



SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA-ENERGÉTICA NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS CRIADOS EM PASTAGENS TROPICAIS

Tereza Gabriela da Costa¹, Maria da Graça Morais², Jonilson Araujo da Silva², Thiago Luís Alves Campos de Araújo³, Mayara Mitiko Yoshihara Carneiro⁶, Andréa Roberto Duarte Lopes Souza⁴, Luiz Orcirio Fialho de Oliveira⁵, Rafael de Souza Batista⁷

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – FAMEZ / UFMS

²Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – FAMEZ / UFMS. E-mail: morais.mariazinha@gmail.com, jonilsonsilva@zootecnista.com.br

³Doutorando do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará – PDIZ / UFC

⁴Pesquisadora do Programa de Desenvolvimento Científico Regional – DCR/CNPq/FUNDECT. E-mail: andreadl_dagher@yahoo.com.br

⁵Perquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Gado de Corte. E-mail: luiz.orcirio@embrapa.br

⁶Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – FAMEZ / UFMS. E-mail: mayara_mitiko@hotmail.com

⁷Graduando da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – FAMEZ / UFMS. E-mail:

Resumo: Objetivou-se elaborar uma revisão sobre o uso da suplementação proteico-energética na terminação de bovinos criados em pastagens tropicais. Os animais em pastagens exclusivas de baixa qualidade não conseguem atender suas exigências nutricionais de proteína, energia, minerais e vitaminas para obter ganhos satisfatórios nas diferentes épocas do ano. Deste modo, a manipulação nutricional por meio de suplementos dietéticos se apresenta como uma alternativa de recurso técnico para melhorar a utilização e aproveitamento das forrageiras tropicais e a produção animal. Existem diferentes fontes nutricionais de suplementação, destacando-se o suplemento mineral, suplemento mineral com ureia, suplemento mineral proteico e o suplemento mineral proteico-energético, que podem ser utilizadas de acordo com o tipo de necessidade nutricional requerida pelos animais e o nível de produção desejado. Vários os trabalhos têm focado na utilização de diversos tipos de suplementação e os resultados obtidos para as diversas categorias e épocas do ano variam conforme a fonte utilizada. A utilização de suplementação a pasto deve priorizar o aumento no desempenho animal, o máximo uso da MS da forragem, considerando a fonte alimentar de menor custo.

Palavras-chave: mistura múltipla, novilhos, ganho diário, forrageiras tropicais

PROTEIN-ENERGY SUPPLEMENTATION IN THE FINISHING OF BEEF CATTLE RAISED IN TROPICAL PASTURES

Abstract: The objective of this study was to review the use of protein-energy supplementation in the finishing of cattle raised on tropical pastures. Exclusive low-quality pasture animals are unable to meet their nutritional requirements for protein, energy, minerals and vitamins to achieve satisfactory gains at different times of the year. Thus, nutritional manipulation through dietary supplements is presented as a technical resource alternative to improve the utilization and utilization of tropical forages and animal production. There are different nutritional sources of supplementation, especially the mineral supplement, mineral supplement with urea, protein mineral supplement and protein-energy mineral supplement, which can be used according to the type of nutritional requirement required by the animals and the level of production wanted. Several studies have focused on the use of various types of supplementation and the results obtained for the different categories and seasons of the year vary according to the source used. The use of pasture supplementation should prioritize the increase in animal performance, the maximum use of forage DM, considering the lowest cost food source.

Keyword: multiple supplement, beef cattle, daily gain, tropical forages



INTRODUÇÃO

O Brasil desponta como grande potência na produção de carne bovina, e nos últimos anos assumiu importante papel na exportação de carne para diversos países (Andrade et al., 2015). O sistema de produção brasileiro apresenta vantagem quanto aos demais países pelo menor custo de produção, sendo baseado principalmente na criação de animais a pasto.

Dentre as desvantagens do sistema estão fatores relacionados ao ciclo produtivo longo e produção irregular de massa forrageira de baixa qualidade que resultam em perdas econômicas (Moreira et al., 2015). Desta forma a busca por estratégias técnicas que proporcionem melhor desempenho produtivo, aliado a um melhor retorno econômico devem ser implantados ao sistema de produção.

A manipulação nutricional via diferentes tipos de suplementação (proteica, energética ou proteica-energética) pode ser uma opção para aumentar a eficiência produtiva do animal, reduzir o ciclo de produção e aumentar o lucro (Oaigen et al., 2008). Outro aspecto positivo da suplementação nutricional tem como base a sazonalidade da produção de massa das forrageiras, onde no período das águas se apresenta com elevada produção de massa e com alto valor nutricional enquanto na seca se observa escassez de massa com baixo valor nutritivo (Koscheck et al., 2011). Assim, no período da seca a suplementação pode oferecer os nutrientes limitantes para atender as exigências nutricionais dos animais.

Considerando os diferentes aspectos relacionados ao sistema de produção de bovinos de corte em pastejo, a presente revisão teve por objetivo evidenciar alguns trabalhos que utilizaram a suplementação proteica-energética na terminação de bovinos criados em pastagens tropicais.

DESENVOLVIMENTO

Produção de bovinos a pasto

O Brasil é um país de clima tropical, com vasta extensão territorial e áreas que possibilitam o desenvolvimento da atividade pecuária, onde se destaca seu alto potencial produtivo para produção de carne bovina. Segundo Hoffmann et al. (2014), uma das principais características dos sistemas produtivos brasileiros é a disponibilidade dos recursos naturais disponíveis, o que permite o desenvolvimento de uma atividade com baixo custo de produção. Outro ponto a ser destacado é o uso predominante de gramíneas tropicais sob pastejo como principal fonte de alimento dos animais.

Entretanto melhorias devem ser incorporadas aos sistemas extensivos, uma vez que, em sua maioria apresentam baixos índices de produtividade e com grandes áreas de pastagens degradadas, o que pode vir a inviabilizar o sistema de produção (Fernandes et al., 2015). Assim, o desenvolvimento de tecnologias que superem esses entraves e que permita a criação e terminação de animais mais precoces, como o uso de suplementos nutricionais estratégicos, pode resultar em ciclos de produção mais curtos, maior giro de capital e melhora nos índices econômicos das unidades produtoras.

Em sistemas extensivos de criação a principal fonte de alimentação dos ruminantes é o pasto, sendo extremamente importante compreender as inúmeras interações dos componentes deste ecossistema pastoril (solo-planta-animal), uma vez que, fornece os substratos para crescimento dos animais e apresenta variação quantitativa e qualitativa ao longo do ano, influenciados por fatores abióticos como temperatura, pluviosidade e radiação solar (Detmann et al., 2004).

As principais forrageiras tropicais utilizadas para a formação/recuperação/renovação de pastagens cultivadas no Brasil, especialmente na região do Cerrado, são as espécies do gênero *Brachiaria*, com características agrônomicas de boa adaptabilidade as condições edafoclimáticas tropicais, adaptadas a solos ácidos e com baixa fertilidade, de forma a viabilizar a pecuária nesta região (Corrêa, 2002; Silva Filho et al., 2014). Outras espécies comumente utilizadas são as pertencentes ao gênero *Panicum maximum*, que se destacam pela alta produção de massa, elevado valor nutritivo e adaptabilidade ao clima tropical, porém são plantas com maior exigência quanto a fertilidade do solo (Müller et al., 2002; Castro et al., 2016).

No entanto, como destacado por Valle et al. (2000), as regiões como a do Centro-Oeste brasileiro apresentam grandes variações quanto a temperatura e umidade, tendo assim, épocas com grande incidência de chuvas e altas temperaturas (época das águas) e épocas com menor incidência de chuvas e temperaturas mais amenas (época das secas). Com isso, observa-se a existência de um comportamento estacional das plantas forrageiras com diminuição da produção de matéria seca (MS) e valor nutricional, com redução dos teores de proteína bruta (PB) e aumento da fração indigestível das plantas forrageiras durante o período seco do ano (Detmann et al., 2005; Euclides, 2004) e o inverso na estação chuvosa.



Os efeitos da sazonalidade, associado a baixas concentrações de alguns nutrientes (sódio, nitrogênio, fósforo, enxofre, cobalto, iodo e outros nutrientes) presentes nas gramíneas tropicais, resultam em reduzido desempenho animal e baixa produtividade das propriedades produtoras de bovinos de corte à pasto, em decorrência das forrageiras não suprirem as exigências nutricionais para ganhos satisfatórios. Deste modo, ferramentas de manejo alimentar como a suplementação à pasto torna-se uma alternativa, tanto no período de seca como nas águas, pois resulta na complementariedade dos déficits nutricionais observados nas plantas forrageiras adaptadas as condições brasileiras (Detmann et al., 2001; Carvalho et al., 2005; Garcia et al., 2014). Assim, objetivou-se elaborar uma revisão sobre o uso da suplementação proteico-energética na terminação de bovinos criados em pastagens tropicais.

Suplementação a pasto

A suplementação é caracterizada como um complemento à dieta base, de forma a suprir os nutrientes que se encontram deficitários nas plantas forrageiras, para atender as exigências dos animais em pastejo (Reis et al., 1997; Oliveira et al., 2014). Portanto, estratégias adequadas de suplementação podem maximizar a utilização das forragens disponíveis quanto ao consumo e digestibilidade e permitir a obtenção de níveis satisfatórios de desempenho animal (Carvalho et al., 2005).

O fornecimento de alguns nutrientes específico aos animais em pastejo, como a proteína bruta, estimula o maior consumo de matéria seca (MS) disponível, melhora a digestão e promove o uso mais eficiente da forrageira (Goes et al., 2010; Oliveira et al., 2014). Em vista disto, existem diferentes fontes nutricionais de suplementação, destacando-se o suplemento mineral, suplemento mineral com ureia, suplemento mineral proteico e o suplemento mineral proteico-energético (ou misturas múltiplas), que podem ser utilizadas de acordo com o tipo de necessidade nutricional requerida pelos animais e o nível de produção desejado (Brasil, 2004).

A forragem como volumoso exclusivo deve fornecer energia, proteína, vitaminas e minerais de forma suficiente para os animais, contudo, nem sempre estes requisitos são atendidos principalmente nas épocas mais secas do ano. Neste período tem-se uma série de nutrientes deficientes na planta, porém o mais limitante é o nitrogênio (N) que é fundamental para atender a demanda de proteína dos ruminantes (Oliveira et al., 2014). A principal fonte de proteína para os animais mantidos em pastagens é a proteína microbiana, que é sintetizada pelos microrganismos ruminais, a partir da utilização de esqueletos de carbono (oriundos das forragens) e N (resultantes da proteína degradável no rúmen (PDR) e reciclagem de saliva) necessários ao seu desenvolvimento e multiplicação (Van Soest, 1994).

Portanto, o fornecimento de suplementos proteicos no período da seca como fonte de N resulta na multiplicação de bactérias fibrolíticas, que utilizam carboidratos fibrosos como substrato e garantem o aumento da taxa de digestão, do consumo voluntário, da síntese de proteína microbiana, e consequentemente melhora o aproveitamento da energia proveniente dos carboidratos fibrosos da forragem (Detmann et al. 2004; Costa et al., 2015).

Todavia, a utilização apenas do suplemento proteico nesta fase crítica do ano não é o suficiente para potencializar o ganho animal, pois este conseguirá atender de forma suficiente apenas exigências de manutenção ou no máximo de pequenos ganhos, como observados por Quadros et al. (2016), que ao avaliarem novilhos da raça Nelore suplementados no período da seca com sal proteinado, obtiveram ganho de peso diário menores que 50 g/animal/dia. Assim a utilização de misturas múltiplas como suplemento na seca torna-se interessante, pois este suplemento proporciona aumento do consumo e digestibilidade das forragens de baixa qualidade e ganhos médios diários superiores de 0,73 kg/animal/dia. Garcia et al. (2014) observaram ganhos superiores a 0,700 kg quando forneceram suplementação proteico-energética (0,8% do PV) a novilhos cruzados sob sistema de pastejo.

Considerando o período das águas, observa-se alta produção de MS e melhor valor nutricional das forrageiras. Com isso a utilização da suplementação nesta fase visa otimizar o ganho de peso dos animais e reduzir a idade ao abate, pois nesta época as gramíneas tropicais ainda apresentam valor nutritivo inferior ao exigido para que os animais possam expressar todo seu potencial genético (Cabral et al., 2008).

No período chuvoso os teores de proteína bruta em gramíneas tropicais estão acima do mínimo exigido (7%) para a manutenção do crescimento das bactérias celulolíticas, não sendo o fator limitante para a obtenção ganhos expressivos. Desta forma a energia é considerada como prioridade nesta época do ano, estimulando uso de suplementos proteico-energético para potencializar o ganho e tornar a atividade economicamente viável (Oliveira et al., 2007; Oliveira et al., 2014).



Suplementação proteica-energética na terminação

A etapa de terminação dos animais a pasto é extremamente importante, pois nesta fase a arroba do boi apresenta maiores custos de produção quando comparado a fase de recria destes animais. Este fator ocorre principalmente pelo tipo de deposição tecidual, sendo que neste período com o aumento do peso corporal os animais passam a aumentar a deposição de tecido adiposo, que conseqüentemente necessitam de uma maior quantidade de energia para a deposição de um quilo de peso corporal quando comparado com animais na fase de recria, em que se tem a utilização mais eficiente do alimento para a deposição de músculo (Resende et al., 2014).

Neste contexto, o nutriente limitante para altos ganhos na fase de terminação a pasto é a energia, e como as gramíneas tropicais não conseguem atender as exigências dos animais, o uso do suplemento proteico-energético é fundamental para obtenção de ganhos expressivos, encurtar o ciclo de produção e aumentar a produtividade animal (Carvalho et al., 2005; Resende et al., 2014).

Assim a suplementação proteica-energética ou mistura múltipla pode ser utilizada tanto no período das águas quanto na seca para suprir as demandas por minerais, proteína e energia, sendo que as quantidades de cada nutriente podem variar de acordo com a demanda de proteína ou energia nas diferentes épocas do ano (Carvalho et al., 2005; Oliveira et al., 2014).

Caso a terminação coincida com a época de seca a utilização da mistura múltipla para obter ganho maior que 300 gramas/dia é uma alternativa, pois esta atende as demandas de nitrogênio e energia requeridas pelos microrganismos ruminais, o que resulta em síntese de proteína microbiana e ácidos graxos voláteis, através da fermentação dos carboidratos fibrosos (CF) e carboidratos não fibrosos (CNF) da forrageira, suprimindo os requerimentos nutricionais diários dos animais (Ishler et al., 1996; Varga & Kononoff, 1999; Carvalho et al., 2005; Costa et al., 2015)

Segundo Paulino et al. (2002) a utilização de fontes de carboidratos não fibrosos (suplementos a base de grãos) para bovinos consumindo forragens de baixa qualidade, fornecidos sozinhos, sem a adição de fontes de proteínas degradável no rúmen (PDR), exacerbariam a deficiência já existente de proteína, resultando na redução do consumo e digestibilidade das forragens de baixa qualidade nutricional. Com isso a suplementação de forma integrada, qual forneça proteína e energia concomitantemente proporciona melhoria na eficiência e conversão alimentar da dieta fornecida aos bovinos, o que resulta em maiores taxas de ganho, como demonstrado por diferentes autores (Tabela 1), os quais observaram aumentos significativos no ganho médio diário (GMD) em peso dos animais quando os mesmos foram submetidos a dietas com uso de suplementação.

Tabela 1 - Compilação de dados de ganho médio diário de novilhos submetidos a diferentes níveis de suplementação a pasto no período da seca.

Autores	Padrão racial	Forragem	Tratamento	GMD (kg/d)
Paulino et al., 2002	½ Holandes x ½ Zebu	<i>Brachiaria decumbens</i>	MM a 1%	1,070
Detmann et al., 2004	½ Holandes x ½ Zebu	<i>Brachiaria decumbens</i>	Sal mineral	0,277
			MM a 1% PC	0,983
Sales et al., 2008	Mestiços - SRD	<i>Brachiaria brizantha</i>	Sal mineral	0,511
			MM a 0,40% PC	0,664
Baroni et al., 2010	Nelore	<i>Brachiaria brizantha</i>	Sal mineral	0,287
			SMP a 0,26% PC	0,588
Garcia et al., 2014	½ Braford x ½ Angus x ½ Nelore	<i>Brachiaria decumbens</i>	Sal mineral	0,070
			SMP a 0,2 % PC	0,560
Canesin et al., 2014	Nelore	<i>Brachiaria brizantha</i>	MM a 0,8% PC	0,730
			MM a 1%	0,540

SRD: sem raça definida; MM: mistura múltipla; SMP: sal mineral proteinado; PC: peso corporal.

Segundo Hoffmann et al. (2014) o estabelecimento de estratégias de fornecimento de suplemento que viabilizem os padrões de crescimento desejados dentro do sistema de produção, seja para possibilitar elevados ganhos de peso, ganhos moderados ou apenas a manutenção de peso no período da seca, devem ser adotados com o objetivo de atender a necessidade da propriedade e ter como resultado incremento na renda líquida do produtor.



No período das águas, onde se há maior produção de massa forrageira com bom valor nutricional, as estratégias nutricionais são voltadas a exploração máxima do potencial forrageiro, de modo que o uso da suplementação múltipla nesta época tem por objetivo a obtenção de ganhos mais expressivos (Moretti et al., 2011). Embora exija elevados investimentos, a suplementação energética no período das águas deve ser cautelosa quanto a interação entre animal-planta-suplemento para buscar o equilíbrio necessário entre os três fatores para redução do ciclo de engorda dos animais produzidos.

Cuidados devem ser tomados ao se optar pelo uso da suplementação no sentido de se obter efeitos positivos (ou associativo) entre o consumo de MS de forragem e concentrado, evitando os negativos (ou de substituição), em que o animal consome mais MS de concentrado substituindo a MS da forragem, o que pode levar a aumentos significativos dos custos de produção. Além disso, o efeito de substituição vai na contra-mão do principal objetivo dos sistemas de produção em pastagem, que é o aproveitamento de maneira mais eficiente da forragem prontamente disponível (Detmann et al., 2005; Oliveira et al., 2014; Hoffmann et al., 2014). Deste modo, diversos experimentos têm buscado determinar qual o melhor nível de suplementação no período das águas, de modo que não haja limitação do consumo de MS de forragem e proporcione respostas de ganho animal satisfatórios, podendo alguns desses ser observados na Tabela 2.

Segundo Zinn & Garces (2006), o consumo de suplemento proteico-energético acima de 0,3% do peso corporal (PC) pode ocasionar redução do consumo de forragem no período das águas e esse decréscimo pode ser ainda maior quando a oferta de suplemento é de 0,8% do PC, evidenciando que o limite biológico para ganho de peso dos animais a pasto foi alcançado. Esta afirmativa corrobora com os resultados obtidos por Zervoudakis et al. (2002) e Moretti et al. (2011) em que ao avaliarem o desempenho de novilhos e novilhas em terminação no período das águas obtiveram GMD (Tabela 2) superior em relação aos animais que recebiam apenas sal mineral, no entanto, observou-se menor consumo de forragem nos animais suplementados, tornando evidente o efeito de substituição do consumo de MS do pasto pelo consumo de MS do suplemento.

Já Cabral et al. (2008) ao avaliarem diferentes níveis de suplementação sobre o desempenho de novilhos Nelore não obtiveram diferenças significativas no GMD (Tabela 2) dos animais suplementados comparados ao tratamento controle (sal mineral). Porém a oferta de suplemento em nível de 0,4% do PC propiciou acréscimo de 114 g a mais que o tratamento controle, totalizando em um ganho em média 10 kg superior ao final do período experimental o que permitiu antecipar o abate destes animais.

Tabela 2 - Compilação de dados de ganho médio diário de diversas categorias de bovinos submetidos a diferentes níveis de suplementação a pasto no período das águas

Autores	Categoria animal	Padrão racial	Forragem	Tratamento	GMD (kg/d)
Zervoudakis et al., 2002	Novilhos	½ Holandes x ½ Zebu	<i>Brachiaria brizantha</i>	Sal mineral a 0,15% PC	0,708 0,920
Cabral et al., 2008	Novilhos	Nelore	<i>Panicum maxixum</i>	Sal mineral	0,990
				MM a 0,2% PC	1,020
				MM a 0,4% PC	1,110
MM a 0,6% PC	1,070				
Moretti et al., 2011	Novilhas	¼ Nelore x ¼ Santa Gertrudes x ½ Braunvieh	<i>Brachiaria brizantha</i>	Sal mineral MM a 0,3%PC	0,587 0,700
Price et al., 2017	Novilhos	½ Angus x ½ Simental	<i>Festuca arundinacea</i>	MM a 1% PC	0,970

MM: mistura múltipla; SMP: sal mineral proteinado; PC: peso corporal.

Também a redução no consumo de MS de pastagem com a utilização da suplementação nas águas poderia ser usada em benefício do sistema, pois poderia ser reduzida a oferta de forragem para bovinos suplementados, o que tornaria possível o aumento na taxa de lotação contribuindo para aumentar a produção animal por unidade de área (Euclides et al., 2001; Reis et al., 2003; Fernandes, et al., 2010). Do exposto pode-se inferir que a suplementação é uma ferramenta técnica de manejo alimentar que deve ser usada ou não após a definição dos objetivos pretendidos. Somente após esta etapa é que deverão ser estabelecidos o tipo de suplemento e o nível de suplementação a serem usados.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A suplementação múltipla pode ser utilizada como uma ferramenta nutricional eficiente nas diferentes épocas do ano, de modo a suprir os nutrientes limitantes impostos pela produção de MS das forrageiras. Deste modo a sua utilização deve preconizar aumento no desempenho animal, priorizando o máximo uso da MS da forragem, fonte alimentar de menor custo.

Mais estudos devem ser realizados no sentido de definir o tipo e o nível de suplementação nos períodos das águas e seca para bovinos na fase de terminação, no sentido de maximizar os ganhos viáveis dos sistemas de produção.

LITERATURA CITADA

- ANDRADE, T.A.; ROSSIS, R.C.; STIVAL, V.P. et al. Diferentes suplementos na terminação de bovinos Nelore em pastagem diferidas de *Brachiaria decumbens* no período da seca. **Bol. Indúst. Anim.**, v.72, n.2, p.91-101, 2015.
- BARONI, C.E.S.; LANA, R.P.; MANCIO, A.B. et al. Desempenho de novilhos suplementados e terminados em pasto, na seca, e avaliação do pasto. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.62, n.2, p.373-381, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Instrução Normativa Mapa nº 12, de 30 de dezembro de 2004. Regulamento técnico sobre fixação de parâmetros e das características mínimas dos suplementos destinados a bovinos.
- CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.T.; COPPEDÊ, C.M. et al. Suplementação de bovinos de corte mantidos em pastagem de Panicum maximum cv.Tanzânia-1 no período das águas. *R. Bras. Saúde e Prod. Anim.* v.9, n.2, p. 293-302, 2008.
- CARVALHO, F.A.N.; BARBOSA, F.A.; MCDOWELL, L.R. et al. Nutrição de bovinos a pasto. 2.ed. Belo Horizonte: Gradual, p.428, 2005.
- CANESIN, R.C.; BERCHIELLI, T.T.; VEGA, A. et al. Reducing supplementation frequency for Nelore beef steers grazing tropical pastures. *Sci. Agri.* v.71, n.2, p.105-113, 2014.
- CASTRO, C.S.; LOBO, U.G.M.; RODRIGUES, L.M. et al. Eficiência de utilização de adubação orgânica em forrageiras tropicais. *R. Agric. Neotrop.*, v.3, n.4, p. 48-54, 2016.
- CORRÊA, L.A. Características agrônômicas das principais plantas forrageiras tropicais, Embrapa Pecuária Sudoeste, 2002.
- COSTA, N.L; MONTEIRO, A.L.G; SILVA, A.L.P. et al. Considerações sobre a degradação da fibra em forragens tropicais associada com suplementos energéticos ou nitrogenados. *Arch. Zootec.*, v.64, p.31-41, 2015.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKI, J.T. et al. Suplementação de Novilhos Mestiços durante a Época das Águas: Parâmetros Ingestivos e Digestivos. *R. Bras. Zootec.*, v.30, n.4, p.1340-1349, 2001.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKI, J.T. 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. *R. Bras. Zootec.*, v.33, n.1, p.169-180, 2004.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; CECON, P.R. 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. *R. Bras. Zootec.*, v.34, n.4, p.1371-1379, 2005.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Animal production in tropical pastures recovered by subsoiling and fertilization in the cerrados of Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19. Proceedings... Piracicaba: FEALQ. p.841-842, 2001.
- EUCLIDES, V. P. B. Suplementação em Pasto e seus Efeitos Associativos. Curso de Manejo Nutricional em Bovinos de Corte - Adoção de Boas Práticas na Produção Animal. Embrapa Gado de Corte, p.163, 2004.
- FERNANDES, L. O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V et al. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Ciênc. Agrotéc.* v.34, n.1, p.240-248, 2010.
- FERNANDES, G.A.; FERNANDES, F.F.; MOUSQUER, C.J. et al. Produção de novilhos superprecoce a pasto. Uma revisão. *R. Bras. Hig. San. Anim.*, v.9, n.3, p.553-579, 2015.



- GARCIA, J.; EUCLIDES, V.P.; ALCALDE, C.R. et al. Consumo, tempo de pastejo e desempenho de novilhos suplementados em pastos de *Brachiaria decumbens*, durante o período seco. *Ciênc. Agra. v. 35, n. 4, p.2095-2106, 2014.*
- GOES, R. H. T. B. de; MANCIO, A. B.; LANA, R. P.; CECON, P. R.; ALVES, D. D.; FREITAS, T. B.; BRABES, K. C. S. Suplementação proteica e energética para novilhos em recria, durante o período da seca. *R. Bras. Saúde Prod. Anim., v.11, n.4, p.1081-1094, 2010.*
- HOFFMANN, A.; MORAES, E.H.B.K.; MOUSQUER, C.J. et al. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. *R. Nat., v.2, n.2, p.119-130, 2014.*
- ISHLER, V.; HEINRICH, J.; VARGA, G. et al. From feed to milk: understanding rumen function. Willard Building. Penn State Cooperative Extension. v.422, p.52, 1996.
- KOSCHECK, J.F.; ZEVOUDAKIS, J.T.; CARVALHO, D.M.G. et al. Suplementação de bovinos de corte em sistema de pastejo. *Uniciência, v.15, n.1, 2011.*
- MORETTI, M.H.; REIS, R.A.; CASAGRANDE, D.R. et al. Suplementação protéica energética no desempenho de novilhas em pastejo durante a fase de terminação. *R. Ciênc. Agrotec., v.35, n.3, p.606-612, 2011.*
- MOREIRA, F.S.; OLIVEIRA, M.M.N.F; VILLELA, S.D.J. et al. Desempenho produtivo e econômico de três grupos genéticos de bovinos recriados a pasto com suplementação e terminados em confinamento. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.67, n.1, p.140-148, 2015.*
- MÜLLER, M. S.; FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. et al. Produtividade do *Panicum maximum* cv. Mombaça irrigado, sob pastejo rotacionado. *R. Sci. Agri., São Paulo-SP, v.59, n.3, p.427-433, 2002.*
- OAIGEN, R.P.; BARCELLOS J.O.J.; CHRISTOFARI, L.F. et al. Melhoria organizacional na produção de bezerros de corte a partir dos centros de custos. *R. Bras. Zootec., v.37, p.580-587, 2008.*
- OLIVEIRA, Z.F.; JÚNIOR, H.A.S.; SANTANA, E.O.C. et al. Suplementação de bovinos em pastejo de gramíneas tropicais: recentes estudos. *R. Elet. Nutri., v.11, n.06, p.3770- 3790, 2014.*
- OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F.; GARCEZ NETO, A.F. Limitações nutricionais das forrageiras tropicais, seletividade e estratégias de suplementação de bovinos de corte. In: OLIVEIRA, R.L.; Barbosa, M.A.A.F (Ed.). *Bovinocultura de corte: desafios e tecnologias.* Salvador: EDUFBA, p.357-380, 2007.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; FILHO, S.C.V. et al. Soja Grão e Carço de Algodão em Suplementos Múltiplos para Terminação de Bovinos Mestiços em Pastejo. *R. Bras. Zootec., v.31, n.1, p.484-491, 2002.*
- PRICE, C.T.; PICKWORTH, A.L.; SHAEFFER, A.D. Effect of concentration of starch in pasture-finished beef cattle supplementation on growth, carcass traits, and meat quality. *J. Anim. Sci., v.95, suplemento.1, p.44, 2017.*
- QUADROS, D.G.; SOUZA, H.N.; ANDRADE, A.P. et al. Avaliação bioeconômica de estratégias de suplementação de novilhos zebuínos mantidos em pastagens diferidas de capim-marandu no período seco. *R. Bras. Saúde e Prod. Anim., v.17, n.3, p.461-473, 2016.*
- REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; PEREIRA, J.R.A. A suplementação como estratégia de manejo da pastagem. In: *SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1997, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, p.123-150, 1997.*
- REIS, R.A. et al. Suplementação como estratégia para otimizar a utilização de pastagens. In: *SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E LEITE, 5, 2003, Goiânia. Anais... Goiânia: CBNA, p.85-120, 2003.*
- RESENDE, F.D.; MORETTI, M.H.; NETO, J.A.A. et al. Nível de oferta de suplemento na terminação de bovinos a pasto. In: *VI Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal, 2014, São Paulo. Anais... São Paulo: CBNA, 2014.*
- SALES, M.F.L.; MARLOS, M.F.P.; PORTO, M.O. et al. Níveis de energia em suplementos múltiplos para terminação de novilhos em pastagens de capim-braquiária no período de transição águas-seca. *R. Bras. Zootec., v.37, n.4, p.724-733, 2008.*
- SILVA FILHO, A.S.; MOUSQUER, C.J.; CASTRO, W.J.R. et al. Desenvolvimento de *Brachiaria brizantha* cv. marandu submetido a diferentes doses de ureia. *R. Bras. Hig. San. Anim., v.8, n.1, p. 172-188, 2014.*
- VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO. M. C. M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: *SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17. 2000, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, p. 65-108, 2000.*



- VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Cornell University. Ithaca, 1994, p.476.
- VARGA, G.A. e KONONOFF, P. Dairy ration using structural and nonstructural carbohydrates: from theory to practice. In: Southwest Nutrition and Management Conference. Arizona. Proceedings...University of Arizona. Arizona. 1999, p. 77-90.
- ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. Desempenho de Novilhas Mestiças e Parâmetros Ruminais em Novilhos, Suplementados durante o Período das Águas. R. Bras. Zootec. v.31, n.2, p.1050-1058, 2002.
- ZINN, R.A., GARCES, P. Supplementation of beef cattle raised on pasture: biological and economical considerations. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2006, Viçosa. Anais...Viçosa: UFV; DZO, 2006,p.1-14.