



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



ALEX LOPES DA SILVA

**SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE TERMINADOS EM PASTAGENS
TROPICAIS**

Corrente, 04 de julho de 2013



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



ALEX LOPES DA SILVA

Orientado

HERMÓGENES ALMEIDA DE SANTANA JÚNIOR

Orientador

**SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE TERMINADOS EM PASTAGENS
TROPICAIS**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado como parte das exigências para obtenção do título em BACHAREL EM ZOOTECNIA, no curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Piauí, *Campus* Deputado Jesualdo Cavalcanti em Corrente/PI.

Corrente, 04 de julho de 2013



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



Bem aventurado aquele que teme ao SENHOR e anda nos seus caminhos.
Pois comerás do trabalho das tuas mãos; feliz serás, e te irá bem.

SALMO 128.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Pedro Pereira da Silva e Claudilina Simões Lopes, minha eterna gratidão, pela força, confiança, amor e amizade.

Aos meus irmãos, Weberson Lopes da Silva, Aldo Lopes da Silva, Alan Lopes da Silva, Vanessa Lopes da Silva, Marta Loana Lopes da Silva e Alessandro Lopes da Silva pelo apoio e paciência durante todos os momentos difíceis em que passei.

Aos meus avós Tercio Simões de Sousa (*in memoriam*) e Teodora Lopes de Jesus pela educação bons conselhos força e caráter.

As minhas sobrinhas Lisandra Lopes de Azevedo e Francini Lopes de Azevedo pelo carinho e amor que sempre me dedicaram.

E aos meus primos Ronei Rodrigues Simões e Ronaldo Rodrigues Simões por sempre me ajudarem e compartilharem com suas dedicações.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS por estar sempre do meu lado em todos os momentos.

À meu orientador e amigo Hermógenes de Almeida Santana Júnior, por todo esse tempo de ensino, dedicação, incentivo, conselhos e paciência.

Aos professores Antônio Hosmylton, Francisco Machado, Beatriz, Bianca, Nivaldo, Lúcio e Josiane, pela dedicação e apoio.

Aos meus amigos Johnny Martins, Rozana Soares, Priscila Alves, Marcos Paulo, Samuel Henrique, Adriana Rodrigues, Laiany Andrade, Mario Alves Jr, Marcia de Sousa, Marilene Maciel, Cibelle Borges, Elizângela Oliveira, Elves Cardoso, Simone Sousa, Gasparino Lustosa, Bruno Brandão, Paulo Henrique, Luís Fernando e Odair Sousa pela força, companheirismo e apoio.

À Universidade Estadual do Piauí junto ao Curso Bacharel em Zootecnia por minha formação profissional.

Ao grupo de estudos Produção de Ruminantes no Nordeste por expandir meu conhecimento em produção de ruminantes.

Ao Centro de Ensino e Pesquisa em Nutrição Animal pela oportunidade de conduzir experimento em Ovinos, Aves e Peixes.

Aos concludentes do IX período de Zootecnia 2013.1, da Universidade Estadual do Piauí por estar sempre comigo durante toda minha graduação.

Aos produtores da região Sul do Piauí, por ter nos recepcionados nas realizações de aulas práticas.

E a todos que contribuíram de forma direta e indireta para minha formação acadêmica desde já meus agradecimentos.

Obrigado à todos.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pecuária bovina de corte do Brasil em números.....	10
Tabela 2 - Composição e indicadores zootécnicos utilizados na estruturação dos modelos que caracterizaram os níveis de suplementação testados.....	17
Tabela 3 - Desempenho de novilhos Nelore terminados a pasto nos períodos seco e chuvoso com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação (r^2)	18



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



SUMÁRIO

RESUMO.....	08
ABSTRACT.....	09
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO LITERÁRIA.....	12
2. 1. Importância.....	12
2. 2. Nível de suplementação.....	13
2. 3. Suplementação energética.....	15
2. 4. Suplementação proteica.....	15
2. 5. Suplementação mineral.....	16
2. 6. Desempenho animal.....	16
2. 7. Suplementação durante o ano.....	18
3. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	20
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



RESUMO: Objetivou-se com esta revisão compilar informações sobre a suplementação em bovinos terminados em pastagens tropicais durante o ano. As utilizações da suplementação de bovinos terminados em pastagens tropicais tornam-se indispensável, pois as pastagens não fornecem os nutrientes exigidos pelos animais de forma adequada durante o ano. Esta tecnologia permite corrigir dietas desbalanceadas, aumentar a eficiência de uso das pastagens, melhorando o desempenho animal, encurtar os ciclos reprodutivos, de crescimento e terminação dos bovinos e aumentar a capacidade de suporte das pastagens, incrementando a eficiência de utilização das pastagens em seu pico de produção. Durante o período da seca, podem ser fornecidos suplementos múltiplos em quantidades próximas a 1,0 kg/animal/dia, atendendo às exigências de nutrientes limitantes para proporcionar ganhos baixos. No período das águas, quantidades moderadas (0,3 a 0,6% do peso vivo) de suplemento energético ou proteico energético podem resultar em aumento no ganho de médio diário da ordem de 0,15 a 0,4 kg/animal/dia. Suplementação energética supre os nutrientes energéticos objetivando maior ganho de peso vivo, já a proteica no período seco é uma ferramenta para diferentes níveis de desempenho e manutenção, impedindo perda de peso, a mineralização com sal proteico, com o intuito de manter o peso ou até gerar ganhos baixos. Para a terminação se concretize, é necessário que o animal tenha um desempenho médio, ao longo de sua vida, de 600 a 650 g por dia. A suplementação mostra ser uma ótima técnica para os pecuaristas do Brasil, com a sua utilização é possível abater animais mais precoces com uma melhor qualidade de carcaças com a conservação das pastagens obtendo assim forragem disponível para os bovinos evitando perdas com mortes durante o período seco.

PALAVRAS – CHAVE: capim, desempenho, gado de corte, nutrientes



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



SUPPLEMENTATION OF BOVINE FINISHING IN PASTURES

ABSTRACT: The objective at with this revision to compile information on the supplementation in bovine finishing in pasture tropical during the dry period and of the waters. The uses of the supplementation of bovine finished in tropical pastures they become indispensable, because the pastures don't supply the nutrients demanded by the animals in an appropriate way during the year. This technology allows correcting diets unbalanced, to increase the efficiency of use of the pastures, improving the animal acting, to shorten the reproductive cycles, of growth and termination of the bovine ones and to increase the capacity of support of the pastures, increasing the efficiency of use of the pastures in your production pick. During the period of the drought, multiple supplements can be supplied in close amounts to 1.0 kg/animal/day, assisting to the demands of nutritious limits to provide won low. In the period of the waters, moderate amounts (0.3 to 0.6% of body weight) of energy supplement or energy proteineous they can result in increase in the earnings of medium diary of the order from 0.15 to 0.4 kg/animal/day. Supplementation energetics supplies the energy nutrients aiming at larger earnings of body weight, already the proteinaceous in the dry period is a tool for different acting levels and maintenance, impeding weight loss, the mineralization with salt proteineous, with the intention of maintaining the weight or to generate won low. For the termination to be rendered, it is necessary that the animal has a medium acting, along your life, from 600 to 650 g a day. The supplementation shows to be a great technique for the cattle farmers of Brazil, with your use it is possible to abate more precocious animals with a better quality of carcasses with the conservation of the pastures obtaining like this available forage for the bovine ones avoiding losses with deaths during the dry period.

KEYWORDS: beef cattle, grass, nutritious, performance



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte brasileira tem sua produção concentrada em sistemas extensivos e, portanto, dependente das condições climáticas e ambientais que contribuirão na produção de forragem.

Do total de bovinos abatidos, 93% são terminados a pasto e somente 7% terminados em sistemas de semi-confinamento e confinamento. A queda da produção forrageira no período seca resulta em decréscimo no desempenho animal, com consequente aumento na idade de abate, queda na taxa de desfrute do rebanho e na lucratividade final da propriedade, além do comprometimento da qualidade das carcaças produzidas (SOUSA, 2008).

Segundo o IBGE (2010), a agropecuária brasileira participou em 2010 com 5,8% no Produto Interno Bruto do país, onde movimentou um valor de R\$ 180,831 bilhões de reais, representando um crescimento de 6,5% sobre o volume registrado em 2009. O rebanho bovino do Brasil tem uma participação mundial considerável, com 209,5 milhões de cabeças. Aumento do rebanho bovino foi registrado nas regiões norte (4,1%), centro-oeste (2,7%), nordeste (1,7%) e sudeste (0,6%), no sul do país, ficando estável (-0,1%).

O Brasil é detentor do maior rebanho bovino comercial do mundo (Tabela 1). Com clima favorável e abundância territorial e de vegetação, o Brasil é líder em produção de carne no mundo, porém, com a variação na produção das plantas forrageiras tropicais e deficiências nutricionais da pastagem, base do sistema de criação, a produtividade fica comprometida. De modo geral, há excesso de produção no período das águas e escassez na seca, com o uso de tecnologias, se eleva o desempenho animal e permite a conquista do mercado de forma sustentável e competitiva (CARLOTO, 2008).

Tabela 1 - Pecuária bovina de corte do Brasil em números

	2013*	2012*	2011	2010	2009
Rebanho ¹	210,3	213,6	212,8	209,5	195,6
Abate ¹	47,5	45,5	42,2	42,8	42,8
Desfrute (%)	22,6	21,3	19,8	20,44	21,87
Produção de carne ²	10,498	10,062	9,337	9,507	9,035
Consumo interno ²	8,752	8,396	7,800	7,748	7,368
Consumo <i>pér capta</i> ³	43,75	42,33	39,67	40,16	38,50
Exportações ²	1,809	1,846	1,572	1,797	1,851
Importações ⁴	62,5	56,6	35,6	32,8	33,1

*Estimativas Scot Consultoria, exceto o item exportações, da Secex. ¹ Em milhões de cabeças; ² Em milhões de toneladas equivalente-cabeça; ³ Kg/habitante/ano; ⁴ Em mil toneladas equivalente-cabeça.

Fontes: Secex/MDIC (2012) e IBGE (2012). Adaptação DBO.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



Quando há busca por competitividade, é fundamental que o sistema de produção adotado proporcione a eliminação ou diminuição das fases negativas do mesmo, possibilitando ao animal condições que permitam um crescimento linear e constante crescente, durante o ano, e alcance condições de abate, peso e/ou terminação mais precocemente. Neste cenário, a utilização de suplementos concentrados em sistema de pastejo, pode propiciar elevação no desempenho animal, aliado a acréscimos na taxa de lotação, permitindo assim, elevar a produtividade do sistema de produção (REIS et al., 2009).

A relação entre a produção de verão e inverno é de aproximadamente 4:1, ou seja, do total de forragem produzida durante o ano, 80% está concentrado em aproximadamente 6 meses de verão, enquanto nos demais, apenas 20%, importante ressaltar que a estacionalidade de produção forrageira é mais marcante para as espécies de capim pertencentes ao gênero *Panicum* (Tanzânia, Mombaça e Colonião), comparativamente àqueles do gênero *Brachiaria* (Marandu e Humidicola), que apresentam maior plasticidade de produção e manejo (RESENDE et al., 2005). PEREIRA et al. (2006), observam que no Brasil a taxa de lotação média é muito baixa (0,6 UA/ha), resultando em produtividade inferior ao potencial do setor pecuário.

Objetivou-se com esta revisão compilar informações sobre a suplementação em bovinos terminados em pastagens tropicais durante o ano.



2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância

O Brasil, por ser um país de clima tropical em sua maioria, apresenta um alto potencial de produção forrageira, no entanto, essa produção é caracterizada por períodos de máxima e mínima produção, disponibilidade e qualidade da forragem no período das águas, e baixa disponibilidade e péssima qualidade de forragem respectivamente, contribuindo para períodos de ganho de peso animal intercalados com períodos de perda de peso ou estabilização do crescimento (MOREIRA et al., 2003). Com isso, as utilizações da suplementação de bovinos terminados em pastagens tropicais tornam-se indispensável, pois as pastagens não fornecem os nutrientes exigidos pelos animais de forma adequada durante o ano.

No Brasil central, bovinos terminados a pasto apresentam bom desenvolvimento na estação das chuvas, ganhos de peso da ordem de 0,5 kg/dia, e fraco desempenho na época seca do ano, quando mantém ou até mesmo perdem peso, devido à baixa produção e qualidade das pastagens. Esta sequência de bons e maus desempenhos geralmente resulta em abate aos 54 meses de idade com um peso médio 17,5@ (QUADROS, 2005).

A suplementação consiste em fornecer ao animal o que o alimento basal (volumoso, principalmente as pastagens) não consegue suprir em sua totalidade, seja no período das águas e/ou no período seco, sendo necessário ajustar essa deficiência conforme o período do ano. Na prática, o objetivo da suplementação é fechar as lacunas deixadas pela curva sazonal de qualidade das forrageiras (OLIVEIRA, 2012). Assim a suplementação com concentrado, seja na fase de recria ou de terminação permite reduzir o tempo de abate, aumentar a taxa de desfrute e o giro de capital (REIS et al., 2009).

Em virtude da sazonalidade produção das plantas forrageiras de clima tropical e das diferenças marcantes na composição bromatológica, a meta principal da suplementação é reduzir as deficiências nutricionais desta forragem, para estimular o consumo, aumentar a digestibilidade, conseqüentemente melhorando o desempenho animal (CANESIN et al., 2007).

BICALHO (2013), afirma que o desempenho animal em pastagens tropicais não é satisfatório, é necessário o fornecimento de suplementos múltiplos ou concentrados, considerando sempre o ponto de vista técnico-econômico. As deficiências e os desequilíbrios



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



da nutrição minerais, frequentemente observados nos rebanhos bovinos do Brasil, levam a sérios prejuízos econômicos como mortes, doenças e baixo desempenho produtivo (MARQUES, 2006). Devido a deficiência de alguns minerais na composição das forragens, realiza-se a suplementação dos animais que consomem, principalmente, as plantas tropicais.

Segundo PAULINO et al. (2004), a suplementação de bovinos em pastejo é uma das principais estratégias para a intensificação dos sistemas primários regionais. Esta tecnologia permite corrigir dietas desbalanceadas, aumentar a eficiência de conversão das pastagens, melhorar o ganho de peso dos animais, encurtar os ciclos reprodutivos, de crescimento e engorda dos bovinos e aumentar a capacidade de suporte das pastagens, incrementando a eficiência de utilização das pastagens em seu pico de produção e elevando o nível de produção por unidade de superfície (kg/ha/ano).

Os minerais estão envolvidos em quase todas as vias metabólicas do organismo animal, com funções importantes nos desempenhos reprodutivos, na manutenção do crescimento, no metabolismo energético, na função imune entre outras tantas funções fisiológicas, não só para a manutenção da vida, como também para o aumento da produtividade animal (LAMB et al., 2008; WILDE, 2006).

MENDONÇA JÚNIOR et al. (2011), com vistas nas funções dos macro e microminerais, acredita-se que toda deficiência mineral capaz de produzir alterações na saúde e no metabolismo do animal, tende a interferir também, no desempenho produtivo e reprodutivo, tais como raquitismo, osteomalácia; abortos; natimortos; baixa produção de leite atraso da puberdade e estro pós-parto, moderada à baixa taxa de concepção, nascimento de fetos fracos ou mortos, tetania, anemia, etc. Dessa forma a suplementação deve entrar na dieta suprimindo os nutrientes que as pastagens não conseguem suprir na sua totalidade, atendendo as exigências dos bovinos.

2.2. Níveis de suplementação

A forragem sendo o único alimento disponível para os animais em pastejo, esta deve fornecer energia, proteína, vitaminas e minerais para atender às exigências para manutenção e produção, o suplemento deve ser considerado como um complemento da dieta, o qual supre os nutrientes deficientes na forragem disponível (TONELLO et al., 2011). Quando um suplemento é fornecido, o consumo de forragem dos animais mantidos em pastagens pode



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



permanecer inalterado, aumentar ou diminuir, sendo que as respostas muitas vezes, dependem da qualidade e da quantidade da forragem disponível (SOUSA, 2007).

MOORE (1980) relata sobre as interações existentes entre o consumo de forragem e o consumo de suplemento, e apresenta três efeitos: O aditivo, no qual o consumo de forragem é constante em diferentes níveis de suplementação e ocorre adição no consumo total no mesmo nível que em o suplemento é fornecido; o efeito combinado, em que o consumo total aumenta, porém há redução do consumo de forragem; por fim, o efeito substitutivo, ou seja, o consumo total é constante, porém o consumo de forragem diminui na mesma proporção que aumenta o consumo de suplemento. REIS et al. (2009) assim, quando um suplemento é fornecido, o consumo de forragem dos animais mantidos em pastagens pode permanecer inalterado, aumentar ou diminuir, sendo que as respostas, muitas vezes, dependem da quantidade e da qualidade da forragem disponível e características do suplemento, bem como da maneira de seu fornecimento e do potencial de produção dos animais.

Quando o animal é desmamado, o início da recria que normalmente ocorre na seca, prioriza-se o uso de suplementos múltiplos, em quantidades diárias próximas a 1,0 kg de suplemento/animal, atendendo às exigências de nutrientes limitantes, proporcionando ganhos de 400 a 550 g/dia, durante o período da seca (GOES et al., 2008).

SANTOS & DÓREA (2010), afirma que a manutenção do peso ou ganho moderado na primeira seca após a desmama pode ser obtido com estratégias específicas de suplementação com quantidades restritas ou moderadas (0,1 a 0,5% do PV) de suplementos proteicos. Quando o objetivo é a terminação a pasto na época seca do ano, o animal necessita quantidades elevadas de suplemento proteico- energético. Quando mantidos exclusivamente em pastagens tropicais durante o período quente e chuvoso, os animais normalmente apresentam ganho médio diário de 0,7 kg, contudo, o potencial genético desses animais não pode ser expresso em regime de pasto nas águas, isso se deve principalmente à restrição na ingestão de energia, podendo ocorrer também restrição proteica em pastagens mais pobres. Nesse caso, doses moderadas (0,3 a 0,6% do PV) de suplemento energético ou proteico- energético podem resultar em aumentos no GMD de 0,15 a 0,4 kg/animal.

Para se alcançar um GMD próximo a 400 g/animal/dia, novilhos Nelore de 400 Kg de PV, em pastagem de *Brachiaria brizantha* durante a seca, com boa disponibilidade de MS de qualidade, deveriam receber um suplemento com 23,4% de proteína degradada no rúmen e 71,8% de NDT, oferecido na base de 1,46 kg/animal/dia (THIAGO & SILVA, 2001).



2. 3. Suplementação energética

Nos ruminantes, diferentemente dos monogástricos, o maior parte dos carboidratos do alimento é fermentado no rúmen, originando, principalmente, os ácidos graxos voláteis (AGV): acetato, propionato e butirato. KOSLOSKI (2002), estes AGV representam, para os ruminantes, a principal fonte de energia.

Segundo LAZZARINI et al. (2006), o nível mínimo de 7% PB na dieta não assegura maximização na utilização dos substratos energéticos de lenta disponibilidade, uma vez que respostas positivas na degradação da fibra foi observado ate valores próximos a 13-14% de PB. PAULINO et al. (2008), BENATTI (2010), as bactérias presentes no rumem necessitam da disponibilidade da energia (ATP). Assim quando da inclusão de proteína na dieta e forragem com reduzida taxa de digestão, a quantidade de energia pode limitar o crescimento microbiano, desta forma, os suplementos para bovinos em gramíneas tropicais devem apresentar natureza múltipla e sinérgica.

ANDRADE & PRADO (2011), afirma que suplementação energética supre os nutrientes energéticos objetivando maior ganho de peso vivo, com ênfase em ordenamentos estratégicos de fornecimento de animais prontos em períodos de entre safra, potencializando ganhos em período de oferta de forragens de boa qualidade, melhorar desempenhos reprodutivos nos rebanhos.

2.4. Suplementação proteica

A suplementação proteica no período seco pode ser utilizada como ferramenta para diferentes níveis de desempenho, como para a manutenção, impedindo a perda de peso e de escore corporal dos animais. No Brasil, predominantemente, as pastagens tropicais e subtropicais apresentam períodos de alta produção (primavera e verão) e períodos de baixa produção (outono e inverno). A suplementação de proteína tem sido uma das práticas adotadas para suprir as exigências nutricionais dos bovinos, principalmente, nos períodos em que ocorre baixa produção de forragem.

A suplementação proteica tem como principais metas o aumento no consumo de matéria seca e a passagem de maior quantidade de proteína diretamente ao intestino delgado, trabalhos realizados indica que a suplementação proteica causa maior resposta no aumento do consumo em forrageiras de qualidade mais baixa do que com forrageiras de maior qualidade.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



Com o aumento do nível de proteína bruta na forragem, a magnitude do consumo declina ou não é evidente (SOUSA, 2007).

2.5. Suplementação mineral

Muitos animais consomem dietas que não correspondem às suas necessidades em relação aos minerais, e os alimentos podem ser pobres ou ricos em determinados elementos ou conterem proporções desequilibradas entre si (TOKARNIA et al., 2000).

Segundo BARBOSA et al. (2011) são consideráveis as diferenças existentes entre a disponibilidade de um elemento mineral fornecido por diferentes formas, sendo que a sua análise química num alimento ou na mistura mineral não fornece informação sobre a disponibilidade do mineral para os animais. Deste modo, sua biodisponibilidade deve ser definida como aquela parte do mineral que pode ser usada pelo animal, para atender suas necessidades metabólicas.

O nível de minerais encontrado em análises de forrageiras é muito variável de acordo com cada região, devido a isso antes de realizar a suplementação mineral deve buscar a composição das pastagens. A suplementação mineral de bovinos criados a pasto é de fundamental importância para garantirmos um bom desempenho produtivo, quanto maior a produção e disponibilidade de massa verde na pastagem, maior será a necessidade de minerais, portanto no período de verão a suplementação proporciona melhores resultados de produtividade dos animais.

De forma econômica poderia se utilizar a mineralização com sal proteico, com o intuito de manter o peso ou até gerar ganhos moderados de até 200 g/animal/dia, levando como variação o tipo de pastagem, e a categoria animal utilizada, assim o consumo deveria ficar em aproximadamente 1 g/kg de peso vivo/animal/dia. Deve-se ajustar o percentual de sal branco no suplemento para alcançar o consumo programado (THIAGO & SILVA, 2003, citado por FURTADO, 2010).

2.6. Desempenho animal

Nas condições tecnológicas atuais, o uso de variáveis subjetivas para a definição de programas alimentares e nutricionais de bovinos de corte em pastagem não são suficientes, por outro lado, as informações disponíveis sobre o ajuste nutricional através de variáveis



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



objetivas são incipientes e pouco conclusivas, quando analisadas de forma isolada (ROSSI et al., 2008).

SILVA et al. (2010a), em experimento com novilhos Nelore com 371 kg e idade de 26 meses distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro níveis de suplementação concentrada (controle, 0,3; 0,6 ou 0,9% do peso vivo), pastejando em *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, não alcançaram os ganhos esperados de 650 e 850 g nos níveis de 0,6 e 0,9% do PV, de suplementação respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Composição e indicadores zootécnicos utilizados na estruturação dos modelos que caracterizaram os níveis de suplementação testados

	Sal mineral	0,3% PV	0,6% PV	0,9% PV
Fubá de milho	-	89,98	95,11	87,98
Farelo de soja	-	-	-	10,40
Ureia	-	5,00	2,44	0,06
Sal mineral	100	5,02	2,45	1,56
Idade inicial (meses)	26	26	26	26
Peso vivo inicial (kg)	371,00	371,00	371,00	371,00
Peso vivo final em kg ¹	404,60	413,60	416,50	424,80
Peso médio no período, kg	387,80	392,30	393,75	397,90
Peso médio (UA/cabeça)	0,86	0,87	0,88	0,88
Área de pastagem (ha)	13	13	13	13
Taxa de lotação (UA/ha)	0,66	0,67	0,67	0,68
Número de animais	10	10	10	10
Ganho médio diário (84 dias), g ²	400,00	507,14	541,72	640,48
Produção, kg de PV/ha/84 dias ((2-1)*7/5*13) ³	33,60	42,60	45,50	53,80
Rendimento de carcaça (%)	53,00	53,00	53,00	53,00
Produção de carne, kg/ha/84 dias (9*10/(100)) ⁴	17,81	22,58	24,13	28,51
Produção de carne, @/ha/84 dias (11/(15)) ⁵	1,19	1,51	1,61	1,90

¹ $\hat{Y} = 405,35 + 21,167x$ ($r^2 = 0,97$); ² $\hat{Y} = 408,93 + 252,007x$ ($r^2 = 0,97$); ³ $\hat{Y} = 34,35 + 21,6667x$ ($r^2 = 0,96$); ⁴ $\hat{Y} = 18,21 + 11,21667x$ ($r^2 = 0,97$); ⁵ $\hat{Y} = 1,22 + 0,7433x$ ($r^2 = 0,97$).

Fonte: Silva et al. (2010a).

Mesmo que não tenha sido desejável, o resultado obtido com a suplementação no nível de 0,9% apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$) da suplementação, pois foi 240,48g superior ao observado no grupo que recebeu sal mineral e 133,40 e 98,76 g superior aos obtidos com concentrado nos níveis de 0,3 e 0,9% do PV. Essa intensificação do processo de produção promoveu aumento linear ($P < 0,05$) de 60,12% na produção em kg de peso vivo por hectare nos 84 dias em relação ao valor obtido sem suplementação; de 26,29% e 18,23% em relação ao observado com o fornecimento de concentrado nos níveis de 0,3 e 0,6% do PV. Os valores esperados eram, respectivamente, 142,86 e 30,77% nos níveis de 0,3 e 0,6% do PV (SILVA et al., 2010a).



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



2.7. Suplementação durante o ano

Na estação chuvosa a forragem se apresenta verde e muitas vezes abundante, o que reduz consideravelmente o uso de suplementos proteicos, proteico-energéticos. No período das águas, o fornecimento de 80 g de suplemento mineral contendo macro (cálcio, fósforo, magnésio, enxofre e sódio) e micro minerais (manganês, zinco, cobre, iodo, cobalto, selênio e ferro) propiciará 400 a 500 g de peso vivo/animal/dia, caso não haja restrição de volumoso. Este é o principal motivo pela menor suplementação proteica nas águas, porém o desempenho dos animais poderia ser superior em situação de maior suplementação. A suplementação resultará em maior investimento, porém a compensação virá com o aumento de peso (mérito individual) e da produtividade (@/hectare/ano). O período de terminação de um animal suplementado com proteinado em comparação ao bovino que recebe apenas mineral linha branca é inferior. Este método acarreta no ganho indireto de poder retirar o animal mais cedo do pasto, disponibilizando o espaço para outro bovino, que iniciará o processo de recria ou terminação (RIBEIRO, 2013).

SILVA et al. (2010b), em um experimento com novilhos Nelore suplementados em pastagens quatro tratamento de suplementação obteve os seguintes resultados apresentado na (tabela 4).

Tabela 3 – Desempenho de novilhos Nelore terminados a pasto nos períodos seco e chuvoso com suas respectivas equações de regressão e coeficientes de determinação (r^2)

	Tratamentos				Equação de regressão	r^2
	T00	T03	T06	T09		
Período seco	Suplementação					
PVI (kg)	371,70	374,90	374,20	374,00	$Y = 373,70$	-
PVF (kg)	405,30	417,59	419,70	427,80	$Y = 407,12 + 23,2333x$	0,94
GMD (g)	400,00	507,14	541,72	640,48	$Y = 408,929 + 251,984x$	0,97
CA (kg/kg)	20,75	18,08	14,73	13,67	$Y = 20,4971 - 8,19734x$	0,96
EA (kg/kg)	0,05	0,06	0,07	0,08	$Y = 0,05268 + 0,02942x$	0,97
Período Águas	Suplementação					
PVI (kg)	405,30	417,59	419,70	427,80	$Y = 407,12 + 23,2333x$	0,94
PVF (kg)	443,70	456,40	466,30	456,40	$Y = 442,850 + 72,500x - 62,7778x^2$	0,94
GMD (g)	369,38	389,79	373,47	387,75	$Y = 380,10$	-
CA (kg/kg)	25,71	25,49	30,23	25,44	$Y = 26,72$	-
EA (kg/kg)	0,02	0,02	0,02	0,02	$Y = 0,02$	-

Peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA)

Fonte: Silva et al. (2010a).



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



No início do experimento, os animais de todos os tratamentos apresentavam peso vivo médio inicial de $373,70 \pm 14,0$ kg. O peso vivo final apresentou efeito linear crescente ($P < 0,02$) em função dos níveis de suplementação. Esta elevação crescente verificada na pesagem final dos animais gerou ganho médio diário também crescente ($P < 0,01$). Os ganhos obtidos pelo tratamento com sal mineral são reflexos do ano atípico de chuvas e da alta disponibilidade de forragem que possibilitou a seleção das folhas pelos animais. Para T03, o resultado também foi satisfatório, apresentando desempenho superior ao esperado, inclusive sem que houvesse efeito substitutivo. Nos dois outros tratamentos, T06 e T09, o efeito da substituição da forragem pelo concentrado associada ao não atendimento das exigências de proteína bruta e energia metabolizável proporcionaram desempenho aquém do esperado. Os resultados biológicos referentes ao ganho médio diário ao que tudo indica não são economicamente viáveis para T06 e T09, uma vez que ficaram abaixo do esperado e apresentaram incremento baixo no ganho (SILVA et al., 2010b).

Para um abate entre 18-20 meses de idade, o animal não poderia entrar na segunda seca de sua vida, ou seja, a terminação iniciar-se no mês de janeiro ou fevereiro, sendo abatido nos meses de março a maio. Para que esse plano de crescimento de curto prazo e abate se concretize, é necessário que o animal tenha um desempenho médio, ao longo de sua vida, de 600 a 650 g por dia (PAULINO et al., 2001).



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para manter competitivo no mercado consumidor é preciso se atualizar e fazer uso de tecnologias principalmente quando se trata de terminação de bovinos mantidos a pasto.

A suplementação mostra ser uma ótima técnica para os pecuaristas do Brasil, pois a maior parte do rebanho é terminada no sistema a pasto, dessa forma é possível abater animais mais precoces com uma melhor qualidade de carcaças com a conservação das pastagens obtendo assim forragem disponível para os bovinos evitando perdas com mortes durante o período seco.



4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. S.; PRADO, A. T. **Suplementação proteica e energética para bovinos de Corte na estação chuvosa**. 2011. 08f. (Trabalho de Conclusão de Curso de Pós – graduação “*lato sensu*” em Manejo da Pastagem). Faculdades Associadas de Uberaba, Uberaba, 2011.

BARBOSA, F.A., GRAÇA, D.S., SILVA JR, F.V. **Deficiências minerais de bovinos em pastagens tropicais**. Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_deficiencias_minerais.htm>. Acesso em: 08 jul. 2013.

BENATTI, J. M. B. **Grão de milheto inteiro ou triturado fornecidos em duas frequências de suplementação para bovinos de corte em pastejo**. 2010. 90f. Dissertação em Ciência Animal. (Mestrando em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2010.

BICALHO, F. L. **Desempenho e eficiência econômica de novilhos Nelore submetidos a diferentes regimes alimentares**. 2013. 41 f. Dissertação em Nutrição de Ruminantes (Mestrando em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

CANESIN, C. R.; BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; REIS, R. A. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim Marandú 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.

CARDOSO, D. Pressão baixista continuará em 2013. **Anuário DBO 2013**, n. 387, 2013.

CARLOTO, M. N. **Suplementação de bovinos na estação da seca**. 23f. Revisão de literatura apresentada como parte das exigências da disciplina Seminário I do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (Pós-Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2008.

FURTADO, E. J. G. **Suplementação de sais minerais para produção de bovinos de corte a pasto**. 47 f. Trabalho de conclusão de curso. (Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Produção de Bovino de Corte) - Faculdade de Ciências Biológicas e de Saúde, Guarapuava, 2010.

GOES, R. H. T. B.; LAMBERTUCCI, D. M.; BRADES, K. C. S.; ALVES, D. D. Suplementação proteicas e energética para bovinos de corte em pastagens tropicais. **Arquivo de Ciências Veterinária de Zoologia**, v. 11, n. 2, p. 129-137, 2008.

KOSLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2002.

LAMB, G. C.; BROWN, D. R.; LARSON, J. E.; DAHLEN, C. R.; DILORENZO, N.; ARTHINGTON, J.; DICOSTANZO, A. Effect of organic or inorganic trace mineral supplementation on follicular response, ovulation, and embryo production in super ovulated Angus heifers. **Animal Reproduction Science**, v. 106, n. 3, p. 221-231, 2008.

LAZZARINI, I.; DETMANN, E.; SAMPAIO, C. B.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, M. F.; SOUZA, M. A.; OLIVEIRA, F. A.; LEÃO, M. I. Dinâmica de Degradação



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



Ruminal *in situ* da Fibra em Detergente Neutro em Bovinos Alimentados com Forragem de Baixa Qualidade Suplementados com Níveis Crescentes de Compostos Nitrogenados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, João Pessoa, 2006. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006 (CD-ROM).

MARQUES, D. C. **Criação de Bovinos**. 7. ed. Belo Horizonte: Consultoria Veterinária e Publicações, 2006. 586p.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F.; BRAGA, A. P.; RODRIGUES, A. P. M. S.; SALES, L. E. M.; MESQUITA, H. C. Minerais: importância de uso na dieta de ruminantes. **Agropecuária científica no semiárido**, v.07, n 01, p. 01-13, 2011.

MOREIRA, B. F.; PRADO, I. N.; CECATO, U.; SOUZA, N. E.; IWAYAMA, P. T. Suplementação com sal mineral proteinado para bovinos de corte mantidos em pastagem de estrela roxa no final do verão. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 25, n. 1, p. 185-191, 2003.

MOORE, J.E. Forage crops. In: HOVELAND, C.S. (Ed.). **Crop quality, storage, and utilization**. Madison: Crop Science Society of America, 1980.

NUTRIÇÃO DE RUMINANTES. Disponível em:<
<http://totalhost/Bigsal/2011/site/cartilha.nutricao-bovinos.php>>. Acesso em: 11 jul. 2013

OLIVEIRA, H. B. Suplementação para animais em terminação a pasto. **Formula X**. 9 ed, 2012.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 2, 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2001. p.187-232.

PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, M. D.; MORAES, E. H. B. K.; OLIVEIRA PORTO, M.; SALES, M. F. L.; ACEDO, T. S.; VILLELA, S. J.; VALADARES FILHO, S. C. 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.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura Funcional nos Trópicos. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6, 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMCORTE, 2008, p.275-306.

PEREIRA, O. G.; GOBBI, K. F.; PEREIRA, D. H.; RIBEIRO, K. G. Conservação de forragens como opção para o manejo de pastagens. In: SIMPÓSIO DA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB: Reunião Anual da SBZ, 2006. p. 507-539.

IBGE, 2010. **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro, v. 38, p. 1-65, 2010.

QUADROS, D. G. Sistemas de produção de bovinos de corte. **Universidade do Estado da Bahia, Pró-Reitoria de Extensão, Núcleo de Estudos e Pesquisas em Produção Animal**, Salvador, 2005. Disponível em: <www.neppa.uneb.br>. Acesso em: 6 mar. 2013.



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CAMPUS DEPUTADO JESUALDO CAVALCANTI
CURSO DE ZOOTECNIA



REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; CASAGRANDE, D. R.; PÁSCOA, A. G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 147-159, 2009.

RESENDE, F. D.; SIGNORETTI, R. D.; COAN, R. M. et al. Terminação de bovinos de corte com ênfase na utilização de alimentos conservados. In: REIS, R. A.; SIQUEIRA, G. R.; BERTIPAGLIA, L. M. A. (Eds). **Volumosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2005. p.83-104.

RIBEIRO, J. L. Suplementação de bovinos no período das águas. **LN Comunicação**, 2013. Disponível em: <<http://boiapasto.com.br/2013/02/suplementacao-de-bovinos-no-periodo-das-aguas/.html>>. Acesso em: 6 mar. 2013.

ROSSI, C. A. R.; LOVATTO, P. A.; WESCHENFELDER, V. A.; LEHNEN, C. R.; FRAGA, B. N. Metanálise da relação entre espessura de toicinho e variáveis corporais e reprodutivas de porcas gestantes e lactantes. **Ciência Rural**, v. 38, n. 1, p. 206-212, 2008.

SANTOS, F. A. P.; DÓREA, J. R. Suplementação de bovinos em pastagens. **Revista Jc. Maschietto**, 2010.

SILVA, R. R.; PRADO, I. N.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; SOUZA, D. R.; DIAS, D. L. S.; PEREIRA, M. M.; MARQUES, J. A.; PAIXÃO, M. L. Novilhos Nelore suplementados em pastagens: Consumo, desempenho e digestibilidade. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 228, p. 549-560, 2010a.

SILVA, R. R.; PRADO, I. N.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F.; ALMEIDA, V. V. S.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; PAIXÃO, M. L.; ABREU FILHO, G. Níveis de suplementação na terminação de novilhos Nelore em pastagens: aspectos econômicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 2091-2097, 2010b.

SOUSA, M. S. **Comportamento ingestivo de bovinos em sistema de pastejo rotacionado submetidos a diferentes estratégias de suplementação**. 2007. 136f. Tese em Produção Animal (Doutorando em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007.

SOUZA, A. A. Suplementação de bovinos durante o período de transição. Protéico ou energético? **Consultor**, Campo Grande. MS, 2008.

THIAGO L. R. L. S.; SILVA J. M. **Suplementação de bovinos em pastejo**. Curso de manejo nutricional de bovinos de corte, 2003. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003. 104p.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 127- 138, 2000.

TONELLO, C. L.; BRANCO, A. F.; TSUTSUMI, C. Y.; RIBEIRO, L. B.; CONEGLIAN, S. M.; CASTAÑEDA, R. D. Suplementação e desempenho de bovinos de corte em pastagens: tipo de forragem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v. 33, n. 2, p. 199-205, 2011.

WILDE, D. Influence of macro and micro minerals in the peri-parturient period on fertility in dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 96, p. 240-249, 2006.