



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS.
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ALFREDO MACHADO DE ALENCAR

**SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS A PASTO:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Cruz das Almas - BA

2019

ALFREDO MACHADO DE ALENCAR

**SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS A PASTO:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharel em Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dra. Fabiana Lana de Araújo

Cruz das Almas - BA

2019

ALFREDO MACHADO DE ALENCAR

**SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS A PASTO:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Aprovado em 22 de julho de 2019.

Banca Examinadora:



Prof.ª. Dr.ª. Fabiana Lana de Araujo
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB



Dr. Kennyson Alves de Souza
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB



Dr. Luis Henrique Almeida de Matos
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos pais

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade concedida.

RESUMO

Nos últimos anos a bovinocultura brasileira evoluiu e alcançou grandes êxitos no panorama nacional e internacional. A adoção de novas tecnologias e inserção de programas genéticos e nutricionais por parte dos produtores rurais, além dos fatores ambientais favoráveis foram os desencadeadores para este crescimento. A base alimentar da bovinocultura brasileira em sistema de produção a pasto são espécies de gramíneas forrageiras, caracterizando-se como umas das principais fontes de alimento para estes animais no decorrer do ano, além de apresentarem baixo custo na produção. No entanto, esse sistema de produção apresenta algumas dificuldades devido à sazonalidade da produção das forrageiras entre os períodos seco a chuvoso, gerando oscilações na produtividade e na qualidade do pasto durante o ano. Dessa forma, fica explícita a necessidade da adição de fontes nutricionais externos que possam garantir o desempenho e vigor do animal ao longo do ano, bem como a sustentabilidade na produção do animal e elevação da produtividade e sua viabilidade econômica. Portanto, objetivou-se com esta revisão apresentar um levantamento bibliográfico que visa trazer informações referente a suplementação, custo e viabilidade econômica em bovinos criados sobre o sistema de pastejo.

Palavras chave: bovinocultura, gramíneas, nutrientes, viabilidade econômica.

ABSTRACT

In recent years, Brazilian cattle breeding has evolved and achieved great success in the national and international panorama. The adoption of new technologies and insertion of genetic and nutritional programs by farmers, besides the favorable environmental factors were the triggers for this growth. The feedstock of Brazilian cattle in pasture production system are forage grass species, being one of the main sources of food for these animals throughout the year, besides presenting low cost in production. However, this production system presents some difficulties due to the seasonality of forage production between dry and rainy periods, causing oscillations in productivity and quality of pasture during the year. Thus, it is explicit the need to add external nutritional sources that can ensure the performance and vigor of the animal throughout the year, as well as the sustainability in the production of the animal and increased productivity and economic viability. Therefore, the aim of this review was to present a bibliographic survey that aims to provide information regarding supplementation, cost and economic viability in cattle raised on the grazing system.

Key words: cattle breeding, grasses, nutrients, economic viability

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Histórica de exportação de carne bovina do Brasil – Toneladas.....	04
Figura 2 – Variações que influenciam a qualidade da forragem.....	06
Figuras 3 – Evolução do peso corporal de bovinos sob duas formas de confinamento.....	15

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	01
1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	03
1.1 A evolução da bovinocultura brasileira.....	03
1.2 Importância da pastagem para produção de bovinos de corte.....	05
1.3 Condições da pastagem para bovino de corte em pastejo.....	07
1.4 Suplementação.....	08
1.5 Suplementação no período seco.....	09
1.6 Suplementação no período chuvoso.....	10
2 Estratégias nutricionais voltadas para a fase de cria.....	10
2.1 Recria.....	12
2.2 Terminação.....	12
2.3 Volumoso.....	13
2.4 Concentrado.....	13
2.5 Confinamento no pasto.....	14
3 Viabilidade econômica e Custos da suplementação.....	15
CONSIDERAÇÕES.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

INTRODUÇÃO

A bovinocultura¹ de corte tem se mostrado um dos principais setores da agropecuária responsáveis pela produção e comercialização de produtos mundial, como carnes e seus derivados. Neste contexto, a bovinocultura apresenta um grande sistema de produção, que varia desde a pecuária extensiva, suportada pela pastagem natural e lavrada de baixa produtividade e pouco uso de insumo, bem como, a pecuária intensiva, com pastagem de alta fertilidade, complementação alimentar em pastos e isolamentos. Todavia, qualquer sistema de criação, essas atividades caracterizam-se pelo domínio de uso de pastagens.

Um dos conceitos mais importantes em formulação de dietas para bovinos em confinamento é a utilização de ingredientes alimentares respeitando a necessidade do animal bem como os preços disponíveis, e isso varia para cada situação, assim, a melhor relação volumoso: concentrado é depende desses fatores citados. Com isso, o ideal seria conseguir escolher aquela fórmula que possibilite o menor custo de produção de uma arroba de carcaça.

Considerando o panorama nacional e mundial a pecuária de corte brasileira tem aumentado o número de animais ao longo dos anos (IBGE², 2017) estando próximo de 214,69 milhões de cabeças distribuídos em 162,19 milhões de hectares de pastagens em todo território nacional. Este aumento do efetivo associado com a busca por maior eficiência de produção conferiu ao setor pecuário o aumento para 8,7% sua participação no PIB³ brasileiro. No que tange o volume da produção observou-se um total de 10,96 toneladas de equivalente de carcaças onde 20,1% foram comercializados com mercado externo e 79,9% destinados ao mercado interno.

Mas tais resultados só se tornaram possíveis mediante a modernização que ocorreu no setor pecuário brasileiro nas últimas décadas com a adoção de tecnologias antes pouco

¹ Como atividade econômica se insere na pecuária, a principal delas em muitos países, e como ciência se desenvolve dentro das universidades, institutos de pesquisas e entre os zootecnistas que a praticam no campo. Como arte de criar, requer conhecimento do bovino e do seu ambiente criatório. Dessa forma necessário, conhecer sua reprodução, suas características raciais, seu comportamento e suas necessidades nutricionais. Bem como, é preciso saber manejar as pastagens, sua principal fonte de alimentação; as doenças que os atacam e como preveni-las e conhecer as construções e instalações para manter bovinos.

² O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística é um instituto público da administração federal brasileira, tem atribuições ligadas às geociências e estatísticas sociais, demográficas e econômicas, o que inclui realizar censos e organizar as informações obtidas nesses censos, para suprir órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal, e para outras instituições e o público em geral.

³ produto interno bruto, representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região.

utilizadas quer seja pelo custo de aquisição quer seja pelo nível de compreensão por parte das pessoas envolvidas no processo produtivo. Neste sentido, foram desenvolvidas práticas de manejo relacionadas a programas de melhoramento genético e programas de manejo nutricional considerando variações em curto e longo período, uso de novas cultivares de plantas forrageiras, uso de novas tecnologias associadas a produção animal e vegetal, manejo de solos, além de fatores ambientais favoráveis (GOMES et al., 2017).

Dentre as alternativas disponíveis para a produção de bovinos de corte no Brasil, o sistema de produção em pastejo é o mais utilizado. Sendo responsável pela produção de 89% de todo o rebanho brasileiro (ABIEC⁴, 2014).

No entanto, devem ser considerados os fatores de sazonalidade da produção forrageira entre os períodos seco e chuvoso causando variação na produtividade e na qualidade do pasto durante o ano (JÚNIOR et al., 2002; HOFFMANN et al., 2014; SOARES et al., 2015). Dessa forma, devido às alterações nas taxa de crescimento das espécies forrageira, em virtude das oscilações decorrentes dos fatores climáticos atuantes sobre a produção vegetal, redução da produção de massa de forragem produzida bem como a redução da qualidade da forragem estocada, torna-se evidente a necessidade da adição de fontes nutricionais suplementares que possam garantir o desempenho do animal de forma contínua ao longo de todo o ano, bem como a sustentabilidade na produção do animal e elevação da produtividade (HOFFMANN et al., 2014; SOARES et al., 2015).

De modo geral a capacidade de ganho de peso do animal é substancialmente melhorada através da complementação com o uso de suplementos, sendo que o produtor deve atentar para a necessidade específica nutricional do animal, para fazer uso da suplementação mais adequada especialmente durante o período de secas (THIAGO, 1999).

Neste sentido, o presente trabalho objetivou-se com esta revisão apresentar um levantamento bibliográfico que visa trazer informações referente a suplementação, custo e viabilidade econômica em bovinos criados sobre o sistema de pastejo.

⁴ Criada em 1979, a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, reúne 30 empresas do setor no País, responsáveis por 92% da carne negociada para mercados internacionais.

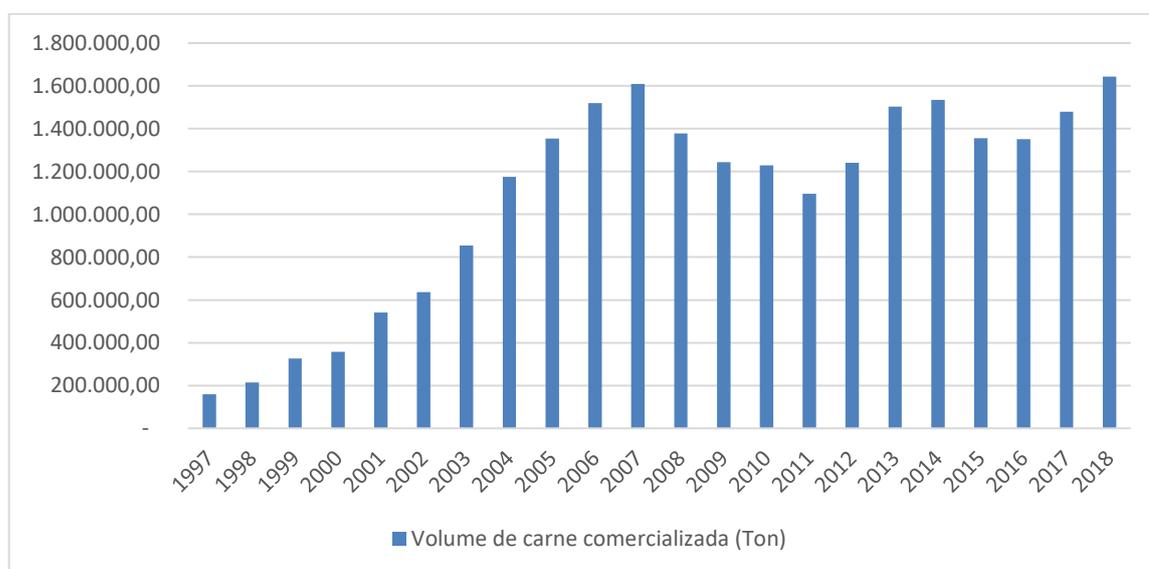
1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 A evolução da bovinocultura brasileira

A produção de bovinos de corte no Brasil iniciou com a introdução de animais de tração trazidos pelos colonizadores portugueses. Neste período inicial, pouco se investiu em seleção de animais produtores, alimentação e manejo destes animais. Contudo, com o avançar dos sistemas de produção, evolução dos sistemas de governo da antiga colônia até os dias atuais, o crescimento da população e desenvolvimento de novos mercados, percebeu-se a necessidade de produção de raças especializadas em qualidade e produtividade (BENITES, 2000, p. 40).

Inicialmente o sistema preconizado era o extrativista, onde o produtor necessitava de grandes áreas e longos períodos para produzir um animal cuja qualidade não era questionada. Com o passar dos anos a atividade pecuária modernizou-se, buscando maximizar a eficiência produtiva com base em produzir um animal mais barato, com maior produção por área utilizada para exercer a atividade, uso de técnicas que eleve a eficiência reprodutiva, introdução de práticas de manejo nutricional e sanitário e a introdução do conceito de sustentabilidade, saindo do cargo de “atividade ocupadora de áreas” para uma atividade capitalista de produção de carne animal no mundo (LEMOS, 2013). Já no século XX a atividade da bovinocultura de corte inicia a sua tecnificação de atividade de subsistência local e complexa cadeia de produção de animais, com elos de processamento e distribuição nacional e internacional (LEMOS, 2013).

Figura 1. Histórico de exportação de carne bovina do Brasil – Toneladas



Fonte: ABIEC, 2019

Em termos de volume de produto, segundo figura acima, o Brasil exporta atualmente mais de 1,6 milhão de toneladas de carne bovina, fresca ou congelada, que segundo (ABIEC, 2019) volume 11% superior ao registrado em 2017, representa o maior volume embarcado pelo país, consolidado como o principal exportador mundial de proteínas. Vale ressaltar, que nos últimos anos o crescimento do número de animais confinados é de aproximadamente 89% de todo o rebanho de bovinos de corte brasileiro mantido em condição de pastejo (COSTA ET AL., 2015).

O aumento do rebanho bem como o aumento da quantidade de carne exportada se deve ao processo de modernização que vem ocorrendo ao longo dos últimos anos na pecuária brasileira, e para que torne possível a manutenção deste comportamento de crescimento de produção e aumento do rebanho precisa ser alicerçado em sistemas de produção que permitam a redução do ciclo produtivo de forma intensiva com emprego de técnicas de produção, respeitando normas ambientais e sociais de forma a incorporar critérios de sustentabilidade à produção pecuária conforme afirmou (ZERVOUDAKIS ET AL., 2011).

Neste sentido, as áreas de pastagem são componentes de extrema importância na produção de carne bovina, essas áreas se instituem de pastagens perenes nativas e cultivadas, nas quais ocorrem menor escala de pastagem cultivadas de ciclo anuais. Sendo a pastagem nativa de maior evidência no contexto da pecuária brasileira. Ressalta-se que, é improvável a substituição, em algumas regiões, devido às peculiaridades de seus ecossistemas. Segundo Barcelos (1996),

As pastagens nativas, que ainda têm expressivo significado econômicos para a produção de carne bovina no Brasil, encontram-se localizadas em diferentes ecossistemas das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sul. Dada a magnitude da variabilidade na fisionomia e na composição florística entre e dentro dos ecossistemas, as pastagens nativas variam desde um estrato herbáceo com gramíneas e leguminosas até um arbustivo-arbóreo com plantas de médio porte. Os sistemas baseados exclusivamente em pastagens cultivadas desenvolvem as atividades de cria, recria e engorda de forma isolada ou combinada. As combinações, em geral, tendem a completar o ciclo de cria, recria e engorda, à medida que a qualidade das pastagens permite a recria e a engorda dos machos.

As modificações decorrem dos processos tecnológicos adotados no estabelecimento, na conservação e no manejo das pastagens, ou seja, a expressiva produção de bovinos de corte sob condições de pastejo passa por um sistema de produção demasiadamente complexo que sofre interferência de diversos fatores externos, e por isso, é fundamental considerar as diferenças de manejo das pastagens.

O desenvolvimento da tecnologia de suplementação de nutrientes faltosos na forragem ofertada aos animais tem permitido a bovinocultura brasileira alcançar índices de eficiência produtiva mais condizente com as reduzidas margens de lucro obtidas pelos produtores. Assim sendo, o sistema de produção de bovinos de corte é forçado a se tornar economicamente

sustentável através do encurtamento do ciclo de produção resultando na produção de maior número de animais em mesmo intervalo de tempo.

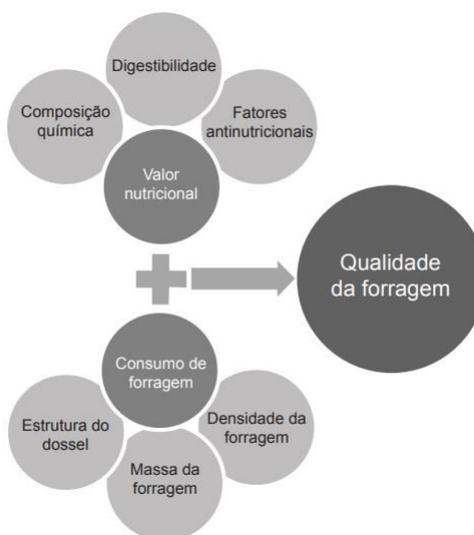
1.2 Importância da pastagem para produção de bovinos de corte

As pastagens compõem a base na alimentação dos rebanhos brasileiros (PAULA, 2012). Segundo Costa (2015) mais de 90% do total dos bovinos abatidos no Brasil são produzidos a pasto havendo a necessidade de elevada produção de alimento volumoso. Para os mesmos autores devido ao clima e incidência de radiação solar favorável que o país possui, além da vasta extensão territorial, resulta em menor custo nutricional por produto (carne ou leite) bem como a produção de alimentos forrageiros, sendo capaz de fornecer subsídios para uma produção de baixos custos.

Um dos fatores que favorecem ao baixo custo é que nesse sistema a colheita da forragem por meio do pastejo é realizada pelo próprio animal e desse modo são dispensáveis os gastos com mão de obra, maquinário, combustíveis (SILVA et al., 2011). Além disso, a maioria das forrageiras cultivadas no Brasil adaptam-se bem as condições de solo e clima, permitindo uma diminuição de custos com seu cultivo, a exemplo têm-se as forrageiras *Brachiaria*, *Panicum*, *Pennisetum* e *Cynodon* como um dos gêneros mais cultivados no país para a alimentação de bovinos a pasto (SILVA ET AL., 2011).

Para que um determinado rebanho criado sobre o regime de pastagens apresente um bom desempenho, irá depender de alguns fatores relativos à qualidade das pastagens (Figura 2), conforme abordado por (REIS ET AL., 2016).

Figura 2. Variáveis que influenciam a qualidade da forragem



Fonte: Mott e Moore (1970)

Koscheck et al. (2015) também afirmaram que para se alcançar uma alta produção animal em pastagens, determinadas condições básicas devem ser levadas em consideração como: alta produtividade de forragem com bom valor nutritivo; permitir aos animais elevado consumo voluntário; eficiência de conversão alimentar dos animais deve ser alta. E combinado a essas condições, vale salientar também que grandes avanços ocorreram a partir do melhoramento das pastagens existentes, bem como pela adoção de plantas selecionados desenvolvidos por meio de pesquisa científica (GOMES ET AL., 2017). Assim sendo, a qualidade das forragens está diretamente ligada ao desempenho dos animais. Diante disso, pode-se afirmar que a importância das pastagens para a bovinocultura é de certo modo inquestionável.

No entanto, esse sistema de produção apresenta algumas dificuldades devido à sazonalidade entre os períodos seco e chuvoso da produção forrageira, gerando oscilações na produtividade e na qualidade do pasto durante o ano (JÚNIOR ET AL., 2002; HOFFMANN ET AL., 2014; SOARES ET AL., 2015). Considerando que a quantidade total de forragem disponível para consumo seria determinante para a capacidade de pastejo, a qualidade da forragem produzida determinaria de forma bastante significativa a efetividade desta forragem para proporcionar o crescimento animal, desde que a quantidade disponível e o consumo não fossem limitantes (PAULINO, 2002). Desta forma é possível afirmar que o pasto deve ser considerado como recurso nutricional fundamental de elevada complexidade estando em acordo com (SOARES ET AL., 2015).

Todavia, devido às alterações promovidas pelos diversos fatores externos que atuam sobre o ecossistema de pastejo promovendo alterações nos teores de nutrientes da pastagem e com o aumento da maturidade fisiológica da planta existe uma redução da sua digestibilidade (REIS, 2016). Acrescido do fato que as forrageiras normalmente não atendem todos minerais em quantidades necessárias, ficando explícito a necessidade da adição de fontes nutricionais externas que possam garantir o desempenho e vigor do animal ao longo do ano, bem como a sustentabilidade na produção do animal e elevação da produtividade (HOFFMANN ET AL., 2014; SOARES ET AL., 2015). Os níveis de inclusão ou quantidade de suplemento por cabeça, podem ser variados e a escolha deve ser baseada nos custos do suplemento e da arroba, bem como dos objetivos do produtor. Desta forma busca-se um sistema de produção de bovinos de corte com condições de equilíbrio, possibilitando o produtor exercer grande domínio sobre o sistema de criação.

1.3 Condições da pastagem para bovino de corte em pastejo

Desde os primeiros estudos referentes à prática de suplementação desenvolvidos por Paulino na década de 1980 até os dias atuais tem demonstrado que a suplementação alimentar estratégica tem grande impacto na sustentabilidade de sistemas de produção de bovinos de corte em várias regiões brasileiras (AGUIAR ET AL., 2008; BARBOSA ET AL., 2008; FERNANDES ET AL., 2010; GOMES ET AL., 2010;).

A partir do reconhecimento dos fatores limitantes nutricionalmente falando, inicia-se a busca pelo estabelecimento de um programa nutricional capaz de incrementar o desempenho animal e, por consequência, a eficiência do sistema de produção.

Ao assumirmos que existe uma oscilação temporal e espacial das variações climáticas sobre a produção de forragem, se faz necessário entendermos a suplementação como o balanço entre os requerimentos nutricionais dos animais com o suprimento proveniente do banco de forragens de forma a acomodar as variações causadas pelas variações sazonais sobre a produção e da capacidade suporte da pastagem (PAULINO 2002). A suplementação realizada de maneira correta, em condições econômicas favoráveis e principalmente nos períodos de baixa pluviosidade, faz com que esse sistema minimize as perdas de peso e assim sejam revertidas para bons índices de desempenho (GOMES, 2010).

Alguns aspectos básicos devem ser considerados para melhorar a eficiência da suplementação de bovinos de corte em pastagens: independente da época do ano a suplementação deverá ser realizada, no entanto a melhor resposta é a da suplementação estratégica na seca. Para que os resultados esperados com a implantação de um plano de suplementação seja alcançado, é imprescindível que haja boa massa de forragem como um “banco de energia latente” (PAULINO, 2002). O sincronismo promovido pela prática da suplementação juntamente com a ingestão de forragem promoverá a maximização do uso da fração fibrosa do alimento e conseqüentemente, potencializará o desempenho animal.

Para implantação de um plano de suplementação alguns detalhes são necessários, sendo: estratificação do rebanho em categorias de acordo com as diferentes fases do sistema de produção, adequação do plano nutricional de acordo com a exigência de cada categoria, programação de compra de insumos e venda de animais, estrutura física de cochos para fornecimento do suplemento, cochos para fornecimento de água e estrutura de curral para manejo dos animais, manutenção de cercas e manejo de pastagens em piquetes formados e bem manejados.

Os desempenhos, em termos de ganho de peso, para cada fase de vida do animal (primeira estação de águas, primeira estação seca, segunda estação de águas, segunda estação seca e assim

por diante) devem ser preferencialmente crescentes. A eficiência do suplemento diminui à medida que se aumenta a quantidade que é fornecida para o animal, ou seja, a relação custo-benefício deve ser atentamente observada.

1.4 Suplementação

Para Malafaia et al. (2003) suplemento é aquilo que se oferece além do que o animal já se alimenta rotineiramente, ou seja, é aquilo que serve para suprir a deficiência de algo, sendo a parte que se adiciona a um todo visando melhorá-lo.

A literatura apresenta inúmeros tipos de suplementos utilizados em produção de bovinos criados a pasto. Dentre eles destacam-se: Suplementação com alimentos protéicos e/ou protéico-energéticos, Suplementação com alimentos energéticos, utilização da uréia em suplementos.

De modo geral, deve-se então suplementar, para que a capacidade e desempenho do animal sejam substancialmente melhorados, sendo que o produtor deve atentar para as necessidades específicas e nutricionais do animal, e adequá-la a exigência do rebanho, para assim fazer uso da suplementação mais adequada especialmente durante o período em que as pastagens estejam sofrendo pelas variações climáticas (THIAGO, 1999).

Portanto, a adequada suplementação da alimentação animal é essencial para obter altas taxas de ganho de peso, produção de leite, eficiência reprodutiva e retorno econômico compatível com os investimentos na atividade (REIS, 2016).

1.5 Suplementação no período seco

Na estação seca do ano as condições climáticas são desfavoráveis ao desenvolvimento das pastagens tropicais, estas apresentam reduzidos valores nutricionais, conseqüentemente os rebanhos são afetados apresentando baixo desempenho e vigor (CASTRO ET AL., 2014). Nessa estação as pastagens perdem sua qualidade por apresentarem quantidades reduzidas de proteína em sua composição (COSTA 2015). Neste período, o nitrogênio quando comparado aos demais nutrientes, é o mais limitante, e portanto, o de maior necessidade para suplementação, pois ele ajuda a manter o crescimento normal das bactérias ruminais (NETO e PAULINO, 2000; JAYME ET AL., 2013).

Para Barbosa (2007) a suplementação proteica energética para bovinos criados em pasto no período da seca, apresenta um ganho de peso maior do que o observado para os que só consomem suplemento mineral, enquanto Castro et al. (2014) recomendaram o nitrogênio não

protéico (uréia) como um dos principais ingredientes utilizados no período da seca. Assim como, Euclides et al. (2007), sugeriram, a utilização de enxofre e sal mineral com uréia para a manutenção de peso dos animais.

Para ganhos em que os animais atinjam, em torno de 250 g/dia, Euclides et al. (2007), recomendaram o uso de misturas múltiplas, com a inserção de nutrientes ricos em macro e microminerais. Já para ganhos em torno de 500 a 900 g/dia os autores apoiam a utilização da suplementação com mistura balanceada de concentrados, devendo ser fornecida com no máximo 1% do peso corporal do animal.

A adição de fontes energéticas no suplemento também é muito importante no período de seca, tendo em vista que carboidratos são fundamentais quando a amônia está sendo liberada no rúmen. Thiago (1999), afirma que durante esse processo não havendo uma disponibilidade adequada de carboidratos a amônia é absorvida no rúmen e, posteriormente, eliminada pela urina, não sendo incorporada à massa microbiana. Portanto, o mesmo autor sustenta a ausência de carboidratos afetaria este processo metabólico em relação ao gasto de energia.

Assim, é de grande importância a suplementação alimentar no período seco para que os animais criados sobre pastejo possam alcançar bons níveis de desempenho e, além disso, corrigir as deficiências quanto à qualidade nutricional das forrageiras (HOFFMANN ET AL., 2014).

1.6 Suplementação no período chuvoso

Durante o período chuvoso, ou seja, período das águas como é denominado pela literatura, Malafaia et al. (2003) afirmaram que embora nesse período as forragens estejam em ótima qualidade nutricional e adequado teor de proteína bruta, no entanto o potencial de ganho de peso do animal nem sempre é alcançado. Misturas múltiplas podem resultar em ganhos adicionais neste período com a adição de teores de proteínas (SOUZA, 2011).

FERNANDES et al. (2010) suplementaram bovinos durante o período das águas e observaram melhoria no ganho de peso nos animais submetidos a suplementação com 30,5% de Proteína Bruta e 82,7 % de Nutrientes Digestíveis Totais. VILLELA et al. (2009) também encontraram ganhos de pesos adicionais nos animais suplementados com diferentes fontes de proteína. Da mesma forma, Paulino et al. (2005) encontraram ganho médio diário para bovinos suplementados no período das águas, constataram superioridade numérica em torno de 15% de ganho.

Aguiar et al. (2008) suplementaram animais com suplemento mineral comercial ao nível de fósforo de 90 gramas por quilo do produto durante o período chuvoso, e constaram ganhos de

até 0,986 kg/animal/dia. Esses mesmos autores enfatizaram que os animais utilizados no seu trabalho eram de bom potencial genético e a pastagem na qual eles estavam inseridos era de boa qualidade. Dessa forma pode-se denotar que a suplementação pode gerar resultados satisfatórios ao produtor mesmo os animais em boas condições climáticas e fisiológicas.

2 Estratégias nutricionais voltadas para a fase de cria

A fase de cria é composta por diferentes categorias de animais sendo as matrizes e os bezerros as duas categorias que demandam maior atenção e investimento de recursos e insumos. Esta maior demanda por investimento é pautada na relação materno-filial estabelecida na fase inicial de um complexo sistema de produção e que se torna mais coordenado durante a fase de amamentação. Segundo Paulino et al., (2018) visando conciliar os aspectos biológicos com o interesse econômico, geram modelos dietéticos variados quando considera oferta ou restrição de leite aos bezerros e de alternativas para complementação das exigências nutricionais.

Assim, é possível o estabelecimento de sistemas de produção de bovinos tendo como referência a produção de leite da matriz variando desde o sistema de produção de bovinos leiteiros puros a sistemas que integram a produção de leite e corte. Com isso tem a necessidade de elaboração de planejamento sistêmico do sistema de produção onde o modelo escolhido será baseado nos indicadores produtivos e econômicos maximizados tendo como base de comparação o mercado em que o sistema de produção se encontra inserido.

Contudo, no Brasil, a cria é desenvolvida caracteristicamente por pequenos e médios pecuaristas. Normalmente explora-se a cria em terras de baixa fertilidade, estando bastante difundido o conceito de que a vaca pare bezerro em qualquer qualidade de terra (fraca, média). A fase de cria na atividade pecuária bovina está tradicionalmente em vigor no país, apresentando baixa fertilidade, é tardio, produz bezerros leves, tem baixa capacidade de fazer seleção, baixo índice de desfrute do rebanho. Todos esses aspectos resultam numa baixa rentabilidade ao produtor (FOLZ, 2002). Para a raça Nelore, por exemplo, a fase de cria é realizada, exclusivamente, nas áreas de *Brachiaria decumbens* (VIEIRA ET AL., 2000).

Este sistema de cria onde não existe qualquer tipo de manejo nutricional suplementar, ao longo dos anos, mostrou-se ineficiente, tanto do ponto de vista produtivo quanto econômico. Principalmente quando considera a necessidade de redução ou encurtamento do ciclo de produção de bovinos de corte como estratégia de maximização da rentabilidade do sistema. A partir desta necessidade de tornar o sistema mais rentável surgem modelos dietéticos que consideram as mais variadas situações dentro de um sistema especializado na produção de carne bovina.

Quando consideramos um sistema de produção, devemos atentar para características intrínsecas ao animal, como por exemplo: idade da matriz (nulípara, multíparas com número de partos inferior a 5 partos, multíparas com número de partos superior a 5 partos), base nutricional do sistema de produção (pastagem nativa, pastagem degradada, pastagens cultivadas) com baixa ou elevada oferta de matéria seca potencialmente digestível, e idade de desmame dos bezerros impactam diretamente sobre o desempenho do bezerro e por consequência têm efeito sobre a elaboração do modelo dietético a ser adotado.

2.1 Recria

A recria trata-se de uma fase do desenvolvimento do bovino em que este apresenta maior ímpeto de crescimento corporal. Está compreendida entre a desmama e o início da engorda. Essa fase é caracterizada pela grande formação de massa muscular e o desenvolvimento da estrutura óssea. Ao final desta fase, o bovino estará com o esqueleto totalmente formado e seu tamanho corporal estará definido (CORREA 2009).

Na espécie Nelore, por exemplo, após a desmama os machos e fêmeas são recriados separadamente e durante a seca, os machos e fêmeas recebem suplementação alimentar em pastagem. No início da estação chuvosa, os animais criados sob pastejo rotacionado intensivo, são mantidos até o início do período seco (VIEIRA, 2000).

Em trabalho realizado por Dias (2013) o autor avaliou o fornecimento de suplemento proteico/energético na fase de recria no período das águas, em novilhos mestiços, mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* CV. Marandu, o qual apresentaram valores médios de 6117,97 e 5191,84 kg/ha respectivamente em ganho de peso, e a oferta de forragem média de 22,62 kg MS/100 kg PC/dia.

Para Folz (2002) a idade de abate de um animal, será determinada pela eficiência nas fases de recria e engorda dos animais, que são controladas pela oferta de alimentos, pelo manejo e pelo controle sanitário do rebanho e pela qualidade genética dos animais.

2.2 Terminação

O manejo dos bovinos em estágio de engorda para o abate deve ser de forma estratégica, buscando evitar quedas de produtividade (distúrbios metabólicos, doenças e acidente).

Com o objetivo de intensificar a terminação de animais técnicas nutricionais tem sido bem estabelecida, se moldando aos diferentes ecossistemas existentes.

A estrutura corpórea dos animais destinados a terminação depende de fases anteriores (cria e recria), animais bem nutridos e bem estruturados nessas fases consequentemente serão animais com um potencial para imprimir bons resultados. A fase de acabamento de bovinos sempre esteve relacionada a questões técnicas de infraestrutura e nutrição com o objetivo de oferecer condições para os bovinos demonstrar seu potencial produtivo.

2.3 Volumoso

Para nutricionistas envolvidos diretamente em trabalhos de pesquisas em bovinos de corte em pesquisa realizada por Millen et al. (2009), no Brasil o nível médio de volumoso utilizado em dietas de terminação é de 28,8%, com variação expressiva, no entanto, de 12 a 45%.

Segundo Paulino et al. (2005) na produção de alimentos volumosos existem alguns entraves, como por exemplo necessidade de maior área para produzir, dietas ricas em volumoso são mais difíceis de manipular, requerem maior quantidade de máquinas e equipamentos, são menos estáveis no cocho, e podem não permitir consumo de energia suficiente para otimizar o desempenho animal.

Como o alimento volumoso é geralmente produzido na propriedade, um passo importante é a escolha da fonte a ser utilizada. A escolha deve ser realizada principalmente com base na disponibilidade local de área, maquinário, mão-de-obra e recursos financeiros. Além disso, fatores como flexibilidade de uso e custo da energia devem ser analisados (GOMES ET AL., 2017).

São opções de volumosos: Silagem de milho; Silagem de sorgo; Silagem de capim: *Brachiaria* e *Panicum*; Capim-elefante; (uso de aditivos absorventes 10 a 20% de polpa cítrica, casca de soja, casca de café, farelo de mandioca ou farelo de trigo, cana-de-açúcar).

2.4 Concentrado

A adoção de concentrado em níveis e fonte de proteína bruta nas dietas dos animais geram retornos bastantes satisfatórios, como em trabalho realizado por Ramos et al. (2000), com o objetivo de avaliar o efeito da substituição do milho por bagaço de mandioca, no concentrado das rações, sobre o consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB) de bovinos em crescimento utilizando quatro tipos de concentrado em associação com o fornecimento à vontade de feno de aveia/azevém (*Avena strigosa*, L.; *Lolium multiflorum*, L.) e suplementação média de concentrado de 0,83% PV.

Para Fernandes et al., (2008), os aditivos também podem melhorar a produção animal em ganho de peso, atuando por diferentes mecanismos, como alteração da fermentação ruminal com maior formação de ácido propiônico, redução da produção de metano, redução da proteólise e desaminação da proteína dietética no rúmen e, também, promovendo maior estabilização do ambiente ruminal e proteção do trato gastrointestinal contra agentes patogênicos.

2.5 Confinamento no pasto

O confinamento de bovinos no sistema de produção animal é uma ferramenta de manejo na propriedade que apresenta inúmeras vantagens especialmente por aliviar pastos na época seca; tirar animais mais pesados das pastagens, liberando-as para categorias com menor exigência nutricional; aumentar a produtividade e a qualidade da carne; reduzir o tempo de terminação; programar abates ao longo do ano todo; intensificar o giro de capital.

E para se conseguir uma formulação efetiva, recomenda-se ter informações de valor nutricional da maior variedade de alimentos possível, aumentando a chance de se encontrar fórmulas mais econômicas além de caracterizar adequadamente o animal, considerando seu histórico nutricional e as condições ambientais em que este vive, permitindo ajustar corretamente as fórmulas para as necessidades nutricionais, como por exemplo, formular para um teor de proteína degradável no rúmen (PDR) de 12,5% do NDT e limitar a gordura na dieta para um máximo de 6% (PAULINO ET AL., 2014).

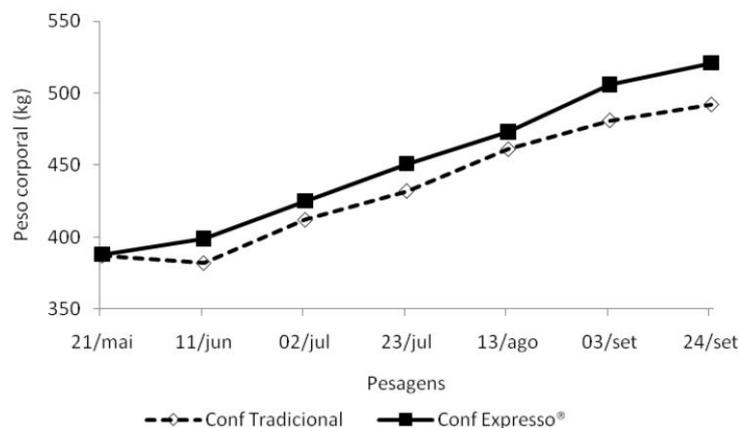
É relevante destacar também que o confinamento Expresso®, ou confinamento no pasto, é outra estratégia de engorda que permite terminar os animais na própria fazenda, mesmo não possuindo a estrutura tradicional de confinamentos (REIS ET AL., 2016) e além disso uma estratégia adequada de terminação de bovinos com altas quantidades de alimentos concentrados, visando melhorar a eficiência nos sistemas de produção pecuária incluindo a maior taxa de ganho de peso na fase de terminação, melhor rendimento e acabamento de carcaça e, conseqüentemente, carne de melhor qualidade.

Para Reis (2015), o sistema de confinamento no pasto permite uma tomada rápida de decisão quanto à terminação dos animais com altos níveis de concentrado. A decisão será de acordo com oportunidade de mercado, pois, não existe necessidade de produção antecipada de volumoso, uma vez que os animais irão utilizar o pasto como fonte desse alimento. Contudo, exige um correto planejamento de áreas de pastagens a serem diferidas para acúmulo de forragem para utilização no período de terminação. Outra vantagem é a mistura de 2 ou 3 ingredientes para

a formulação do concentrado, onde se tem um núcleo protéico ao qual é acrescentado uma ou mais fontes energéticas.

Um grupo de pesquisa realizaram testes experimentais em Alta Mogiana (Colina-SP), forneceram duas formas de alimentação a bovinos com a mesma quantidade de concentrado 50 % dos animais receberam a alimentação em confinamento a pasto e os outros 50% confinamento tradicional, e no final do experimento constataram maior ganho em peso corporal nos animais mantidos em pastagem (Figura 3), no entanto, esse déficit foi compensado ao final do período de confinamento pelo maior rendimento de carcaça dos animais do confinamento Expresso®, em média o rendimento de carcaça foi superior em 2 unidades percentuais (REIS, 2015).

Figura 3. Evolução do peso corporal de bovinos sob duas formas de confinamento.



Fonte: Reis et al (2015).

3 Viabilidade econômica e Custos da suplementação

Um dos aspectos pouco abordado, nos estudos sobre suplementação de bovinos no Brasil, é a sua viabilidade econômica especialmente durante o período das águas. Para Souza, (2011) a viabilidade econômica da utilização de suplementação de bovinos a pasto depende das particularidades de cada sistema, como por exemplo: a logística, custos de manutenção dos animais durante os anos de recria, o custo de uso da área destinada a esses animais e a disponibilidade ou não de suplementos ao baixo custo. Enquanto para Possamai et al. (2015) a viabilidade econômica da utilização de suplementos está fortemente relacionada ao desempenho animal.

Freitas et al. (2003) afirmaram que uma vez definido a finalidade da suplementação, deve-se preconizar o estudo de viabilidade econômica, que pode ser expresso pela relação custo: benefício.

De modo geral, a suplementação durante a estação das chuvas traz inúmeros efeitos positivos para o rebanho, até mesmo aos índices zootécnicos, sobretudo a reprodução. No entanto, uma atenção especial deve-se ter quanto aos custos e a viabilidade econômica da suplementação nesta época do ano. (MALAFAIA et al., 2003). Os mesmos autores realizaram um levantamento com informações relativas acerca de experimentos realizados com suplementação energética no Brasil durante as épocas de seca e de chuvas, e perceberam que a depender da diferença de ganho de peso pelos animais não é compensável os custos da suplementação durante a estação chuvosa.

Lopes et al., (2001) trabalhando com diferentes níveis de substituição da proteína do farelo de soja pela uréia estabeleceu-se 4 tratamentos sendo um tratamento controle composto somente por suplemento mineral e superfosfato simples e os demais tratamentos compostos por diferentes níveis de milho, farelo de soja e uréia, cujo objetivo era proceder avaliação biológica e econômica das diferentes níveis de substituição da proteína proveniente do farelo de soja pela uréia como estratégias alimentares para bovinos durante o período seco do ano mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os autores concluíram que, para o período seco, a mistura múltipla proporcionou ganho de peso superior em relação a mineralização convencional e proporcionou retorno de US\$ 3.59 por dólar aplicado na forma de alimento suplementar.

Quando se trata do período de transição seca/águas, a rentabilidade econômica deve ser averiguada, para trazer informações ao produtor sobre o retorno de seu investimento, tendo em vista que nesse período a uma variação brusca nas condições climáticas. Moraes (2006) ao avaliarem níveis de proteína em suplementos para novilhos mestiços em pastejo durante esse período, utilizaram 3 tratamentos (8, 16 e 24 % de proteína bruta além da testemunha) e comparando os tratamentos entre si, concluíram que o nível de 24%, foi o que proporcionou maior retorno em R\$/dia (0,033). Os mesmos autores observaram que o tempo de abate dos animais foi reduzido para uma média de 30 dias entre os tratamentos com 8 e 24 % de PB.

De fato, a suplementação de bovinos criados a pasto no Brasil vem sendo considerada crucial no manejo alimentar dos ruminantes no país; especialmente nos períodos climáticos mais críticos do ano (MORAES, 2006). Contudo deve-se priorizar nesse sistema nutricional, variáveis que possam averiguar se a sustentabilidade econômica na produtividade está sendo aumentada ou comprometida.

Além disso, cabe ressaltar sobre a necessidade de avaliar se os aspectos relacionados com os custos com a suplementação foram otimizados no sistema implantado, e se estes atenderam a uma relação custo/benefício favorável, ou seja, 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 (HOFFMANN et al., 2014).

CONCLUSÃO

A suplementação de bovinos a pasto garante um bom desempenho dos animais durante todo seu período de vida, e supre as deficiências qualitativas e quantitativas da forragem disponível. Desta forma, deve-se ter uma boa estratégia de manejo aliado com pastagem de qualidade e bons índices zootécnicos já que a rentabilidade do sistema produtivo é local e dependente, assim, a tomada de decisão sobre qual suplemento oferecer aos animais, qual melhor período devem levar em consideração fatores econômicos, custos/benefício, fatores climáticos e genéticos do rebanho na finalidade de otimizar o sistema de produção implantado.

REFERÊNCIAS

- ABIEC, **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne**. Beef REPORT Perfil da Pecuária no Brasil. 2019.
- AGUIAR, A. P. A.; RESENDE, J. R.; BRITO, D. M.; EURIDES, L. P.; RAFHAEL, H. M.; CASETA, M. C. **Efeito de quatro tipos de suplementos sobre o desempenho de bovinos anelados durante o período das águas**. 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Lavras, MG – UFLA, 22 à 25 de julho de 2008.
- ANUALPEC. 2017. **Anuário da Pecuária Brasileira, 20th ed**. Instituto FNP, São Paulo, SP, Brasil.
- BARBOSA F.A.; GRAÇA D.S.; SILVA F.V.J. **Deficiências minerais de bovinos em pastagens tropicais**. Agronomia, Portal da Ciência e Tecnologia. 2008. Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_deficiencias_minerais.htm>. Acesso em: 10 Março 2019.
- BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; MAFFEI, W. E., JÚNIOR, F. S.; SOUZA, G. M. **Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéico-energética, durante a época de transição água-seca**. Protein and energy supplementation of steers during the transition of the wet to the dry season. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.59, n.1, p.160-167. 2007.
- BENITES, Miguel Gimenez. **Brasil Central Pecuário: Interesses e Conflitos**. Presidente Prudente: FCT/UNESP, 2000.
- CORRÊA, C. C. et al. **Gerenciamento da pecuária de corte no Brasil: cria, recria e engorda de bovinos a pasto**. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 2009.
- COSTA, T. B. **Uso de aditivos em suplementos para bovinos recriados em pastagem**. Monografia, 2015. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA. 31 f.
- DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; CECON, P. R.; CAMPOS, S. De, VALADARES FILHO; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. Da S.; LEÃO, M. I.; LANA, R. De P.; PONCIANO, N. J. **Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: consumo voluntário e trânsito de partículas**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.4, p.1371-1379, 2005.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; BATISTA, E.D., RUFINO, L.M.A. **Aspectos nutricionais aplicados a bovinos em pastejo nos trópicos**. In: ANAIS 9º Simpósio de Produção de Gado de Corte e 5th International Symposium of Beef Cattle Production. Viçosa – MG. 426 p. 2014.

EUCLIDES, V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R. N.; DE OLIVEIRA, M. P. **Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu na região do Cerrado.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, n.2, p.273-280, 2007.

EUCLIDES, V.P. B. **Suplementação alimentar com concentrado em pastagens.** Visão agrícola n°3 Jan | Jun, 2005.

FERNANDES, L. B.; FRANZOLIN, R.; FRANCO, A. V. M.; CARVALHO, G. D. **Aditivos orgânicos no suplemento concentrado de bovinos de corte mantidos em pastagem.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 9, n. 2, 2008.

FERNANDES, L. O.; REIS, R. A.; PAES, J. M. V. **Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagens de *Brachiaria Brizatha* cv. Marandu.** Ciência Agrotécnica, Lavras, v. 34, n.1, p. 240-248, 2010.

FOLZ, M.; **Pecuária de Corte no Brasil: atualidades e futuro. Boviplan Consultoria Agropecuária: curso Boviplan de intensificação da pecuária de corte no Brasil.** Piracicaba: Boviplan, 2002. p. 5-16

FREITAS, D. de; COAN, R. M.; RESI, R. A.; NAKAGI, S. S. . **Manejo da Pastagem e Suplementação.** In: SÉRGIO D SOUZA NAKAGI; FÁBIO LUCHETA ISAAC; THIAGO LOPES BISCEGLI; DJALMA DE FREITAS; ROGÉRIO MARCHIORI COAN; MAURÍCIO PALMA NOGUEIRA; RICARDO ANDRADE Reis. (Org.). *Gestão Competitiva para a Pecuária.* 01ed. Jaboticabal - SP: Gráfica Santa Terezinha, 2003, v. 01, p. 83-114.

GOMES, R. C.; FEIJÓ, G. L. D.; C. L. **Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira.** Nota Técnica. Embrapa, Campo Grande, 24 de março de 2017.

GOMES, R. D. C., NUÑEZ, A. J. C., MARINO, C. T., & MEDEIROS, S. R. D. **Estratégias alimentares para gado de corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e confinamento.** 2010.

HOFFMANN, A.; MORAES, E. H. B. K.; MOUSQUER, C. J., SIMIONI, T. A., GOMER, F. J., FERREIRA, V. B.; SILVA, H. M. **Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca.** Nativa, v.2, n.2, p.119-130, 2014.

IBGE - **Instituto brasileiro de geografia e estatística.** PPM 2017: Estatística da Produção Pecuária. Disponível em: <
[tp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201701caderno.pdf](http://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201701caderno.pdf) > Acesso em 14 de fevereiro de 2018.

JAYME, C. G.; OLIVEIRA, P. C. S.; ARCANJO, A. H. M.; MOREIRA, L. C.; JAYME, D. G. **Suplementação de bovinos de corte a pasto durante o período seco.** PUBVET, v.7, p.2446-2564, 2013.

JÚNIOR, G. B. M.; BARIONI, L. G., CEZAR, I. M.; VILELA, L. **Sistemas de produção animal em pastejo: um enfoque de negócio.** Embrapa Cerrados-Documents (INFOTECA-E), 2002.

KOSCHECK, J. F. W.; ZEVOUDAKIS, J. T.; DE CARVALHO, D. M. G.; DA SILVA CABRAL, L.; AMORIM, K. P.; DA SILVA, R. G. F.; DA SILVA, R. P. **Suplementação de bovinos de corte em sistema de pastejo**. UNICIÊNCIAS, v. 15, n. 1, 2015.

LEMOS, F.K. **A evolução da bovinocultura de corte brasileira**: elementos para caracterização do papel da Ciência e da tecnologia na sua trajetória de desenvolvimento. São Paulo: Universidade de São Paulo (Escola Politécnica), 2013. 239p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de São Paulo – USP, 2013.

LOPES, H.O.S.; LEITE, G.G.; PEREIRA, E.A.; PEREIRA, G.; SOARES, W.V. Suplementação alimentar de bovinos com misturas múltiplas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv marandu na seca. Boletim de pesquisa desenvolvida, Embrapa Cerrados, Planaltina, n.10, p.1-15, 2001.

MALAFAIA, P.; CABRAL, L. D. S.; VIEIRA, R. A. M., COSTA, R. M.; CARVALHO, C. D. **Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens**: Aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. *Livestock Research for Rural Development*, v. 15, n. 12, p. 33, 2003.

MILLEN, D.D., R.D.L. PACHECO, M.D.B. ARRIGONI, M.L. GALYEAN, and J.T. VASCONCELOS. **A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil**. *J. Anim. Sci.* V.87, p.3427-3439, 2009.

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.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, K. A. K. D.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. D. C.; DETMANN, E. **Aspectos produtivos e econômicos de novilhos mestiços alimentados com suplementos proteico-energéticos contendo ureia**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, n.5, p.1278-1284, 2012.

MOTT, G.O.; MOORE, J.E. **Forage evaluation techniques in perspective**. In: NATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY EVALUATION AND UTILIZATION, 1970, Lincoln. Proceedings... Lincoln: Nebraska Center of Continuing Education, 1970. p.L1-L7.

NETO G, A. F.; PAULINO, M. F. **Suplementação de bovinos em pastagens**: uma abordagem mecanística. Viçosa: Garcez Neto, AF, 2000.

PAULA, N. F. de. **Crescimento de bovinos de corte no sistema pasto/suplemento submetidos a diferentes planos nutricionais**. 2012. 115f. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Viçosa.

PAULINO, M. F.; MORAES, E.; ZERVOUDAKIS, J. T., ALEXANDRINO, E.; FIGUEIREDO, D. **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*, v. 34, n.3, 957-962. 2005.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; RENNÓ, L.N.; MOREIRA DA SILVA, A.E.; MORENO, D.S.; MANSO, M.R.; CARVALHO, V.V. **Modelos dietéticos para bezerros de corte lactentes em sistemas otimizados de produção de carne bovina**. IN: ANAIS X Simpósio de Produção de

Gado de Corte, 7th International Symposium of Beef Cattle Production. Viçosa – MG. p. 174-185. 2018.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALENTE, E.E.L.; BARROS, L.V. **Nutrição de bovinos em pastejo**. In: Anais dos 4^o Simpósio sobre Manejo Estratégico da Pastagem. Viçosa. p.131-169. 2008.

PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; KLING DE MORAES, E.B.; DETMANN, E.; VALADARES FIHO, S.C. **bovinocultura de ciclo curto em pastagens**. IN: Anais 3^o Simpósio de Produção de Bovinos de Gado de Corte. Viçosa – MG. p. 153-196. 2002.

PAULINO, P. V. R.; OLIVEIRA, T. S., GIONBELI, M. P.; GALLO, S. B. **Dietas sem forragem para terminação de animais ruminantes**. Revista Científica de Produção Animal, v. 15, n. 2, p. 161-172, 2014.

POSSAMA, A. J.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. S.; OLIVEIRA, A. S.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L. K.; FREIRIA, L. B.; MELO, A. C. B. **Glicerina bruta e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos à pasto na época das águas**. Análise econômica. Archivos de zootecnia, v. 64, n. 246, 2015.

RAMOS, P. R.; PRATES, Ê. R.; FONTANELLI, R. S.; BARCELLOS, J. O. J.; BONELLI, I. B. **Uso do bagaço de mandioca em substituição ao milho no concentrado para bovinos em crescimento**. 1. Consumo de matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta. Revista brasileira de zootecnia. Brazilian journal of animal science, Viçosa. V. 29, n. 1 (jan./fev. 2000), p. 295-299, 2000.

REIS, R. A.; BARBERO, R. P.; HOFFMANN, A. **Impactos da qualidade da forragem em sistemas de produção de bovinos de corte**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 37, n. 292, p. 36-53, 2016.

SILVA, J. C. P. M.; VELOSO, C. M.; TEIXEIRA, R.M.A.; SANTOS, M.E.R.; **Manejo de vacas leiteiras a pasto**. 1 edição, aprenda fácil editora, Viçosa, MG, 2011.

SOARES, M. S.; SILVA, L. G.; FRAZÃO, O. S. **Produção de bovinos de corte em sistema pasto/suplemento**. Nutritime, v. 12, n. 05, 2015.

Souza, F. M. de. Terminação de bovinos a pasto. Seminários aplicados Universidade Federal de Goiás. 2011

THIAGO, L. R. L. S. **Suplementação de bovinos em pastejo: aspectos práticos para o seu uso na manutenção ou ganho de peso**. EMBRAPA Gado de Corte. Acesso em: 19 janeiro de 2019.

VIEIRA, A.; CORRÊA E. S.; FIGUEIREDO, G. R. de. **Dia de Campo Sistema de Produção de Carne com Nelore, 2000**. Disponível em: <http://old.cnpqc.embrapa.br/eventos/2000/dcnelore/apostila2.html>>. Acesso em: 14 janeiro de 2019.

VILLELA, S. D. J.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E. **Fontes de proteína em suplementos para abate de bovinos aos 20 meses em pastejo: período das águas**. Revista Ciência Agrônômica, Fortaleza, v.40, n.1, p.141-149, 2009.