



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS CAMPUS JATAÍ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA RELATÓRIO DE
ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO**

MURILLO MACHADO CRUZ

**SIMULAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA
SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA PARA BOVINOS EM
REGIME DE PASTAGEM**

**JATAÍ – GO
2013**

MURILLO MACHADO CRUZ

**SIMULAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA SUPLEMENTAÇÃO
PROTEICA PARA BOVINOS EM REGIME DE PASTAGEM**

Orientadora: Profa. Dra. Ana Luisa Aguiar de Castro

Relatório de Estágio Curricular
Obrigatório apresentado à
Universidade Federal de Goiás -
UFG, Campus Jataí, como parte
das exigências para obtenção do
título de zootecnista.

**JATAÍ – GO
2013**

MURILLO MACHADO CRUZ

**Relatório de Estágio Curricular Obrigatório para Conclusão do curso de
Graduação em Zootecnia, defendido e aprovado em 08 de março de
2013, pela seguinte banca examinadora:**

Profa. Dra. Marcia Dias – UFG/CAJ

Prof. Dr. Vinicio Araujo Nascimento – UFG/CAJ

Profa. Dra. Ana Luisa Aguiar de Castro
Orientadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meus pais Paulo Sousa Cruz e Maria de Lourdes Machado e Sousa e a minha avó Francisca Sousa Cruz que me deram a oportunidade de frequentar uma universidade, e que sempre me apoiaram durante todo o período do curso de zootecnia. Sem eles esse sonho nunca teria se realizado.

Agradeço também a minha orientadora Profa. Dra. Ana Luisa Aguiar de Castro por ter me aceitado como seu orientado, pela sua paciência comigo durante a realização desse trabalho e por sempre ter me auxiliado quando precisei.

Agradeço a Hellen Chaves Barbosa pela grande companheira que foi durante a realização desse trabalho, pela sua grande paciência comigo e por ter me ajudado quando sempre precisei.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
1. IDENTIFICAÇÃO.....	1
2. DESCRIÇÃO DO ESTAGIO.....	1
2.1 LOCAL.....	1
2.2 ATIVIDADES DO ESTÁGIO.....	2
3. DESCRIÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO.....	3
3.1 INTRODUÇÃO.....	3
3.2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3.2.1 SUPLEMENTAÇÃO MINERAL A PASTO.....	4
3.2.2 MINERAIS: PRINCIPAIS FUNÇÕES NO ORGANISMO.....	5
3.3 SUPLEMENTAÇÃO A PASTO.....	15
3.3.1 SAL PROTEINADO.....	16
3.4 SIMULAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA NA UTILIZAÇÃO DE SUPLEMENTO PROTÉICO.....	19
3.4.1 PONTO DE EQUILÍBRIO.....	19
3.4.2 SIMULAÇÃO COMPARATIVA ENTRE SISTEMA EXTENSIVO E INTENSIVO DE TERMINAÇÃO A PASTO.....	22
3.4.2.1 SISTEMA EXTENSIVO.....	22
3.4.2.2 SISTEMA INTENSIVO.....	26
3.4.3 SIMULAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA SUPLEMENTAÇÃO PROTÉICA COMO FORMA DE PREPARO DOS ANIMAIS PARA O CONFINAMENTO.....	30
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

LISTA DE TABELAS

	p.
TABELA 1. CUSTOS E RECEITAS/BOI NOS SISTEMAS EXTENSIVO E INTENSIVO DE PRODUÇÃO	29
TABELA 2. COMPOSIÇÃO DOS PRODUTOS DA EMPRESA PARAÍSO NUTRIÇÃO ANIMAL (PARAÍSO CROMO ÁGUAS® E PARAÍSO CROMO SECA®)	37
TABELA 3. COMPOSIÇÃO DE PRODUTOS DA EMPRESA PARAÍSO NUTRIÇÃO ANIMAL (PARAÍSO VERÃO ® E PROTEINADO FLEX®)	37

1. IDENTIFICAÇÃO

Murillo Machado Cruz, filho de Paulo Sousa Cruz e Maria de Lourdes Machado e Sousa, natural de Jataí - GO nasceu em 10/01/1987. cursou o 1º e o 2º, respectivamente, nos Colégios Alcance e Êxito, Jataí – GO. Iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Federal de Goiás (UFG) campos Jataí em Jataí - GO em agosto de 2006.

2. DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

2.1 Local

O estágio curricular supervisionado foi realizado na empresa Paraíso Nutrição Animal Ltda, no período de 06 de novembro a 02 de fevereiro de 2013, sob a supervisão do Zootecnista Rafael Carvalho Miranda Martins, totalizando 360 horas.

A empresa está localizada no Município de Jataí, região Sudoeste do Estado de Goiás, na rodovia BR 060, km 504 e iniciou suas atividades em maio de 2002 com objetivo de produzir suplementos minerais e protéicos para atender às necessidades do rebanho dos proprietários da empresa. Posteriormente, iniciou-se a produção de uma linha comercial de produtos para atender ao mercado local de suplementos e rações para bovinos. Atualmente a empresa produz variada linha sais minerais, proteinados, rações e núcleos.

A fábrica da empresa Paraíso Nutrição Animal tem capacidade de produção de 100 toneladas/dia, totalmente automatizada, desde a dosagem da matéria-prima, pesagem e mistura até o acondicionamento do produto acabado.

Como forma de expandir seus negócios, a empresa possui equipe de representantes comerciais, treinados regularmente, que atendem os estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins. Para a divulgação dos produtos desenvolvidos há um site (www.paraisonutricao.com.br) onde é possível conhecer a linha de produtos, conferir depoimentos de clientes e ler notícias do setor pecuário e das atividades da empresa.

Desde 2010, os representantes comerciais da Paraíso Nutrição Animal utilizam o programa PROCONFI® como ferramenta para assistência técnica em confinamentos. O programa auxilia no planejamento, na implantação de protocolos de dietas e na coleta de informações técnicas e econômicas durante o período em que é prestada consultoria à propriedade do cliente.

2.2. Atividades do estágio

Durante o período de estágio realizaram-se as seguintes atividades:

- 1) Visitas em propriedades de clientes da empresa, para acompanhamento do desempenho dos produtos utilizados pelos produtores, e quando necessário, realizaram-se ajustes na suplementação seguindo orientação do zootecnista supervisor do estágio;
- 2) Visitas em propriedades que não utilizavam os produtos da empresa, com a finalidade de apresentar os produtos e o trabalho desenvolvido pela Paraíso Nutrição Animal e assim, aumentar a carteira de clientes da empresa;
- 3) Acompanhamento das atividades técnicas realizadas nos confinamentos que estavam no programa PROCONFI, como adequação de dietas, manejo de cocho, acompanhamento do desempenho dos animais de acordo com os resultados projetados e instrução dos funcionários responsáveis pelo confinamento. A cada visita no confinamento era gerado relatório com fotos e com as descrições do desempenho da atividade, sendo este encaminhado ao proprietário da fazenda via email ou entregue pessoalmente. Ao final de cada confinamento foi gerado um relatório final onde constava a atividade econômica do confinamento, com custos e receita oriundos da atividade;
- 4) Participação nos treinamentos que a empresa realiza para a equipe técnica e comercial, com a finalidade explicar a função e a relação benefício:custo de cada produto de acordo com a realidade das diferentes propriedades.

3. DESCRIÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO

3.1 Introdução

O desempenho dos bovinos de corte está ligado a fatores como a genética, sanidade, manejo, nutrição e suas interações. Quando os fatores, genética, sanidade e manejo estão adequados, a produção animal fica dependente apenas da nutrição, que esta relacionada com a oferta de alimento, o consumo, valor nutritivo e aproveitamento ou metabolismo desse alimento (Paulino et al, 2004).

Em regiões tropicais, as pastagens são consideradas como a base da alimentação dos rebanhos (Canesin et al, 2007). De acordo com dados da FNP (2001) dos 161 milhões de bovinos do Brasil, cerca de 20% deles (32 milhões de cabeças) são abatidos anualmente, sendo que desse valor 30 milhões de cabeças (93,75% dos abates) são abatidos em regime de pastagem.

Tal preferência pela alimentação a pasto deve-se ao fato desta ser a fonte alimentar mais barata para a produção de bovinos. Portanto as exigências nutricionais em proteínas, energia, vitaminas e minerais indispensáveis para o crescimento e desenvolvimento dos animais, deveriam ser supridas pelas pastagens. Entretanto, devido à sazonalidade, que é característica marcante das regiões tropicais e subtropicais, a produção quantitativa e qualitativa das pastagens pode ficar comprometida, o que pode levar ao não atendimento das exigências nutricionais dos animais (Paulino et al., 2000). Fato que obriga os produtores a adotar estratégias de suplementação dos animais com o intuito de corrigir e suprir a carência desses nutrientes (Zervoudakis et al, 2002).

No cenário atual da bovinocultura de corte, devido ao anseio da sociedade por produtos sustentáveis e a concorrência entre diferentes fontes de proteína animais, carne bovina versus as carnes suína e de aves, surge uma bovinocultura de ciclo curto e de menores interferências ao meio ambiente. Para atingir tais objetivos, faz-se necessário trabalhar no aumento da capacidade de suporte das pastagens, no incremento na taxa de natalidade e nas precocidades produtiva e reprodutiva dos rebanhos, e para atingir tais objetivos, faz-se necessário atentar para uma boa nutrição do rebanho (Paulino et al, 2004).

3.2. Revisão de Literatura

3.2.1 Suplementação mineral a pasto

Os minerais são elementos essenciais para os bovinos onde desempenham importantes funções no organismo e têm ligação direta com o desempenho animal. Esses elementos proporcionam aumentos significativos nos índices zootécnicos promovendo melhoras no ganho de peso e na taxa de fertilidade do rebanho (NRC, 2000).

Em condições tropicais, a prática da pecuária em terras de baixa fertilidade ou até mesmo em áreas em processo de degradação é comumente observada. Aliando-se a limitada capacidade de ingestão de um suplemento mineral por um bovino a pasto (80 a 100 g/cab/dia), as altas exigências de minerais pelos animais (onde muitas das vezes não são atendidas pelas pastagens) e a carência mineral marginal, esses fatores formam um conjunto que na maioria das vezes, são responsáveis pela maior parte dos problemas na reprodução dos bovinos (McDowell, 1992).

A maior parte das áreas destinadas à pecuária de corte no Brasil são áreas de baixa fertilidade e com solos ácidos, onde as pastagens nativas possuem baixa capacidade de suporte por unidade de área, devido às baixas produtividades das espécies forrageira predominantes, aliadas ao baixo conteúdo de proteína e concentrações de minerais (Luccci, 1997).

Haddad e Alves (2003) confrontando dados de produção e importação do fosfato bicálcico e o tamanho do rebanho no Brasil, mostraram que 40% do rebanho efetivo é pouco ou nada mineralizado. Os autores ainda ressaltam, que isso não significa que o restante dos animais do país (60%) sejam efetivamente mineralizados. Acredita-se que devido aos custos da mineralização e a falta de conhecimento dos benefícios que essa pratica traz, boa parte do rebanho nacional não seja mineralizado.

3.2.2 Minerais: principais funções no organismo

Os minerais são nutrientes essenciais para o organismo animal. Pode-se citar sua participação na formação dos tecidos corporais (papel estrutural), nos tecidos e fluidos corporais como eletrólitos para a manutenção do equilíbrio ácido-básico, da pressão osmótica e da permeabilidade das membranas celulares e também são essenciais na ativação de processos enzimáticos ou como integrantes de estrutura de metaloenzimas ou vitaminas, (Tokarnia et al, 2006).

Segundo Tokarnia et al. (2006), dos cerca de 50 minerais componentes do organismo, apenas quatorze são considerados de extrema importância para os processos metabólicos. Esses quatorzes podem ser divididos de acordo com as quantidades exigidas pelo organismo em macro e microminerais:

- **Macrominerais:**
 - Exigidos em grandes quantidades (gramas/kg):
 - Cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), potássio (K), sódio (Na), cloro (Cl) e enxofre (S)

- **Microminerais:**
 - Exigidos em pequenas quantidades (ppm);
 - Ferro (Fe), cobalto (Co), cobre (Cu), iodo (I), manganês (Mn), zinco (Zn) e selênio (Se)

Tokarnia et al. (2006), afirma que os minerais flúor (F), cromo (Cr), molibdênio (Mo), níquel (Ni), vanádio (V) e silício (Si) tem sido adicionados a lista dos macro e microelementos.

Cálcio (Ca)

O cálcio é o mineral mais abundante no organismo bovino, cerca de 98% desse mineral está nos ossos e dentes, e apenas 2% está distribuído nos tecidos moles e fluidos extra celulares com exceção da gordura (NRC, 1996). Esse macroelemento desempenha inúmeras funções como a formação do esqueleto, é

responsável pela coagulação do sangue, atua sobre o ritmo cardíaco (contração muscular), exerce função sobre a permeabilidade da membrana celular e na secreção de hormônios, é moderador do equilíbrio iônico entre sódio e potássio, responsável pela secreção do leite, ganho de peso e eficiência alimentar (Martin, 1993).

A deficiência de cálcio em bovinos não é comumente observada em animais sob regime de pastagem. Esse fato se dá, pois, por mais baixos que sejam os níveis de Ca das pastagens, elas sempre estão em quantidades acima do requerido pelos animais, com isso suprimindo as suas exigências (Tokarnia et al, 2006).

Fósforo (P)

O fósforo não é encontrado na forma livre na natureza, pois se combina facilmente com o oxigênio. Cerca de 80% desse mineral encontrado no animal esta nos ossos e 20% nos tecidos moles, sendo esse total correspondente a 1% do peso corporal do animal (Boin,1993).

Segundo a literatura consultada, as funções do fósforo de acordo com Martin, (1993), Boin, (1993) e Haddad e Alves, (2006), o P é um elemento que realiza funções em diversas partes do organismo como a formação do esqueleto, manutenção da pressão osmótica e equilíbrio ácido-básico, é constituinte do ácido ribonucleicos (RNA) e ácido desoxirribonucleico (DNA), possui funções metabólicas variadas como na utilização da energia, formação de fosfolipídios, formação da proteína e no metabolismo dos aminoácidos. Atua ainda como componente ou ativador de sistemas enzimáticos, participa também na secreção do leite e no ganho de peso e eficiência alimentar dos animais.

Uma relação de sinergismo é verificada entre o cálcio, o fósforo e a vitamina D, pois cerca de 80% do P está ligado ao cálcio na forma de hidroxiapatita (Coelho da Silva, 1995) e a vitamina D é responsável por uma maior absorção intestinal de Ca e P contidos na dieta (Haddad e Alves, 2006).

Tokarnia et al. (2006) afirma que o principal mineral deficiente na alimentação dos bovinos é o fósforo, onde este tem grande importância econômica para os rebanhos criados sob condição de pastejo. De acordo com

Wattiaux (1995) a carência de P em novilhas leva ao atraso da maturidade sexual, enquanto que em vacas adultas pode causar a infertilidade.

As concentrações de fósforo nas forragens dependem das quantidades desse elemento no solo (Pedreira e Berchielli, 2006). Com isso, solos pobres em fósforo são responsáveis pela produção de forragens com conteúdos subnormais desse mineral (Moraes, 2001). Segundo Rosa (1994) as concentrações de P das pastagens nativas ou cultivadas da região de cerrado do Brasil são quase insuficientes para suprir as exigências das diferentes categorias e manter com isso o bom nível de produção desses animais, em especial no período das águas.

Potássio (K)

É o terceiro mineral mais abundante no organismo animal (Martin, 1993). O K é considerado o principal cátion do fluido intracelular, e o seu equilíbrio com o sódio, principal cátion do fluido extracelular, é realizado por um mecanismo conhecido como bomba de sódio e potássio (Boin, 1993).

De acordo com a literatura consultada, as funções do potássio segundo Martin (1993) e Boin (1993) são inúmeras no organismo como controle do balanço osmótico celular, atua no equilíbrio ácido-básico, no balanço iônico entre K^+ , Na^+ , Ca^{++} e Mg^{++} , exerce função sobre o balanço hídrico do organismo, atua como ativador ou co-fator de vários sistemas enzimáticos, atua também como tampão no rúmen, e é componente da carne e do leite.

Geralmente as misturas minerais para bovinos de corte mantidos em pastagens não contém o mineral potássio, isso se dá devido a alegação de que as forragens naturalmente consumidas pelos animais contém esse mineral em quantidades excessivas, com isso suprimindo as suas exigências (Haddad e Alves, 2006). Não é comum relatos de deficiência de potássio em bovinos mantidos a pasto (Tokarnia et al, 2006).

Magnésio (Mg)

Magnésio é o quarto cátion mais abundante no organismo animal. Aproximadamente 60 a 70% do magnésio do organismo está no esqueleto, e o restante, encontram-se nos tecidos moles, sendo apenas 1% encontrado nos fluidos extracelulares (Boin 1993).

O magnésio está ligado ao desenvolvimento do esqueleto, participa da transmissão e atividade neuromuscular, atua também como ativador ou cofator de vários sistemas enzimáticos (Boin 1993), além de atuar na respiração celular, no metabolismo energético, na síntese de proteína, participa do RNA mensageiro (Haddad e Alves, 2006).

Sódio (Na)

A carência mineral mais comum em todo mundo é a de sódio. Através de levantamentos foi verificado que a deficiência de Na é presente nas pastagens de todos os continentes (Tokarnia et al, 2006), inclusive nas pastagens do Brasil, com pouquíssimas exceções, talvez nas regiões do Pantanal Mato-grossense e regiões litorâneas (Martin 1993).

Segundo Moraes (2001), os teores de sódio nas forragens quase sempre são insuficientes para suprir as exigências dos animais, portanto sendo necessária a suplementação do rebanho com esse elemento. A *Brachiaria humidicolase* mostra-se uma exceção, onde em muitas das vezes suas concentrações de Na é superior a outras forrageiras, podendo às vezes, atender as exigências dos animais. Martin (1993), afirma em seu trabalho que as concentrações desse elemento podem oscilar nas forrageiras conforme a estação do ano, sendo observadas maiores quantidades durante o período chuvoso em relação ao período seco, com isso, explicando o maior consumo de mistura mineral durante os períodos secos, aliado ao baixo consumo das forragens devido a sua baixa digestibilidade.

O sódio é fornecido aos animais na forma de cloreto de sódio (NaCl), e tem grande importância em diversos processos do organismo. Martin (1993), Boin (1993) e Haddad e Alves (2006) relatam como funções do sódio a regulação da pressão osmótica, o balanço ácido-básico, o balanço no fluido corporal, as contrações musculares, no transporte ativo de aminoácidos, as transmissões nervosas e auxiliando na absorção e transporte do cálcio. O Na é importante para o bom desenvolvimento da flora microbiana ruminal, e em conjunto com o potássio, forma o bicarbonato de sódio, que atua como tampão ruminal.

Nas misturas minerais, o sódio exerce função reguladora de consumo, por isso é de extrema importância que seu nível de inclusão nunca ultrapassar as exigências dos animais (Pedreira e Berchielli, 2006).

Cloro (Cl)

Concomitante a suplementação de sódio, faz-se a suplementação de cloro, pois como já foi dito anteriormente a suplementação de Na é realizada na forma de NaCl (Tokarnia et al, 2006).

O cloro é considerado o principal ânion extracelular e participa da formação do ácido clorídrico gástrico, na manutenção da pressão osmótica e no balanço ácido - básico. Também participa na ativação da amilase intestinal e nos processos de passagem através das membranas dos eritrócitos que auxilia a respiração e a regulação do pH sanguíneo (Boin,1993).

Não é comum a necessidade de suplementação de cloro, pois a quantidade desse elemento nas pastagens é suficiente para atender as exigências dos animais. Com isso casos de deficiência são raros de serem observados, e quando acontecem, geralmente acometem vacas com alta produção de leite (Tokarnia et al, 2006).

Enxofre (S)

Mineral que compõe os aminoácidos metionina, cistina e cisteína. Também faz parte das vitaminas biotina e tiamina, além de compor os hormônios insulina, prolactina e oxitocina, responsáveis pela redução da taxa de glicose no sangue, estimular a produção de leite pelas glândulas mamárias, e estimular a contração muscular uterina no momento do parto e ejeção do leite durante a amamentação, respectivamente. Aproximadamente cerca de 50% desse elemento encontra-se no tecido muscular (Boin 1993).

O enxofre participa de inúmeros processos no organismo como a formação e o metabolismo das proteínas, participa também do metabolismo de carboidratos e lipídios, desempenha funções endócrinas e balanço ácido-básico dos fluidos intra e extracelular além da coagulação do sangue. É constituinte de compostos como o colágeno, hemoglobina, citocromos, fibrinogênios e coenzima A (Boin,1993).

As quantidades de enxofre na forragem estão relacionadas com os seus teores de proteína. No período da seca as forragens geralmente se apresentam com teores inadequados de proteína, conseqüentemente não atendendo as exigências de enxofre dos animais (Martin, 1993). Quando as exigências em enxofre não são atendidas, ocorre uma redução na produção de proteína microbiana no rúmen, de acordo com Gil et al. (1973), citados por Martin (1993).

As exigências de S dos microrganismos podem ser supridas via enxofre orgânico através de aminoácidos, peptídeos e proteínas que contenham o elemento, ou via fontes que possuam o mineral na forma inorgânica como sulfatos, sulfeto e enxofre elementar. No metabolismo ruminal, o enxofre está relacionado à síntese de aminoácidos, vitaminas e síntese de ácido propiônico via ácido acrílico (Boin 1993).

Ferro (Fe)

Mineral requerido em pequenas quantidades (micromineral) possui funções de grande importância para o funcionamento do organismo animais. Está relacionado ao transporte e ao armazenamento de oxigênio no organismo animal, pois é componente essencial da hemoglobina e da mioglobina. Além destas, o ferro é componente de importantes enzimas catalase, peroxidase, xantina oxidase, succínico dihidrogenase e NADH citocromo redutase (Boin 1993).

As concentrações de Fe nos organismos animais variam de acordo com a espécie, idade, estado sanitário, estado nutricional e sexo. Este elemento encontra-se em grande parte combinado a outros compostos do organismo como as proteínas, porfirinas, hemicompostos, particularmente hemoglobina e mioglobina (Martin 1993).

A literatura brasileira apresenta-se pobre com referências a estudos sobre o ferro. Mas trabalhos na área de nutrição de ruminantes demonstraram que não é observada deficiência desse elemento nos animais. Acredita-se que as exigências destes animais sejam supridas pelas forragens, que geralmente apresentam teores de Fe acima do requerido por eles (Martin 1993).

Entretanto em bezerros alimentados exclusivamente com leite, no período do nascimento ao quarto mês de vida, justifica-se a suplementação com ferro, pois o leite é pobre nesse elemento, com isso não atendendo suas exigências.

Martin (1993) relatou o benefício da suplementação de ferro em bezerros, onde pode ser constatada melhoria no teor de hemoglobina e no número de eritrócitos, assim como no ganho de peso dos animais.

Cobalto (Co)

O cobalto é utilizado pelos microrganismos ruminais para a síntese da vitamina B12, que por sua vez, tem uma grande importância no metabolismo do propionato e do ácido fólico do fígado e possui estreita relação com o ferro e o cobre da hematopoiese (Boin,1993).

A deficiência de cobalto é conhecida em várias regiões do mundo, sendo também observada no Brasil, principalmente na região Centro-oeste. O conteúdo de cobalto nas forrageiras pode oscilar de acordo com a espécie forrageira, o estado fisiológico da planta e o tipo de solo que a planta se encontra. Os sintomas carências de cobalto são: perda do apetite, emaciação, pelagem áspera, perda de peso, anemia, diarreia, diminuição da multiplicação microbiana e conseqüente comprometimento da síntese de vitamina B12 (Martin, 1993).

Cobre (Cu)

O mineral cobre participa de várias reações e desempenha as funções de respiração celular, formação óssea, formação e manutenção da integridade das hemácias, manutenção da elastina aórtica e mielina, queratinização e pigmentação dos tecidos, integridade do sistema nervoso central e do sistema imunológico. Atua também no metabolismo de lipídios e participa da reprodução e do crescimento (McDowell, 1992).

O problema do Cu nas forrageias são seus vários antagonistas, também presentes nestas plantas (molibdênio, enxofre e ferro), que ao interagirem com o cobre o indisponibilizam para várias funções bioquímicas do organismo (McDowell, 1999).

Lucci (1997) afirma que no Brasil a deficiência de Cu traz sérios problemas para a criação de bovinos a pasto, isso porque as baixas concentrações desse elemento nas forragens, aliado as elevadas concentrações de molibdênio e enxofre, que interferem na utilização do cobre, fazem com que a suplementação

desse mineral se torne obrigatória para o bom desenvolvimento produtivo dos animais.

A deficiência de cobre em bovinos resulta em morte súbita, anemia hipocrômica e neutropenia, diarreia, perda da cor natural dos pelos e da pele, retardamento do cio, deformidade e enfraquecimento dos ossos longos e ataxia enzoótica em bezerros recém-nascidos (Moraes, 2001).

Iodo (I)

Aproximadamente 70 a 80% do iodo presente no corpo de um animal adulto é encontrado na glândula tireoide (Martin, 1993). Essa glândula por sua vez utiliza o iodo para a síntese dos hormônios tiroxina e triiodotironina, responsáveis pelo metabolismo intermediário, reprodução, função muscular e circulatória, termorregulação e desenvolvimento fetal (Boin, 1993).

Bócio (ou papeira) é o sinal clássico de deficiência de iodo, mas também são sintomas de carência, problemas reprodutivos (supressão do estro nas fêmeas e falta de libido nos machos), presença de natimortos, ausência de pelagem e redução da resistência ao estresse (McDowell et al, 1983).

Manganês (Mn)

O manganês tem grande importância para a manutenção e funcionamento dos órgãos reprodutivos de machos e fêmeas, na integridade do funcionamento do sistema nervoso central, atua como cofator de enzimas responsáveis pelo metabolismo de carboidratos e pela síntese de polimucosacarídeos (Boin, 1993). Além dessas funções já citadas, Martin (1993) relata que o Mn participa da fosforilação oxidativa nas mitocôndrias e na síntese dos ácidos graxos, assim como nos processos de oxidação, respiração dos tecidos, formação dos ossos, crescimento, formação do sangue e órgãos endócrinos.

Animais que apresentam deficiência de manganês sofrem com transtornos reprodutivos como, retardamento do cio e baixas taxas de concepção, desenvolvem também anomalias no esqueleto de bezerros jovens e recém-nascidos. As deficiências de Mn em bovinos a pasto são incomuns, pois as pastagens possuem concentrações desse elemento suficientes para satisfazer as necessidades dos animais (Moraes, 2001).

Zinco (Zn)

Acreditava-se que a deficiência de zinco era rara em bovinos, mas foi constatado que a deficiência subclínica de Zn em bovinos acomete rebanhos de várias regiões do mundo, inclusive no Brasil (Tokarnia et al., 2006).

O zinco participa no metabolismo de ácidos graxos, na manutenção da integridade das membranas das hemácias, na síntese de DNA, no metabolismo de proteínas, na regulação do apetite, na integridade de epitélios e ossos, na reprodução, potencializando os efeitos do FSH e do LH e no crescimento. O zinco também está relacionado ao funcionamento do sistema imunológico, à utilização da vitamina A, ao crescimento fetal e à manutenção da gestação (Haddad e Alves, 2006).

A deficiência de Zn em animais em pastejo raramente se manifesta com sinais clínicos evidentes, entretanto os primeiros sintomas sub clínicos da carência de Zn são: bloqueio da síntese de proteína, com conseqüente redução do apetite, redução na imunocompetência, dificuldade de cicatrização, paraqueratose e infertilidade (diminuição da espermatogênese e pequeno crescimento testicular nos machos e, nas fêmeas, alterações no estro, no parto e na lactação) (Moraes, 2001).

Selênio (Se)

O selênio é encontrado em todas as células e tecidos do organismo animal, (Martin, 1993) e desempenha as funções de ativador da enzima glutationala peroxidase, que atua na destruição de hidroperóxidos, mantendo a integridade das membranas (Rowntree et al., 2004). De acordo com Santos e Amstalden (1998), o Se também participa na composição dos hormônios da tireoide, na potencialização da resposta imunológica, na locomoção dos espermatozoides, no metabolismo de ácidos graxos e na síntese de DNA e RNA.

Henry e Miles (2000) afirmaram que o selênio age como antagonista ao enxofre, podendo substituí-lo em aminoácidos sulfurados, com isso podendo ser incorporados a estruturas de proteínas.

Dentre os sinais clínicos de deficiência de selênio em ruminantes podemos citar a falta de vitalidade, crescimento retardado e morte súbita. A carência desse elemento também está relacionada à infertilidade, ao aborto, à retenção de

placenta, ao nascimento de bezerros fracos ou natimortos. Mas dentre os vários sintomas da deficiência grave de selênio o mais característico em bezerros e cordeiros é a doença do músculo branco, que acontece quando a deficiência do elemento é severa (Moraes, 2001).

Cromo (Cr)

O cromo participa do metabolismo de lipídios e colesterol, na estabilização de proteínas e como cofator de enzimas (McDowell et al., 1983; McDowell, 1992). Esse mineral está também relacionado ao combate do estresse físico, emocional e metabólico nos animais, provocados pela intensificação da produção, a qual pode tornar os animais mais susceptíveis a doenças e alterações metabólicas (Haddad e Alves, 2003).

Na prática o cromo atua em situações de estresse como marchas, longas jornadas, desmame e castração (Haddad e Alves, 2003).

Flúor (F)

Em ruminantes a maior preocupação quanto ao mineral flúor é sua toxidez. Esse elemento atua aumentando a resistência dos dentes e agindo como bactericida (McDowell, 1992; McDonald et al., 1993). De acordo com McDowell (1992) o F combina-se ao Ca formando fluoreto de cálcio, sendo então depositado nos ossos e dentes. Ainda segundo o autor, esse mineral encontra-se principalmente nos tendões, artéria aorta, placenta e rins.

De acordo com McDonald et al. (1993) bovinos são sensíveis a intoxicação por flúor (fluorose), quadro que provoca acúmulo do mineral no esqueleto e nos tecidos moles, queda da ingestão de alimentos e da produtividade. Relatos de McDonald et al. (1992) indicam que bovinos jovens submetidos a ingestão excessiva de flúor, antes da completa formação dentária, apresentaram o escurecimento dos dentes, podendo ocorrer também lesões ósseas e reticulares, dificultando a locomoção. De acordo com esses autores o estágio final da fluorose é caracterizada por uma anorexia intensa, cujas consequências chegam a mascarar o processo de intoxicação.

Devido à toxidez do flúor, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA (2004), determinou que as misturas minerais

comercializadas no Brasil devem conter, no máximo, 2.000 mg de F/kg de produto.

3.3 Suplementação a pasto

As gramíneas forrageiras são a base da alimentação de rebanhos estabelecidos nas regiões tropicais. Entretanto, nesses sistemas de produção, muitas vezes, a maximização da produção animal não é obtida, pois ocorrem limitações relacionadas à qualidade e quantidade da forragem disponível (Reis et al., 2006). Para maximizar o desempenho animal deve-se estabelecer estratégias de fornecimento de nutrientes que viabilizem os padrões de crescimento estabelecidos pelo sistema de produção (Paulino, 2000). Desta maneira, na época da seca do ano, a suplementação dos animais é realizada com intuito de suprir as deficiências basais da forragem através do fornecimento associado de fontes de nitrogênio solúvel, macro e microelementos minerais e fontes de proteína e energia objetivando proporcionar o crescimento contínuo dos animais via otimização da conversão da forragem ingerida em produção animal (Paulino et al., 2004), permitindo assim, a redução no ciclo de produção.

Segundo Lima (2002), mistura múltipla é a mistura de sais minerais, enriquecida com proteínas e energia com a finalidade de assegurar a ingestão dos elementos minerais e suprir parte das necessidades de proteína e energia aos ruminantes. Ainda segundo o autor, existem dois tipos de misturas múltiplas.

A mistura múltipla conhecida com o sal proteinado, é composta por mistura mineral, uma fonte de proteína natural e uréia, com o intuito de garantir o consumo dos minerais essenciais e elevar o consumo voluntário da forragem seca e de melhorar sua digestibilidade. É recomendada para animais alimentados com dietas ricas em fibra e com baixo teor protéico.

O consumo do sal proteinado, segundo Lima (2002) é bastante variável e depende da qualidade e disponibilidade da pastagem, situando-se entre 200 a 400 g/dia. Seu uso evita perda de peso nessa estação e possibilita ganhos de até 200 g/animal/dia. Já a mistura múltipla conhecida como sal energético, é composta da mistura mineral e de ingredientes energéticos e tem a finalidade de

assegurar maior ingestão de minerais essenciais e de imprimir maior velocidade de crescimento e engorda no período chuvoso.

3.3.1 Sal proteínado

Durante a estação da seca as gramíneas tropicais apresentam-se pobres sob o ponto de vista nutricional, além de apresentarem teores protéicos abaixo do valor mínimo requerido pelos microrganismos do rúmen que variam de 7 a 8% (Lazzarini et al., 2009). Esse valor mínimo de proteína é essencial para o bom desempenho dos microrganismos ruminais na utilização de forragens tropicais de baixa qualidade (Moraes et al., 2012).

De acordo com Tiago (1999), o sal proteínado tem como finalidade suprir as deficiências de nitrogênio das bactérias ruminais, melhorando o desempenho desses microrganismos, e conseqüentemente promovendo maior consumo de forragem de baixa qualidade pelo animal, resultando com isso, em maior ingestão de nutrientes e energia advindos da forragem. Paulino et al., (2004) afirmam que a suplementação é uma forma de se manter o crescimento e o ganho de peso dos animais.

Segundo Santos e Pedroso (2010), os atuais sistemas protéicos trabalham com as exigências de proteínas dos microrganismos ruminais e dos bovinos em si. Os microrganismos utilizam como fonte de nitrogênio a amônia, aminoácidos e peptídeos, enquanto os bovinos necessitam de aminoácidos para o metabolismo de diferentes tecidos do seu organismo.

Nesse contexto, a principal fonte de proteína verdadeira utilizada na fabricação do sal proteínado para ruminantes no Brasil é o farelo de soja com 44% de PB, rico em proteína degradada no rúmen (PDR), com bom balanceamento de aminoácidos, boa disponibilidade de lisina, entretanto pobre em metionina (Santos e Pedroso, 2010).

Já a principal fonte de nitrogênio não protéico (NNP) utilizada pelos microrganismos ruminais na síntese microbiana é a uréia. Cabe salientar que a proteína gerada pelos microrganismos a partir de fontes de NNP tem o mesmo perfil de aminoácidos das proteínas geradas a partir de fontes de proteínas verdadeiras (Santos e Pedroso, 2010). Ainda segundo os autores, a uréia tem

grande importância na fabricação de sais proteinados, pois entra na mistura como fonte de proteína degradada no rúmen (PDR), podendo substituir parcialmente o farelo de soja ou farelo de algodão quando o preço desses estão elevados, reduzindo o custo final dos suplementos protéicos.

A fórmula sugerida pela Embrapa Cerrados, para 100 quilos de mistura múltipla de seca é: sal comum (30 kg), milho ou sorgo moído (27 kg), fonte de fósforo (16 kg), farelo de algodão ou soja (15 kg), uréia (10 kg), flor de enxofre (1,3 kg), sulfato de zinco (600 g), sulfato de cobre (80 g) e sulfato de cobalto (20 g) – Lopes e Pereira (1997)

Thiago (1999) salienta que, dependendo da disponibilidade e da qualidade da forragem, com a suplementação protéica, é possível alcançar ganhos de 200 a 300 g/dia, trazendo com isso inúmeros benefícios para a produção e reprodução desses animais. Mas os benefícios produtivos não são os únicos que podem ser alcançados com os ganhos adicionais promovidos pela suplementação com sal proteinado, pois segundo Acedo (2004), os ganhos adicionais têm grande importância na suplementação estratégica, onde podem proporcionar aos produtores a possibilidade de estarem com os animais prontos para a venda em épocas de alta da arroba, com isso proporcionando maior lucratividade.

Não considerar o desempenho do animal na ausência da suplementação é erro comum na avaliação da prática de suplementação. Esse fato leva ao erro de se atribuir os ganhos diários de peso única e exclusivamente ao suplemento, não se tendo conhecimento de quanto a pastagem contribuiu para esse ganho (Martha Júnior e Balsalobre a, s/d).

Em trabalho realizado por Balsalobre et al. (1999), foi avaliado o desempenho de novilhos castrados recebendo suplementação protéica, de baixo consumo (0,7 g/kg de PV) e de alto consumo (2,4 g/kg de PV), mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, de dezembro a abril. Os resultados mostraram que os animais do grupo controle obtiveram ganho de 565 g/cab/dia, enquanto que os animais que comeram suplementação protéica de baixo consumo tiveram ganho de 636 g/cab/dia, e os animais que comeram o suplemento de alto consumo tiveram ganho de 704 g/cab/dia.

De acordo com Martha Júnior e Balsalobre a (s/d), a análise sobre a suplementação fica mais criteriosa, quando o ganho de peso dos animais controle

é conhecido, esse dado permite a tomada de decisões, isto é, passa a ser possível determinar a relação benefício (ganho de peso adicional)/custo (R\$/Kg suplemento) da prática.

Paulino et al. (2002) observaram resultados de ganhos adicionais por dia de 200 a 300 g/animal com a suplementação protéica no período das chuvas. Essa observação mostra o benefício que a suplementação pode trazer, mesmo em épocas onde aparentemente as pastagens podem atender as exigências nutricionais dos bovinos.

Além do benefício dos ganhos adicionais, outros efeitos indiretos da suplementação durante o período seco do ano, citados por Martha Júnior e Balsalobre (s/d) são:

1. O acabamento mais cedo de alguns animais, permitindo reduzir a taxa de lotação animal no período de escassez de forragem e obter ágio no preço de venda da arroba do boi gordo, devido a época de venda.
2. A venda de animais pesados na seca pode viabilizar a reposição de bezerros com relação benefício/custo mais favorável, quando o estoque de forragem permitir a manutenção da taxa de lotação animal em patamares semelhantes aos observados quando os animais vendidos (boi gordo, por exemplo) ainda estavam na propriedade,
3. O giro mais rápido do capital investido.

O uso dos sais proteinados incluiu um contingente enorme de bovinos no campo da suplementação alimentar. Por tanto essas misturas múltiplas provocaram uma revolução na pecuária de corte, pois devido ao seu baixo custo, possibilitou que vários produtores tivessem acesso a uma tecnologia que aumentasse a sua produtividade, e não somente uma elite de produtores (Haddad e Alves, 2003).

3.4 Simulação da viabilidade econômica na utilização de suplemento protéico

3.4.1 Ponto de equilíbrio

O ponto de equilíbrio, de acordo com dados não publicados da equipe técnica da Paraíso Nutrição Animal, é um valor em gramas (g) ou quilogramas (kg) que corresponde a quanto o animal deve ganhar em peso por dia para que pague o investimento em determinada suplementação.

Para a simulação do ponto de equilíbrio serão utilizados os produtos descritos a seguir.

Paraíso Cromo Águas® (Suplemento mineral linha branca)

Saco de 30 kg

Preço por saco do produto: R\$ 34,90 (em 04/02/2013)

Consumo estimado de 0,080 kg/animal/dia

Indicado para a suplementação mineral de bovinos de corte durante o período das águas

Paraíso Engorda Águas® (Suplemento protéico energético de alto consumo)

Saco de 30 kg

Preço por saco do produto: R\$ 25,70 (em 04/02/2013)

Consumo estimado de 1 kg/animal/dia

Indicado para a suplementação mineral, protéica e energética de bovinos de corte, durante o período das águas

Paraíso Cromo Águas®

Preço por kg de produto

$$\text{R\$ } 34,90 \div 30 \text{ kg} = \text{R\$ } 1,16/\text{kg}$$

Paraíso Engorda Águas®

Preço por kg de produto

$$\text{R\$ } 25,70 \div 30 \text{ kg} = \text{R\$ } 0,86/\text{kg}$$

Gasto em R\$/mês
 1kg – R\$ 1,16
 80g – x
 x = R\$ 0,09/dia
 R\$ 0,09/dia
× 30 dias
 R\$ 2,70/cab/mês

Gasto em R\$/mês
 1kg – R\$ 0,86
 1kg – x
 x = R\$ 0,86/dia
 R\$ 0,86/dia
× 30 dias
 R\$ 25,80/cab/mês

Diferença de custo em R\$/mês que se teve com a suplementação proteica em relação a suplementação mineral linha branca:

R\$ 25,80 → Custo por mês com suplemento protéico
 – R\$ 2,70 → Custo por mês com suplemento mineral linha branca
 R\$ 23,10 → Acréscimo de custo com a suplementação protéica

Considerando o preço da @ do boi gordo a R\$ 88,00 (referente a 04/02/2013, cotado pelo Frigorífico Abelha – Jataí /GO), e que 1@ equivale a 15 kg em carcaça ou 30 kg em peso corporal (PC) temos:

↗ Preço da @
 R\$ 88,00 ÷ 30 kg = R\$ 2,93 → Preço do kg corporal do animal
 ↘ 1 @ em PC

Encontrando o ponto de equilíbrio financeiro do suplemento protéico:

↗ Acréscimo de custo com a suplementação protéica
 R\$ 23,10 ÷ R\$ 2,93 = 7,884 kg/mês
 ↘ Preço do kg corporal do animal

7,884 kg ÷ 30 dias = 0,263 kg/dia
 ↘ 1 mês

Ou seja, para que a suplementação protéica pague o investimento, é necessário ganho adicional de peso de 7,884 kg/mês ou 0,263 kg/dia.

Desde a fundação da Paraíso Nutrição Animal, a equipe técnica da empresa realiza trabalho de acompanhamento do desempenho dos produtos junto aos produtores parceiros (dados não publicados e usados como referência para o setor técnico/comercial). Através desse banco de dados, juntamente com informações da qualidade das pastagens e das características do rebanho a ser suplementado, estima-se o desempenho do produto indicado.

Com base no banco de dados da Empresa, quando há utilização do produto Paraíso Engorda Águas®, os técnicos são instruídos a informar aos clientes que o produto pode prover ganho adicional que varia de 400 a 500 g/animal/dia, sendo esses valores para animais machos, e para fêmeas de 300 a 400 g/animal/dia. Sendo assim, com a suplementação utilizando-se o Paraíso Engorda Águas® para animais machos, e estimando ganho adicional médio de 450 g/animal/dia, calcula-se o lucro adicional por animal que o suplemento pode promover.

Lucro adicional em R\$/boi/mês que o Paraíso Engorda Águas® pode promover:

0,450 kg → Ganho adicional em kg/dia promovido pelo suplemento
 – 0,263 kg → Ganho adicional necessário para pagamento da suplementação
 0,187 kg → Saldo adicional em kg/dia da suplementação

0,187 kg × 30 dias = 5,61kg → Saldo adicional em kg/mês da suplementação
 ↳ 1 mês

5,61 kg × R\$ 2,93 = R\$ 16,44 → Saldo adicional em R\$/boi/mês
 ↳ Preço do kg corporal do animal

Nessa simulação observa-se, através do ponto de equilíbrio, que o ganho adicional que Paraíso Engorda Águas® deve promover para pagar o investimento a mais que se faz com o seu uso em relação ao Paraíso Cromo Águas é de 0,263 kg/dia e, nas condições da simulação, há lucro líquido de R\$ 16,44/mês a mais que a utilização apenas do suplemento mineral.

Porém, os dados de custo dos produtos, ganho de peso corporal e custo da arroba não são fixos e, de acordo com a variação encontrada em cada propriedade principalmente com a qualidade e quantidade da forrageira disponível e idade dos animais, a relação benefício:custo é alterada.

Sendo assim, no ponto de vista econômico, a utilização da suplementação deve ser avaliada caso a caso, mas o conceito apresentado de ponto de equilíbrio pode ser parâmetro para escolha da suplementação adequada à propriedade.

3.4.2 Simulação comparativa entre sistema extensivo e intensivo de terminação a pasto

3.4.2.1 Sistema Extensivo

Para a simulação serão utilizados os mesmo produtos já descritos anteriormente e o Paraíso Cromo Seca®, cujas descrições são dadas a seguir:

Paraíso Cromo Seca® (Suplemento mineral linha branca)

Saco de 30 kg

Preço por saco do produto: R\$ 33,10 (em 04/02/2013)

Consumo estimado de 0,080 kg/animal/dia

Indicado para a suplementação mineral de bovinos de corte durante o período da seca.

Considerando o início da engorda no dia 04/02/13, bovino macho de 14 @ (420 kg) com previsão de abate às 17 @ (510 kg), e arroba do boi gordo cotada a R\$ 88,00/@ (04/02/2013 – Frigorífico Abelha, Jataí/GO) temos:

Custo do boi com base no valor pago pela @

↳ Peso inicial do boi em @
 $14 @ \times R\$ 88,00 = R\$ 1.232,00$ → Valor pago em R\$ por um boi de 14 @
 ↳ Valor em R\$ por 1 @

Custo da pastagem durante o período de engorda: aluguel de pasto para a categoria esta em torno de R\$ 20,00/cabeça/mês na região de Jataí - GO.

$\begin{array}{l} \nearrow 17 @ \text{ em kg} \\ 510 \text{ kg} - 420 \text{ kg} = 90 \text{ kg} \rightarrow \text{Ganho em peso no período de engorda} \\ \searrow 14 @ \text{ em kg} \end{array}$

Segundo Martha Júnior e Basalobre (s/d), os ganhos de peso dos animais durante o ano oscilam. No período das águas, os ganhos variam de 500 a 800 g/cab/dia e, durante o período de seca, esse ganhos diminuem, variando entre 100 a 200 g/cab/dia, não sendo raros casos de perda de peso.

Na simulação será utilizado o valor médio citado por Martha Júnior e Balsalobre (s/d) de 400 g/cab/dia.

$\begin{array}{l} \nearrow \text{Ganho médio em kg por dia utilizando-se suplemento mineral} \\ 90 \text{ kg} \div 0,400 \text{ kg} = 225 \text{ dias} \rightarrow \text{Dias de engorda} \end{array}$

$\begin{array}{l} 225 \text{ dias} \div 30 \text{ dias} = 7,5 \text{ meses} \rightarrow \text{Período de engorda} \cong 8 \text{ meses} \\ \searrow 1 \text{ mês} \end{array}$

$\begin{array}{l} \nearrow \text{Aluguel de pasto R\$/cab/mês} \\ 8 \text{ meses} \times \text{R\$ } 20,00 = \text{R\$ } 160,00 \rightarrow \text{Custo do pasto durante a engorda} \end{array}$

Custo com a suplementação mineral durante o período de engorda: considerando custo de R\$ 1,16/kg do Paraíso Cromo Águas® e R\$ 1,10/kg do Paraíso Cromo Seca® e consumo médio de 0,080 kg/dia.

I. Paraíso Cromo Águas® - 04/02 a 15/04/2013

$\begin{array}{l} \nearrow \text{Custo da suplementação/dia} \\ \text{R\$ } 0,09 \times 71 \text{ dias} = \text{R\$ } 6,39 \rightarrow \text{Custo com Paraíso Cromo Águas®} \\ \searrow \text{Dias de engorda durante o período das águas} \end{array}$

II. Paraíso Cromo Seca® - 16/04 a 16/09/2013

R\$ 0,09 × 154 dias = R\$ 13,86 → Custo com Paraíso Cromo Seca®

↳ Dias de engorda durante o período da seca

R\$ 6,39 + R\$ 13,86 = R\$ 20,25 → Custo total com a suplementação mineral

Custo com sanidade durante o período de terminação: considerou-se a realização de uma vermifugação e uma vacinação contra febre aftosa durante o período. Para as contas utilizou-se vermífugo a base de ivermectina, dosagem de 1 mL/50 kg de peso corporal ao custo de R\$ 155,00 (frasco de 500 mL). A dose da vacina contra febre aftosa foi cotada a R\$ 1,20 (Agropecuária Jataí – Jataí/GO).

↳ Animal de 14 @

420 kg ÷ 50 kg = 8,4 ml ≅ 8 ml → mL de ivermectina para um animal de 14@

↳ Peso mínimo para aplicação de 1mL de ivermectina

↳ Custo do frasco de ivermectina

R\$ 155,00 ÷ 500 ml = R\$ 0,31 → Custo de 1 mL de ivermectina

↳ Conteúdo em mL de um frasco de ivermectina

R\$ 0,31 × 8 mL = R\$ 2,48 → Custo com a vermifugação de 1 boi de 14@

↳ mL de ivermectina para um animal de 14@

R\$ 2,48 + R\$ 1,20 = R\$ 3,68 → Custo com a sanidade do animal no período

↳ Custo de uma dose de vacina para febre aftosa

Custo com a mão de obra no período: considerando o salário mínimo de R\$ 672,00 e considerando que um funcionário receba dois salários mínimos e que a propriedade possua 500 cabeças de gado.

↳ Salário do funcionário
 $R\$ 1.344,00 \times 14 = R\$ 1.8816,00 \rightarrow$ Custo total com funcionário por ano
 ↳ 12 meses + 13º salário + férias

$R\$ 18.816,00 \div 12 \text{ meses} = R\$ 1.568,00 \rightarrow$ Custo/mês com funcionário
 ↳ 1 ano

$R\$ 1.568,00 \div 500 \text{ animais} = R\$ 3,14 \rightarrow$ Custo com funcionário/cab/mês
 ↳ Número de animais da propriedade

$R\$ 3,14 \times 8 \text{ meses} = R\$ 25,12 \rightarrow$ Custo com funcionário/cabeça no período

Custo de oportunidade durante o período de engorda: considerando os juros da caderneta de poupança de 6% ao ano (a.a) ou 0,5% ao mês (a.m).

↳ Juros da poupança a.m
 $0,5\% \times 8 \text{ meses} = 4\% \rightarrow$ Juros referentes ao período de engorda
 ↳ Período de engorda

$R\$ 1.232,00 \times 4\% = R\$ 49,28 \rightarrow$ Custo de oportunidade do investimento
 ↳ Valor pago do boi de 14 @

Receita bruta por boi: considerando o rendimento de carcaça de 50% e a cotação média da @ para a segunda quinzena do mês de setembro a R\$ 90,00 (referenciado em 09/2012 em www.pecuaria.com.br)

↳ Peso de abate (510 kg)
 $17 @ \times R\$ 90,00 = R\$ 1.530,00 \rightarrow$ Receita bruta/boi
 ↳ Preço de 1 @

3.4.2.2 Sistema Intensivo

Custo do boi com base no valor pago @

↗ Peso inicial do boi em @
 $14 @ \times R\$ 88,00 = R\$ 1.232,00 \rightarrow$ Valor pago em R\$ por um boi de 14 @
 ↳ Valor em R\$ por 1 @

Custo da pastagem durante o período de terminação

↗ 17 @ em kg
 $510 \text{ kg} - 420 \text{ kg} = 90 \text{ kg} \rightarrow$ Ganho de peso no período
 ↳ 14 @ em kg

Como já citado, com base no banco de dados da empresa (dados não publicados), os técnicos utilizam o valor do ganho médio adicional de 450 g quando há utilização do Paraíso Engorda Águas®, valor considerado nessa simulação.

↗ Ganho médio em kg por dia utilizando suplemento protéico
 $90 \text{ kg} \div 0,850 \text{ kg} = 106 \text{ dias} \rightarrow$ Dias de engorda

$106 \text{ dias} \div 30 \text{ dias} = 3,5 \text{ meses} \rightarrow$ Período de engorda \cong 4 meses
 ↳ 1 mês

↗ Aluguel de pasto R\$/cab/mês
 $4 \text{ meses} \times R\$ 20,00 = R\$ 80,00 \rightarrow$ Custo do pasto durante a engorda

Custo com a suplementação proteica durante o período de engorda - considerando-se o valor pago por kg do produto a R\$ 0,86 e um consumo médio de 1 kg/dia.

↳ Custo da suplementação/dia
 $R\$ 0,86 \times 106 \text{ dias} = R\$ 91,16$ → Custo da suplementação proteica no período
 ↳ Dias de engorda

Custo com a sanidade durante o período: considerando que se faça apenas uma vermifugação durante o período e não haja necessidade de contratar assistência veterinária

↳ Animal de 14 @
 $420 \text{ kg} \div 50 \text{ kg} = 8,4 \text{ ml} \cong 8 \text{ mL}$ → mL de ivermectina para um animal de 14@
 ↳ Peso mínimo para aplicação de 1mL de ivermectina

↳ Custo do frasco de ivermectina
 $R\$ 155,00 \div 500 \text{ mL} = R\$ 0,31$ → Custo de 1 mL de ivermectina
 ↳ Conteúdo em mL de um frasco de ivermectina

$R\$ 0,31 \times 8 \text{ mL} = R\$ 2,48$ → Custo com a sanidade durante o período
 ↳ mL de ivermectina para animal de 14@

Custo com a mão de obra durante o período:

↳ Salário do funcionário
 $R\$ 1.344,00 \times 14 = R\$ 1.8816,00$ → Custo total com funcionário por ano
 ↳ 12 meses + 13º salário + férias

$R\$ 1.8816,00 \div 12 \text{ meses} = R\$ 1.568,00$ → Custo/mês com funcionário
 ↳ 1 ano

$R\$ 1.568,00 \div 500 \text{ animais} = R\$ 3,14 \rightarrow$ Custo com funcionário/cab/mês
 \hookrightarrow Número de animais da propriedade

$R\$ 3,14 \times 4 \text{ meses} = R\$ 12,56 \rightarrow$ Custo com funcionário/cabeça no período

Custo de oportunidade durante o período:

\hookrightarrow Juros da poupança a.m
 $0,5\% \times 4 \text{ meses} = 2\% \rightarrow$ Juros referentes ao período de terminação
 \hookrightarrow Período de terminação

$R\$ 1.232,00 \times 2\% = R\$ 24,64 \rightarrow$ Custo de oportunidade do investimento
 \hookrightarrow Valor pago de boi de 14 @

Receita bruta por boi: considerando 52% de rendimento de carcaça e @ com cotação média para a segunda quinzena do mês maio de R\$ 84,00 (referenciado em 05/2012 em www.pecuaria.com.br)

\hookrightarrow 17 @
 $510 \text{ kg} \times 52\% = 265,2 \text{ kg} \rightarrow$ Peso em carcaça
 \hookrightarrow Rendimento de carcaça

$265,2 \text{ kg} \div 15 \text{ kg} = 17,7 \text{ @} \rightarrow$ Peso em @ de uma com 52% de rendimento
 \hookrightarrow 1 @ em carcaça

$17,7 \text{ @} \times R\$ 84,00 = R\$ 1.486,80 \rightarrow$ Receita bruta por boi
 \hookrightarrow Preço de 1 @

Tabela 1 Custos e receitas/boi nos sistemas extensivo e intensivo de produção

	SISTEMA EXTENSIVO	SISTEMA INTENSIVO
Valor do boi em R\$	R\$ 1.232,00	R\$ 1.232,00
Custo com a pastagem	R\$ 160,00	R\$ 80,00
Custo com a suplementação	R\$ 20,25	R\$ 91,16
Custo com a sanidade	R\$ 3,68	R\$ 2,48
Custo com a mão de obra/boi	R\$ 25,12	R\$ 12,56
Custo de oportunidade	R\$ 49,28	R\$ 24,64
Custo total do sistema	R\$1.490,33	R\$1.442,84
Receita bruta por boi	R\$ 1.530,00	R\$ 1.486,80
Receita líquida por boi	R\$ 39,67	R\$ 43,96

Na simulação, o sistema intensivo proporcionou maior receita líquida por animal em comparação ao sistema extensivo, mesmo com valor de comercialização por arroba R\$ 6,00 a menos. Essa diferença de preço entre os valores de arroba é devida a época de comercialização dos animais, pois, no sistema extensivo, os animais serão comercializados na primeira quinzena de setembro, no período de entressafra, onde o valor pago por @ é maior. Os animais produzidos no sistema intensivo serão comercializados na primeira quinzena de maio, onde o preço pago pela @ é menor devido a quantidade de animais ofertados no período.

O sistema intensivo, mesmo com considerável aumento nos custos com a suplementação, se mostrou mais favorável devido a diminuição dos gastos com a pastagem, mão de obra, sanidade e o custo de oportunidade da atividade em comparação ao sistema extensivo. Essa diminuição nos gastos é possível devido aos ganhos adicionais promovidos pelo suplemento proteico, com isso o animal ficará menos tempo na fazenda para atingir o peso de abate.

Nessa simulação, a diferença entre a receita líquida dos sistemas extensivo e intensivo foi de, apenas, R\$ 4,29. Entretanto é pertinente ressaltar que os animais do sistema extensivo passaram por um período de seca e foi considerado

ganho em peso de 400 g/cab/dia. Sendo que, na época seca, a literatura (Martha Júnior e Basalobre, s/d) relata ser comum a perda de peso dos animais.

A simulação dos custos de produção animal nos sistemas extensivo e intensivo é um parâmetro para avaliação econômica da suplementação em cada propriedade. O número de animais é determinante na quantidade de mão-de-obra contratada na fazenda e, esses fatores impactam diretamente a simulação podendo alterar a relação custo:benefício da suplementação.

3.4.3 Simulação da viabilidade econômica da suplementação protéica como forma de preparo dos animais para o confinamento

De acordo com a atividade (cria, recria ou engorda), estrutura e interesse de cada produtor parceiro da Paraíso Nutrição Animal, a equipe técnica da empresa traça estratégias nutricionais para o rebanho com intuito de melhorar os resultados de produção da propriedade e viabilizar a atividade. Essas estratégias baseiam-se na disponibilidade de forragem na propriedade, no peso inicial dos animais e de acordo com a estrutura da fazenda.

Uma estratégia realizada é a suplementação proteica dos animais que serão destinados ao confinamento. Nessa recomendação é utilizado o Paraíso Verão®, por período determinado de acordo com os índices pluviométricos e a qualidade das pastagens e o Paraíso Proteinado Flex®, cujas características e simulação de viabilidade econômica são apresentadas a seguir:

Paraíso Verão® (Suplemento protéico de baixo consumo)

Saco de 30 kg

Preço por saco do produto: R\$ 28,30 (04/02/2013)

Consumo estimado de 0,500 kg/animal/dia

Indicado para a suplementação mineral e proteica de bovinos de corte nas fases de cria, recria e engorda durante o período das águas.

Paraíso Proteinado Flex®

Saco de 30 kg

Preço por saco do produto: R\$ 35,30 (04/02/2013)

Consumo estimado de 0,500 kg/animal/dia

Indicado para suplementação mineral e proteica de bovinos de corte nos períodos de transição (chuvas/seca ou seca/chuvas)

De acordo com o banco de dados da Empresa (dados não publicados), o Paraíso Verão® e o Paraíso Proteinado Flex® promovem ganho adicional dependendo das condições da pastagem, de 0,200 a 0,300 kg/cab/dia.

Para a simulação será considerado ganho adicional médio de 0,250 kg/cab/dia e que os animais serão suplementados de 05 de fevereiro a 30 de junho. O início do confinamento está previsto para 01 de julho, totalizando 146 dias de período de suplementação.

Paraíso Verão® - suplementação de 05/02 a 30/04/2013, totalizando período de 85 dias.

$$\begin{array}{l} \nearrow \text{Valor de 1 saco} \\ \text{R\$ } 28,30 \div 30 \text{ kg} = \text{R\$ } 0,94 \rightarrow \text{Valor R\$/kg de produto} \\ \searrow \text{Peso em kg de 1 saco} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ kg} - \text{R\$ } 0,94 \\ 0,500 \text{ kg} - X \\ X = \text{R\$ } 0,47/\text{cab/dia} \rightarrow \text{Custo em R\$/cab/dia com a suplementação} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{R\$ } 0,47 \times 85 \text{ dias} = \text{R\$ } 39,95 \rightarrow \text{Custo em R\$/cab/período na suplementação} \\ \searrow \text{Dias de suplementação} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 85 \text{ dias} \times 0,250 \text{ kg} = 21,25 \text{ kg} \rightarrow \text{Ganho em kg/cab no período} \\ \searrow \text{Ganho médio em kg/cab/dia} \end{array}$$

Paraíso Proteinado Flex® - suplementação de 01/05 a 30/06/2013, totalizando período de 61 dias.

$$\begin{array}{l} \text{↗ Valor de 1 saco} \\ \text{R\$ 35,30} \div 30 \text{ kg} = \text{R\$ 1,18} \rightarrow \text{Valor R\$/kg de produto} \\ \text{↘ Peso em kg de 1 saco} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ kg} - \text{R\$ 1,18} \\ 0,500 \text{ kg} - X \\ X = \text{R\$ 0,59/cab/dia} \rightarrow \text{Custo em R\$/cab/dia com a suplementação} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{R\$ 0,59} \times 61 \text{ dias} = \text{R\$ 35,99} \rightarrow \text{Custo em R\$/cab/período na suplementação} \\ \text{↘ Dias de suplementação} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 61 \text{ dias} \times 0,250 \text{ kg} = 15,25 \text{ kg} \rightarrow \text{Ganho no período (kg/cab)} \\ \text{↘ Ganho médio em kg/cab/dia} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{↗ Peso (kg) proporcionado pelo Paraíso Verão®} \\ 21,25 \text{ kg} + 15,25 \text{ kg} = 36,5 \text{ kg} \rightarrow \text{Peso em kg proporcionado pelos produtos} \\ \text{↘ Peso em kg proporcionado pelo Paraíso Proteinado Flex®} \end{array}$$

Na simulação será utilizado o valor médio de ganhos de peso de animais confinados adotado pela empresa de 1,5 kg/dia e será utilizado o custo diário de confinamento (dieta e custos operacionais) de R\$ 5,00/cab/dia. Sendo assim:

$$\begin{array}{l} \text{↗ Ganho de peso no confinamento} \\ 36,5 \text{ kg} \div 1,500 \text{ kg/dia} = 24 \text{ dias} \rightarrow \text{Dias de confinamento para ganhar 36,5 kg} \\ \text{↘ Ganho médio em kg/cab/dia no confinamento} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 24 \text{ dias} \times \text{R\$ 5,00} = \text{R\$ 120,00} \rightarrow \text{Custo em R\$/cab/período no confinamento} \\ \text{↘ Custo em R\$/cab/dia de confinamento} \end{array}$$

\rightarrow Custo em R\$/cab/periodo no confinamento
 $R\$ 120,00 - R\$ 75,94 = R\$ 44,06 \rightarrow$ Economia realizada com a suplementação
 \leftarrow Custo em R\$/cab/periodo na suplementação

Na simulação, observou-se que a suplementação protéica dos animais, como forma de preparo desses para o período de confinamento, foi economicamente viável, pagando o investimento realizado com o uso do suplemento e ainda proporcionando economia de R\$ 44,06/cabeça, durante o confinamento. Na simulação foi considerado o custo diário do confinamento por animal, somando a alimentação e custo operacional (custo de mão de obra, equipamentos e depreciação de instalações e maquinário), no entanto, esse valor pode ser alterado devido a eventualidades que ocorram com os animais confinados. Sempre é necessário adequar os valores utilizados na simulação à realidade local.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estagio curricular na Paraíso Nutrição Animal foi de grande aproveitamento, pois pude presenciar, na prática, vários temas abordados em sala durante o curso de Zootecnia.

Durante o estagio foi possível aliar a técnica e a viabilidade econômica de algumas praticas, sendo essa junção de extrema importância para a pecuária moderna sustentável e economicamente viável.

5. REFERÊNCIAS

ACEDO, T.S. Suplementos múltiplos para bovinos em terminação, durante a época seca, e em recria, nos períodos de transição seca-águas e águas. 2004. 58f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

BALSALOBRE, M.A.A.; SANTOS, P.M.; CORSI, M. et al. Desempenho de novilhos em crescimento recebendo suplementação a pasto durante o verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. Anais... São Paulo: Gmosis, 1999, CD-ROM.

BOIN, C. Exigências de minerais pelas categorias do rebanho bovino e funções desses nutrientes. In: PEIXOTO, A. M; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de. (Ed.)

Nutrição de Bovinos - Conceitos Básicos e Aplicados. Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 407 - 450.

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

COELHO DA SILVA, J.F. Exigências de macroelementos inorgânicos para bovinos: o sistema ARC/AFRC e a experiência no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBREEEXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1995, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: DZO, 1995. p. 467-504

HADDAD, C. M.; ALVES, F. V. Suplementos minerais e protéicos para animais em pastejo: situação atual e perspectivas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20, 2003, Piracicaba, **Produção Animal em Pastagens: situação atual e perspectivas.** Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 207-214.

HADDAD, C. M.; ALVES, F. V. Minerais para gado de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 8., 2006, Piracicaba. **Minerais e Aditivos para Bovinos.** Piracicaba: FEALQ, 2006. p 63-76.

HENRY, P. R. & MILES, R. D. Interactions among the trace minerals. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, n.1, v.2, p.95 – 106, 2000.

LAZZARINI, I.; DETMANN, E.; SAMPAIO, C.B. et al. Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2021-2030, 2009.

LIMA, J.O.A.de A. **Mistura múltipla para bovinos em pastejo na região dos tabuleiros costeiros.** Aracajú: EMBRAPA dos Tabuleiros Costeiros, 2002.2 p. (EMBRAPA dos Tabuleiros Costeiros)

LOPES, H.O.S.; PEREIRA, E.A. **Sal mineral com uréia para bovinos da época seca.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1997. 5 p. (EMBRAPA-CPAC, Comunicado Técnico, 37).

LUCCI, C. S. **Nutrição e manejo de bovinos leiteiros.** São Paulo: Manole, 1997. 169p.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; BALSALOBRE, M. A. A.; **Produtividade animal em pastagens diferidas.** Piracicaba: ESALQ, s/d. 12p. 1º Curso on line Diferimento de pastagens suplementação de bovinos de corte - beef point.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; BALSALOBRE, M. A. A.; **Uso de Suplementação Concentrada para Animais em Pastagens Diferidas.** Piracicaba: ESALQ, s/d. 14p. 1º Curso on line Diferimento de pastagens suplementação de bovinos de corte - beef point.

MARTIN, L.C.T. Os minerais e suas funções. In: MARTIM, L.C.T. **Nutrição Mineral de Bovino de Corte.** São Paulo: Nobel, 1993. p.39-125.

McDOWELL, L. R.; CONRAD, J. H.; ELLIS, G. L.; LOOSLY, J. K. **Minerals for grazing ruminants in tropical regions**. Gainesville: University of Florida, 1983. 86 p.

McDOWELL, L. R. **Minerals in animal and human nutrition**. San Diego: Academic Press, 1992. 524 p.

McDOWELL, L. R. **Minerais para ruminantes sob pastejo em regiões tropicais, enfatizando o Brasil**. 3. ed. Gainesville: University of Florida, 1999. 92 p.

MORAES, S. da S. **Principais deficiências minerais em bovinos de corte**. Campo grande: EMBRAPA Gado de Corte, 2001. (Embrapa Gado de Corte. Circular Técnica, 112). Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc112/>. Acesso em: 25/01/2013.

MORAES, E. H. B. K. de; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. de C.; MORAES, K. A. K de. Aspectos produtivos e econômicos de novilhos mestiços alimentados com suplementos proteico-energéticos contendo uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n. 5, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982012000500027&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 25/02/2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy, 1996. 242p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7. rev. ed. National Academy Press, Washington, D.C.: 2000. 242p.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.de P. Soja Grão e Caroço de Algodão em Suplementos Múltiplos para Terminação de Bovinos Mestiços em Pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.484-491, 2002 (suplemento)

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: II Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2, 2000, Viçosa, MG. **Anais ...** Viçosa, MG: SIMCORTE, 2000. p 01-05.

PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. M. de; MORAES, E. H. B. K. de; PORTO, M. O.; SALES, M. F. I.; ACEDO, T. S.; VILLELA, S. D. J.; VALADARES FILHO, S. de C. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4, 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SIMCORTE, 2004. p.93-144

PEDREIRA, M. dos S.; BERCHIELLI, T. T. Minerais. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 333-350.

REIS, R.A.; TEIXEIRA, I.A.M.A.; SIQUEIRA, G.R. Impacto da Qualidade da forragem na Produção Animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE

BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. Anais... João Pessoa: SBZ, 2006. (CD-ROM).

ROSA, I.V. Suplementação mineral de bovinos sob pastejo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1994. P. 213-243.

ROWNTREE, J. E.; HILL, G. M. & HAWEINS, D. R. et al. Effect of Se on seleno-protein and thyroid hormone metabolism in beef and dairy cows and calves. **Journal Animal Science**, 82:2995-3005, 2004.

SANTOS, J. E. P. & AMSTALDEN, M. Effects of nutrition on bovine reproduction. **Arquivos da Faculdade de Veterinária**, 26 (1) 19-89, 1998.

SANTOS, F. A. P.; PEDROSO, A. M. Suplementação proteica e energética para bovinos de corte em confinamento. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. 1 ed. Cap. 14, p. 257 - 280.

THIAGO, L. R. L. de S.; SILVA, J. M da. **Suplementação de bovinos em pastejo**. Campo grande: EMBRAPA Gado de Corte, 2001. 28 p. (Embrapa Gado de Corte. Circular Técnica, 108).

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V.; CANELLA, C. F. C.; MALAFAIA, P. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos criados em regime de campo. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 8., 2006, Piracicaba. **Minerais e Aditivos para Bovinos**. Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 7-36.

WATTIAUX, M.A. Reproduction and nutrition. In: WATTIAUX, M.A. **Dairy essentials: Reproduction and genetic selection**. Madison, WI: University of Wisconsin, Babcock Institute for International Dairy Research Development, 1995. p.41-44.

ZERVOUDAKIS, J. T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P. CECON, P. R. Desempenho de Novilhas Mestiças e Parâmetros ruminais em novilhos suplementados durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.1050-1058, 2002 (suplemento)

Tabela 2. Composição de produtos da empresa Paraíso Nutrição Animal.

Linha Branca	Cálcio (Mín)	Fósforo	Magnésio	Sódio	Cobalto	Cobre	Cromo	Flúor (Máx)	Iodo	Manganês	Selênio	Zinco	Consumo estimado/dia
	g				mg								
Paraíso Cromo Águas®	80	40	05	129,5	50	900	08	400	30	500	08	1.800	140 g/UA
Paraíso Cromo Seca®	50	30	05	148	50	900	08	300	30	500	08	1.800	150 g/UA

UA = unidade animal

Tabela 3. Composição de produtos da empresa Paraíso Nutrição Animal.

Linha Protéico	Cálcio (Mín)	Fósforo	Magnésio	Sódio	Cobalto	Cobre	Cromo	Flúor (Máx)	Iodo	Manganês	Selênio	Zinco	PB*	NNP*	NDT*	S*	V*
	g			mg									g			mg	
Paraíso Verão®	36	18	1,5	74	30	300	08	300	15	200	03	1.000	200	110	400	125	-
Proteinado Flex®	32	16	1,5	92,5	30	300	08	160	15	200	03	1.000	250	182	400	125	125

*PB: proteína bruta; NNP: nitrogênio não protéico; NDT: nutrientes digestíveis totais; S: Salinomicina e V: Virginiamicina

Consumo estimado/ dia = Paraíso Verão = 150 g - 170 g por 100kg de pesocorporal; Proteinado Flex = 120 g - 150 g por 100kg de peso corporal