenciado o maior número de dias apresentado pelo

lote controle em comparação ao lote suplementado, como uma forma de compensação para a diferença de peso apresentada no início dessa fase experimental.

Quando a suplementação alimentar é feita no período imediatamente anterior ao abate dos animais, o benefício dessa alternativa é facilmente avaliado. Entretanto, isso não ocorre quando após a suplementação segue-se um período de pastejo. Nesse caso, o desempenho no período todo tem de ser melhor analisado, em função, especialmente, dos possíveis ganhos compensatórios normalmente verificados por animais que sofreram restrição alimentar e foram realimentados (O'DONOVAN, 1984; RYAN, 1990; BERGE, 1991; BOIN e TEDESCHI, 1997). Esse fenômeno pode reduzir, ou mesmo, eliminar completamente qualquer benefício da suplementação alimentar (WADSWORTH, 1985). E ainda, segundo Ryan (1990), após uma subnutrição, o animal pode apresentar compensação completa, parcial ou não apresentar compensação.

Tabela 10 - Média de rendimento de carcaça quente (% do peso vivo), rendimento de carcaça fria (% do peso vivo), perda pelo frio (% da carcaça quente), e respectivos desvios padrões de bovinos que receberam e que não receberam suplemento energético no período das águas.

Tratamentos	Rendimento Carcaça Quente (%)	Rendimento Carcaça Fria (%)	Perda pelo Frio (%)
Controle	55,45±1,62[a]	54,60±1,61[a]	1,53±0,50[a]
Suplementado	56,31±1,86[a]	55,08±2,14[a]	2,20±1,22[b]

Médias seguidas de diferentes letras nas colunas apresentaram diferenças significativas (P≤0,05)

Esses resultados demonstram que não houve diferença para rendimento de carcaça quente ou fria, mas os animais suplementados no período das águas apresentaram maior perda pelo frio, possivelmente em decorrência de menor cobertura de gordura em virtude do menor ganho no período de confinamento.

Tendo os valores do concentrado e da silagem ofertados aos animais durante o período de confinamento, as despesas desse período experimental constam da Tabela 11.

Tabela 11- Custos da dieta (R$), consumo (R$/dia), número de dias e despesa (R$) no período de confinamento/animal.

Tratamentos	Custo (R$)*	Consumo (kg/dia)**	Número de dias	Despesa (R$)
Controle	0,53	11,99	73,5	467,07
Suplementado	0,53	12,02	65,1	414,73

* Custo (R$): (75% Concentrado * R$0,68) + (25% Silagem * R$0,085)
** Considerado consumo em Kg na matéria seca.

Considerando o valor da arroba na época de abate dos animais em R$93,00 (julho/2008), a Margem Bruta de Lucro consta da Tabela 12.

Tabela 12 – Peso inicial (kg), peso final (kg), ganho em peso no período (kg), custo do ganho (R$/animal) e margem bruta de Lucro do período de confinamento/animal.

Tratamentos	Peso Inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganho Peso Período (kg)*	Custo Ganho (R$/animal)**	Margem Bruta de lucro (R$)***
Controle	341,55	458,47	108,92	337,66	-129,41
Suplementado	369,99	460,02	90,08	279,08	-135,65

* Rendimento de carcaça de 50%
** Preço ganho = [(ganho em peso período/ @ / rendimento carcaça) x Valor @]. Valor @: R$93,00
***A margem bruta de lucro = preço do ganho no período - custo alimento no período

Para título de comparação das fases de criação, que compreende o período experimental (águas e confinamento), os animais não suplementados apresentaram uma despesa de R$479,08 e os animais suplementados uma despesa de R$505,27. Considerando que a margem bruta de lucro é calculada pela diferença entre o preço do ganho do animal e a despesa do período, os animais suplementados apresentaram margem bruta de lucro de R$201,61 e os não suplementados de R$226,70.

Esses valores reforçam os vários comentários realizados ao longo deste trabalho, bem como citação de autores, os quais reforçam os cuidados que devem ser tomados nas diferentes suplementações dos bovinos, levando-se em conta o

mérito genético dos animais, bem como o melhor manejo imposto no sistema de criação e o custo de formulação dos suplementos, visando estes compensar de maneira efetiva o produtor. Há vários trabalhos desenvolvidos no nosso país, todos focando uma situação específica, onde cada trabalho representa uma diferente realidade e resultados, tanto com méritos positivos, como negativos referentes ao manejo de suplementação dos animais em questão.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A suplementação tem se tornado uma ferramenta cada vez mais utilizada dentro da pecuária de corte. Estudos realizados mostram resultados satisfatórios, com uma grande diferença de peso e qualidade de carcaça entre animais que são suplementados e animais não suplementados, assim mostrando que essa ferramenta é importante para a produção de uma carne de qualidade, e é isso que o mercado exige cada vez mais. Também é utilizada para alcançar um produto mais competitivo.

Em muitos casos, quando o sistema de produção é caracterizado pela baixa produção e qualidade das pastagens, o suplemento torna-se um fator necessário para garantir a mantença do animal, mas essencial para se alcançar ganho de peso. Como visto, a suplementação pode ser utilizada em determinado período na alimentação do animal para suprir uma carência do alimento disponível para o mesmo ou então utilizada no ano inteiro como uma fonte a mais de alimento para conseguir uma adição ao ganho de peso do animal. Nas duas possibilidades, é necessário fazer uma análise de viabilidade, comparando-se os benefícios financeiros ao produtor, no fim do ciclo de produção.

Para maximizar os efeitos positivos que a suplementação traz ao animal, deve-se estar atento a outros fatores na produção. Como já discutido, a resposta produtiva à suplementação é afetada por fatores relacionados ao animal, ao pasto, ao próprio suplemento e às interações pasto/suplemento.

A suplementação poderia ser adotada como uma prática tecnológica de apoio à pastagem, com vistas a uma produção compatível com o mérito genético dos animais, eficaz e segura, dado que geralmente o suplemento é um insumo de alto custo. Portanto, há a necessidade de fornecê-lo de forma racional, afim de que a eficiência econômica do ciclo produtivo não fique comprometida, atendendo a uma relação custo/benefício favorável.

Essa relação será diferente para cada produtor, de acordo com o custo do suplemento utilizado e ao valor do ganho de peso adicional correspondente

(R$/arroba). Podem ocorrer situações em que uma determinada suplementação não necessariamente pague o seu custo, mas essa análise deverá ser feita dentro de todo o sistema de produção de carne, com metas bem definidas, considerando as vantagens indiretas da suplementação, tais como menor tempo de permanência de animais no pasto, maior flexibilidade na taxa de lotação e novas oportunidades de negócios, justificados pela expectativa de cada propriedade rural (meta), da quantidade e qualidade da pastagem (nível de manejo) e da cooperação da natureza (clima).

Pesquisas tentam encontrar formas de diminuir esse alto custo da suplementação para viabilizar essa importante ferramenta dentro da pecuária de corte, buscando produtos mais viáveis, assim expandindo a utilização desses produtos também para os pequenos produtores. Existem diversos tipos de suplementos no mercado, consequentemente de diversos preços, também.

7. CONCLUSÕES

Pelos resultados e procedimentos adotados neste experimento, pode-se concluir que:

1- A suplementação energética no período das águas influenciou o ganho de peso dos animais.

2- A suplementação energética no período das águas influenciou no desempenho dos animais durante a fase de confinamento.

3- No período de confinamento, os animais que receberam somente suplemento mineral na fase anterior apresentaram ganho compensatório.

4- A margem bruta de lucro foi superior para os animais que não receberam suplementação energética no período das águas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.J.; AZEVEDO, C. *Semiconfinamento*. 2ed. São Paulo: Editora Globo, 1999. 184p.

ANDRADE, P.; ALCALDE, C.R . Nutrição e alimentação de novilho precoce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas. *Anais*... Campinas: Novilho precoce, 1995. p.93-110.

ANUALPEC. Anuário da pecuária brasileira. *Agro FNP Pesquisas Ltda*. 340p. 2005.

ANUALPEC. Anuário da pecuária brasileira. *Agro FNP Pesquisas Ltda*. 360p. 2009.

BALSALOBRE, M.A.A.; SANTOS, P.M.; CORSI, M. et al. Desempenho de novilhos em crescimento recebendo suplementação a pasto durante o verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Gmosis, 1999, 17 par. CD-ROM. Nutrição de ruminantes. Bezerros e gado leiteiro. NUR-031.

BENINTENDI, R.P.; ANDRADE, P. Suplementação com alimentos volumosos e concentrados durante a seca, à novilhas zebus mantidas no pasto. *Boletim da Indústria Animal*, 39, 1: 11-28, 1982.

BERGE, P. 1991. Long-term effects of feeding during calfhood on subsequent performance in beef cattle (a review). *Livest. Prod. Sci*., 28(2):179-201.

BOIN, C.; TEDESCHI, L.O. Sistemas intensivos de produção de carne bovina: II.Crescimento e acabamento. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4, Piracicaba, 1997. *Anais*...Piracicaba: FEALQ, 1997. p.205-227.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimeto. *Projeções do Agronegócio*: Brasil 2009/2010 a 2019/2020. MAPA: Assessoria de Gestão Estratégica. 2010. 76p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 27 de novembro de 2010.

CARVALHO, F.A.N.; BARBOSA, F.A.; McDOWELL, L.R. *Nutrição de bovinos a pasto.* Belo Horizonte: Papelform, 2003. 428p.

CEZAR, I.M.; EUCLIDES FILHO, K. *Novilho precoce:*reflexos na eficiência e economicidade do sistema de produção. Campo Grande: Embrapa-Cnpc, 1996.

COCHRAN, R.C.; KÖSTER, H.H.; OLSON, K.C.; HELDT, J.S.; MATHIS, C.P.; WOODS, B.C. Supplemental protein sources for grazing beef cattle. In: ANNUAL FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, 9., 1998, Gainesville. *Proceedings…* Gainesvelle: University of Florida, 1998. p.123-136.

da SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo de pastagem. In: FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. (Ed.). SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: FCAV, UNESP; FUNEP, 1997. p.1-62.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Suplementação de novilhos mestiços durante a época das águas: parâmetros ingestivos e digestivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001.

ELIZALDE, J.D.; CREMIN, J.D.; FAULKNER, D.B.; MERCHEN, N.R. Performance and digestion by steers grazing tall fescue and supplemented with energy and protein. **J. Anim. Sci**., 76, p-1691-1701, 1998.

Embrapa Gado de Corte, 2001. Documentos, 108, Campo Grande: Embrapa Gado de Corte 28p.

EUCLIDES, V. P. B. **Alternativas para intensificação de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: EMBRAPA: Embrapa Gado de Corte, 2000, 65p.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J., et al. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. *R. Bras. Zootec*., v.27, p.246-254. 1998.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P.; FIGUEIREDO, G.R. Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em Pastagens de *Brachiaria decumbens*. Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. **Rev. Bras. Zootec.**, 30(2):470-481, 2001.

EUCLIDES, V.P.B. PRODUÇÃO INTENSIVA DE CARNE BOVINA EM PASTO**. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte : o encontro do boi verde amarelo,** Simpósio de Produção... 2001. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. p. 55-82.

FRANCO, G.L. *Avaliação dos parâmetros ruminais de bovinos suplementados a pasto na estação das águas*. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, 1997. 75p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, 1997.

FRANCO, G.L.; AGUIAR Jr., C.G.; BRAGA RAMOS, A.K.; DAVY, F.C.A.; REIS, S.F. Suplementação de bovinos mantidos em pastagens nas fases de recria e engorda. In: OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F. (Org.). *Bovinocultura de corte: desafios e tecnologia.* 1 ed. Salvador-BA: EDUFBA, 2007, p. 429-452.

GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B.; LANA, R. P.; VALADARES FILHO, S. C; CECON, P. R.; QUEIROZ, A. C.; LOPES, A. M. Desempenho de Novilhos Nelore em Pastejo na Época das Águas: Ganho de Peso, Consumo e Parâmetros Ruminais. **R. Bras. Zootec.,** 32(1):214-221, 2003.

HODGSON, J. **Grazing management – science into practice**. New York: John Wiley & Sons, Inc., Longman Scientific & Technical. 1990. 203p.

IBGE:INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2007. Disponível

em:<http://www.ibge.gov.br/series_estatisticas/exibedados.php?idnivel=BRreidserie=AGRO06> Acesso em: 22 novembro 2010.

ÍTAVO, L.C.V.; ÍTAVO, C.C.B.F.; DIAS, A.M; NOVAIS, M.F.S.M.; SILVA, F.F.; MATEUS, R.G.; SCHIO, A.R. Desempenho produtivo e avaliação econômica de novilhos suplementados no período seco em pastagens diferidas, sob duas taxas de lotação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.3, p.229-238, 2007

JONES, R.J.; SANDLAND, R.L. 1974. The relation between animal gain and stocking rate. Derivation of the relation from results of grazing trials. *J. Agric. Sci*., 83:335-342.

KUNKLE, W.E.; BATES, D.B. Evaluating feed purchasing options: energy, protein, and mineral supplements. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1998, Gainesville. Proceedings... Gainesville:University of Florida, 1998. p. 119-126.

LACÔRTE, A.J.F. Quando e por que suplementar o gado no pasto . **ANUALPEC, 2006**, pág 45.

LASCANO, C.E.; EUCLIDES, V.P.B. 1996. Nutritional quality and animal production of *Brachiaria pastures*. In: MILES, J.W., MASS, B.L., VALLE C.B. (Eds.). *Brachiaria: biology, agronomy, and improvement*. Cali: CIAT/Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC. p.106-123.

LEITE, G.G.; EUCLIDES, V.P.B. 1994. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM,11, 1994, Piracicaba. *Anais*... Piracicaba: FEALQ, 1994. p.267-297.

LIMA, J. B. M. P. Suplementação de novilhos nelore no período de transição águas-seca em pastagens de capim-piatã diferidas. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. 2010.

MARASCHIN, G.E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. *Anais...* Maringá: SBZ, 1994. p.65-98.

MELO, W.S.; VÉRAS, A.S.C.; FERREIRA, M.A. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos mestiços de origem leiteira em condições de pastejo restrito ou “ad libitum, período das águas. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 28, n. 2, p. 233-230, 2006.

MICHELS, I.L.; SPROESSER, R.L.; MENDONÇA, C.G. *Cadeia produtiva da carne bovina de mato grosso do sul.* Campo Grande: Oeste, 2001.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academy Press. 1990. 483p.

MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility and animal performance. *J. Anim. Sci.,* v.77, p.122-135. (supl. 2), 1999.

MOREIRA, S.A; THOMÉ, K.M; FERREIRA, P.DA S; BOTELHO FILHO, F.B. Análise econômica da terminação de gado de corte em confinamento dentro da dinâmica de uma propriedade agrícola. **Custos e @gronegócio** *on line* - v. 5, n. 3 - Set/Dez - 2009. ISSN 1808-2882. www.custoseagronegocioonline.com.br. Acesso em 18/10/2010.

MOTT, G.O. Grazing pressures and the measurement of pastures production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8, 1960, Reading. *Proceedings*... Reading, 1960. p.606-611.

NETO, A.F.G.; PAULINO, M.F.; **Suplementação de Bovinos em Pastagens:Uma Abordagem Mecanística**, 2000. Trabalho apresentado como parte das exigências da Disciplina ZOO 749. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.

NOCEK, J.E.; RUSSELL, J.B. Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. *J. Dairy Sci*., v.71, p.2070-2107, 1988.

NOLLER, C.A.; NASCIMENTO Jr., D.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p.151-184.

NRC. Nutrient Requeriments of Beef Cattle. Washington, D.C., 6 ed., 90 p., 1984.

O'DONOVAN, P.B. 1984. Compensatory gain in cattle and sheep. *Nutr. Abstr. Rev*., 54(8):389-410.

ODUM, E.P. *Fundamentals of ecology.* 3ª Ed., W.B. Saunders, Philadelphia, 1971.

PARIS, W.; BRANCO, A.F.; PROHMANN, P.E.F.; CECATO, U.; ALMEIDA JR., J.; ROSSA, A.P. Suplementação energética de bovinos em pastagem de Coastcross (Cynodon dactylon (L.) Pers) no período das águas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences.** Maringá, 27(1):109-115, Jan./March, 2005.

PATERSON, J.A.; BELYEA, R.L.; et al. The impact of forage quality on supplementation regimen on ruminant animal intake and performace. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed.). *Forage quality, evaluation and utilization*. Madson: American Society of Agronomy, 1994. p.59-114.

PAULINO, M.F. et al. 1996. Cloreto de sódio em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhos mestiços em pastejo, durante a época da seca. In:REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza:Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 19-20.

PAULINO, M.F. Misturas múltiplas na nutrição de bovinos de corte a pasto. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1999, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1999. p.95-105.

PAULINO, M.F.; REHFELD, O.A.M.; RUAS, J.R.M. et al. Alguns aspectos da suplementação de bovinos de corte em regime de pastagem durante a época da seca. **Informe Agropecuário**, v.89, n.89, p.28-31, 1982.

PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M. Considerações sobre a recria de bovinos de corte. *Informe Agropecuário*, v.13, n. 153/154, 1988, p. 68-80.

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.; FILHO, S.C.V. **Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica,** sem data.

PAULINO, M.P.; BORGES, L.E.; CARVALHO, P.P. et al. Fontes de proteína em suplementos múltiplos sobre o desempenho de novilhos e novilhas mestiços em pastoreio durante a época das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.12-13.

PEIXOTO, A.M.; HADDAD, C.M.; BOIN, C. BOSE, M. L. V. *O confinamento de bois*. 4. ed. São Paulo: Globo, 1989.

PERUCHENA, C.A. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales, aspectos nutricionales, productivos y economicos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...**Porto Alegre: SBZ/Gmosis,[1999] 17par. CD-Rom. Palestras.

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal Animal Science**, v.73, n.1, p.278-290, 1995.

QUADROS, D.G. Confinamento de bovinos de corte. 2002. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Apostila didática).

REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; PEREIRA, J.R.A. Suplementação como estratégia de manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13, 1997. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ. 1997. p.123-150.

ROSA, I.V. Suplementação energética e protéica para bovinos a pasto. **A Lavoura**, dezembro/2005, 31-33.

RYAN, W.J. 1990. Compensatory growth in cattle and sheep. *Nutr. Abstr. Rev*., Series B, 60(10):653-664.

SANTOS, J.G. et al. *Necessidade de planejamento e controle econômico-financeiro*. In: SANTOS, J. G et al. Administração de Custos na Pecuária. São Paulo: Editora Lavras, p. 15-22, 2002.

SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.

SIEBERT, B.D.; HUNTER, R.A. Supplementary feeding of grazing animals. In: HACKER, J.B. (ed.). Nutritional limits to animal production from pastures. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureuax, 1982, p.409-425.

SILVA, D.J.; A.C. QUEIROZ. 2002. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 235p.

THIAGO, L.R.L.S. Suplementação de Bovinos em Pastejo - Aspectos práticos para o seu uso na mantença ou ganho de peso. In: ENCONTRO DE TECNOLOGIAS PARA A PECUÁRIA DE CORTE, 11., 1999. Campo Grande. *Anais...* Campo Grande, 1999.

THIAGO, L.R.L.S; SILVA, J.M. *Suplementação de bovinos em pastejo.* 2001. **In: Simpósio de Produção de Gado de Corte : o encontro do boi verde amarelo,** Simpósio de Produção... 2001. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.

Van NIEKERK, B.D.H.; JACOBS, G.A. Protein, energy and phosphorus supplementation of cattle fed low-quality forage*. S. Afr. J. Anim. Sci.*, v.15, p.133-136, 1985.

Van SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant.* 2. ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

VIANA, J.A.C. Complementação e suplementação de bovinos em pastagem no Brasil. In: Semana de Zootecnia, 2, 1977, Pirassununga, Anais ..., Pirassununga: USP, 1977, p-1-26.

WADSWORTH, J. 1985. A model to evaluate the economic merits of dry season feeding of growing/fattening cattle in the sub-humid tropics. *Agric. Systems*, 16(2):85-107.

WEDEKIN, V.S.P.; BUENO, C.R.F.; AMARAL, A.M.P. Análise econômica do confinamento de bovinos. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 24, n. 9, p. 123-31, Set. 1994.

ZANADREA, M.S.A.; SOUZA, L.S. A economia dos sistemas intensivos de produção, 2005, **ANUALPEC**, pág. 129.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9, 1988, Piracicaba. *Anais*... Piracicaba: FEALQ, 1988. p.141-183.