



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**Efeitos da Mistura de Baixa Umidade (MUB®) no metabolismo
digestivo de ovinos a pasto.**

Arthur José Pereira

Orientador: Dr. Ivo Pivato

Coorientador: Dr. Sergio Lucio Salomon Cabral Filho

BRASÍLIA-DF
DEZEMBRO/2015



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

Efeitos da Mistura de Baixa Umidade (MUB®) no metabolismo digestivo de ovinos a pasto.

Trabalho de conclusão de curso de
graduação em Medicina Veterinária
apresentado junto à Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília

Orientador: Dr. Ivo Pivato

Coorientador: Dr. Sergio Lucio Salomon Cabral Filho

BRASÍLIA-DF
DEZEMBRO/2015

Pereira, Arthur José

Efeitos da Mistura de Baixa Umidade (MUB[®]) no metabolismo digestivo de ovinos a pasto/ Arthur José Pereira; orientação de Dr. Ivo Pivato e Dr. Sergio Lucio Salomon. – Brasília, 2015.

60 p. : il.

Trabalho de conclusão de curso de graduação – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2015.

Nome do Autor: Arthur José Pereira

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Efeitos da Mistura de Baixa Umidade (MUB[®]) no metabolismo digestivo de ovinos a pasto.

Ano: 2015

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

(Assinatura)

Arthur José Pereira

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: PEREIRA, Arthur José

Título: Efeitos da Mistura de Baixa Umidade (MUB®) no metabolismo digestivo de ovinos a pasto.

Trabalho de conclusão do curso de
graduação em Medicina Veterinária
apresentado junto à Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília

Aprovado em / /

Banca Examinadora

Prof. Dr. Ivo Pivato

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. Dr Jose Felipe W. Sprícigo

Instituição: Embrapa

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dra. Julia Targino S. A. e Macêdo

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Dedicatória:

A meus pais José Pereira Neto e Mircia Maria Rosa Pereira, as minhas irmãs Érika Rosa Pereira e Lisly Rosa Pereira, e a minha namorada Meirieleme dos Santos Lima, por todo o tempo despendido ao auxílio da concretização de mais essa etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS:

Gostaria de aqui agradecer a todas as instituições, Universidade de Brasília e Embrapa, pelo suporte acadêmico e físico, também agradecer as empresas MUB® Brasil por ter me confiado um de seus produtos para a realização do experimento, e a empresa Estábulo e seu dono Francisco por ter me acolhido em parte do meu estágio, pois sem o apoio das mesmas nada o qual segue neste trabalho seria possível.

Também faz-se necessário o agradecimento a todas as pessoas envolvidas, dando destaque aos professores Dr. Ivo Pivato e Dr. Sergio Lucio Salomon Cabral Filho, ao pesquisador da Embrapa Dr. Ricardo Alamino, pelo apoio incondicional a este trabalho, aos técnicos e funcionários, tanto da Embrapa, quanto da Fazenda Água Limpa. Também a minha família que representa tudo aquilo ao qual eu sou, tanto fisicamente, quanto mentalmente e espiritualmente, sem esse fator não conseguiria galgar nem 1% do que eu já consegui. Guardo admiração especial ao meu pai, José Pereira Neto, e a minha mãe, Mircia Maria Rosa Pereira, que sempre ampararam e acreditaram no meu sonho de tornar-me Médico Veterinário, vibrando em alguns momentos mais do que eu. Faço aqui uma menção que poderia dizer honrosa ao meu pai na construção do meu caráter e à minha mãe pela formação da minha personalidade. Não seria justo esquecer de minhas duas “mosqueteiras”, Lisly Rosa Pereira e Érika Rosa Pereira, pela caminhada e paciência a mim empregadas.

Como agradecimento final devo aqui mencionar um nome que se torna cada vez mais importante em minha vida, o de Meirieleme dos Santos Lima, que é minha parte alegre e apaixonante, a qual sem ela não teria me tornado a pessoa que sou hoje e principalmente um homem por completo.

Sumário:

1. Parte I.....	08
1.1. Resumo.....	08
1.2. Abstract.....	09
2. Introdução.....	10
3. Revisão bibliográfica.....	11
3.1. Macro e microminerais.....	12
3.1.1. Funções dos minerais.....	14
3.1.1.1. Estruturais.....	14
3.1.1.2. Fisiológicas.....	14
3.1.1.3. Catalíticas.....	15
3.1.1.4. Reguladora.....	15
3.1.2. Função dos minerais no rúmen.....	15
3.1.2.1. Pressão osmótica.....	15
3.1.2.2. Capacidade de tamponamento.....	16
3.1.2.3. Taxa de diluição.....	17
3.1.3. Disponibilidade e exigências minerais a nível ruminal.....	18
3.2. MUB ® (Mistura de Umidade Baixa).....	19
3.2.1. Considerações gerais.....	19
3.2.2. Características do MUB®.....	21
3.2.2.1. Quanto ao tamanho.....	21
3.2.2.2. Suplementação mineral e/ou proteica.....	21
3.2.2.3. Forma de produção.....	22
3.2.2.3.1. Prensados.....	22
3.2.2.3.2. Quimicamente enrijecidos.....	22
3.2.2.3. MUB®	22
3.2.2.4. Composição do MUB®.....	23
3.2.2.5. Efeitos do MUB® na digestão e consumo de forragem.....	24
3.2.2.6. O MUB® como instrumento para pastejo uniforme e preservação ambiental.....	25

4. Materiais e métodos.....	26
5. Resultados.....	28
6. Discussão.....	28
7. Conclusão.....	29
8. Referências bibliográficas.....	30
9. Parte II – Relatório de estágio.....	38

1. PARTE I- Artigo Científico:

1.1. Resumo:

O MUB® consiste em um suplemento voltado para animais a pasto, principalmente bovinos de corte. Composto por um melado de cana enriquecido com fontes minerais, proteicas e vitamínicas, com o propósito de aumentar a digestibilidade e consumo de matéria seca (MS) de animais a pasto, principalmente em pastagens degradadas, tendo também funções adicionais, como uniformidade no pastejo, resultante do seu caráter altamente palatável ao animal. Este tipo de suplementação a pasto vem sendo cada vez mais estudado, principalmente a sua parte de controle e uniformidade do pastejo, porém trabalhos que estudem a eficiência ruminal e principalmente focando no tipo de vegetação e clima que se tem no Brasil são ínfimos. Com isso, esse trabalho objetivou avaliar o consumo do MUB® em ovinos a pasto. Para isso foram utilizados dez ovinos castrados e fistulados a pasto, os quais foram divididos em dois grupos, o grupo controle, que recebia suplementação com sal mineral para ovinos, e o grupo do MUB®, que tinha livre acesso ao produto. Estes animais foram mantidos por um período de quarenta e dois dias com esta suplementação, onde o consumo do grupo controle foi estipulado através da pesagem semanal do sal e o do grupo MUB® foi através da pesagem no início e final do experimento do produto. Como resultado houve um maior consumo do MUB®, sendo este de 61 gramas/animal/dia, enquanto o de sal foi de 6,8 gramas/animal/dia. Este alto consumo do MUB® pode ser atribuído a sua alta palatabilidade e o aumento do nível da chuvas, o que levou a uma maior facilidade do seu consumo.

Palavras- chave: MUB®, controle de pastejo, pastagem, rúmen, suplementação a pasto.

1.2. Abstract:

The MUB® consists of a supplement facing animals on pasture, especially beef cattle. Consists of a molasses-enriched cane with mineral springs, protein and vitamin, with the purpose of increasing the digestibility and intake of dry matter (DM) of animals to pasture, especially in degraded pastures also have additional functions such as uniformity in grazing, resulting from its highly palatable character to the animal. This type of supplementation at pasture is being increasingly studied, especially its share of control and uniformity of grazing, but work to study rumen efficiency and focusing mainly on the type of vegetation and climate that has been in Brazil are negligible. Thus, this study aimed to evaluate the consumption of MUB® in sheep grazing. For this we used ten castrated and fistulated sheep on pasture, were divided into two groups, the control group that received supplementation with mineral salt for sheep, and MUB® the group, which had free access to the product. These animals were maintained for a period of forty-two days with this supplementation, where the consumption of the control group was fixed by weekly weighing the salt and the group was MUB® by weighing the beginning and end of the experiment the product. This has resulted in greater consumption of MUB®, which is 61 grams / animal / day, while the salt was of 6.8 grams / animal / day. This high consumption MUB® can be attributed to its high palatability and increase the level of rainfall leading to greater ease of consumption.

Key words: MUB®, control grazing, pasture, rumen, supplementation at pasture.

2. Introdução:

O processo de globalização da economia vem causando expressivas mudanças nos diversos setores do agronegócio. Um desafio imposto à produção de gado de corte no Brasil é estabelecer sistemas de produção capazes de produzir, eficientemente, carne de qualidade a baixo preço. Ainda, estes sistemas devem ser competitivos, sustentáveis e capazes de produzir animais para abate com idade inferior a 42 meses. (ANUALPEC, 2008).

A alimentação na criação de gado de corte extensiva está baseada na utilização de pastagens, tornando de fundamental importância à compreensão e manipulação de fatores que afetam a digestibilidade ruminal, sendo uma dessas ferramentas a suplementação animal. Segundo Ospina et al. (1999) macros e microminerais são fundamentais para a sobrevivência e o crescimento dos microrganismos no rúmen, pois contribuem na regulação de algumas propriedades físico-químicas do ambiente ruminal como a fermentação, pressão osmótica, capacidade de tamponamento e taxa de diluição. A falta de algum mineral para os microrganismos acarretaria em menor eficiência microbiana, podendo levar a prejuízos na formação da proteína microbiana e na digestão da fibra. (McDowell, 1999)

A suplementação mineral a pasto desprende grande investimento em cochos e cobertura para os mesmos, tornando muito superior o investimento inicial para o projeto de produção, onde devido a este fator de custo muitos produtores de médio e pequeno porte acabam negligenciando a importância da suplementação animal e a forma como ela deve ser implementada, o que leva a uma redução drástica na eficiência da produção. Suplementar os animais a pasto não significa necessariamente que as pastagens estão degradadas ou que devido a um período de seca tem-se baixa qualidade da matéria vegetal, uma vez que há animais que reduzem o seu peso em pastagens abundantes, pois as mesmas são deficientes em alguns minerais essenciais. Estes minerais tem um importante papel no ganho de peso e sanidade do animal, sendo responsáveis desde a constituição do esqueleto (Ca, P), até a manutenção da concentração de soluções no interior das células (Na, K) ou nas reações enzimáticas (Zn, Mn, Mo).

De acordo com RIET, 2007 “Dos maiores obstáculos da suplementação a pasto está no período das chuvas, onde estruturas precárias levam a perdas do suplemento e dificuldade na utilização de sal incrementado com uréia. Casos de intoxicação em bovinos ocorrem devido à adição de uréia em sal mineralizado, principalmente após as primeiras chuvas em propriedades onde os cochos de administração não são cobertos.”.

Na época seca, quando sabidamente ocorrem grandes restrições qualitativas no valor nutritivo dos pastos (lignificação, menor relação folhas: caules, redução do teor proteico e aumento nos teores dos carboidratos fibrosos indigeríveis), não há efeito benéfico da suplementação mineral sobre o desempenho dos animais, a menos que a dieta, nutricionalmente falando, seja corrigida. (Peixoto et. al., 2005)

Devido a este e outros entraves na suplementação veio ao mercado brasileiro uma nova proposta de suplementação para animais a pasto, o MUB®, que consiste em um recipiente de plástico, de alta resistência, preenchido por um produto a base de melaço de cana enriquecido com fontes proteicas e energéticas, como o farelo de algodão e óleo de soja degomado, além dos macros e micros minerais, vitaminas A, D3 e E, presentes em sua composição. Ele tem como vantagem o seu fácil manejo e mobilidade, pois não se faz necessário nenhuma estrutura para abrigá-lo, sendo ofertado diretamente no pasto na proporção de um balde para cada vinte e cinco a trinta animais, mantendo uma distância de quinze metros entre as fontes do produto. Além de sua praticidade este produto tem como vantagens o aumento no consumo e digestão de matéria seca, além de ser uma ferramenta no pastejo uniforme das pastagens, visto que a pastagem a uma distância de até 600 metros onde o MUB® é ofertado apresentam maior consumo por parte dos animais, devido o seu caráter altamente palatável e, conseqüentemente, atrativo.

Com isso objetivou-se com este trabalho a avaliação do consumo do MUB® em relação ao sal mineral para ovinos.

3. Revisão Bibliográfica:

3.1. Macro e micro minerais:

Os minerais estão envolvidos em quase todas as vias metabólicas do organismo animal, com funções importantes na reprodução, na manutenção, crescimento, no metabolismo energético, na função imune entre outras tantas funções fisiológicas (Quadros 1 e 2), não só para a manutenção da vida, como também para o aumento da produtividade animal (Wilde, 2006; Lamb et al., 2008).

Dos cerca de 50 minerais contidos no organismo, somente 15 são indispensáveis aos processos metabólicos e por esta razão devem estar presentes na alimentação: Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S, Fe, Mn, Cu, I, Co, Zn, Se e Mo. Os primeiros sete elementos são denominados de macrominerais, pois são necessários aos animais em quantidades maiores. Os últimos oito são denominados microminerais, porque são necessários aos animais em pequenas quantidades (Tokarnia et al., 2000). As funções desses macro e microminerais na regulação e perfeito funcionamento do organismo estão especificadas nas quadros 1 e 2, respectivamente.

Quadro 1. Funções metabólicas mais importantes dos macrominerais:

Mineral:	Concentração no organismo (%):	Função:
Ca	1-2	Mineralização óssea, regulação metabólica, coagulação sanguínea, transmissão de impulsos nervosos.
P	0,7-1,2	Mineralização óssea, componente de DNA e RNA, parte de compostos de alta energia (ATP), regulação de enzimas alostéricas, componentes de fosfolipídeos.
K	0,3	Regulação da pressão osmótica, transmissão de impulsos nervosos, regulação do equilíbrio ácido-básico, contração muscular, controle do equilíbrio

		hídrico.
S	0,25	Componente de Aas saturados, biotina e tiamina, mucopolissacarídeos e reações de desintoxicação.
Na	0,15	Regulação da pressão osmótica, do equilíbrio ácido-básico, condução nervosa, transporte ativo de nutrientes, contração muscular, controle do equilíbrio hídrico.
Cl	0,15	Regulação da pressão osmótica, do equilíbrio ácido-básico, controle do equilíbrio hídrico, formação de HCl no suco gástrico.
Mg	0,045	Cofator de mais de 300 enzimas, componente dos ossos, atividade neuro muscular.

Fonte: Adaptado de González (2000).

Quadro 2. Funções metabólicas importantes dos microminerais:

Mineral:	C. no organismo (ppm):	Função:
Fe	80	Transporte e armazenamento de O ₂ (hemoglobina e mioglobina), transporte de elétrons, componente de enzimas.
Zn	30	Componente de mais de 70 enzimas.
Cu	3,0	Componente de enzimas, participa da hematopoiese por fornecer a absorção de Fe, mineralização dos ossos, formação e integridade o SNC, e manutenção do miocárdio.
I	0,4	Componente dos hormônios tiroideanos.

Mn	0,3	Componente de enzimas, ativador enzimático sobretudo dos aminoácidos e dos ácidos graxos.
Co	0,2	Componente da vitamina B12.
Mo	1-4	Componente de enzimas.

Fonte: Adaptado de González (2000)

3.1.1 Funções dos minerais:

Os minerais podem exercer quatro funções no organismo animal, conforme descreve Underwood & Suttle (1999). Porém não se faz verdadeiro que um mineral irá exercer apenas uma função no organismo, mas pode desempenhar mais de um papel na fisiologia animal, bem como vários minerais associados podem exercer uma única função.

3.1.1.1 Estruturais:

P, Ca e Mg são componentes estruturais das membranas celulares dos microrganismos que ajudam na manutenção da integridade e rigidez da mesma. O Ca e Mg também participam como agentes estabilizadores dos sistemas enzimáticos ligados as membranas (Mg⁺⁺ ATPase). O Mg e K são minerais que mantem a estrutura e estabilidade dos ribossomos, organelas celulares onde são sintetizadas as proteínas. O enxofre está indiretamente envolvido na estrutura celular como constituinte das proteínas e das pontes dissulfeto, um tipo de ligação existente nas moléculas do corpo. (Ospina et al., 2002)

3.1.1.2 Fisiológicas:

Ocorrem nos fluidos e tecidos como eletrólitos e estão envolvidos com a manutenção da pressão osmótica, do balanço ácido-básico, da permeabilidade de membranas e irritabilidade dos tecidos. Exemplo: O fósforo (P) tem um importante papel na fosforilação a nível de substrato e na fosforilação por transporte de

elétrons, o que faz com que o mesmo tenha um importante papel na disponibilidade de ATP para os microorganismos ruminais e portanto para o crescimento e manutenção da flora ruminal. A suplementação com fósforo aumenta a utilização de NNP (Nitrogênio Não Proteico) para síntese proteica pelos microorganismos ruminais e a reciclagem de amônia ruminal (Breves et al., 1985). Em estudos *in vitro* Komisarczuk et al. (1987) encontraram que a produção de proteína microbiana (gramas de nitrogênio incorporado/ quilo de matéria orgânica fermentada) pode ser muito prejudicada devido ao desacoplamento energético causado pela deficiência de P (falta ATP).

3.1.1.3 Catalíticas:

Agem como catalisadores nos sistemas enzimáticos e hormonais, como componentes da estrutura de metaloproteínas ou como ativador do sistema. (Georgievskii et al., 1982)

3.1.1.4. Reguladora:

Recentemente, tem-se verificado ação reguladora dos minerais na replicação e diferenciação celular. Ca, por exemplo, influencia o sinal de transdução e o Zn na transcrição durante o mecanismo de síntese proteica no organismo animal. (Mendonça et al., 2011).

3.1.2. Função dos minerais no rúmen:

Macrominerais, tais como: Ca, P, Mg, Cl, Na e S contribuem para a regulação de algumas propriedades físico-químicas do ambiente ruminal que afetam a fermentação ruminal: pressão osmótica, capacidade de tamponamento e taxa de diluição. (Ospina et al, 1999).

3.1.2.1. Pressão osmótica:

A pressão osmótica é uma medida da concentração de metabólitos normalmente encontrada nos fluidos vitais dos seres vivos. A fermentação ruminal normal ocorre em situações onde a pressão osmótica esta entre 260 e 340 mOsm/kg, porém pode atingir valores tão altos como 400 mOsm/kg em dietas concentradas ricas em grãos de cereais (Owens & Goetsch, 1988). Acima de 400 mOsm/kg a digestão de celulose e o consumo voluntário são diminuídos (Komisarczuk-Bony & Durand, 1991 ; Mackie & Therion, 1984). Os minerais consumidos, principalmente Na, K, PO_4 , Cl, Mg e Ca, aumentam a pressão osmótica dentro do rúmen e podem ocasionar, quando em excesso, uma queda na taxa de fermentação ruminal. Em situações onde o fluido ruminal torna-se hipertônico, pelo elevado consumo de minerais, ocorre um efeito inibitório sobre a fermentação ruminal e conseqüentemente sobre a digestibilidade e o consumo de alimento. (Barcellos et al, 1998).

Dentro do rúmen a pressão osmótica é mantida em limites muito estreitos pela elevada produção de saliva isotônica e pela rápida absorção de água, Na, Cl, AGV's (ácidos graxos voláteis) e outras substâncias geradas durante o metabolismo ruminal. (Van Soest, 1994).

3.1.2.2. Capacidade de tamponamento:

O ótimo crescimento dos microrganismos celulolíticos dentro do rúmen ocorre quando o pH deste ultimo apresenta um valor de 6,7 e a síntese de proteína microbiana é otimizada num pH acima de 5,7 (Durand e Kawashima, 1980). Valores superiores ou inferiores diminuem o crescimento dos microorganismos, sendo aceito como normal o intervalo de pH compreendido entre $6,7 \pm 0,5$ (Van Soest, 1994).

Na prática as alterações no pH ruminal causam uma diminuição na taxa de digestão e um aumento no tempo de colonização da fibra (Grant e Mertens 1992), levando a um menor consumo de forragem, diminuindo assim a eficiência produtiva do animal. Para manter o equilíbrio do pH ruminal se faz necessário diversos componentes, tendo como principais a salivacão e a retirada de AGV's através da absorção pela parede ruminal. Os componentes que afetam o tamponamento do rúmen estão esquematizados no quadro 3.

Quadro 3. Componentes que afetam o tamponamento do rúmen:

Componente:	Estímulo:	Tamponamento:
Passagem	Pressão osmótica; Consumo	Diluição
Absorção	Concentração de AGV	Remoção de AGV livres
Saliva	Ruminação	Bicarbonato; Fosfato
Fibra	Troca catiônica	Neutralização
Sais Minerais	Composição forragem	Produção de CO ₂
Proteína	Produção de amônia	Neutralização
Eficiência Microbiana	Crescimento Microbiano	Síntese de células

Fonte: Adaptado de Ospina (2002)

A saliva é produzida pelas glândulas parótida, mandibular, sublingual, labial e bucal. A saliva secretada apresenta uma alta concentração de íons (Na, K, fosfato e bicarbonato) que lhe confere um elevado potencial de tamponamento. Outro fator importante da saliva é a elevada capacidade de produção que em ovinos pode atingir valores de 15 litros/dia enquanto em bovinos esse valor pode atingir valores próximos a 180 litros/dia e que representa aproximadamente 70% do conteúdo de água que entra no rúmen. (Ospina, 2002).

3.1.2.3. Taxa de diluição:

A taxa de diluição consiste na porcentagem do líquido ruminal que é renovada pela quantidade de horas passadas, onde ovinos tem uma taxa de diluição de 4 a 15%/h, enquanto bovinos podem ter taxas altas como 20%/h, em casos de consumo alto. Os processos de passagem da fase líquida do conteúdo ruminal estão estreitamente relacionados com o crescimento microbiano e os padrões de fermentação ruminal, afetando a eficiência de síntese da proteína microbiana e o metabolismo do animal como um todo. (Martins et al., 2006)

Muitos dos macrominerais aumentam a taxa de diluição e melhoram a produção e eficiência da síntese microbiana (Herspell e Bryant, 1979; Owens, 1983). Além disto, alteram o padrão de fermentação ruminal favorecendo a produção de ácido acético, diminuindo a produção de ácido propionico e melhorando a retenção de nitrogênio (Thomson et al., 1978; Harrison e McAllen, 1980).

3.1.3. Disponibilidade e exigências minerais a nível ruminal:

Animais a pasto necessitam de certa quantidade de minerais e outros nutrientes, para que haja um perfeito desempenho e desenvolvimento da microbiota ruminal, visando assim uma ótima fermentação, que é a principal forma de digestão da forragem. (Thomson et al., 1978).

O suprimento ruminal de minerais depende de fatores relacionados com a concentração e disponibilidade dos mesmos nas forragens consumidas pelos animais. Para alguns autores as deficiências minerais apresentadas por ruminantes em pastejo estão relacionadas mais com a baixa disponibilidade do que com baixas concentrações dos minerais nas pastagens (Spears, 1985). O consumo do suplemento mineral será determinado pela concentração de minerais na pastagem e pelo seu volume disponível para pastejo, podendo ter variações de consumo em animais suplementados com o mesmo produto, porém situados em pastagens de regiões diferentes, como foi observado por Bailey et al. (2002).

O teor de nutrientes das forrageiras é bastante variável, como consequência da espécie, do estágio de maturidade, tipo de solo, fatores climáticos sazonais e temporais, além de fertilidade do solo e ou da aplicação de fertilizantes (BALLET et al., 2000; MacPHERSON, 2000). Alterações na qualidade da pastagem, energia e digestibilidade da proteína, juntamente com a contaminação da pastagem por meio das fezes e ingestão de solo dificultam a estimativa da absorção de macrominerais pelo pastoreio. Em geral as leguminosas apresentam maiores teores de minerais do que as gramíneas tanto em condições tropicais como temperadas. Isto é particularmente verdadeiro em minerais tais como: Ca, K, Mg, Fe, Cu e Zn. As espécies tropicais apresentam menores concentrações de minerais do que as espécies temperadas e grande

parte desta diferença pode ser explicada pelos níveis de minerais existentes no solo. Independente da região e da espécie a concentração dos minerais nas plantas forrageiras apresenta uma estacionalidade, que faz com que tal concentração diminua com o avanço da estação de crescimento. Este último fato explica o porquê da presença de deficiências minerais em animais. (NICODEMO, 2001).

Hoje é considerado que os microrganismos ruminais tem que ter no mínimo 7,7 g P/kg MOFR (Matéria Orgânica Fermentável no Rúmen) ou 5 g P/kg MOD (Matéria Orgânica Digestível) para otimizar a degradação da parede celular e a síntese de proteína microbiana (Komisarczuk-Bonye Durand, 1991). A exigência de S disponível para os microrganismos deve ser 2,8 g S/kg MOFR ou 1,8 g S/kg MOD e na prática isto é atingido com dietas que contenham entre 2,5 e 3,1 g S/kg MOD. Para o Mg, Durand e Komisarczuk (1988) estimaram as exigências de Mg em 2,3 a 3,8 g Mg/kg MOFR ou 1,5 a 2,5 g Mg/kg MOD.

3.2. MUB® (Mistura de Umidade Baixa):

3.2.1. Considerações Gerais:

A produção de animais a pasto tem como “arma” a suplementação, garantindo assim o maior desempenho animal e menor custo de produção. Porém muitas vezes essa suplementação não é feita de forma adequada, onde muitos produtores, com menores níveis de tecnificação em suas produções, incorrem em dois erros muito frequentes, que são a falta de atenção quanto às exigências do animal e o excesso de consumo de concentrado. Este excesso acarreta em duas desvantagens severas no processo de produção a pasto, que são a acidose ruminal devido a uma produção elevada de ácido láctico no rúmen (OWENS et al., 1998) e o alto custo na oferta do concentrado (Marcondes et al., 2011). Estes dois fatores tem uma mesma causa, que o excesso de consumo do suplemento, o que leva a um aumento no custo da produção animal. Dentro deste custo estão os gastos com mão de obra, maquinário para reposição e confecção de concentrado,

cochos de alimentação, combustível e propriamente o gasto com o concentrado ou com as matérias primas que o compõe.

Para resolver estas e outras questões como o custo para confecção de cocheiras e espaço que as mesmas ocuparão, os produtores de gado vêm optando pelas misturas de baixa umidade, que consistem em produtos a base de melaço dispostos em cubos como no caso dos blocos ou em recipientes de plástico ou metal como no caso do MUB®. Esta apresentação do produto confere uma praticidade tanto no momento de estocar os mesmos devido a sua grande facilidade de empilhamento, bem como resistência a chuva, tanto na oferta do produto ao animal, visto que, não se faz necessárias estruturas para abrigá-los, menor espaço ocupado e mobilidade, uma vez que pode ser transportado por arrasto. (Jeff Lehmkuhler et al., 2014)

Outro fator importante e que vem chamando a atenção dos produtores é a diminuição da mão de obra empregada ao suplementar o animal a campo, uma vez que se elimina a necessidade tanto de observação e reposição sistemática do concentrado nos cochinhos, o que traz uma praticidade e independência da necessidade de mão de obra no campo, sendo um fator que sempre representa um obstáculo frente à produção animal, outra vantagem é a diminuição da taxa de perda de concentrado tanto pelas chuvas como pelo próprio desperdício por parte do animal e do manejo de reposição, sendo sempre presente uma parcela do mesmo no chão em volta do cocho. (Harinder Makkar, 2002)

O MUB® é uma “Mistura de Umidade Baixa” rica em nutrientes, proteínas, vitaminas, minerais e aditivo(s) obtida a partir do melaço desidratado juntamente com os demais ingredientes, que são selecionados de acordo com a categoria e a produção a qual o produto será destinado, tendo assim várias linhas que vão desde o gado de leite ao gado de corte, tanto suplementando minerais quanto proteínas. Os ingredientes presentes no MUB® visam garantir o suplemento de lipídeos, minerais, proteínas, e vitaminas ao animal. O produto final, por meio de processos de evaporação a uma alta temperatura, perde grande parte da sua umidade, formando assim um material de aparência amorfa, firme e com propriedades deliquescentes. Essa propriedade dar-se devido à absorção da umidade atmosférica pelos açúcares dissolvidos no material, o que forma um xarope de melaço em sua superfície, garantindo assim uma limitação no consumo de 0,23kg-0,45kg/animal/dia em bovinos a pasto, pois após o consumo desse xarope o animal deve esperar até a formação de uma nova camada para o consumo. Por ter uma matriz oleosa os MUB®s são repelentes à água

(impermeáveis), o que lhes permite permanecerem intactos, mesmo com chuvas e ventos fortes. Os baldes são facilmente colocados nas áreas de pastagem, sem a necessidade de cochos, melhorando o aproveitamento e o pastejo das áreas que antes não eram utilizadas. (Jeff Lehmkuhler et al., 2014).

3.2.2. Características das MUB®:

3.2.2.1. Quanto ao tamanho:

Há diferentes formas de misturas de baixa umidade, uma delas são os blocos que consistem em alimentos prensados contendo geralmente 35 % de umidade não passando de vinte e dois quilos, já as misturas de baixa umidade cozidas podem chegar a cento e catorze quilos. O que torna os blocos mais fáceis de manejar e estocar, porém sendo mais utilizado para gado confinado ou em piquetes próximos, visto que, deve ser repostado com maior frequência, quando comparado com o MUB®, além do risco de acidentes por ingestão acidental deste bloco, quando o mesmo tem seu tamanho reduzido pelo consumo, o que pode levar a acidentes como o sufocamento do animal. (Jeff Lehmkuhler et al., 2014)

3.2.2.2. Suplementação mineral e/ ou proteica:

Quando estes produtos são voltados para a suplementação mineral, possuem menos de 25% de sal branco e co-produtos, além de volumoso e/ou melaço em sua composição. A maioria destes produtos tem um consumo de 50 a 225 gramas/ cabeça/dia. Estes suplementos são feitos para prover minerais deficitários aos animais e não como um suplemento proteico ou energético, porém a baixa oferta de alimento associada com estes suplementos garante uma maior quantidade de proteína e energia ao animal. (Jeff Lehmkuhler et al., 2014).

Já quando voltados para a suplementação proteica, estes produtos tem um maior consumo, 227 gramas a 1,36 quilos/cabeça/dia, e tendo em sua composição de 14 a 50% de proteína bruta (PB), sendo uma porção desta vinda de nitrogênio não proteico como ureia e fosfato diamônico. MUB's proteicos tem

melhor desempenho em animais alimentados com forragens de baixa concentração proteica, onde irá auxiliar na digestão e consumo das mesmas. (Jeff Lehmkuhler et al., 2014).

3.2.2.3. Forma de produção:

A forma como estes produtos são produzidos pode vir a alterar a quantidade consumida pelo animal, onde estes produtos podem geralmente ser divididos em três categorias: prensados, quimicamente enrijecidos e mistura de baixa umidade cozidos. (Jeff Lehmkuhler et al., 2014).

3.2.2.3.1. Prensados:

Estes são produzidos a partir de um mix de ingredientes expostos ao vapor, afim de que haja a agregação das partículas, para que posteriormente realize a prensagem. Porém para a produção deste tipo de material deve-se atentar a umidade, uma vez que o excesso leva a degradação rápida e a falta resulta em um produto de consistência fraca, esfarelado, onde haverá um maior consumo por parte do rebanho, além de desperdício do mesmo. (Jeff Lehmkuhler et al., 2014).

3.2.2.3.2. Quimicamente Enrijecidos:

A produção de blocos quimicamente enrijecidos envolve uma mistura de produtos líquidos e secos vertidos num recipiente e deixadas curar ou endurecer. Os blocos são endurecidos por controle da proporção de óxidos metálicos, tais como óxido de cálcio e óxido de magnésio, onde interação entre estes óxidos e os outros ingredientes presentes na mistura irá impactar no grau de dureza, o qual controla a ingestão do produto. (Jeff Lehmkuhler et al., 2014).

3.2.2.2.3. MUB®:

Esta forma de produção tem um valor muito alto, onde a ingredientes líquidos e sólidos são misturados a uma alta pressão e com ação do vácuo para retirar grande parte da umidade dessa mistura, o que resulta em um material de baixa umidade e maior densidade. Desta forma as misturas de baixa umidade cozidos tem uma das menores taxas de consumo, quando comparado com os demais produtos anteriormente citados, devendo assim ter cautela quando for observar o custo e benefício deste produto, bem como se há com este produto o suprimento de todas as demandas nutricionais do animal. (Jeff Lehmkuhler et al., 2014).

3.2.2.4. Composição do MUB®:

A quantidade de umidade presente nestes produtos está diretamente ligada ao valor comercial do mesmo, uma vez que quanto maior a quantidade de umidade menor será o preço do produto, pois ao comprar o suplemento o cliente estará comprando água junto. Devido a este fator, e outros como a complexidade de produção, que as misturas de baixa umidade cozidas tem um valor comercial maior, pois a sua porcentagem de água na composição é de apenas 5%, enquanto em blocos e barris prensados chega a 35%. (Jeff Lehmkuhler et al., 2014).

Outro fator importante que determina o valor do suplemento é a fonte de proteína do mesmo, uma vez que aqueles tem o nitrogênio como fonte principal de proteína terá um menor custo, porém terá menor eficiência na suplementação proteica em pastagens de baixa qualidade do que aqueles que têm como base proteica coprodutos de plantas, como a soja. Também entra como fator a suplementação energética, podendo ter como fonte os açúcares do melaço, gorduras dos óleos vegetais e animal, e da fibra digestiva de coprodutos dos grãos. (Jeff Lehmkuhler et al., 2014).

3.2.2.5. Efeitos do MUB na digestão e consumo de forragem:

Este produto tem grande desempenho na suplementação de nutrientes a animais mantidos em pastagens degradadas (5 a 6% de Proteína Bruta). Grande parte desta resposta é atribuível ao fornecimento de proteínas, especialmente proteínas degradáveis no rúmen, o que tem sido demonstrado ser nutriente de maior limitância sob estas condições (Koster et al., 1996). Já as pastagens de boa qualidade, normalmente fornecerão quantidades satisfatórias de proteínas degradáveis no rúmen para suprir as necessidades da microbiota ruminal, o que leva a uma menor resposta a suplementação proteica.

Titgemeyer et al. (2004) utilizando de cento e setenta e cinco novilhas, as quais foram divididas em lotes de cinco a seis animais, recebendo dietas de livre consumo contendo zero ou 1,96kg/d de matéria seca de alfafa e sendo suplementadas com MUB de alta concentração de proteína ou com baixas concentração (27,5% e 14,4% PB, respectivamente) ou sem suplementação. Foi observado que não houve interação entre alfafa e MUB com relação a consumo de forragem e ganhos. Porém foi observado que animais alimentados com MUB de alta concentração de proteína ganharam mais peso do que aqueles animais suplementados com um de baixa concentração ou que não receberam MUB. Quanto ao consumo de matéria seca, foi constatado que animais suplementados com MUB de alta proteína tiveram um maior consumo do que animais com acesso a um de baixa proteína ou sem acesso ao MUB.

Além da digestibilidade e do consumo de matéria seca, outro fator importante é o ambiente ruminal dos animais, onde um dos maiores problemas na produção é a acidose ruminal, causada devido a um excesso de consumo ou ausência de adaptação do animal ao concentrado, o que leva a uma produção excessiva de ácidos orgânicos, tendo o ácido láctico a principal chave para o desencadeamento da acidose ruminal. (Velázquez et al., 1986)

O acúmulo deste ácido se dá devido à proliferação exacerbada de bactérias produtoras de ácido láctico (principalmente *Streptococcus bovis*), o que leva a uma redução do pH ruminal, conseqüentemente diminuindo o consumo de forragem. Devido a estes fatores se faz necessário uma prevenção da acidose láctica, que segundo Galyean et al. (1999) uma das formas de prevenir a acidose

láctica é colonizar o rúmen com bactérias que utilizam o ácido láctico. Estudos prévios observaram que a utilização de frutose na suplementação de rebanhos alimentados com dietas altas de forragem leva a um aumento na quantidade de lactato e após um curto período ele retorna a níveis normais. (Sutton, 1968; Heldt et al., 1999).

Com isso MUB's poderiam ser utilizados como uma forma de aumentar a população de bactérias utilizadoras de lactato, reduzindo assim a ocorrência de acidoses lácticas em rebanhos com dietas de alto grão. Partindo dessa premissa foi realizado um experimento por Miller et al. (2006) que consistia em suplementar vinte novilhas fistuladas em uma dieta de livre escolha, com feno de haste longa e sal branco, com MUB que tinha como base o xarope de milho, o qual contém altos níveis de frutose. Onde foram observados picos de lactato uma a três horas após a administração de MUB via fístula, indicando um rápido metabolismo do ácido láctico, ao final do experimento foi constatado que animais suplementados tiveram concentrações de lactato maiores quando comparado com o grupo controle (3.38 mM contra 0.66 mM, respectivamente). Concentrações de butirato ruminal também foram melhores no grupo suplementado (6.6 contra 4.0 mM, respectivamente). O pH ruminal foi menor nas primeiras três horas após a administração do suplemento. A incubação de conteúdo ruminal com meio lactato revelou uma tendência para o aumento da utilização de lactato em novilhas suplementadas com blocos de frutose.

3.2.2.6. O MUB® como instrumento para pastejo uniforme e preservação ambiental:

O MUB® pode ser utilizado como uma ferramenta para pastejo uniforme dos animais, onde devido o seu caráter altamente palatável, torna-se altamente atrativo e desta forma os animais permanecem mais próximos e consequentemente consomem as pastagens ao seu redor.

Um estudo feito por Bailey et al. (2006) teve como objetivo comparar o efeito do posicionamento estratégico do sal comum e do MUB, sendo utilizado para este estudo trinta e duas vacas, as quais eram monitoradas por meio de coleiras contendo GPS (Global Positioning System) em um período de dez dias,

sendo que durante um período era ofertado o sal comum e depois em outro período era ofertado o MUB no mesmo local onde anteriormente foi posicionado o sal. Com isso foi observado que as vacas permaneciam em lugares altos e com maior distância da água quando o MUB estava disponível, do que quando o sal era ofertado. Houve um maior pastejo a uma área de 600 metros ao redor dos sítios de suplementação quando suplementadas com MUB.

George et al. (1999) realizaram um estudo objetivando a disposição de rebanhos bovinos em pastagens onde há regiões de nascentes, afim de avaliar a utilização dos MUB no direcionamento de pastejo dos animais, evitando assim a degradação destas nascentes. Foi concluído neste trabalho que sem a suplementação os animais mantinham um circuito diário para as regiões das nascentes, porém ao inserir o MUB essa migração cessou e a posição dos animais foi mantida próximo a região onde o suplemento se apresentava, onde o pastejo caiu de 37% nas regiões das nascentes para 14,7% com a introdução do suplemento.

4. Material e Métodos:

O presente experimento foi realizado no Centro de Manejo de Ovinos (CMO), localizado na Fazenda Água Limpa (FAL) da UnB, em Brasília, DF, de outubro/15 a novembro/15. Foram avaliados dez ovinos fistulados a pasto, divididos em dois grupos, onde o primeiro grupo (Grupo Controle- 5 animais) recebeu suplementação com sal mineral para ovinos e o segundo grupo (Grupo MUB- 5 animais) com o MUB.

O grupo controle recebia um quilo de sal mineral em cocheira protegida de eventuais chuvas e ventos, onde ao final de uma semana a sobra do mesmo era pesada e catalogada, a fim de se estimar o consumo diário. O grupo do MUB tinha livre acesso ao mesmo, onde ao final do experimento o produto foi pesado e comparado com o seu peso antes do início do experimento.

Estes animais foram mantidos em regime de rotação de pastagens em oito piquetes de capim tipo Tifton, por um período de quarenta e dois dias, onde ao

final deste período foram calculados o consumo do suplemento por animal por dia, tanto do grupo controle, como do grupo do MUB®.

Valores nutricionais do MUB® e do sal mineral para ovinos segue nos quadros 4 e 5, respectivamente

Quadro 4. Tabela nutricional MUB®:

Garantia do produto:	Valores por quilo do produto:
Proteína Bruta (min):	45 g/kg
Extrato Etéreo (min):	15g/kg
Fibra Bruta (máx):	8,6g/kg
Cálcio (min):	60g/kg
Fósforo (min):	60g/kg
Magnésio (min):	5000mg/kg
Potássio (min):	20g/kg
Sódio (min):	33g/kg
Cobalto (min):	30mg/kg
Cobre (min):	810mg/kg
Iodo (min):	50mg/kg
Manganês (min):	1950mg/kg
Selênio (min):	15mg/kg
Zinco (min):	3000mg/kg
Virginamicina (min):	1400mg/kg
Vitamina A (min):	300000U.i./kg
Vitamina D3 (min):	30000U.i./kg
Vitamina E (min):	1000U.i./kg

Quadro 5. Valores nutricionais do sal mineral para ovinos:

Garantia do Produto:	Valores por quilo do produto
Cálcio (máx.)	150 g/kg
Cálcio (mín.)	130 g/kg
Cobalto (mín.)	80 mg/kg
Ferro (mín.)	1000 mg/kg
Fósforo	65 g/kg
Magnésio (max.)	10 g/kg
Enxofre (mín.)	12 g/kg
Sódio	130 g/kg
Iodo (mín.)	60 mg/kg
Manganês (mín.)	3000 mg/kg
Selênio (mín.)	10 mg/kg
Zinco (mín.)	5000 mg/kg
Flúor (máx.)	650 mg/kg
Vitamina A (mín.)	50000 UI/kg
Vitamina E (mín.)	312 UI/kg

5. Resultados:

Foi constatado que o grupo MUB® teve um maior consumo do que o grupo Controle, onde houve um consumo diário por animal de 6,8 gramas de sal mineral para ovinos, enquanto o MUB houve um consumo de 61 gramas por animal/dia.

6. Discussão:

Este alto consumo do MUB® pode ser explicado devido a sua alta palatabilidade e ao início do período de chuvas, onde houve uma maior facilidade na umidificação do produto, o que levou a facilidade no seu consumo por parte dos animais, perdendo assim em parte a sua capacidade de controle de consumo.

Além disto podemos atribuir o menor consumo do sal mineral para ovinos devido a sua própria característica restritiva de consumo, garantida pelos níveis de NaCl.

7. Conclusão:

O MUB® pode ser uma nova estratégia de suplementação animal a campo, porém necessita de maiores estudos tanto da sua capacidade de controle de consumo, como nas particularidades de cada animal, levando em conta até mesmo a sua forma de consumo.

8. Referências Bibliográficas:

Anais / VIII Jornada NESPRO, I Simpósio Internacional sobre Sistemas de Produção de Bovinos de Corte; editado por Maria Eugênia Andrighetto Canozzi [et al.]. Porto Alegre : NESPRO/UFRGS, 2013.

Anualpec 2008: anuário da pecuária brasileira. São Paulo- SP p. 132 a 148.

BAILEY, D.W.; Brown, J. R. Rotational Grazing Systems and Livestock Grazing Behavior in Shrub-Dominated Semi-Arid and Arid Rangelands. Society for Range Management. Rangeland Ecology & Management, 64(1):1-9. 2011.

BAILEY, D. W.; VANWAGONER, H.; WEINMEISTER, R.; JENSEN, D. Effects of strategically placed low-moisture block supplement and salt on individual cattle grazing patterns. Department of Animal and Range Sciences, Las Cruces, NM; 2Northern Agricultural Research Center, Havre, MT. Abstr., Ann. Mtg. Soc. Range Manage. Vancouver, BC, Feb., 2006.

BARCELLOS, J.O.J & OSPINA, H.P. Cobre. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; PATIÑO. H.O.; BARCELLOS, J.O.J. Nutrição Mineral de Ruminantes. 2.ed. Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, p.203-225, 1998.

BAILEY, D.W. Comparison of Low-Moisture Block and Conventional Dry Mineral Systems for Delivering Mineral to Cattle Fed Low-Moisture Block Protein. Northern Agricultural Research Center, Montana State University. June 2, 2002.

BURRITT, B.; BAILEY, D. W. Using Low-Moisture Blocks to Improve Livestock Distribution and Reduce Winter Feed Costs. NR/Wildland/2012-08pr.

Breves,G.; Ross, R.; Höller, H. Dietary phosphorus depletion in sheep: effects on plasma inorganic phosphorus, calcium, 1,25-(OH)₂-Vit.D₃ and alkaline phosphatase and on gastrointestinal P and Ca balances. The Journal of Agricultural Science / Volume 105 / Issue 03 / December 1985, pp 623-629.

FREITAS FILHO, J. R.; RIGO, E.J. Suplementação mineral de bovinos de corte em pasto. Cadernos de pós-graduação da FAZU, V. 2 (2011).

Galyean, M. L.; Perino, L. J.; Duff, G. C. 1999. Interaction of cattle health/immunity and nutrition. J. Anim. Sci. 77:1120-1134.

GEORGIEVSKII, V. I.; ANNEKOV, B. N.; SAMOKHIN, V. T. Mineral nutrition of animals. London: Butterworth, 1982. p. 11-56.

GEORGE, M.; BAILEY, D.; BORMAN, M.; GANSKOPP, D.; SURBER, G.; HARRIS, N. Factors and practices that influence livestock distribution. Rangeland Management Series, Publication 8217 .

George, M. R.; McDougald, N. K.; Jensen, W. A.; Larsen, R. E.; Cao, D. C.; Harris, N. R. Effectiveness of nutrient supplement placement for changing beef cow distribution. Journal of soil and water conservation, Jan/Fev 2008 Vol.63, NO. 1.

GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O; OSPINA, H.; RIBEIRO, L.A.O. (Eds). Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

GREENWOOD, R. H.; TITGEMEYER, E. C.; DROUILLARD, J. S. Effects of base ingredient in cooked molasses blocks on intake and digestion of prairie hay by beef steers. Department of Animal Sciences and Industry, Kansas State University, Manhattan 66506-1600. J. Anim. Sci. 2000. 78:167–172

HADDAD, S. G.; GRANT, R. J. Influence of nonfibre carbohydrate concentration on forage fibre digestion in vitro. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v. 86, n. 1 - 2, p. 107– 115, July 2000.

HESPELL, R.B.; BRYANT, M.P. Efficiency of ruminal microbial growth: influence of some theoretical and experimental factors on Y-ATP. *J. Anim. Sci.* 49: 1640-1656. 1979.

KOMISARCZUK S., DURAND M., BEAUMATIN PH., HANNEQUART G., 1987. Utilização de azoto 15 para medir a síntese de proteína microbiana nas fases sólida e líquida de um fermentador de semi-contínuo. *Reprod. Nutr. Develop.*, 27 (1B), 261-262.

Komisarczuk, S. and Durand, M. 1991. Effects of minerals on microbial metabolism. Ed. J. P. Jouany. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Paris. *Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*, 179-198.

KÖSTER, H. H. et al. Effect of increasing degradable intake protein on intake and digestion of low-quality, Tallgrass-Prairie forage by beef cows. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v.74, p.2473-2481, 1996.

KOZLOSKI, G.V. et al. Intake and digestion by lambs fed just dwarf elephant grass hay (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) or supplemented with urea and different levels of cracked corn grain. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v. 125, n. 1 -2, p. 111 - 122, Jan. 2006.

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.

LEHMKUHLER, J.; BURRIS R.; PHILLIPS, D. A. Mineral and Protein Blocks and Tubs for Beef Cattle. Development Cooperative Extension Service University of Kentucky College of Agriculture, Food and Environment, 2014.

LEUPP, J. L.; CATON, J. S.; SOTO-NAVARRO, S. A.; LARDY, S. A. Effects of cooked molasses blocks and fermentation extract or brown seaweed meal inclusion on intake, digestion, and microbial efficiency in steers fed low-quality hay. Department of Animal and Ranges Sciences, North Dakota State University, Fargo 58105. J. Anim. Sci. 2005. 83:2938–2945.

MACKIE, R.I.; THERION, J.J. 1984. Influence of mineral interactions on growth efficiency of rumen bacteria. IN: Herbivore Nutrition in the Subtropics and Tropics. Ed by Gilchrist, F.M.C. and R.I. Mackie. The Science Press. South Africa. 455-477.

MAKKAR, H. Frequently asked questions on Urea-Molasses-Multinutrient Block Technology (UMMB) 2002, <http://www-naweb.iaea.org/nafa/aph/faq-ummb.pdf>

MARCONDES, M. I.; VALADARES, S. C. V. F.; OLIVEIRA, I. M.; PAULINO, P. V. R.; VALADARES, R. F. D.; DETMANN, E.; Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo nível de concentrado. R. Bras. Zootec., v.40, n.6, p.1313-1324, 2011.

MARTINS, A. S.; VIEIRA, P. F.; BERCHIELLI, T. T.; PRADO, I. N.; CANESIN, R. C.; SETTI M. C. Taxa de passagem e parâmetros ruminais em bovinos suplementados com enzimas fibrolíticas. R. Bras Zootec. Vol.35 no.3 suppl.0 Viçosa Maio/Junho 2006.

MILLER, S. A. New technologies in the field of low-moisture block manufacturing and supplementation. B. S., KANSAS STATE UNIVERSITY, 2006.

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

MENDONÇA, 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. ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido, v.07, n 01 janeiro/março 2011 p. 01-13.

NICODEMO, M.L.F. Uso de aditivos na dieta de bovinos de corte. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. 54p. (Documentos 106).

OLIVEIRA, V. S.; SANTANA NETO, J. A.; VALENÇA, R. L.; Características químicas e fisiológicas da fermentação ruminal de bovinos em pastejo– revisão de literatura. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA – ISSN: 1679-7353; Ano XI – Número 20 – Janeiro de 2013 – Periódicos Semestral.

OSPINA; MEDEIROS, F. S.; LANGIVINSKI, D. Novos conceitos em suplementação de bovinos a pasto. ENCONTRO ANUAL SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES DA UFRGS - SUPLEMENTAÇÃO MINERAL DE BOVINOS DE CORTE, 1., 1999, São Gabriel. Anais... São Gabriel: Gráfica da UFRGS, 1999. p.87-102.

Ospina; CEBALLES, H. I. A. (CIAT) 2002. Ha Yuca enel Tercer Milenie, Sistermas Modernes de Produccion procesaminento, Utilizacion and Commercialization. Bolivia Journal of Chem. Vol. 24(3)10

OWENS, F. N.; SECRIST, D. S.; HILL, W. J.; GILL, D. R. Acidosis in cattle: a review. Journal of Animal Science, Champaign, v. 76, n. 1, p. 275-286, 1998.

OWENS, F.N.; GOETSCH, A.L. Ruminal fermentation. In: CHURCH, D.C. (Ed.). The ruminant animal digestive physiology and metabolism. New Jersey: Prentice Hall, 1988. p.145-171.

PRATES; BARCELOS; J.O.J. OSPINA, H.; PRATES, E.R.; BARCELLOS, J.O.J. A suplementação mineral e o desafio de otimizar o ambiente ruminal para digestão da fibra. In: ENCONTRO ANUAL SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES DA

UFRGS - SUPLEMENTAÇÃO MINERAL DE BOVINOS DE CORTE, 1., 1999, São Gabriel. Anais... São Gabriel: Gráfica da UFRGS, 1999. p.37-60.

PIWONKA, E. J.; FIRKINS J. L. Effect of glucose on fiber digestion and particle-associated carboxymethylcellulase activity in vitro. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 76, n. 1, p. 129-139, Jan. 1993.

PEIXOTO, P. V.; MALAFAIA, P.; BARBOSA, J. D.; TOKARNIA, C. H. Princípios de suplementação mineral em ruminantes. *Pesq. Vet. Bras.*, jul./set. 2005, 25(3):195-200.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. T.; TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J. Toxic plants for livestock in Brazil: economic impact, toxic species, control measures and public health implications. In: PANTER, K. E.; WIERENGA, T. L.; PFISTER, J. A. (ed.). *Poisonous plants: global research and solutions*. Wallingford: CAB International, 2007. p. 2-14

RUSSEL, J. B. Strategies that ruminal bacteria use to handle excess carbohydrate. *Journal of Animal Science*, Champaign , v. 76, n. 7, p. 1955-1963, July 1998.

RUSSELL, J. B.; WILSON. D. B. Why are ruminal cellulolytic bacteria unable to digest cellulose at low pH? *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 79, n. 8, p. 1503–1509, Aug. 1996.

SATHLER, D. F. T. Efeito da suplementação mineral sobre as digestibilidades total, ruminal e intestinal em zebuínos. Viçosa, MG, 2015.

SILVA, F. F.; SÁ, J. F.; SCHIO, A. R.; ÍTAVO, L. C. V.; SILVA, R. R.; MATEUS, R. G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. *R. Bras. Zootec.*, v.38, p.371-389, 2009 (supl. especial).

SPEARS, J.W; BURN, J.E. AND HATCH, P.A Sulfur fertilization of cool season grasses and effect on utilization of minerals, nitrogen and fiber by of steers. J. Dairy Sci., 68: 347-355.1985.

TITGEMEYER, E. C.; DROUILLARD, J. S.; GREENWOOD, R. H.; RINGLER, J. W.; BINDEL, D. J.; HUNTER, R. D.; NUTSCH, T. Effect of forage quality on digestion and performance responses of cattle to supplementation with cooked molasses blocks. Department of Animal Sciences and Industry, Kansas State University, Manhattan 66506-1600. J. Anim. Sci. 2004. 82:487–494.

THOMSON, D.J.; BEEVER, D.E.; LATHAM, M.J.; SHARPE, M.E.; TERRY, R.A. The effect of inclusion of mineral salts in the diet on dilution rate, the pattern of rumen fermentation and the composition of the rumen microflora. J. Agric. Sci., Camb. 91: 1-7.1978.

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.

Underwood, E.J. and Suttle, N.F. (1999) The Mineral Nutrition of Livestock, 3rd edn. CAB International, Wallingford, UK.

Van Soest, P. J. (1994) Nutritional Ecology of the Ruminant, 2nd ed. Cornell University Press, Ithaca, NY.

VELÁZQUEZ, V.; PIJOAN AGUADÉ, P.J.; TÓRTORA PÉREZ, J.L. Acidosis láctica ruminal; Principales enfermedades de los ovinos y caprinos. México, D.F. (México). 1986. p. 47-56. 1986.

VILLAROEL CATTANI, J.C.; FIGUEIRÓ; OLIVEIRA, N.M.; SILVA, J.G.C. Suplementação mineral em cordeiros desmamados. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília v.26 p.1275-1281, 1991.

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.

http://www.uff.br/fisiovet/Conteudos/digestao_NCR.htm (acessado em 28/11/2015 às 17:00).

<http://nftalliance.com.br/artigos/bovinos-de-corte/microminerais-na-alimentao-de-bovinos> (acessado em 02/12/2015 às 00:28).

Parte II - Relatório de Estágio:

O estágio supervisionado foi realizado em duas etapas, a primeira foi realizada na Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) e a outra etapa na empresa Estábulo, localizada na Fazenda Sete Lagoas, Fercal/DF.

Na EMBRAPA o estágio supervisionado foi dividido entre o Campo Experimental Sucupira (CES), localizado na Estrada Parque Contorno Taguatinga/Gama, Km 03 - Fazenda Sucupira, Brasília - DF, 71701-970, no período de 10 de setembro ao dia 28 de outubro, e o Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologias (CENARGEM), localizado na PQEB, Brasília- DF, no período de 29 de outubro ao dia 11 de novembro. Todas estas atividades foram desenvolvidas sobre a supervisão do Dr. Ricardo Alamino.

As atividades desenvolvidas no CES com bovinos e ovinos estão discriminadas nos quadros 1 e 2 respectivamente. Já as atividades realizadas no CENARGEM estão representadas no quadro 3.

Já as atividades desenvolvidas na empresa Estábulo foram realizadas no período de 12 de Novembro a 4 de Dezembro, em assistências a campo em sua maioria e uma parte na própria central, todas elas sobre a supervisão do Dr. Francisco Oliveira (CRMV 1540- DF). Todas as atividades e suas quantidades estão discriminadas no quadro 4.

QUADRO 1: Atividades Acompanhadas/Desenvolvidas com Bovinos no Campo Experimental Sucupira – Embrapa entre 10 de setembro e 28 de outubro de 2015.

Atividade:	Quantidades:
Aspiração Folicular	300
Transferência de ovócitos intrafolicular.	260
Teste para Brucelose	200

Teste para Tuberculose	140
Avaliação ultrassonográfica	250
Lavagem de copo filtro	100
Treinamento em palpação	20
Treinamento em inseminação	10
Avaliação sorológica para brucelose	30
Avaliação de reação cutânea ao reagente para tuberculose	150
Acompanhamento da rotina	5
Auxilio na resolução de prolapso de vulva	1
Auxilio a distocia.	1
Aspiração de ovários de frigorífico	60
Auxilio no protocolo hormonal de transferência de embrião.	40
Auxilio no tratamento de vaca acometida por picada de cobra.	1
Necropsia	2
Assistência a abate sanitário	1
Auxilio ao protocolo hormonal de IATF	30
Assistência a prática com doppler	10

QUADRO 2: Atividades Acompanhadas/Desenvolvidas no laboratório de clonagem situado nas dependência do CENARGEM. No período de 29 de Outubro a 11 de Novembro:

Atividades:	Quantidades:
Rotina Laboratório	20

Esterilização de material	2
Confecção de pipetas para manipulação de ovócitos.	100
Acompanhamento da manipulação de transferência nuclear para clonagem.	8
Esterilização de equipamentos do laboratório de clonagem.	1
Avaliação de sêmen	1
Acompanhamento na utilização do citômetro.	1

QUADRO 3: Outras atividades Acompanhadas/Desenvolvidas na EMBRAPA:

Atividades:	Quantidades:
Journal Club	5
Palestra	2

QUADRO 4: Atividades Acompanhadas/ Desenvolvidas na empresa Estábulo e propriedades por ela assistida:

Atividades:	Quantidades:
Avaliação ultrassonográfica	40
Inseminação artificial em éguas	12
Coleta de embriões de éguas	8
Transferência de embrião em éguas	4
Monitoramento ultrassonográfico de ovulação.	2
Vacinação de rebanho bovino para febre aftosa, raiva e brucelose.	210

Vermifugação de rebanho bovino.	210
---------------------------------	-----

Ao final de meu estágio curricular, pude chegar a conclusão que consegui compreender melhor o que é ser um médico veterinário e adicionar conhecimentos incríveis, principalmente no que se diz respeito a profissão a campo e da interação médico veterinário e cliente. Pude ver com outros olhos uma profissão que tem uma importância fundamental na produção e no bem estar animal, e que merece um maior respeito tanto da sociedade, quanto dos próprios médicos veterinários.