



**UNICEPLAC**

**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**VINÍCIUS REZENDE AMORIM LIMA**

**ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE CRIADOS A  
PASTO NO PERÍODO DE ESTACIONALIDADE DE PRODUÇÃO DE FORRAGENS**

GAMA – DF  
2019

**VINÍCIUS REZENDE AMORIM LIMA**

**ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE CRIADOS A  
PASTO NO PERÍODO DE ESTACIONALIDADE DE PRODUÇÃO DE FORRAGENS**

Trabalho de Conclusão de Curso para avaliação no componente curricular TCC II, Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, na área de Bovinocultura de Corte.

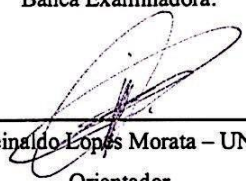
Orientador: Prof. Dr. Reinaldo Lopes Morata

**VINÍCIUS REZENDE AMORIM LIMA**

**ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE CRIADOS A PASTO NO PERÍODO DE ESTACIONALIDADE DE PRODUÇÃO DE FORRAGENS**

Trabalho de Conclusão de Curso para avaliação no componente curricular TCC II, Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, na área de Bovinocultura de Corte, aprovado em 10/06/2019.

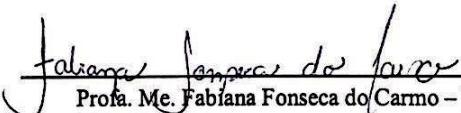
Banca Examinadora:



---

Prof. Dr. Reinaldo Lopes Morata – UNICEPLAC

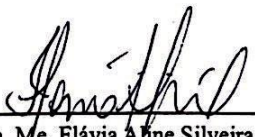
Orientador



---

Profa. Me. Fabiana Fonseca do Carmo – UNICEPLAC

Examinadora



---

Profa. Me. Flávia Afine Silveira Alvim Mendes de Oliveira –

UNICEPLAC

Examinadora

GAMA – DF  
2019

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho de conclusão de curso à memória do meu falecido avô paterno, João Agripino Amorim.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus e Nossa Senhora Aparecida por me agraciar com mais essa conquista, aos meus pais que sempre acreditaram, me apoiaram e financiaram meu sonho, à minhas irmãs que me inspiraram a seguir firme na caminhada até aqui, ao meu avô paterno que me ensinou tudo sobre a vida no campo.

Agradeço também aos meus amigos e colegas de vida acadêmica, em especial à amiga Grace, a todos os professores da UNICEPLAC, em especial ao professor e orientador Reinaldo Lopes Morata.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Produção de matéria seca e concentração de proteína bruta - PB, fibra em detergente neutro - FDN e fibra em detergente ácido - FDA de <i>Brachiaria brizanta</i> cv. Marandu. .... | 17 |
| Figura 2. Produção de matéria seca (OMS) e taxa de lotação (TLOT). ....  | 18 |
| Figura 3. Comparação entre dois sistemas de produção. ....   | 21 |
| Figura 4. Peso corporal de bovinos suplementados a pasto no período das águas e da seca. ..  | 24 |

## **LISTA DE TABELAS**

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1. Exigências de energia, proteína e minerais para bovinos de diferentes pesos corporais e relação às taxas de ganho de peso, produzidos a pasto..... | 15 |
|--|----|

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|      |   |
|------|---|
| Ca   | Cálcio  |
| CMS  | Consumo de matéria seca                             |
| CMSs | Consumo de matéria seca de suplemento               |
| Co   | Cobalto   |
| Cr   | Cromo   |
| Cu   | Cobre   |
| EMt  | Energia metabolizável total                         |
| Fe   | Ferro   |
| GMD  | Ganho de peso médio diário                          |
| K    | Potássio  |
| MAPA | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento |
| Mg   | Magnésio  |
| Mn   | Manganês  |
| Na   | Sódio   |
| NDT  | Nutrientes digestíveis totais                       |
| P    | Fósforo   |
| PB   | Proteína bruta                                      |
| PC   | Peso corporal                                       |
| PDR  | Proteína degradada no rúmen                         |
| PNDR | Proteína não degradada no rúmen                     |
| Se   | Selênio   |
| Zn   | Zinco   |



## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| RESUMO.....   | 10 |
| 1. INTRODUÇÃO.....  | 10 |
| 2. DESENVOLVIMENTO.....                                     | 11 |
| 2.1. Revisão bibliográfica.....                             | 11 |
| 2.1.1. Exigência nutricional de bovinos de corte.....       | 12 |
| 2.1.2. Estacionalidade de produção de forragens.....        | 16 |
| 2.1.3. Estratégias de suplementação de bovinos a pasto..... | 18 |
| 2.1.3.1. Suplementação Volumosa.....                        | 19 |
| 2.1.3.2. Suplementação mineral.....                         | 20 |
| 2.1.3.3. Suplementação mineral proteica.....                | 21 |
| 2.1.3.4. Suplementação mineral proteica energética.....     | 23 |
| 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                                | 24 |
| 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                          | 25 |

**Estratégias de suplementação de bovinos de corte criados a pasto no período de estacionalidade de produção de forragens**

**Supplementation strategies of beef cattle raised on pasture in the seasonal period of forage production**

**VINÍCIUS REZENDE AMORIM LIMA<sup>1</sup>**  
**REINALDO LOPES MORATA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária na UNICEPLAC, Gama – DF.

<sup>2</sup>Professor no curso de Medicina Veterinária na UNICEPLAC, Gama – DF.

**RESUMO**

A pecuária tem grande influência socioeconômica no Brasil, com destaque para a Região Centro-Oeste. A bovinocultura de corte nesta região possui o desafio de equilibrar a alimentação e a nutrição, pois apresenta um longo período de falta de chuvas. Diante disto, objetivou-se com esta revisão de literatura reunir informações sobre as estratégias alimentares e nutricionais adotadas durante o período de estacionalidade de produção de forragem para minimizar o efeito negativo da baixa oferta de forragens e para otimizar os índices zootécnicos na bovinocultura de corte. Tendo em vista que a bovinocultura tem aumentando no país bem como a tecnologia usada no campo. Logo, os produtores precisam se adequar as novas exigências de produção, melhorando seus sistemas para que o desempenho animal seja maior e a idade de abate seja atingida em menos tempo. No período seco, o valor nutricional das pastagens diminui significativamente, logo, se faz necessário buscar estratégias para que nesse determinado período, o rebanho não apresente perda de peso corporal, e consequentemente sejam abatidos tardiamente, influenciando negativamente no capital de giro do pecuarista e na qualidade da carne a ser produzida.

Palavras-chaves: alimentação, bovinocultura de corte, nutrição, planta forrageira.

**1. INTRODUÇÃO**

Em qualquer sistema de produção animal voltado para alimentação humana um dos princípios básicos para sucesso na atividade é o equilíbrio entre a alimentação ofertada, a eficiência de desempenho animal e a produção de carcaça de qualidade (REIS *et al.*, 2012).

Neste contexto, a bovinocultura de corte na região Centro-Oeste possui o desafio de equilibrar a alimentação e a nutrição, pois nesta região existe longo período de falta de chuvas (MORAES *et al.*, 2010). Logo, as pastagens sofrem com essa mudança climática perdendo

valor nutricional e diminuindo o seu crescimento, acarretando, com isso, baixa oferta de forragens e prejuízos para o pecuarista (EDUARDO *et al.*, 2010).

Portanto, a quantidade de alimento que o bovino deverá consumir para atender sua exigência nutricional e apresentar o ganho de peso diário desejado será maior, o que impactará diretamente na conversão alimentar dos animais, levando a redução no crescimento muscular dos mesmos (BICALHO *et al.*, 2014).

Diante deste cenário, a suplementação do gado a pasto tem se tornado boa alternativa para os produtores. A utilização dos suplementos pelos pecuaristas e nas pesquisas com animais vem comprovando que as necessidades nutricionais podem ser supridas sem que os animais tenham que aumentar, de forma significativa, o consumo de matéria seca (FIGUEIREDO *et al.*, 2007).

Outro fator importante é o tempo que esses animais atingem o peso corporal para o abate. O boi que engorda nas águas e perde peso na seca, comumente conhecido como “boi sanfona”, é indesejável para a pecuária moderna e eficiente, pois estes animais costumam levar muito mais tempo para alcançar o peso para o abate, acarretando prejuízos e diminuição da qualidade da carne (REIS *et al.*, 2012).

A suplementação a pasto pode ser feita em qualquer época do ano, mas as discussões desta revisão se concentraram no período seco, pelo fato que melhores respostas produtivas e econômicas podem ser alcançadas. Neste sentido, tem-se como objetivo, reunir informações sobre as estratégias alimentares e nutricionais adotadas durante o período de estacionalidade de produção de forragem para minimizar o efeito negativo da baixa oferta de forragens e para otimizar os índices zootécnicos na bovinocultura de corte.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1. Revisão bibliográfica**

A partir da década de 90 com a globalização, a pecuária se tornou uma atividade empresarial onde a busca pela eficiência na produção é alta, logo a competitividade nesta área vem crescendo e os sistemas produtivos vem se aperfeiçoando ao longo dos anos (REIS *et al.*, 2009).

Nesse contexto, a eficiência na produção de bovinos de corte é a prioridade para os produtores se tornarem competitivos no mercado econômico de produção de carne bovina em relação à carne de aves e suínos (BICALHO *et al.*, 2014). Com o fator climático favorável e abundância de áreas com pastagens, o Brasil é um dos líderes de produção de carne no mundo, no entanto, a pecuária brasileira sofre com a sazonalidade no desenvolvimento das forrageiras (FIGUEIREDO *et al.*, 2007). Sabe-se que o desempenho do rebanho depende de fatores como genética, sanidade, nutrição, manejo, gestão e suas interações. Assim, na bovinocultura de corte de curta duração (bovino precoce ou superprecoce), para o ganho de peso em curto tempo as demandas nutricionais são maiores (PAULA *et al.*, 2010).

O equilíbrio entre demanda por animal e o suprimento de alimento (energia e nutrientes digestíveis e metabolizáveis) é o princípio básico para a obtenção de resultados superiores à média nacional na produção de bovinos de corte (HOFFMAN *et al.*, 2004). A suplementação alimentar a pasto se apresenta como alternativa para complementar o valor nutritivo da forragem disponível de forma a se atingir o ganho de peso desejado (SALES *et al.*, 2009). Então, é fundamental conhecer a qualidade da forragem ofertada e as exigências nutricionais dos animais, para assim, suplementar de forma correta e se obter o sucesso esperado (GARCIA *et al.*, 2004).

Como o desempenho do animal não é satisfatório na estação seca do ano, se faz necessário a utilização de suplementos, considerando o ponto de vista técnico-econômico ou custo-benefício. A correção das deficiências nutricionais provenientes das plantas forrageiras via suplementação, permite redução do ciclo de produção para o abate (MORAES *et al.*, 2010).

### **2.1.1. Exigência nutricional de bovinos de corte**

Um dos principais motivos para baixa eficiência na produção de carne bovina é o manejo nutricional adotado pelos produtores. O baixo conhecimento sobre qual é a exigência diária necessária de nutrientes (gramas de nutrientes), de energia (quilocaloria de energia) e de alimento (quilograma de matéria seca) que o bovino deve ingerir para apresentar a taxa de crescimento planejada, para alcançar o peso ideal de abate, é um dos problemas comumente cometidos pelos pecuaristas (MORAES *et al.*, 2010b).

Nesse contexto, é importante o produtor conhecer qual a exigência nutricional dos seus animais, de acordo com a raça e o período fisiológico em que os mesmos se encontram (cria,

recria ou engorda), para que na época em que a oferta de forrageiras for menor o pecuarista tenha a noção de quanto e qual a suplementação precisa ofertar ao rebanho, no intuito evitar a diminuição no ganho de peso ou a perda de peso corporal (PAULA *et al.*, 2010).

As exigências diárias de um bovino são de água, energia, proteína, minerais e vitaminas. O bovino também possui exigências específicas de alguns nutrientes, tais como as fibras (fibra em detergente neutro – FDN), necessárias para o bom funcionamento de seu trato gastrointestinal (VALADARES FILHO *et al.*, 2016).

Logo, quando há falta de algum desses elementos, é importante saber qual é a deficiência nutricional, para que ao suplementar os animais as exigências nutricionais sejam supridas, evitando que não ocorra a diminuição no ganho de peso, conseqüentemente, o aumento do tempo para alcançar o peso corporal de abate ideal (EDUARDO *et al.*, 2010).

O ponto de partida para garantir o suprimento adequado dos nutrientes e da energia demandada diariamente pelos animais é o consumo diário de matéria seca – CMSD. Pois, a taxa de crescimento dos bovinos poderá diminuir devido às limitações de consumo de alimentos e o suprimento da exigência nutricional de produção, uma vez que a maior quantidade de nutrientes e de energia consumida é usada para atender à exigência de manutenção. Para garantir a eficiência produtiva planejada é essencial fornecer a quantidade ideal de matéria seca por dia para os animais. Para isto, pode-se utilizar a equação de predição do consumo diário de matéria seca de bovinos criados a pasto (VALADARES FILHO *et al.*, 2016).

$$CMS(kg/dia) = -1,912 + 0,900xCMSs + 0,094xPC^{0,75} + 1,070xGMD - 1,395xGMD^2$$

Em que: CMS é o consumo de matéria seca diário em kg/dia; CMSs é o consumo de matéria seca de suplemento em kg/dia;  $PC^{0,75}$  é o peso corporal metabólico em kg; e GMD é o ganho de peso corporal diário em kg/dia.

Além de garantir o consumo de matéria seca por dia, deve-se garantir o consumo adequado de energia e nutrientes. As exigências de energia aumentam com o peso corporal, enquanto que a de proteína diminui, concomitantemente (SALES *et al.*, 2009). As raças zebuínas, quando produzidas estabuladas, sem estresse e com atividade normal mínima demandam aproximadamente 10% menos de energia de manutenção do que as raças taurinas.

Fatores como raça, idade, sexo e nível de produção influenciam a exigência de manutenção (NRC, 2000), assim como as atividades ligadas ao pastejo (SALES *et al.*, 2009).

No planejamento nutricional e alimentar para o rebanho devem-se formular dietas para suprir as exigências nutricionais conforme apresentado na Tabela 1, quando não se tem um banco de dados provenientes das escriturações zootécnicas.

Ainda nesse sentido, outro fator importante é conhecer sobre os tipos de suplementos a serem ofertados, quanto as suas qualidades nutritivas, quando podem ser utilizados e a quantidade a ser fornecida, evitando o uso moderado demais ou até mesmo o desperdício (EDUARDO *et al.*, 2010).

Tabela 1. Exigências de energia, proteína e minerais para bovinos de diferentes pesos corporais e relação às taxas de ganho de peso, produzidos a pasto.

| Exigências | Peso corporal (kg) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | 300                |       |       | 350   |       |       | 400   |       |       | 450   |       |       |
|            | ENERGIA (kg)       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| GMD        | 0,50               | 1,00  | 1,50  | 0,50  | 1,00  | 1,50  | 0,50  | 1,00  | 1,50  | 0,50  | 1,00  | 1,50  |
| CMS        | 5,24               | 6,11  | 7,76  | 6,11  | 7,13  | 9,05  | 6,98  | 8,15  | 10,30 | 7,85  | 9,17  | 11,60 |
| EMt        | 11,30              | 13,40 | 15,80 | 12,50 | 14,90 | 17,60 | 13,70 | 16,30 | 19,40 | 14,80 | 17,70 | 21,10 |
| NDT        | 3,10               | 3,67  | 4,36  | 3,45  | 4,10  | 4,89  | 3,79  | 4,52  | 5,41  | 4,13  | 4,93  | 5,91  |
|            | PROTEÍNA (g/dia)   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| PDR        | 374                | 477   | 587   | 423   | 539   | 663   | 459   | 579   | 706   | 494   | 617   | 746   |
| PNDR       | 202                | 307   | 407   | 232   | 355   | 474   | 239   | 358   | 473   | 247   | 362   | 473   |
| PB         | 576                | 783   | 994   | 655   | 895   | 1.137 | 699   | 937   | 1.179 | 741   | 979   | 1.219 |
|            | MINERAIS (g/dia)   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Ca         | 15,57              | 25,16 | 34,83 | 16,14 | 25,25 | 34,43 | 16,78 | 25,50 | 34,29 | 17,48 | 25,87 | 34,33 |
| P          | 10,44              | 14,99 | 19,59 | 11,26 | 15,64 | 20,05 | 12,11 | 16,34 | 20,61 | 12,98 | 17,09 | 21,22 |
| Mg         | 5,36               | 5,75  | 6,14  | 6,18  | 6,55  | 6,93  | 7,00  | 7,36  | 7,72  | 7,82  | 8,17  | 8,52  |
| Na         | 6,94               | 8,81  | 10,71 | 7,77  | 9,63  | 11,51 | 8,60  | 10,45 | 12,31 | 9,44  | 11,27 | 13,12 |
| K          | 16,54              | 18,58 | 20,62 | 19,08 | 21,21 | 23,36 | 21,60 | 23,83 | 26,07 | 24,12 | 26,43 | 28,77 |
| Cu         | 44,07              | 49,23 | 54,42 | 50,85 | 56,28 | 61,76 | 57,60 | 63,28 | 69,01 | 64,33 | 70,25 | 76,21 |
| Fe         | 1.228              | 1.254 | 1.280 | 1.429 | 1.456 | 1.482 | 1.631 | 1.659 | 1.687 | 1.832 | 1.861 | 1.890 |
| Mn         | 133                | 139   | 146   | 155   | 162   | 170   | 177   | 185   | 193   | 198   | 208   | 217   |
| Se         | 3,00               | 3,73  | 4,46  | 3,38  | 4,09  | 4,82  | 3,75  | 4,46  | 5,18  | 4,13  | 4,83  | 5,54  |
| Zn         | 248                | 347   | 447   | 287   | 401   | 516   | 326   | 454   | 584   | 365   | 507   | 651   |
| Co         | 4,69               | 4,71  | 4,73  | 5,47  | 5,49  | 5,51  | 6,24  | 6,26  | 6,29  | 7,02  | 7,04  | 7,06  |
| Cr         | 12,88              | 17,08 | 21,31 | 14,76 | 19,38 | 24,05 | 16,61 | 21,65 | 26,72 | 18,45 | 23,87 | 29,34 |

GMD: ganho de peso médio diário (kg/dia); CMS: consumo de matéria seca (kg/dia); EMt: energia metabolizável total (Mcal/dia); NDT: nutrientes digestíveis totais (kg/dia); PDR: proteína degradada no rúmen (g/dia); PNDR: proteína não degradada no rúmen (g/dia); Ca: cálcio; P: fósforo; Mg: magnésio; Na: sódio; K: potássio; Cu: cobre; Fe: ferro; Mn: manganês; Se: selênio; Zn: zinco; Co: cobalto; Cr: cromo, expressos em gramas/dia.

Adaptado de VALADARES FILHO *et al.*, 2016).

### 2.1.2. Estacionalidade de produção de forragens

A estacionalidade de produção das plantas forrageiras é uma expressão utilizada para se referir à redução de produção das pastagens em períodos em que há redução da disponibilidade de luz, queda na temperatura média e quando a pluviosidade é drasticamente reduzida. Estes três fatores juntos impedem que as forragens cresçam de forma uniforme durante o ano e se tenha uma situação permanente de crescimento vigoroso, como ocorre no "verão" ou popularmente conhecido como a época das "águas" (COSTA *et al.*, 2005).

Durante o período seco do ano, a redução na quantidade de matéria seca produzida, a qualidade nutricional da forragem e o aumento nos constituintes fibrosos, principalmente a lignificação da parede celular secundária, reflete negativamente na digestibilidade da matéria seca e no consumo pelos animais (EDUARDO *et al.*, 2010). Desta forma, a curva de crescimento dos animais fica comprometida, aumentando a idade ao abate, e diminuindo o número de ciclos de produção na propriedade (REIS *et al.*, 2012).

As plantas forrageiras do gênero *Brachiaria* predominam nas fases de cria, recria e engorda nos sistemas produtivos da pecuária de corte no Brasil (SANTOS *et al.*, 2004). Entre as espécies deste gênero a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu é a mais usada. Dentre os fatores que influenciam a produção de matéria seca e o valor nutricional desta espécie (Figura 1), destacam-se a precipitação, a umidade relativa do ar e as baixas temperaturas (COSTA *et al.*, 2005).

Segundo Júnior *et al.*, (2007), a fibra constitui-se da parede celular dos vegetais. Nesse sentido, os compostos que forma a fibra são: celulose, hemicelulose, lignina, proteína e outros compostos em menor quantidade.

As formas mais comum de expressar o teor de fibra de alimentos são: a Fibra em Detergente Neutro – FDN, a fração mais degradada; e a Fibra em Detergente Ácido – FDA, que contém a porções menos degradadas (JUNIOR *et al.*, 2004). Durante o período seco a forragem tem aumento da porção indesejável da fibra, a FDA, com consequente diminuição de FDN (Figura 1).

Ao longo do ano o pecuarista deve fazer o ajuste da taxa de lotação dos piquetes de acordo com a quantidade de matéria seca disponível da forragem (Figura 2), para o desempenho dos animais não ser afetado (FERNANDES *et al.*, 2010) e minimizar a degradação da pastagem.



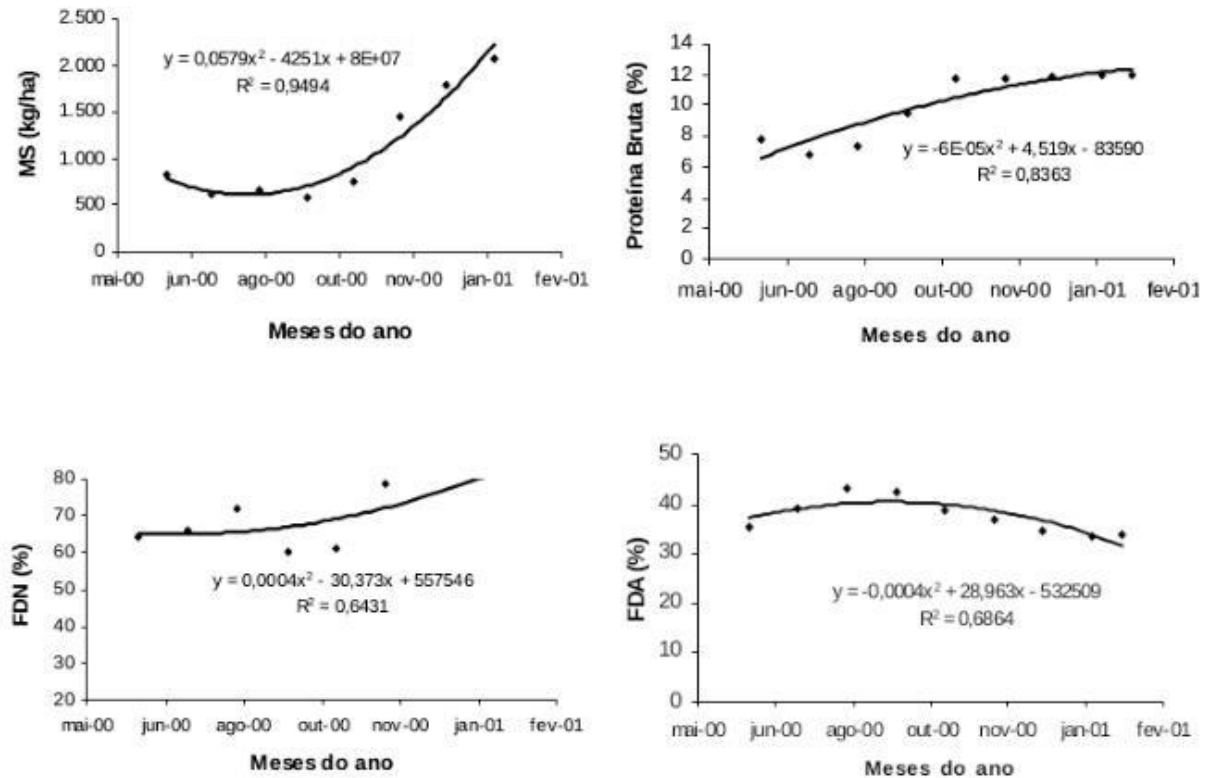


Figura 1. Produção de matéria seca e concentração de proteína bruta - PB, fibra em detergente neutro - FDN e fibra em detergente ácido - FDA de *Brachiaria brizanta* cv. Marandu.

Diante do cenário apresentado na Figura 2, quando se utiliza a suplementação, na quantidade de MS, de 0,60% em relação ao peso corporal dos animais é possível garantir um bom desenvolvimento dos animais, com o ajuste da taxa de lotação nos piquetes, devido ao menor consumo de matéria seca da forragem em função do fornecimento do suplemento rico em energia (FERNANDES *et al.*, 2010).

Logo, para adotar estratégias corretivas o pecuarista deve entender a complexidade de seu sistema e quando suas forrageiras irão sofrer redução de produção devido à estação climática desfavorável (CANESIN *et al.*, 2007).

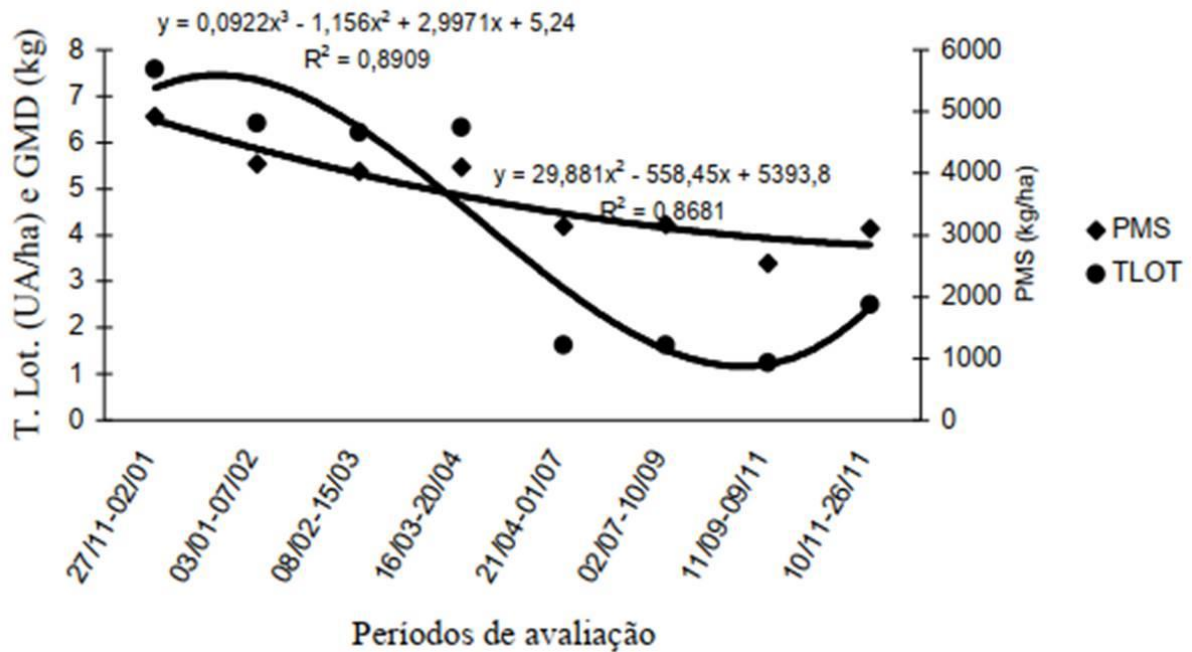


Figura 2. Produção de matéria seca (OMS) e taxa de lotação (TLOT).  
Fonte: FERNANDES *et al.* (2010).

### 2.1.3. Estratégias de suplementação de bovinos a pasto

A suplementação nutricional de bovinos a pasto no período de escassez de forragem surge como alternativa para a pecuária de corte (MORAES *et al.*, 2010). O uso de suplemento mineral ou suplementação múltipla, que consiste em formulações de produtos com quantidades de energia e proteína para suprir a deficiência da planta forrageira, aliadas às práticas de manejo de pastagem e de pastejo, consiste em opção interessante, pois possibilita melhoria dos índices zootécnicos, proporcionando aumento na eficiência dos sistemas produtivos, maior giro de capital e maior rentabilidade do sistema produtivo (BICALHO *et al.*, 2014).

Ao se decidir fazer a suplementação dos bovinos é importante que se tenha consciência dos objetivos com a adoção desta alternativa, para estabelecer as estratégias de fornecimento adequado dos nutrientes e da energia (CANESIN *et al.*, 2007), uma vez que há a possibilidade de manter o peso corporal dos animais ou propiciar ganhos de peso que variam entre 200 a 600 g/dia/animal (PAULINO, 2002).

Apenas 35% do rebanho nacional é suplementado, e em todas as pesquisas de campo os animais que não recebem suplementação adequada, mesmo se criados em pastagens com alta

qualidade, não alcançam bons resultados zootécnicos, quando comparados aos suplementados, além de apresentarem maiores custos com sua produção final (MATEUS *et al.*, 2011).

De acordo com a Instrução Normativa 12/2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, os suplementos que podem ser usados para bovinos são: suplemento mineral; suplemento mineral com ureia; suplemento mineral proteico; suplemento mineral proteico energético; podendo ser prontos para uso ou para mistura (BRASIL, 2004).

Além dos suplementos autorizados pelo MAPA outra estratégia utilizada pelos pecuaristas é a suplementação volumosa, sendo mais utilizada nas regiões de escassez de pasto (EMBRAPA, 2002).

### **2.1.3.1. Suplementação Volumosa**

A suplementação volumosa é utilizada quando as pastagens apresentam valores nutricionais muito abaixo do normal ou quando a planta forrageira está escassa na propriedade (EMBRAPA, 2002). Diante disto, é importante saber também o requerimento nutricional da categoria de bovinos de corte da propriedade bem como à composição dos nutrientes da forragem, para melhor suplementar os nutrientes deficientes (SIQUEIRA *et al.*, 2012).

Os tipos mais comuns de suplementação volumosas utilizadas são: as silagens de milho e sorgo forrageiro e a cana-de-açúcar fornecidas no cocho (SIQUEIRA *et al.*, 2012). Contudo a utilização destes suplementos volumosos é mais comum em confinamentos ou em propriedades que criam animais estabulados (FERNANDES *et al.*, 2007).

Apesar da suplementação volumosa com as forrageiras acima, ainda é necessário a suplementação mineral proteica de acordo com o deficiência entre a quantidade demanda diariamente pelos animais e a proteína e os minerais consumidos por eles. O uso destes volumosos dispensa a suplementação energética, exceto quando estes animais estão na fase de terminação, uma vez que necessitam consumir maior quantidade de energia para fazer o acabamento da carcaça (RESENDE *et al.*, 2005).

Ao se adotar a suplementação volumosa, é importante levar em consideração a resposta econômica, devido sua relação com as variações dos preços dos insumos utilizados para formulação de dietas a base de volumosos e o preço da @ do boi gordo (MISSIO *et al.*, 2009).

A viabilidade econômica da suplementação de bovinos com dietas a base de cana-de-açúcar e diversos concentrados, obtendo resultado negativo e provando ser uma estratégia de risco quando não se analisa todos os custos do investimento (PACHECO *et al.*, 2014).

### **2.1.3.2. Suplementação mineral**

Os bovinos produzidos em sistema de pastejo tem a necessidade de serem suplementados com minerais para garantir a ingestão adequada destes elementos químicos, para que possam auxiliar na contração muscular, formação de tecido ósseo, equilibrar o pH ruminal através do estímulo de produção de saliva, entre outras funções no organismo animal. Os minerais representam em média 5% do peso de um bovino. Por exemplo, um animal com 500 kg de peso corporal, 25 kg são minerais. Outro fator importante a se destacar é a baixa concentração de sódio nas pastagens, em detrimento da necessidade da ingestão diária deste mineral pelo animal, portanto, o uso de suplementos minerais é imprescindível para garantir bom desenvolvimento dos bovinos (JURBAN, 2013).

Nesse contexto, se entende que o uso do suplemento mineral na dieta do rebanho deve se basear na necessidade do seu sistema. Assim, a carência nutricional pode ser suprida, elevando o ganho de peso e diminuindo a conversão alimentar do rebanho mesmo com deficiências nutritivas na pastagem das propriedades (FIGUEREDO *et al.*, 2004).

Outro fator determinante é a distribuição correta de “cochos saleiros” na propriedade, garantindo 1 metro linear com acesso aos dois lados para cada 40 animais. Estes devem está localizados próximos aos bebedouros, respeitando distância máxima de 50 metros (EMBRAPA, 2015).

É importante salientar que os suplementos ofertados para os animais devem ter a proporção adequada dos componentes minerais, ser palatável e apresentar consumo médio de acordo com a necessidade da categoria animal que se encontra o rebanho. No planejamento e no dia a dia de uma propriedade, deve-se garantir que todos os animais tenham condições de ingerir o suplemento, apesar de não existir um controle efetivo da quantidade ingerida por cada animal em sistemas de pastejo (JUBAN, 2013).

### 2.1.3.3. Suplementação mineral proteica.

Na estação seca do ano as forrageiras apresentarem concentrações de proteína bruta inferiores a 7% expressos na matéria seca (MOREIRA *et al.*, 2003). Quando a dieta total não fornece este teor mínimo, a reciclagem da ureia não é suficiente para atender a demanda de nitrogênio pelos microrganismos do rúmen, acarretando a diminuição do consumo e da digestibilidade da forragem (SILVA *et al.*, 2008).

Por isso, o uso de suplementos que complementem a quantidade mínima de proteína é necessário para garantir o melhor aproveitamento da forragem disponível, além de resultar em melhor digestibilidade da matéria seca e, por consequência, melhor desempenho animal (Figura 3) (SANTOS *et al.*, 2004).

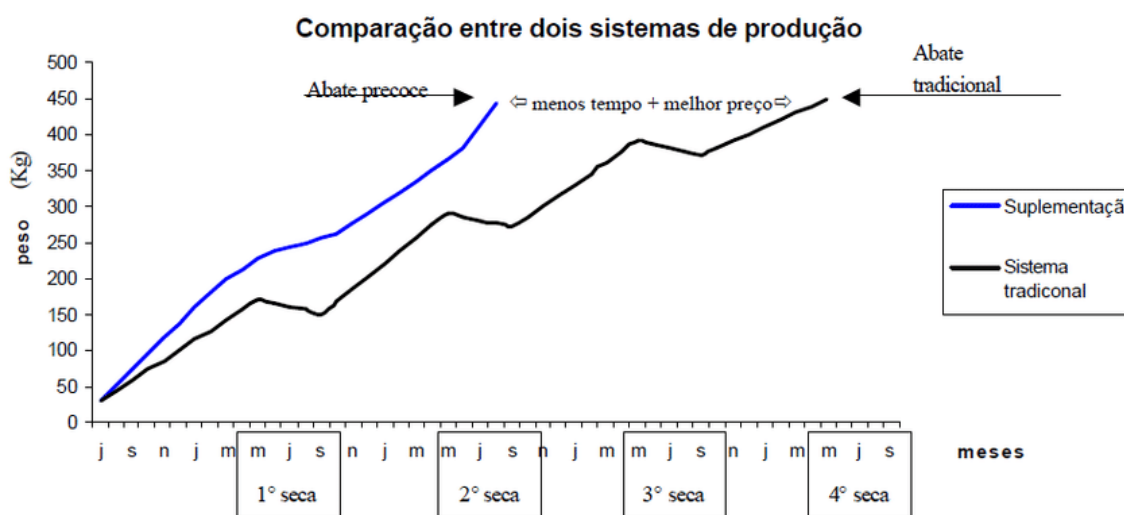


Figura 3. Comparação entre dois sistemas de produção.  
Fonte: GARCEZ NETO (2000).

No entanto, Moreira *et al.*, (2003) demonstrou a ausência de efeito positivo sobre o desempenho animal com a utilização do suplemento mineral proteinado. Tais diferenças podem ser devido aos fatores como a idade, a categoria animal e o tipo de forrageira que é ofertada.

A maioria dos produtores usa o suplemento mineral com ureia com mais frequência, por ter custo menor na seca. Esta estratégia visa garantir a manutenção do peso corporal dos animais no período, tendo em vista que a forragem a ser ofertada apresentará baixo valor nutricional e os animais terão que ingerir maior quantidade para compensar este menor valor nutricional (SILVA *et al.*, 2008).

A ureia age no organismo do animal aumentando o crescimento microbiano, logo a digestibilidade da forragem é maior, proporcionando maior consumo de matéria seca. Pesquisas apontam melhora no rendimento dos animais diminuindo os custos com suplementação. O consumo médio encontrado no suplemento mineral ureado varia entre 100 a 250 g/animal/dia (SIMIONI *et al.*, 2009).

Cabe salientar, que a utilização da ureia associada com o suplemento mineral de forma inadequada pode acarretar em intoxicação, conseqüentemente levando a morte do animal. Logo não é aconselhável ofertar ureia para animais em jejum e/ou muito magros ou sem período de adaptação (JUBAN, 2013).

O pecuarista também pode optar pelo suplemento mineral com ureia adicionando algum alimento proteico, como por exemplo, o farelo de algodão ou de soja, entre outras fontes de proteína, mas cabe a ele optar pelo melhor custo-benefício, uma vez que estes produtos são mais caros. O gestor da fazenda encontra suplementos proteicos no mercado e ainda se preferir, pode utilizar uma formulação e misturar os ingredientes na própria fazenda (FARMNEWS, 2016).

Adicionalmente, para determinar os benefícios, é necessário que se conheça o custo atual do suplemento a ser escolhido para o plantel (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 a pasto há grande quantidade de variáveis que interferem no sistema produtivo. Assim, é importante investir no necessário para evitar gastos a mais gerando despesas maiores do que o lucro gerado na produção (HOFFMAN *et al.*, 2014).

Quando se opta em usar a suplementação com fontes de proteína verdadeira ao invés de usar apenas a ureia (nitrogênio não proteico), observa-se maior incremento da energia na dieta dos animais, uma vez que propicia o desenvolvimento da microbiota do rúmen, o que vai acarretar na maior degradabilidade da porção fibrosa da planta forrageira, estimulando o consumo, resultando em melhor eficiência produtiva dos animais (SILVA *et al.*, 2000).

Um suplemento para ser determinado como suplemento proteinado deve fornecer 30 g de PB para cada 100 kg de PC do animal. O efeito dessa suplementação incrementa entre 10 a 30% do consumo de MS pelo rebanho. O consumo médio varia de 250 a 500 g/animal/dia ou 1 g/kg de PC (MATEUS *et al.*, 2011).

Segundo Silva *et al.*, (2008) demonstrou que níveis de ureia na suplementação animal podem manter o peso dos animais na seca ou até mesmo aumentar o GMD em 21% dependendo da variação da quantidade de ureia utilizada no sal mineral.

Animais suplementados com suplemento proteinado obtiveram ganhos acima de 500 g/dia, podendo alcançar peso de abate aos 24 meses de idade (EMBRAPA, 2015).

Diferente da suplementação mineral comum, a disponibilidade dos cochos na fazenda deve aumentar e os tipos de cocho também, sendo eles de 1 metro linear, com acesso pelos dois lados, para 10 animais (MATEUS *et al.*, 2011).

#### **2.1.3.4. Suplementação mineral proteica energética**

Refere-se à mistura de sal comum (sal branco) acrescida de minerais, fontes de nitrogênio e alimento ou mistura de alimentos energéticos, como por exemplo, o milho e sorgo, entre outros. Esse tipo de suplementação é mais utilizado nos sistemas de semi-confinamento (FARMNEWS, 2016).

Toda via, esse tipo de manejo no período da seca proporciona ao pecuarista maior ganho de peso do seu rebanho, porém, o custo é maior, devido à inclusão concomitante de fontes de proteína e de energia, e ao manejo que deverá ser aprimorado a fim de se obter maior lucratividade sem acarretar mais prejuízos (FARMNEWS, 2016).

Apesar do aumento do custo com esta suplementação, o custo-benefício é favorável devido à otimização do desempenho e da redução dos gastos com mão de obra e equipamentos para suplementação. Esta suplementação pode ser feita três vezes por semana, como alternativa, por não afetar negativamente a ingestão, a digestibilidade, a eficiência microbiana (MORAES *et al.*, 2010) e o desempenho animal (CANESIN *et al.*, 2007).

O pecuarista ao definir a frequência de fornecimento do suplemento deve pensar na redução dos custos com mão-de-obra e minimizar problemas referentes à legislação trabalhista. Uma alternativa para isto seria a suplementação em dias alternados ou suspender a suplementação aos fins de semana, uma vez que a adoção de uma destas frequências não afeta o desempenho dos animais (Figura 4) ao longo do ano (CANESIN *et al.*, 2007).

Segundo Reis *et al.*, (2012), o desempenho dos bovinos tratados com a suplementação mineral proteica energética no período seco do ano, é superior as demais, levando em

consideração a precocidade em que os animais serão abatidos e a qualidade da carcaça e carne dos animais elevada.

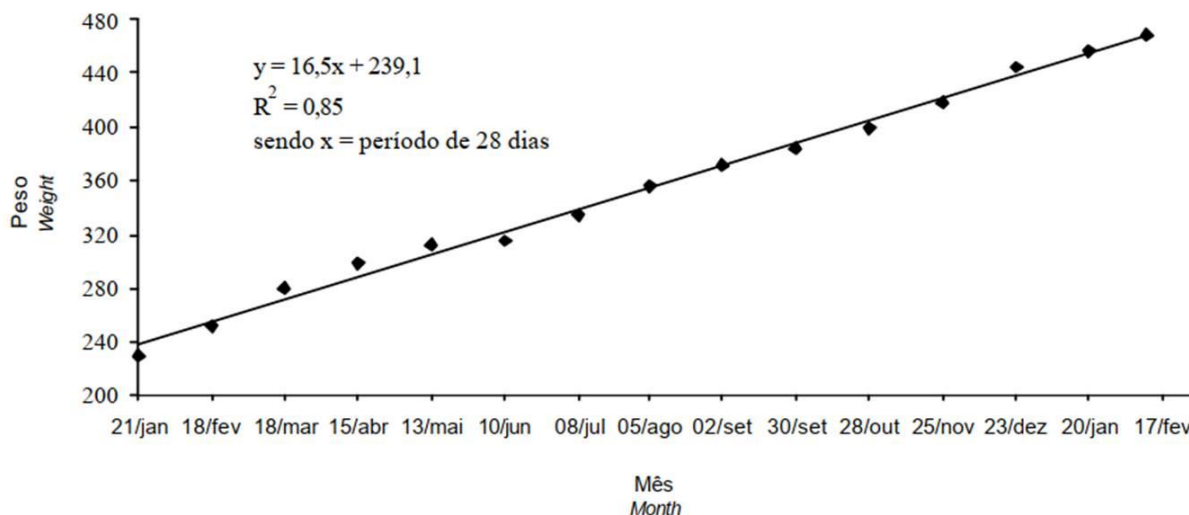


Figura 4. Peso corporal de bovinos suplementados a pasto no período das águas e da seca.  
Fonte: (CANESIN *et al.*, 2007).

Bicalho *et al.*, (2014) realizou um experimento com novilhos nelore com diversos tipos de suplementação proteica energética em cada uma das fases de produção, e observaram ganho médio diário acima de 500 g/dia.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da suplementação estratégica para correção das deficiências nutricionais provenientes da estacionalidade da produção das plantas forrageiras, é uma prática zootécnica essencial para a pecuária de corte de ciclo curto, devido à diminuição da idade de abate e dos animais, melhoria da qualidade da carcaça e carne, agregando maior valor ao produto final, atendendo as exigências do mercado de proteína animal.



#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BICALHO, F. L.; BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; FILHO, S. L. S. C.; LEÃO, J. M.; LOBO, C. F. Desempenho e análise econômica de novilhos nelore submetidos a diferentes estratégias de suplementação alimentar nas fases de recria e engorda. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 4, p. 1112-1120, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 12/MAPA**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 02 dez. 2004. Assunto: Suplementos destinados a bovinos.

CANESIN, R. C.; BERCHIELLE, T. T.; ANDRADE, P.; RICARDO A. R. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 411-420, 2007.

COSTA, K. A. P.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I. P.; CUSTÓDIO, D. P.; SILVA, D. C. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 3, p. 187-193, 2005.

EDUARDO, H. B. K. M.; MÁRIO, F. P.; SEBASTIÃO, C. V. F.; MORAES, K. A. A.; DETMANN, E.; SOUZA, M. G. Avaliação nutricional de estratégias de suplementação para bovinos de corte durante a estação da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 608-616, 2010.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: abril 2019.

FARMNEWS. **Quais os tipos de suplementação para bovinos? Conheça alguns!** Disponível em <http://www.farmnews.com.br/gestao/tipos-de-suplementacao-para-bovinos/>. Acesso em: mai 2018.

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

FERNANDES, A. R. M.; SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W.; PERECIN, D.; OLIVEIRA, E. A.; TÚLIO, R. R. Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 16, n. 4, p. 855-864, 2007.

FIGUEIREDO, D. M.; OLIVEIRA, A. S.; SALES, M. F. L.; PAULINO, M. F.; VALE, S. M. L. R. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 200-205, 2007.

GARCIA, J.; ALCADE, C. R.; ZAMBOM, M. A.; MARTINS, N. E.; JOBIM, C. C.; ANDRADE, S. R. D. F.; PEREIRA, M. F. Desempenho de Novilhos em Crescimento em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Suplementados com Diferentes Fontes Energéticas no Período da Seca e Transição Seca-Águas. In: **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2140-2150, 2004.

HOFFMAN, A.; MORAES, E. H. B. K.; MOUSQUER, C. J.; SIMIONI, T. A. GOMES, T. J.; FERREIRA, V. B.; SILVA, H. M. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Nativa: Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 2, n. 2, p. 119-130, 2004.

JUBAN, M. A. S. **Importância da suplementação mineral para bovinos. BioSan biotecnologia em saúde animal**. Disponível em <http://biosan.ind.br/artigos/importancia-da-suplementacao-mineral-para-bovinos/>. Acesso em: março de 2019.

JÚNIOR, R. C. O.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; FERNANDES, J. J. R.; SANTOS, F. A. P. Digestibilidade de nutrientes em dietas de bovinos contendo uréia ou amiréia em substituição ao farelo de soja, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 2, p. 173-178, 2004.

JÚNIOR, G. L. M.; ZANINE, A. M.; BORGES, I.; PÉREZ, J. R. O. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, v. 17, n. 1, p. 7-17, 2007.

MATEUS, R. G.; SILVA, F. F.; ÍTAVO, L. C. V.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R. R.; SCHIO, A. R. Suplementos para recria de bovinos Nelore na época seca: desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 1, p. 87-94, 2011.

MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; FREITAS, L. S.; SACHET, R. H.; SILVA, J. H. S.; RESTLE, J. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 7, p. 1309-1316, 2009.

MOREIRA, F. B.; PRADO, I. N.; CECATO, U.; WADA, F. Y.; MIZUBUTI, I. Y. Forage evaluation, chemical composition, and *in vitro* digestibility of continuously grazed star grass. **Animal Feed Science and Technology**, Philadelphia, v. 113, n. 1/4, p. 239-249, 2004.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; MORAES, K. A. K.; FILHO, S. C. V.; FIGUEIREDO, D. M.; COUTO, V. R. M. Exigências de proteína de bovinos anelorados em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 601-607, 2010.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; FILHO, S. C. V.; MORAES, K. A. K.; DETMANN, E.; SOUZA, M. G. Avaliação nutricional de estratégias de suplementação para bovinos de corte durante a estação da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 608-616, 2010b.

MOREIRA, F. B.; PRADO, I. N.; CECATO, U.; WADA, F. Y.; NASCIMENTO, W. G.; SOUZA, N. E. Suplementação com sal mineral proteinado para bovinos de corte, em crescimento e terminação, mantidos em pastagem de grama estrela roxa (*Cynodon plectostachyus* Pilger), no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 449-455, 2003.

PACHECO, P. S.; SILVA, R. M.; PADUA, J. T.; RESTLE, J.; TAVEIRA, R. Z.; VAZ, F. N.; PASCOAL, L. L.; OLEGARIO, L. J.; MENEZES, R. F. Análise econômica da terminação de novilhos em confinamento recebendo diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p.999-1012, 2014.

PAULA, N. F.; ZERVOUDASKI, J. T.; CABRAL, L. S.; CARVALHO, D. M. G. HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L. K.; MORAES, E. H. B. K.; OLVEIRA, A. A. Frequência de suplementação e fontes de proteína para recria de bovinos em pastejo no período seco: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 873-882, 2010.

PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. M.; MORAES, E.H.B.K. *et al.* Suplementação de Bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 93-144.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; FILHO, S. C. V.; LANA, P. R. Soja Grão e Carço de Algodão em Suplementos Múltiplos para Terminação de Bovinos Mestiços em Pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 484-491, 2002.

PAULINO, P. V. R.; COSTA, M. A. L.; FILHO, S. C. V.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.; MAGALHÃES, K. A.; PORTO, M. O.; ANDREATTA, K. Exigências Nutricionais de Zebuínos: Proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 759-769, 2004b.

QUADROS, D. G.; SOUZA, H. N.; ANDRADE, A. P.; BEZERRA, A. R. G.; ALMEIRA, R. G.; SÁ, A. M.; OLIVEIRA, D. N.; FRANCO, G. L.; Avaliação bioeconômica de estratégias de suplementação de novilhos zebuínos mantidos em pastagens diferidas de capim-marandu no período seco. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 3, p. 461-472, 2016.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; CASAGRANDE, D. R.; PÁSCOA, A. G. Suplementação na dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo de pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.spe, 2009.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; OLIVEIRA, A. A.; AZENHA, M. V.; CASAGRANDE, D. R. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 3. p. 203-210, 2012.

RESENDE, F.D.; SIGNORETTI, R.D.; COAN, R.M. *et al.* Terminação de bovinos de corte com ênfase na utilização de volumosos conservados. In: SIMPÓSIO DE VOLUMOSO NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2005, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 2005. p.83-106.

SALES, M. F. L.; PAULINO, M. F.; FILHO, S. C. V.; PAULINO, P. V. R.; PORTO, M. O.; COUTO, V. R. M.; Composição corporal e requisitos energéticos de bovinos de corte sob suplementação em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 7, p. 1335-1362, 2009.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P.; QUEIROZ, D. S.; FONSECA, D. M. Terminação de tourinhos Limousin x Nelore em pastagem diferida de

*Brachiaria decumbens* Stapf, durante a estação seca, alimentados com diferentes concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1627-1637, 2004.

SILVA, F. F.; SÁ, J. F.; SCHIO, A. R.; ÍTAVO, L. C. V.; SILVA, R. R.; MATEUS, R. G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n.spe, p. 371-389, 2009.

SILVA, F. F.; FILHO, S. C. V.; ÍTAVO L. C.V; VELOSO, C. M.; VALADARES, R. F. D.; CECON, P. R.; PAULINO, P. V. R.; MORAES, E. B. K. Composição corporal e requisitos energéticos e proteicos de bovinos Nelore, não-castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 8, p. 2379-2389, 2000.

SILVA, R. M. G.; CABRAL, L. S.; ABREU, J. G.; ZERVOUDASKIS, J. T.; SOUZA, A. L.; OCHOVE, V. C. C.; MIRANDA, L.; OLIVEIRA, I. S.; Níveis de ureia em suplementos múltiplos para bovinos de corte durante a época seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 3, p. 543-553, 2008.

SIQUEIRA, G. R.; ROTH, M. T. P.; MORETI, M. H.; BENATTI, J. M. B.; RESENDE, F. D. Uso da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 4, p. 991-1008, 2012.

SIMIONI, F. L.; ANDRADE, I. F.; LADEIRA, M. M.; GONÇALVES, T. M.; JÚNIOR, J. I. M.; CAMPOS, F. R. Níveis e frequência de suplementação de novilhos de corte a pasto na estação seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 10, p. 2045-2052, 2009.

VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, L. F. C.; GIONBELLI, M. P. *et al.* **BR – Corte: tabela brasileira de exigências nutricionais**. 3 ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 2016. 327p.