



PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE NO SISTEMA DE PASTO-SUPLEMENTO NO PERÍODO SECO

Alvair HOFFMANN^{1*}, Eduardo Henrique Bevitori Kling de MORAES¹,
Claudio Jonasson MOUSQUER², Tiago Adriano SIMIONI¹, Fagner JUNIOR GOMES¹,
Verônica Bandeira FERREIRA², Heitor Mezzomo da SILVA³

¹Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil

²Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

³Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

*E-mail: alvairtnn@hotmail.com

Recebido em outubro/2013; Aceito em março/2013.

RESUMO: A demanda por proteína animal tem aumentado consideravelmente. Diante da situação faz-se necessário tecnologias que permitam acréscimos na produtividade com vista na sustentabilidade. Dessa forma, considerando os sistemas em pasto serem a forma mais barata de produzir carne, a suplementação deve ser considerada ou as condições de subnutrição aceitas. As gramíneas tropicais possuem uma estacionalidade de produção, bem como uma variação nos componentes nutricionais, sendo a suplementação do pasto capaz de minimizar as características da baixa qualidade das forrageiras durante o período seco, e o diferimento das pastagens torna-se uma ferramenta para melhorar a disponibilidade do pasto. A suplementação animal no período seco permite maior crescimento de microrganismos ruminais devido ao aumento de nutrientes que são disponibilizados via suplementação, aumentando o consumo e digestibilidade da forragem, conseqüentemente melhorando o aproveitamento dos alimentos disponíveis. Objetivou-se avaliar a suplementação na época da seca, bem como suas causas e efeitos, por meio de uma revisão bibliográfica.

Palavras-chave: nutrição, diferimento, rendimento econômico .

BEEF CATTLE PRODUCTION IN PASTURE-SUPPLEMENT SYSTEM IN DRY SEASON

ABSTRACT: *The demand for animal protein is increasing considerably. Therefore, it becomes necessary technologies that enable increases in productivity with a view to sustainability. Thus, considering the grazing systems are the cheapest way of meat producing, supplementation should be considered or conditions of subnutrition should be accepted. Tropical pastures have a seasonal production, as well as a variation in nutritional components, thereby pasture supplementation can minimize the characteristics of forage low quality during dry season, and deferring pastures becomes a tool for improvement pasture availability. Animal supplementation in dry season allows greater microorganism growth, increasing intake and digestibility, consequently improving animal performance. Thus, the present study aims to evaluate the supplementation in the dry season, as well as its causes and effects through a review.*

Keywords: *nutrition, deferring, economic performance.*

1. INTRODUÇÃO

A demanda por produtos cárneos tem aumentado gradativamente, em consequência do aumento da população e com a elevação progressiva da renda “per capita” de países emergentes como o Brasil, China, Índia e Rússia. Para atender essa demanda mundial, diante do impasse de abertura de novas áreas para aumentar a produção, há necessidade de adoção de novas tecnologias que possibilitem maior produtividade.

O Brasil sendo um país de clima tropical e com vasta extensão de terra, possui grande potencial para atender

essa demanda mundial, principalmente em função da carne bovina brasileira proceder de sistemas de produção que usam recursos nutricionais de baixo custo relativo, como as gramíneas tropicais sob pastejo.

A pecuária de corte tem ocupado lugar de destaque frente à produção animal, e vem assumindo posição de liderança no mercado mundial de carnes. O Brasil possui hoje o maior rebanho comercial do mundo, é o segundo maior produtor mundial de carne bovina. De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne – ABIEC (2013), a bovinocultura de corte

representa a maior fatia do agronegócio brasileiro, gerando faturamento de mais de R\$ 50 bilhões/ano e oferecendo cerca de 7,5 milhões de empregos.

Para atender as expectativas de demanda da população por produtos cárneos, práticas que reduzam o número de animais em recria e o tempo de duração desta fase tornam-se importantes para o desenvolvimento de uma bovinocultura de corte com menor ciclo de produção. Portanto a intensificação da produção de gado de corte implica, entre outros fatores, em acelerar o crescimento e a terminação dos bovinos, de modo a promover o abate em idade cada vez mais precoce.

A precocidade animal deve estar aliada a novas tecnologias de produção, permitindo assim a lucratividade bem como a sustentabilidade do sistema e, portanto quando se almeja lucratividade em bovinocultura de corte, deve-se considerar a produção sob pastejo. Ao considerar o pasto como o alimento natural dos ruminantes, este deve constituir o principal componente da dieta. De acordo com Paulino (2005), deve haver um grande destaque quanto à utilização sustentável das pastagens para produção de ruminantes, uma vez que estes recursos representam a principal e mais econômica fonte de nutrientes para estes animais.

Sendo assim, Detmann et al. (2004) afirmaram que o pasto deve ser entendido como um componente do sistema de produção com elevada complexidade, uma vez que este fornece substratos aos animais e é passível de apresentar uma variação qualitativa e quantitativa ao longo do ano, influenciada principalmente por fatores abióticos, (e.g., precipitação, temperatura e radiação solar). Assim, a criação em pasto é altamente influenciada pelos efeitos climáticos, visto que estes promovem uma estacionalidade na produção de forrageiras concentrando aproximadamente 80 % da produção no período das águas e 20 % no período seco, podendo variar com o nível de intensificação adotado no manejo do pasto (EUCLIDES et al., 2007).

Dada essa estacionalidade de produção forrageira nos trópicos entre os períodos de inverno/verão, fica explícita a necessidade de fontes externas de nutrientes que garantam o desempenho animal ao longo do ano, trazendo sustentabilidade ao sistema. Segundo Paulino et al. (2002) a função primária da suplementação no período de seca (inverno) é o suprimento de nutrientes não disponíveis pela fonte basal de alimento.

O emprego de suplementos na estação seca adquire enfoque diferenciado, suprimindo as exigências pelos nutrientes limitantes, compensando a baixa qualidade das forrageiras. Ao provê-los, desde que em quantias que atendam as exigências dos animais obtêm-se a manutenção ou ganho de peso nos animais dependendo dos objetivos traçados para o sistema de produção. Dessa maneira, considerando o pasto como a fonte de energia mais barata, Paulino et al. (2002), afirmaram que a necessidade de suplementação no período seco do ano deve ser considerada ou as consequências da subnutrição aceitas. Portanto objetivou-se com esta revisão, discutir estratégias de melhoria no sistema de produção de bovinos de corte criados em pasto, com vista ao uso racional dos suplementos, objetivando melhores desempenhos sob pastejo, bem como garantir a lucratividade dos sistemas de produção.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Pecuária de corte no Brasil

O Brasil é um país continental com de 8,5 milhões de km², dividido em cinco grandes regiões, estruturadas sobre 26 estados e o Distrito Federal. Com 47,8% da área total da América do Sul, figura como o quinto maior país do mundo, atrás da Rússia, Canadá, Estados Unidos e China. Sua fronteira seca, com 10 países do continente, é de 16,9 mil km, e sua costa percorre 7,5 mil Km. Diante dessa imensidão territorial a pecuária de corte tida com atividade extrativista e extensiva desenvolveu-se bem rapidamente no país, sendo atualmente de grande importância no cenário mundial.

A produção de bovinos sofre grandes pressões quanto ao uso das terras, abrindo espaço para sistemas mais lucrativos, deslocando-se para regiões distantes dos grandes centros, onde se pratica uma atividade extensiva com baixo nível de intensificação e tecnológico. Diante do sistema adotado, onde a dieta basal é uma forragem geralmente de baixo valor nutricional, os resultados de baixos índices de produtividade devem ser aceitos. Neste sentido, Os baixos índices zootécnicos da pecuária brasileira podem estar relacionados com o manejo nutricional e sanitário inadequado e com o baixo potencial genético dos animais. Santos et al. (2002), afirmaram que uma vez que a exploração é baseada no modelo extrativista, os baixos índices relacionam-se com a baixa qualidade dos pastos e a capacidade suporte desses. Dessa forma são apresentados os índices zootécnicos médios da pecuária de corte brasileira (Tabela 1).

Tabela 1. Índices zootécnicos médios do rebanho brasileiro.

Categorias	Pecuária tradicional
Natalidade (%)	60 a 80
Mortalidade até 1 ano (%)	4 a 10
Mortalidade de 1 a 2 anos (%)	3 a 6
Mortalidade + de 2 anos (%)	2 a 4
Idade à desmama (meses)	8 a 12
Peso à desmama (kg)	140 a 180
Idade de cobertura (meses)	24 a 36
Peso à cobertura (kg)	280 a 320
Idade ao primeiro parto (meses)	33 a 45
Peso pós-primeiro parto (kg)	330 a 400
Intervalo de partos (meses)	16 a 20
Desfrute (machos vendidos) (%)	15 a 20
Descarte matrizes/novilhas excedentes (%)	10 a 20
Relação touro/vaca (animal)	1:25 a 30
Desfrute (%)	27 a 30
Capacidade de suporte (UA/ha/ano)	0,5 a 1,0
Idade de abate (meses)	36 a 48
Peso de abate (kg)	480 a 600
Ganho por animal (kg/cab./ano)	140 a 160
Produção por área (kg/ha/ano)	70 a 160
Receita bruta por hectare (R\$/ha/ano)	126 a 288
Custo (R\$/ha/ano)	108
Lucratividade (R\$/ha/ano)	18 a 180

Fonte: Adaptado de Homma et al. (2006).

Uma característica importante da pecuária brasileira é ter a maioria de seu rebanho criado em pasto (FERRAZ; FELÍCIO, 2010). Dessa maneira é visível o aumento de produção de bovinos de corte, através de abertura de novas áreas de pastagens, no entanto Martha Jr. et al. (2012) analisaram os fatores de crescimento da pecuária

bovina por meio de uma identidade matemática relacionando produção com área de pastagem, taxa de lotação e desempenho animal e constatou-se que esse aumento na produção de bovinos de corte da-se pela eficiência no aumento de produtividade através de melhorias nos índices zootécnicos citados acima. Devido às pressões impostas à bovinocultura de corte frente ao desmatamento, medidas corretivas e novas visões de modelos produtivos são adotadas afim de contornar as situações de alta lucratividade, uso intensivo da terra e situações de mercado impostas pela pressão exercida da cana-de-açúcar e pela agricultura moderna caracterizada pela soja.

Dessa maneira a pecuária de corte brasileira começa a seguir novos caminhos, com novos processos de intensificação, melhorando sua produtividade e tornando-se assim mais competitiva. A pecuária é um valioso setor estratégico nacional por ser fornecedor de alimento de alto valor proteico. Dessa maneira sistemas que visam a produção de bovinos em pasto devem ser considerados, pois além de ser a forma mais barata de produzir carne, não competem com a alimentação humana.

A bovinocultura nacional tem alavancado sua produção nas últimas décadas de maneira a aumentar consideravelmente seu rebanho. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2011) o efetivo de bovinos no ano de 2011 foi de 212,80 milhões de cabeças, o que equivale a 1,6% de aumento em relação ao registrado em 2010 conforme mostra a Figura 1. O rebanho encontra-se distribuído na região Centro Oeste com 33,98%, na região Norte (20,58%), Sudeste (18,44%), Nordeste (13,88) e na região Sul com 13,13%.

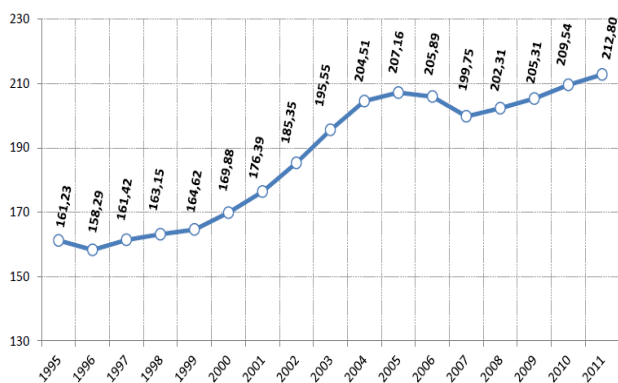


Figura 1. Rebanho bovino brasileiro. Fonte: IBGE (2011).

De acordo com dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC, 2013) a quantidade de carne industrializada exportada em 2012 foi de 108.834 toneladas contra 944.556 toneladas de carne *in natura* (Figura 2). Portanto, técnicas de intensificação que permitam o aumento da produtividade da criação de bovinos sob pastejo, devem ser consideradas, pois tornam-se uma ferramenta para otimizar o uso racional dos recursos disponíveis, que possibilitem incrementos na receita final de maneira eficiente e sustentável.

2.2. Pecuária de corte em Mato Grosso

O estado de Mato Grosso é detentor de grandes extensões de terra, cujas características tornam-o propício

para o sistema de criação de bovinos em pasto de maneira extensiva. Essa característica coloca-o em posição de destaque frente ao número efetivo do rebanho bovino. O estado de Mato Grosso possui 28.651.256 cabeças, colocando-o em primeiro lugar no *ranking* brasileiro (IBGE, 2011). Dessa forma são elencados na (Tabela 2) os municípios com os maiores efetivos do estado, que juntos reúnem 4,272 milhões de animais e respondem por 14,49% do efetivo total de bovinos do Mato Grosso. Assim a porcentagem cumulativa do efetivo total dos cinco municípios com maiores efetivos do estado correspondem a aproximadamente 1,9% do rebanho brasileiro.

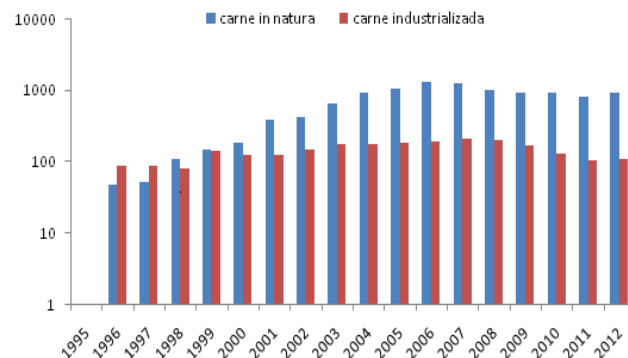


Figura 2. Evolução das exportações de carne bovina do Brasil (mil toneladas). Fonte: ABIEC (2013).

Tabela 2. Os cinco municípios com os maiores efetivos em ordem decrescente do estado de Mato Grosso

Municípios com maiores efetivos*	Efetivo de bovinos (cabeças)	Participação no efetivo total (%)	
		Relativa	Cumulativa
Brasil	212 797 824	100,00	
Juara	927 838	0,4	0,4
V.Bela da S.	888 430	0,4	0,8
Trindade	887 323	0,4	1,2
Cáceres	838 919	0,4	1,6
Vila Rica	729 953	0,3	1,9

Fonte: Adaptado de IBGE (2011). * Em ordem decrescente.

Atualmente a pecuária no estado vem sofrendo pressões de instituições governamentais e ambientalistas contra abertura de novas áreas para pastagens, e possível substituição das pastagens degradadas pela agricultura moderna. Entretanto, foi notável a disparada no crescimento de áreas de pastagens em Mato Grosso entre os anos de 1997 à 2006. No ano de 1997 eram 22,1 milhões de hectares de pastagens, que saltaram para 25,8 milhões no ano de 2006 e depois se estabilizam até o ano de 2012 (Figura 3). Para contornar a situação, algumas tecnologias devem ser postas em prática, a fim de melhorar a produtividade e aumentar o efetivo rebanho sem a necessidade de abertura de novas áreas.

A produtividade em Mato Grosso aumentou 16,38% nos últimos três anos, enquanto que no ano de 2008 a taxa de lotação média do estado era 1,01 animais/ha e atualmente passou para 1,17 animais/ha (ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DO MATO GROSSO – ACRIMAT, 2012). Considerando a impossibilidade de aberturas de novas áreas, a intensificação da produção faz-se necessária. Atualmente a produção de bovinos em pastejo

é uma das potenciais opções para melhorar a produtividade do estado, garantindo boa rentabilidade ao produtor por ser o pasto à maneira mais barata de produzir, todavia deve estar associada à suplementação, devido à estacionalidade da produção de forrageira no período de inverno.

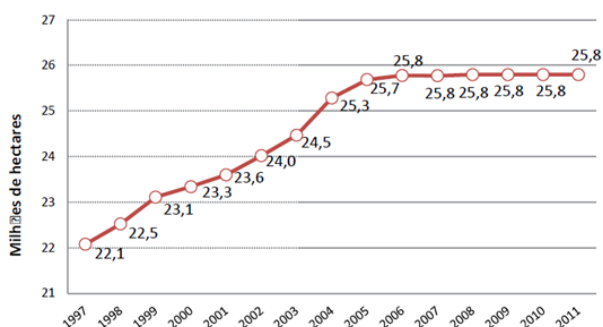


Figura 3. Área de pastagem em Mato Grosso (milhões de hectares). Fonte: ACRIMAT (2012).

2.3. Produção animal em pasto

Segundo Fonseca et al. (2010), o Brasil possui aproximadamente 170 milhões de hectares de pastagens, sendo que o pasto é exclusivamente responsável por quase 90% da produção de carne bovina consumida no Brasil (LENZI, 2003). Portanto, segundo Moraes et al. (2006), o pasto constitui a base de sustentação da pecuária de corte brasileira sendo a fonte de alimento mais barata.

Dessa maneira as características intrínsecas das plantas forrageiras devem ser levadas em consideração, para melhorar o desempenho dos animais, afim de garantir a lucratividade do sistema. O desempenho animal é reflexo do manejo sanitário, da genética, e da alimentação. Sanadas as questões de sanidade e melhoramento genético, o consumo, a oferta e a qualidade do alimento são fatores chaves para o desenvolvimento corporal do animal.

Segundo Paulino et al. (2002), para uma alta produção animal em pastagens, três condições básicas devem ser atendidas: 1) deve ser produzida uma grande quantidade de forragem de bom valor nutritivo, cuja distribuição estacional deve coincidir com a curva de exigências nutricionais dos animais; 2) uma grande proporção dessa forragem deve ser colhida pelos próprios animais (consumo); e 3) a eficiência de conversão dos animais deve ser elevada.

Sistemas de produção animal em pastagens são caracterizados por interações multidisciplinares que impedem que interferências pontuais (ações de manejo) em componentes isolados, ou parte deles, resultem em alteração imediata e eficaz em produtividade. O entendimento do funcionamento desses sistemas e, portanto, das relações causa efeito que regem seu comportamento passa pelo conhecimento de seus componentes e de seu grau de organização. Os componentes de um sistema de produção de bovinos encontram-se hierarquizados na Figura 4. De forma geral os recursos físicos podem ser entendidos como solo, relevo, condições edafoclimáticas e infra-estrutura da propriedade. Esses componentes determinam as escolhas dos demais, restringindo a escolha de infinitas possibilidades de recursos vegetais e animais disponíveis.

Conhecida a base física da propriedade, a escolha da melhor gramínea para as determinadas condições pode ser feita. Em seqüência lógica podem ser definidos os animais que melhor responderão à espécie forrageira.

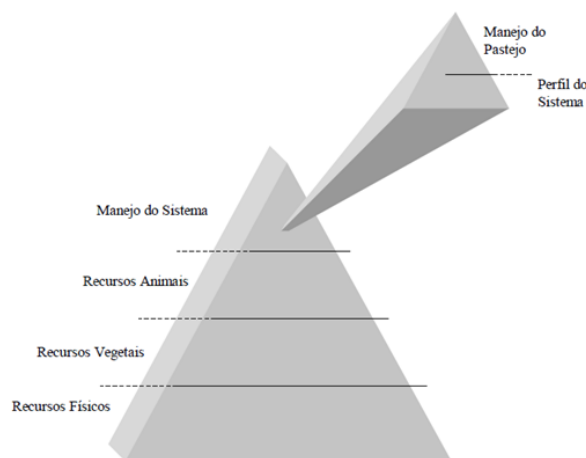


Figura 4. Representação esquemática da estrutura hierárquica entre componentes de sistemas de produção animal em pastagens. Fonte: Garcez Neto (2000).

O componente animal deve ser escolhido a fim de garantir uma exploração sustentável, considerando as limitações dos componentes sub-hierarquizados. Vale ressaltar que plantas e animais têm requerimentos conflitantes que podem resultar no colapso do sistema caso medidas de manejo não sejam tomadas de forma orientada e objetiva (SBRISIA; DA SILVA, 2001).

Dessa forma o manejo do sistema fica elencado no topo da pirâmide, responsável pelas tomadas de decisões no que tange a eficiência do sistema como um todo, sendo determinante nas interações e associações dos componentes de um sistema de produção em equilíbrio.

Somente após o conhecimento de todos os componentes do sistema de produção e de seu perfil é que o manejo do pastejo passa a ser considerado, ou seja, o foco das atenções passa a ser a colheita da forragem produzida. Portanto faz-se necessário entender a diferença conceitual de manejo do pastejo e manejo da pastagem. Quando refere-se ao manejo da pastagem, trata-se de um conjunto de ações nos fatores solo, planta, animal e meio ambiente que visam o bem estar e a produtividade da comunidade de plantas e do meio ambiente (práticas como conservação, correção e fertilização do solo, combate a pragas e doenças, subdivisão de áreas, dimensionamento de aguadas e pontos de fornecimento de suplementos minerais etc.). Muito diferente, portanto, do manejo do pastejo, que basicamente refere-se ao monitoramento e condução do processo de colheita da forragem produzida, pelos animais em pastejo.

Desde a produção forrageira, até chegar ao produto final, no caso, o animal, existe um vasto caminho a ser percorrido, passando pelas diversas etapas que compõem um sistema de produção. Sendo assim, os processos de produção segundo Hodgson, (1990), podem ser entendidos por crescimento, utilização e conversão (Figura 5). Por crescimento entende-se a captação da energia luminosa proveniente do sol e sua fixação em tecidos vegetais (produção de biomassa). A utilização é a etapa correspondente à colheita da forragem produzida,

propiciando a ingestão de alimento pelos animais em pastejo. A sua eficiência é o resultado da relação entre a quantidade de energia contida na forragem consumida e a energia contida na forragem produzida. Já a conversão, etapa final do processo produtivo corresponde à transformação da energia contida na forragem consumida, em tecidos e produtos de origem animal.



Figura 5. Representação esquemática da produção animal em pastagem. Adaptado de Hodgson (1990).

O pasto deve ser entendido como recurso nutricional basal de elevada complexidade, uma vez que sua capacidade de fornecimento de substratos para produção animal varia qualitativa e quantitativamente ao longo do ano em função, principalmente, da influência de variáveis climáticas, como precipitação, temperatura e radiação solar (DETMANN, 2005). Na figura 6 observa-se a relação da qualidade, com o crescimento (produção) da planta forrageira. A qualidade da forrageira é alterada a medida que a planta amadurece, e geralmente coincide com o início da estação seca. As alterações na planta consistem em alongamento dos colmos, floração, e de maneira geral aumento no teor de fibra, com a consequente redução no consumo.

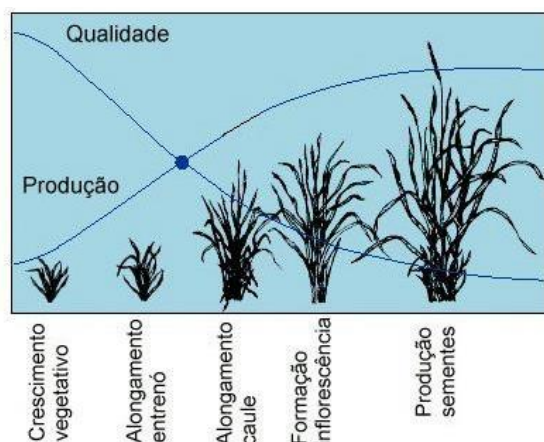


Figura 6. Relação entre qualidade e produção de forragem em gramíneas tropicais. Fonte: Garcez Neto (2000).

Portanto há necessidade constante do manejo do pastejo, a fim de garantir a melhor qualidade da forragem a ser consumida pelo animal, bem como controlar o crescimento e entrada de plantas daninha, evitando assim o início do processo de degradação das pastagens. Pois segundo Macedo et al. (2000), a produtividade de carne em pastagem degradada pode ser seis vezes inferior ao de uma pastagem recuperada ou em bom estado de manutenção. Dessa maneira um animal mantido em pastagens de baixa qualidade não consegue suprir suas exigências dietéticas requeridas para manter uma curva ascendente de crescimento. Situação essa que pode

acarretar em um baixo desempenho animal, trazendo uma ineficiência no sistema de produção, diminuindo a competitividade no mercado.

Nesse contexto, para garantir o bom desempenho animal em sistemas de produção em pasto, deve haver um ajuste nutricional entre a curva sazonal de oferta das pastagens com a curva crescente da demanda por nutrientes. Com o intuito de equilibrar o sistema de produção, a suplementação alimentar pode ser uma ferramenta tecnológica que garanta esse aporte de nutrientes exigidos pelos animais.

2.4. Suplementação de bovinos em pastejo

Quando se almeja uma pecuária de ciclo curto com altos ganhos por área e produtividade acima da média nacional, algumas tecnologias tornam-se imprescindíveis no sistema, no que tange a produção de bovinos em pastejo. Para obtenção de tais metas, a suplementação dos animais em pastagens surge como uma ferramenta para o suprimento de nutrientes limitantes, bem como para o aumento da eficiência de utilização das forragens (POPPI; MCLENNAN, 1995), isto porque na maioria das situações, a fonte de forragem não contém todos os nutrientes essenciais na proporção adequada de forma a atender integralmente as exigências dos animais em pastejo (PAULINO et al., 2005).

As forrageiras tropicais, em geral possuem uma sazonalidade de produção, caracterizada por diferenças discrepantes quanto à qualidade e quantidade da forragem nas diferentes estações do ano. No período de inverno sua produção cai abruptamente perdendo qualidade, no qual diferenças quanto à quantidade e propriedades físicas dos compostos que fazem parte da gramínea, em especial a fibra, afetam de forma direta o aproveitamento da dieta. Durante esse período, as forrageiras geralmente apresentam baixo valor nutricional com teores abaixo de 7% de proteína bruta (PB). Este fato, reflete em diferentes desempenhos por parte dos animais, com respostas, positivas ou negativas, relacionadas ao efeito sobre o consumo e a alterações na fermentação ruminal (PAULINO et al., 2002). Sob o percentual de PB supracitado, este foi descrito por Poppi; McLennan (1995) como mínimo para adequada atividade de microrganismos no ambiente ruminal para utilização de componentes da fibra da forragem ingerida, onde níveis abaixo de 7% ocasionariam decréscimos no consumo de forragem pelos animais refletindo menores desempenhos.

Com baixo consumo de forragem, os animais passam por carências múltiplas, dentre as quais, a proteína (ou compostos nitrogenados) assume papel prioritário, tornando-se necessária a suplementação dos animais. A suplementação implica em mudanças no consumo de forragem, na disponibilidade de energia dietética, na magnitude dos *pools* de precursores bioquímicos do metabolismo e no desempenho animal. Desta forma, amplia-se a taxa de degradação ruminal e a síntese de proteína microbiana, resultando assim em maior aporte de nutrientes para o intestino e de ácidos graxos voláteis para o metabolismo energético (DETMANN et al., 2004).

Detmann et al. (2005), afirmaram que o fornecimento de suplementos protéicos; como uréia, farelo de soja e muitos derivados da indústria do biodiesel; favorecem de forma mais concreta a correção de deficiências dietéticas

e/ou metabólicas de compostos nitrogenados. Portanto o conhecimento das exigências dos animais e dos microrganismos do rúmen é importante para que se possa formular suplementos com maior eficiência, sendo necessário avaliar o consumo e o conteúdo de nutrientes da forragem disponível, em termos de proteína tanto degradável quanto não degradável no rúmen e de energia digestível, bem como as possíveis interações que ocorrem entre o consumo e a digestibilidade do volumoso e suplemento (REIS et al., 1997).

A adoção da técnica de suplementação alimentar em um sistema de produção animal em pasto deverá, antes de qualquer coisa, tornar a exploração mais lucrativa. A lucratividade resultante do sucesso da aplicação desse tipo

de manipulação nutricional normalmente se encontra associada a algumas vantagens produtivas.

A suplementação pode permitir a redução no tempo necessário para a terminação dos animais para o abate (Figura 7). Dentre as vantagens produtivas, algumas como aumento na taxa de lotação, desocupação de áreas para entradas de animais mais jovens, e normalmente mais eficientes, aumento de taxa de desfrute e planejamento para venda em momentos mais oportunos, estão entre as de maior impacto. Um possível efeito ao suplementar a dieta de bovinos de corte foi apresentado por Mieres (1997), sobre as relações entre o pasto e o suplemento. Ao suplementar a dieta o consumo do pasto pode sofrer efeitos associativos positivos ou negativos.

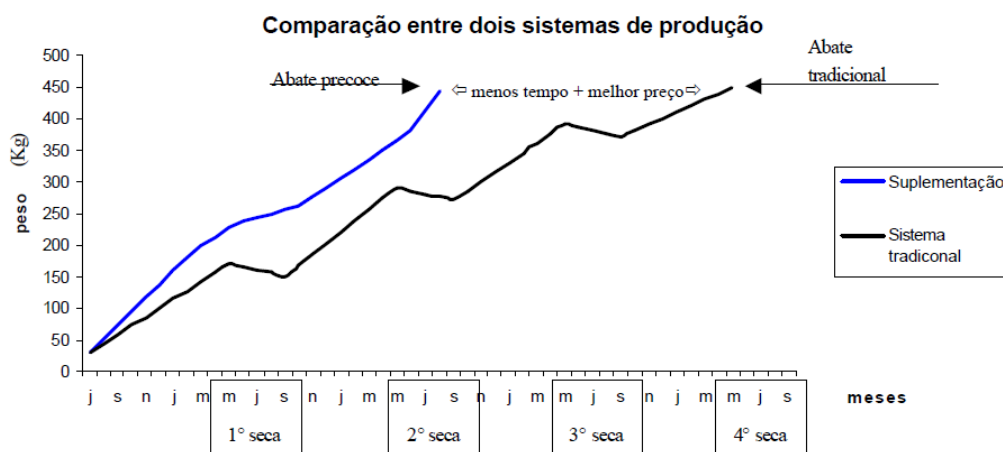


Figura 7. Comparação entre dois sistemas de produção. Fonte: Garcez Neto (2000).

Efeitos associativos positivos permitem que haja incremento no consumo de forragem quando providos, através de suplementos concentrados, os nutrientes limitantes deficientes no pasto (e.g., nitrogênio e fósforo) (PAULINO et al., 2005). Quanto aos efeitos negativos, é importante considerar que estes não se enquadram em sistemas que preconizam precisão na produção. DETMANN et al. (2005) destacaram que efeitos substitutivos sobre o consumo de forragem não são interessantes, visto que o objetivo principal da suplementação no sistema produtivo reside sobre a otimização do uso das forragens, minimizando o efeito de substituição. Segundo Euclides (2001), o efeito dessa substituição ocorre geralmente em situações onde a suplementação alimentar é fornecida simultaneamente com gramíneas de alta qualidade resultando em depressão do consumo de forragem por parte do animal.

Dessa maneira, os fatores mais importantes ligados ao pasto, são a oferta de forragem potencialmente digestível (MSpd), que envolve a estrutura do pasto (massa de forragens, altura do pasto, relação folha/colmo, entre outros) e sua qualidade (sendo a composição nutricional e a digestibilidade os principais fatores). Em relação ao suplemento salientam-se a quantidade e o tipo de suplemento (proteico ou energético) a ser fornecido ao animal (PAULINO et al., 2002).

Embora a suplementação de bovinos em pastejo seja considerada uma das grandes aplicações do conhecimento de nutrição de ruminantes no Brasil, deve-se considerar que o incremento na produtividade não deve comprometer a sustentabilidade econômica do sistema de produção

(MORAES et al., 2006). Assim, aspectos relacionados com os custos de distribuição dos suplementos devem ser avaliados com a finalidade de otimizar o sistema de produção implantado. Portanto uma administração com caráter empresarial, com gestão embasada em projeções de custos e rentabilidade são prioridades nas considerações realizadas no planejamento pecuário que antecede a definição de sua aplicação.

2.5. Suplementação no período seco

Quando se almeja uma pecuária lucrativa, faz-se necessário mitigar os efeitos da sazonalidade de produção forrageira nas condições tropicais, de modo a excluir as alterações no desempenho animal durante a estação seca do ano. Desse modo, a condição básica para promover a suplementação é que exista oferta de forragem, para que não haja limitação no consumo, lembrando que o objetivo principal da suplementação é maximizar a utilização da forragem (REIS et al., 1997). Assim quando há limitações na oferta de forragem, deve-se fornecer além de suplemento com concentrado, outra fonte de volumoso. Portanto uma vez que a disponibilidade de forragem é sazonal e temporalmente instável, admite-se alguma forma de intervenção do manejador no sistema para exercer controle e tamponar as flutuações extremas de oferta de matéria seca. Sob estas circunstâncias, com a finalidade de evitar o colapso generalizado do sistema, os alimentos volumosos são incorporados no processo produtivo na forma de suplementos. Nesta situação admite-se o uso da suplementação como complemento para cobrir as deficiências quantitativas de matéria seca,

além de corrigir os desequilíbrios de nutrientes apresentados pelo recurso forrageiro básico (PAULINO et al., 2005).

Existem várias alternativas de manejo, no sentido de se obter melhor distribuição de alimento durante o ano, sendo o diferimento de pasto uma opção para aumentar a oferta da forragem na época seca. O pastejo diferido é um manejo estratégico de pastagens que consiste, basicamente, em selecionar determinadas áreas e vedá-las à entrada de animais no final da estação de crescimento. A utilização do método de pastejo diferido, também denominado protelado, tem sido sugerido como alternativa para corrigir a defasagem de produção de forragem durante a época seca do ano. Desta forma, é possível promover um acúmulo de forragem na forma de "feno-em-pé" para pastejo direto durante o período crítico de disponibilidade de alimentos (PAULINO et al., 2002).

Assim, no manejo do pastejo, com forragem diferida, é necessário considerar o conceito de pressão de pastejo (número de animais em relação à quantidade de forragem disponível em determinado período), tornando possível a ingestão dos nutrientes necessários à sua manutenção e produção permitindo um bom desempenho por área. O diferimento da pastagem tem a desvantagem de não possibilitar grandes mudanças nas taxas de lotação das pastagens, uma vez que o vigor da rebrota durante o período seco é limitado por fatores ambientais. Entretanto, quando o diferimento da pastagem é associado a outras estratégias, como a suplementação, pode ser possível aumentar a taxa de lotação das pastagens.

Pastagens diferidas são caracterizadas por taxas de lotação animal raramente superior a 1,5 a 2,0 UA/ha.ano⁻¹, o que limita seu uso em sistemas produtivos em fase inicial de intensificação (MARTHA JR. et al. 2012). O diferimento da pastagem seria a primeira técnica de manejo a ser adotada visando minimizar os efeitos da estacionalidade da produção forrageira e intensificar o sistema de produção.

Assim, ressalta-se que ao utilizar forrageiras tropicais para sistemas de vedação (diferimento), deve-se atentar para a baixa proporção de folhas e alto conteúdo de fibras no volumoso disponibilizado ao animal (REIS et al., 1997). Em geral as forrageiras tropicais, com

metabolismo do tipo C₄, exibem alterações nas suas características morfológicas e químicas, associadas à maturidade e senescência natural da planta forrageira, que influenciam o valor nutritivo da forragem e, conseqüentemente, o consumo e o desempenho do animal em pastejo (EUCLIDES et al., 1990).

Dentro deste contexto, o emprego deste manejo sem critérios técnicos, pode levar a uma baixa relação folha/colmo. Com o intuito de amenizar este efeito negativo, Paulino et al. (2002) propuseram a utilização do manejo para qualidade, imediatamente antes da vedação no final do período de crescimento, associado à escolha de espécies/cultivares que apresentem potencial para acúmulo de forragem com alta proporção de folhas e baixa proporção de colmo e que este colmo seja mais fino e tenro.

Deste modo, são indicadas para diferimento de pastagem, gramíneas que percam lentamente o seu valor nutritivo à medida que avança o período de maturação da planta. Assim, Euclides et al. (2001) salientaram que forrageiras dos Gêneros *Brachiaria* (decumbens e Marandu), *Cynodon* (capins estrela, Coastcross e tiftons) e *Digitaria* (capim Pangola) são as mais indicadas. Em geral no início do estágio vegetativo, o teor de PB e a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica das gramíneas do gênero *Brachiaria* são geralmente altos (EUCLIDES et al., 1990). À medida que a planta amadurece, a concentração dos componentes potencialmente digestíveis tende a decrescer e a de fibra, a aumentar, sendo esperados, conseqüentemente, declínios na digestibilidade e no consumo. Assim são apresentados na Tabela 3 alguns componentes bromatológicos da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função da época de diferimento e utilização.

O processo de amadurecimento do pasto faz parte de seu ciclo fenológico. Dessa forma cabe ao manejador das pastagens amenizar as conseqüências do baixo valor nutritivos devido ao seu envelhecimento natural. Assim Duble et al. (1971) verificaram que os teores de FDN de gramíneas tropicais variaram de 45 a 82% da MS, com digestibilidade da FDN, respectivamente, entre 82 e 36%, influenciada principalmente pela maturidade do perfilho e menos pela espécie forrageira.

Tabela 3. Teores de proteína bruta (PB) e valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca verde (DIVMSV) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função da época de diferimento e utilização.

Época de Diferimento	Período de utilização							
	Junho		Julho		Agosto		Setembro	
	PB	DIVMSV	PB	DIVMSV	PB	DIVMSV	PB	DIVMSV
Fevereiro	8,3	57,1	7,7	52,4	6,5	50,1	6,1	47
Março	9,1	59,7	8	55,1	7,3	52,9	6,8	48,3
Abril	9,7	63,4	8,5	58,2	8,1	53,1	7,5	50,1

Fonte: Reis et al. (1997), adaptado de Costa et al. (1993).

Todavia em relação às braquiárias, Euclides et al. (1990), Costa et al. (1993) e Leite et al. (1996) sugeriram o diferimento em janeiro e fevereiro para utilização no início da seca e, em março, para utilização no final da seca. Já Santos; Bernardi (2005) recomendaram o diferimento da pastagem no período de dezembro a abril e a utilização da pastagem diferida entre junho e setembro.

Vale ressaltar ainda, que esses períodos de diferimento não devem ser generalizados, pois cada região possui suas condições edafoclimáticas distintas, o que pode promover

variações significativas. Dessa forma pesquisas tem determinado a melhor época para diferimento e melhor cultivar de gramínea para diferentes regiões brasileiras (Tabela 4).

Em se tratando de condições de cerrado, recomenda-se o diferimento escalonado das pastagens, de forma que veda-se 40% da área de pastagens no início de fevereiro para consumo de maio até final de julho; e 60% restantes no início de março para utilização de agosto a meados de outubro.

Tabela 4. Épocas de diferimento e de utilização da pastagem diferida para algumas forrageiras tropicais em diferentes regiões.

Espécie	Local	Diferimento	Utilização	Referência
<i>Andropogon gayanus</i> cv. Planaltina	Porto Velho, RO	Março Abril	Junho e Julho Agosto e Setembro	Costa et al. (1992)
<i>Andropogon gayanus</i> cv. Planaltina	Distrito Federal, DF	Março	Julho e Setembro	Leite et al (1998)
<i>B. Brizantha</i> cv. Marandu	Porto Velho, RO	Fevereiro Março	Junho e Julho Agosto e Setembro	Costa et al. (1993)
<i>B. Brizantha</i> cv. Marandu	Brotas, SP	Início de março	Julho	Bueno et al. (2000)
<i>B. decumbens</i>	Prudente de Moraes, MG	Abril	Julho	Figueiras et al. (1997)
<i>B. decumbens</i>	Distrito Federal, DF	Dezembro a Fevereiro	Até Junho	Pizarro et al. (1997)
<i>Panicum maximum</i> cv. Vencedor	Distrito Federal, DF	Março até meio de Abril	Junho a Setembro	Leite et al. (1998)
<i>Paspalum</i> sp.	Porto Velho, RO	Abril	Junho a Setembro	Costa et al. (1997)
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	Distrito Federal, DF	Março até meio de Abril	Julho a Setembro	Leite et al. (1998)
<i>Pennisetum purpureum</i> cv. Camerron	Igarapé, MG	Janeiro e Fevereiro Março	Início da seca Final da seca	Andrade et al. (1990)
<i>Melinis minutiflora</i>	Viçosa, MG	Janeiro Março	Junho Final da seca	Costa et al. (1980)
<i>P. maximum</i> cv. Mombaça	Brotas, SP	Fim de março	Agosto	Bueno (1999)

Fonte: Santos; Bernardi (2005).

Em se tratando de condições de cerrado, recomenda-se o diferimento escalonado das pastagens, de forma que veda-se 40% da área de pastagens no início de fevereiro para consumo de maio até final de julho; e 60% restantes no início de março para utilização de agosto a meados de outubro. A área de pastagem diferida em fevereiro deve ser menor que a diferida em março, uma vez que essa pastagem apresentará maior produção de forragem por ter sido diferida em período mais favorável ao crescimento da forrageira (EUCLIDES et al., 2007).

Alguns critérios técnicos devem ser tomados para se obter uma pastagem diferida de qualidade, pois segundo Fagundes et al. (1999), grande parte dos perfilhos que estão na fase reprodutiva morrem quando atingem estádios mais avançados, aumentando a contribuição de material morto na disponibilidade de forragem. Além disso, acúmulo de forragem por longos períodos muitas vezes inibe o desenvolvimento de novos perfilhos em virtude da baixa luminosidade na base das plantas.

Para melhorar o desempenho animal nas pastagens diferidas, a oferta de forragem devem estar sempre acima dos valores considerados críticos por Minson (1990), 2000 kg/ha de MST (matéria seca total), e Mannelje; Ebersohn (1980), 2000 kg/ha de MSV (matéria seca verde), respectivamente, como limites mínimos de DMST (disponibilidade de matéria seca total) e DMSV (disponibilidade de matéria seca verde) em pastagens tropicais, abaixo das quais poderia ocorrer redução do consumo de MS por animais em pastejo.

Apesar de vários trabalhos demonstrarem as melhores épocas de diferimento de pastagens, Santos et al. (2009), ressaltam que a adubação nitrogenada também pode permitir maior flexibilização do período de diferimento da pastagem, uma vez que o nitrogênio aumenta a taxa de crescimento das gramíneas e, conseqüentemente, a quantidade de forragem produzida por unidade de tempo. Dessa forma, é possível obter produção de forragem semelhante, mesmo adotando-se distintos períodos de diferimento. Em trabalho realizado pelo mesmo autor, o

pasto diferido por maior período (116 dias) e sem adubação nitrogenada produziu semelhante massa de forragem (4.979 kg/ha) em comparação aquele diferido por menor período (73 dias) e adubado com 80 kg/ha de nitrogênio, que produziu 4.901 kg/ha de matéria seca. Assim a adubação nitrogenada permite a flexibilidade de duração do período de diferimento das pastagens.

Dessa forma mais trabalhos devem ser realizados, para nortear os produtores com bases concretas quanto ao período de diferimento de pastagens.

Corrigidos os possíveis efeitos da baixa disponibilidade das forrageiras no período seco do ano, via diferimento dos pastos, um enfoque diferenciado deve ser aplicado para corrigir os efeitos da baixa qualidade das forragens nos períodos críticos do ano, sendo a suplementação à pasto a melhor opção para sanar o problema.

Conhecidos os desequilíbrios químicos e dos valores nutricionais da pastagem durante as diferentes épocas do ano, deve traçar-se metas, como o uso da suplementação, a fim de minimizar os efeitos adversos quanto ao desempenho animal, providos pelas forrageiras de baixa qualidade.

Para formular um suplemento e estabelecer a quantidade a ser fornecido, deve-se considerar os aspectos relacionados à quantidade de forragem disponível, já que a qualidade estará comprometida na época da seca (REIS et al., 1997). Euclides et al. (2007), analisando resultados de experimentos sobre desempenho de bovinos de corte em pastagens suplementadas durante o período seco do ano, constataram que o desempenho animal geralmente melhora quando se utiliza maiores quantidades de suplemento, que o maior efeito da suplementação é obtido em pastagens com maior disponibilidade de forragem e que o maior desempenho animal ocorre quando a forragem possui melhor valor nutritivo. Esses autores ainda ressaltaram que a capacidade de suporte da pastagem pode ser aumentada com o uso do suplemento, embora possa ocorrer diminuição na taxa de lotação como

consequência do fornecimento de pequenas quantidades de suplemento. Esta última situação pode ocorrer quando se corrigem as deficiências em nutrientes específicos na forragem, o que resulta em sua maior ingestão.

Como já salientado, os microrganismos do rúmen necessitam de no mínimo 7% de PB para seu crescimento. Assim segundo Reis et al. (1997), a suplementação com fontes de proteína verdadeira ou NNP (nitrogênio não proteico) promove o crescimento de microrganismos no rúmen, corrigindo a deficiência de energia, consequentemente elevará a digestibilidade da forragem de baixa qualidade, o consumo de matéria seca e de energia digestível, dessa forma melhorando o desempenho animal.

Corroborando os resultados, Souza et al. (2010), demonstraram que em condições tropicais, a suplementação com compostos nitrogenados constitui meta prioritária para ampliar a utilização da forragem tropical de baixa qualidade. Todavia, de forma contrária, efeitos negativos sobre o consumo de forragem de baixa qualidade podem ser observados com a suplementação com carboidratos não fibrosos (CNF). Sob estas condições, ocorreria redução na utilização da fração fibrosa da forragem (COSTA et al., 2008). Quando forragem e carboidratos facilmente fermentáveis são fornecidos, os microrganismos fibrolíticos teriam que competir com os microrganismos que digerem CNF por substratos tais como amônia, peptídeos, enxofre e esqueletos de carbono de cadeia ramificada para seu crescimento. A depressão na digestibilidade ruminal de componentes fibrosos da forragem devido aos concentrados dietéticos, pode levar a mais tempo de retenção de resíduos fibrosos no rúmen e usualmente reduzir consumo de forragem.

Uma estratégia adequada de suplementação seria maximizar o uso de forragem por meio da otimização de sua digestão, incremento da taxa de passagem do resíduo indigestível e, consequentemente, aumento de consumo de nutrientes digestíveis totais. Para potencializar a exploração dos efeitos associativos positivos, as condições ecológicas do rúmen devem ser mantidas dentro de limites que permitam a normalidade do metabolismo e do crescimento microbiano.

Os efeitos associativos positivos podem frequentemente ocorrer quando uma forragem que contém uma baixa concentração de nutrientes, em níveis limitantes para os microrganismos do rúmen (por exemplo, nitrogênio, enxofre, cobalto) ou para o animal (por exemplo, fósforo) é fornecida com um concentrado contendo uma alta concentração destes nutrientes, e o último supre quantidade suficiente dos nutrientes para balancear a dieta total (PAULINO et al., 2005).

Ainda segundo os mesmos autores, uma vez que forragens de baixa digestibilidade são frequentemente deficientes em substratos microbianos essenciais, a inclusão de alimentos concentrados que contenham estes substratos pode ter efeitos benéficos, neutros ou adversos sobre a digestão de forragem no rúmen, dependendo da importância relativa dos substratos microbianos essenciais e dos CNF sobre a digestão de fibra. Os efeitos associativos negativos podem ser aliviados assegurando-se o suprimento de substratos microbianos essenciais. O processamento de grãos e um manejo de alimentação

correto são potenciais processos para minimizar esses efeitos adversos, potencializando a produção de proteína microbiana, assegurando digestão satisfatória da fibra.

Seguindo a linha de raciocínio, o mesmo autor afirmou que suplementos baseados em grãos, fornecidos em grandes quantidades, podem ser eficientemente utilizados por bovinos consumindo forragens de baixa qualidade quando contendo conteúdo adequado de proteína degradada no rúmen (PDR) é incluído nos suplementos. Os CNF fornecidos sozinhos sem adição de PDR, exacerbariam a deficiência pré-existente de proteína degradável no rúmen, resultando no potencial para redução de consumo e digestibilidade de forragens de baixa qualidade.

Quando fornecidos com níveis adequados de proteína degradável no rúmen, suplementos baseados em CNF podem ter eficiências e conversões aceitáveis e aumentar o desempenho de bovinos pastejando forragens de baixa qualidade, já que promovem maior digestibilidade da forragem por ter substrato (PDR) suficiente para o crescimento da população de microrganismos fibrolíticos, do que em situações em que CNF é fornecido sozinho. O fornecimento de grandes quantidades de um suplemento que fornece energia e PDR no rúmen para digerir não somente o suplemento, mas também a dieta basal de forragem proporciona aos bovinos manifestarem maiores taxas de ganho em comparação ao pastejo de forragens de baixa qualidade ou níveis similares de grãos sozinhos com baixo nível de suplementações de PDR.

Consequentemente devem ser estabelecidas estratégias de fornecimento de nutrientes, via suplementação, que viabilizem da melhor forma possível, os padrões de crescimento estabelecidos pelo sistema de produção, seja para possibilitar elevado ganho de peso, ganhos moderados ou, simplesmente, para a manutenção de peso durante o período da seca. Dessa maneira, Euclides et al. (2007), recomendaram para a manutenção de peso durante o período da seca, o uso de sal mineral com uréia e enxofre. Nessa situação busca-se apenas o suprimento das exigências de proteína bruta para crescimento dos microrganismos, que como citado anteriormente, necessitam de no mínimo 7% de proteína bruta.

Para ganhos moderados, em torno de 250 g/dia, os autores supracitados recomendam o uso de misturas múltiplas, com energia e proteína, bem como macro e micro minerais para complementar as deficiências das pastagens. O consumo diário do suplemento deve ser em torno 0,1 a 0,2% do peso corporal. Já para ganhos elevados em torno de 500 a 900 g/dia os autores sustentam a utilização da suplementação com mistura balanceada de concentrados. Esta deve ser fornecida em torno de 0,6% a 1% do peso corporal.

Portanto cabe ao nutricionista responsável, determinar a melhor opção a ser utilizada na suplementação da dieta dos bovinos no período seco, a fim de atender cada caso específico de demanda da propriedade. Assim a suplementação da dieta de bovinos de corte pode incrementar a renda líquida da propriedade, quando aplicada com caráter empresarial, com o objetivo de atender as particularidades da propriedade. Na Tabela 5 são demonstrados desempenhos de animais criados em pasto, recebendo diferentes níveis de inclusão de

suplementos. Os valores encontrados para o GMD de animais suplementados na seca, são próximos dos 800 g/dia descrito por Paulino et al. (2002) como almejado quando se fornece suplementos na ordem de 0,8 a 1% do peso corporal.

Tabela 5. Desempenho de bovinos na estação seca em pastejo (*Brachiaria* spp), com diferentes níveis de inclusão de suplemento, comparado com a suplementação mineral

Controle	GMD Suplementação		
	0,3% ¹	0,50% ¹	0,80% ¹
0,249	0,076	0,444	0,580
0,257	0,188	0,465	0,586
0,277	0,207	0,498	0,680
0,104	0,230	0,51	0,684
0,28	0,237	0,526	0,720
-0,107	0,257	0,530	0,750
0,09	0,273	0,535	0,800
0,101	0,317	0,540	0,811
-0,02	0,320	0,560	0,863
0,161	0,342	0,576	0,914
-0,16	0,370	0,427	0,983
0,104	0,270	0,510	0,761

¹Valores médio de inclusão de suplemento à dieta de bovinos em pastejo. Fontes: Detmann et al. (2004) e Souza et al., (2010).

Assim, em trabalho realizado por Bonfim (2000), com novilhos leiteiros com peso médio inicial de 379 kg, mantidos em *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk diferida, a medida que se aumentou a quantidade de concentrado, o ganho de peso médio diário dos animais elevou de 0,417 para 0,809 kg/animal.dia⁻¹. Em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferida, Acedo (2004), trabalhou com novilhos mestiços com peso inicial de 345 kg recebendo diferentes suplementos isoprotéicos em quantidade de 4 kg/animal/dia, apresentando desempenho médio de 720 g/animal/dia. Já Gomes Jr. (2000), avaliou o desempenho de novilhos cruzados, com peso inicial de 248 Kg em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., consumindo 1,5 kg/animal/dia, tendo um ganho de peso médio de 465 g/animal/dia, enquanto aqueles que não receberam o suplemento ganharam apenas 9 g/animal/dia.

Portanto a suplementação alimentar no período seco torna-se imprescindível para alcançar bons níveis de desempenho e corrigir as deficiências quanto a qualidade nutricional das forrageiras.

Dessa forma, constata-se que o desempenho de bovinos em pastagens diferidas é moderado, e inferior aos obtidos em pastagem com suplementação. Mesmo assim o diferimento de pastagens deve ser considerado uma ótima estratégia para melhorar a oferta de forragem no período seco do ano, pois nessa mesma época os animais estariam perdendo peso. Ainda a suplementação da pastagem diferida torna-se uma técnica que pode melhorar o desempenho animal, no período onde ocorre escassez de alimento associado a perda de peso.

2.6. Suplementação no período seco

Enquanto a viabilidade técnica da suplementação de animais em pastejo pode ser considerada praticamente consolidada, questionamentos quanto a sua viabilidade econômica existem desde longa data, muito embora comparações econômicas entre os sistemas intensivos e extensivos de pecuária tenham apontado para resultados superiores para os sistemas intensivos (PILAU et al.,

2003). Em um programa de suplementação, grande parte do retorno econômico alcançado é consequência de ganhos adicionais de peso, e da antecipação na desocupação das pastagens, que são liberadas para outros grupos de animais.

Assim Euclides et al. (2001), afirmaram que suplementações mais modestas contribuiriam para a melhoria econômica dos sistemas produtivos, não apenas por terem custos menores, mas também pelo aumento da eficiência no uso dos insumos, especialmente pela maximização da utilização da forrageira.

Todavia em análise econômica realizada por Figueiredo et al. (2007), comparando quatro estratégias de suplementação para abate com 18, 24, 30 e 40 meses, afirmaram que apesar dos maiores custos operacionais totais (COT) da estratégia dos 18 meses, este foi o que teve maior margem líquida por cabeça/ano.

Moraes et al. (2006) ao avaliarem níveis de proteína em suplementos para novilhos mestiços em pastejo durante o período de transição seca/águas, comparando 8, 16 e 24 % de proteína bruta, concluíram que o nível de 24%, foi o que proporcionou maior retorno em R\$/dia (0,033), reduzindo o tempo de abate de aproximadamente 116 dia para 86 dias nos tratamentos com 8 e 24 % de PB, respectivamente.

Contudo Moraes et al. (2012) ao analisarem quatro níveis de inclusão de ureia, 0; 1,2; 2,4; 3,6% MS na dieta de bovinos sob pastejo na época da seca, concluíram que o maior retorno econômico (R\$/dia 0,404) foi obtido com o nível de 2,4% de ureia no suplemento, uma vez que esse nível promoveu ganho superior aos demais.

Ressalta-se, porém, que a rentabilidade do sistema produtivo é local dependente, ou seja, as análises feitas nesses estudos não representam a totalidade das diversas condições em que os sistemas produtivos são impostos. Além disso, cabe ressaltar que estas análises são temporais e não devem ser tomadas como inferência para todo o ano. Já que o desempenho dos animais, a qualidade do pasto, o custo dos ingredientes para confecção dos suplementos, e o preço da arroba do boi vendido, se alteram ao longo do ano, sendo necessárias novas avaliações em cada situação, para comprovar a viabilidade da suplementação.

Assim, a condição para que a técnica de suplementação seja adotada em um empreendimento pecuário de bovinos de corte é a de que esta possa atender a uma relação custo/benefício favorável. Para determinar os benefícios, é necessário que se conheça o custo atual do suplemento (R\$/kg) para compará-lo ao valor do ganho de peso adicional correspondente (R\$/arroba) proporcionado pela suplementação. Portanto na produção de bovinos de corte criados em pasto há grande quantidade de variáveis que interferem no sistema produtivo, aumentando suas receitas, mas aumentando também seus custos. A escolha das variáveis e de suas quantidades deve levar em conta as características locais de produção, que irão definir os melhores caminhos e, principalmente, os preços praticados no consumo destes insumos, que são o ponto primordial da viabilidade econômica. Deste modo, a estratégia de suplementação pode apresentar um bom resultado em um ano agrícola, e em função de uma oscilação de preços, resultar em um péssimo retorno no ano agrícola subsequente, o que

implica dizer que, no processo de tomada de decisão, cada caso precisa ser analisado de acordo com suas especificidades técnicas e econômicas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode inferir-se que a suplementação da dieta para animais sob pastejo no período seco do ano é uma estratégia eficiente para garantir melhores desempenhos produtivos dos animais. A suplementação proteica possibilita maior crescimento dos microrganismos ruminais, o que consequentemente melhora o consumo e a digestibilidade das forragens.

O fornecimento de suplementos com altos níveis de CNF podem prejudicar o consumo e a digestibilidade do pasto, assim como altos níveis de inclusão de suplementos melhoram o desempenho animal, incrementando os ganhos por área. O diferimento das pastagens propicia material energético para alimentação bovina no período seco. Épocas de diferimento e utilização do pasto diferido devem ser analisadas em cada caso particular, bem como a escolha da gramínea a ser utilizada.

Portanto cabe ao profissional responsável pelo sistema de produção, definir a melhor estratégia de manejo que responda aos resultados esperados, bem como gerenciar a formulação dos suplementos de acordo com a qualidade dos pastos e o desempenho esperado, possibilitando o uso racional da suplementação, garantindo sustentabilidade ao longo do tempo.

4. REFERÊNCIAS

ACEDO, T. S. **Suplementos múltiplos para bovinos em terminação durante a época da seca, e em recria, nos períodos de transição seca-águas e águas**. 2004. 56f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). **Estatísticas de exportação de carne**. São Paulo: ABEIC, 2013. Disponível em <<http://www.abiec.com.br/>>. Acesso em 25 jul. 2013.

ASSOCIAÇÃO DOS CRIADORES DO MATO GROSSO (ACRIMAT). **Diretrizes para o desenvolvimento da pecuária de corte de Mato Grosso- Visão de universitários e pecuaristas**. Cuiabá: ACRIMAT, 2012. 73p.

BONFIM, M. A. D. **Níveis de concentrado na terminação de novilhos holandês x Zebu suplementados a pasto na estação seca**. 2000. 61f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

COSTA, N. L. et al. Efeito do diferimento sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.3, p.495-501, maio/jun. 1993.

COSTA, V. A. C. et al. Degradação in vitro da fibra em detergente neutro de forragem tropical de baixa qualidade em função da suplementação com proteína e/ou carboidratos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.3, p.494-503, mar. 2008.

DETMANN, E. et al. Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: consumo voluntário e trânsito de partículas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.4, p.1371-1379, jul./ago. 2005.

DETMANN, E. et al. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiço em pastejo durante época seca: desempenho produtivo e característica de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.169-180, jan./fev. 2004.

DUBLE, R. L. et al. Forage characteristics limiting animal performance on warm-season perennial grasses. **Agronomy Journal**, Madison, v.63, n.3, p.795-798, set. 1971.

EUCLIDES, V. B. P. et al. Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.2, p.470-481, abr./jun. 2001.

EUCLIDES, V. P. B. et al. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno-em-pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.3, p.393-407, mar. 1990.

EUCLIDES, V. P. B. et al. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.273-280, fev. 2007.

FAGUNDES, J. L. et al. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. Sob diferentes intensidades de pastejo. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.4, p. 1141-1150, jul./ago. 1999.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - an example from Brazil. **Meat Science**, Barking, v.84, n.2, p. 238-243, fev. 2010.

FIGUEIREDO, D. M. et al. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.5, p.1443-1453, set./out. 2007.

FONSECA, D. M. et al. Importância das forrageiras no sistema de produção. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Eds) **Plantas forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. p.13-29.

- GARCEZ NETO, A. F. **Suplementação de bovinos em pastagens**: uma abordagem mecanística. Viçosa: Garcez Neto, A. F. 2000. 21p.
- GOMES JR., P. **Composição química- Bromatológica da *Brachiaria decumbens* e desenvolvimento de novilhos em recria suplementados durante a seca**. 2000, 51f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. London: Longman Scientific and Technical, 1990. 203p.
- HOMMA, A. K. O. et al. **Criação de bovinos de corte no estado de Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. (Sistemas de Produção, n.3). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCortePara/>>. Acesso em 25 jul. 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Anuário Estatístico do Brasil**. v.71. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 474p.
- LEITE, G. G. et al. Efeito do diferimento sobre produção e qualidade da forragem de genótipos de *Brachiaria* spp. em Cerrado do DF. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996, p.221-223.
- LENZI, A. **Desempenho animal e produção de forragem em dois sistemas de uso da pastagem: pastejo contínuo e pastoreio racional Voisin**. 2003. 133f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- MACEDO, M. C. M. et al. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Campo Grande: Embrapa Grado de Corte, 2000. 4p. (Comunicado Técnico, n.62).
- MANNETJE, L.; EBERSOHN, J. P. 1980. Relations between sward characteristics and animal production. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v.14, n.3, p.273-280, nov. 1980.
- MARTHA JR., G. B. et al. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, Essex, v.110, n.1, p. 173-177, jul. 2012.
- MIERES, J. M. Tipo de suplemento y su efecto sobre el forraje. In: MARTINS, D.V. (Ed.). **Suplementacion estrategica para el engorde de ganado**. Montevideo: INIA, 1997. 57p.
- MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MORAES, E. H. B. K. **Desempenho e exigências de energia, proteína e minerais de bovinos de corte em pastejo, submetidos a diferentes estratégias de suplementação**. 2006. 151f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- MORAES, E. H. B. K. et al. Aspectos produtivos e econômicos de novilhos mestiços alimentados com suplementos proteico-energéticos contendo ureia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n.5, p.1278-1284, maio 2012.
- PAULINO, M. F. et al. Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, Supl., p.484-491, dez. 2002.
- PAULINO, M. F. et al. Fontes de energia em suplementos múltiplos de auto-regulação de consumo na recria de novilhos mestiços em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.3, p.957-962, maio/jun. 2005.
- PILAU, A. et al. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.4, p.966-976, jul./ago. 2003.
- POPPI, D. P.; McLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.73, n.1, p.278-290, jan. 1995.
- REIS, R. A. et al. Suplementação como estratégia de manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13., 1997, Piracicaba, São Paulo. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. 1997. p.123-150.
- SANTOS, P. M.; BERNARDI, A. C. C. Diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba, São Paulo. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p.95-118.
- SANTOS, H. Q. et al. Níveis críticos de fósforo no solo e na planta para gramíneas forrageiras tropicais, em diferentes idades. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v.26, n.1, p.173-182, jan./fev. 2002.
- SANTOS, M. E. R. et al. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.4, p.650-656, abr. 2009.
- SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: MATTOS, W. R. S. et al. (Eds.). **A Produção Animal na Visão dos Brasileiros**. Piracicaba: SBZ, 2001. p.731-754.
- SOUZA, M. A. et al. Intake, digestibility and rumen dynamics of neutral detergent fiber in cattle fed low – quality tropical forage and supplemented with nitrogen and/or starch. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v.42, n.6, p.1299-1310, ago. 2010.