

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

ESTIMATIVA DE CONSUMO DIÁRIO DE CLORETO DE SÓDIO POR
OVINOS CRIADOS EM UM SISTEMA EXTENSIVO NO SEMI-ÁRIDO
PARAIBANO

RAFAEL MARCELO QUEZADO TAVARES MACÊDO

2009



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Estimativa de consumo diário de cloreto de sódio por ovinos criados em um sistema extensivo no semi-árido paraibano

Rafael Marcelo Quezado Tavares Macêdo
Graduando

Prof: Dr^a Sara Vilar Dantas Simões
Orientadora

Patos
Abril de 2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

RAFAEL MARCELO QUEZADO TAVARES MACÊDO
Graduando

Monografia submetida ao curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para
obtenção do grau de Médico Veterinário.

APROVADO EM/...../.....

EXAMINADORES:

Prof: Dr^a Sara Vilar Dantas Simões

Prof. Dr. Franklin Riet-Correa

Med. Vet. MsC Josemar Marinho Medeiros

DEDICATÓRIA

Dedico este meu trabalho a minha mãe Márcia Rejane por todo amor, carinho e dedicação durante toda minha vida acadêmica, a minha namorada Bianca pelo amor e compreensão e a minha mestra Sara por todas as horas disponibilizadas de ensinamentos e auxílio na realização deste experimento.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao meu **Deus** por me guiar nessa jornada, para que conseguisse me tornar um Médico Veterinário e ajudar de alguma forma na melhoria de vida dos animais, tratando e curando-os de todas as enfermidades, onde isso sempre foi o meu propósito.

A minha mãe **Márcia Rejane Quezado Tavares**, por todo amor e carinho prestados em todos os momentos e em tudo que consegui até hoje.

A toda minha família e em especial, a minha **irmã Rafaela**, a minha **avó Zélia**, ao meu **avô Antônio**, por toda força e ajuda dada nos momentos mais difíceis.

A minha namorada **Bianca Bezerra** por todo amor e companheirismo dedicados nessa caminhada.

Aos meus **amigos** Fernanda, Lara, Bênnio, Dallyson, Rafael Pádua, Thalles, Cairo, Thiago Ramos, Luiz, Daniel Galvão, Maximiano, Von Klein e Thiago César, por todas as horas de alegria e descontração.

A minha mestra **Sara Vilar Dantas Simões** por todas as horas dedicadas ao meu aprendizado e amizade onde foi de suma importância para minha conduta profissional.

Aos professores **Gildenor, Norma, Verônica, Pedro Isídio, Edmilson, Eldinê e Franklin Riet-Correa**, por todo aprendizado oferecidos sendo exemplos a serem seguidos na minha vida profissional.

Aos funcionários **Josemar, Damião e Tereza** por toda boa vontade dos serviços prestados para comigo.

Ao Sr. **Severino Mamede de Souza**, pela disponibilização do rebanho ovino para realização deste trabalho.

Enfim agradeço a todos que de alguma forma contribuíram na minha vida, o meu muito **OBRIGADO!**

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	06
LISTA DE GRÁFICOS.....	07
RESUMO.....	08
ABSTRACT.....	09
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4 RESULTADOS.....	17
5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.....	18
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Animais utilizados no experimento.....	15
Figura 2	Cochos utilizados para o oferecimento do cloreto de sódio aos animais.....	16
Figura 3	Coleta de cloreto de sódio dos cochos.....	16

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Consumo diário de cloreto de sódio por ovinos no período de 11 de abril a 10 de outubro de 2008, durante o experimento realizado no NUPEÁRIDO em Patos – PB.....	17
---	----

RESUMO

MACÊDO, RAFAEL MARCELO QUEZADO TAVARES. **Estimativa de consumo diário de cloreto de sódio por ovinos criados em sistema extensivo no semi-árido paraibano.** Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia (Curso de Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande (UFPB), Patos, 2008.21 p.

O fornecimento de substâncias minerais na alimentação é de grande importância para manutenção da saúde e da capacidade produtiva dos animais domésticos. Deficiência ou excesso de um mineral levam às lesões bioquímicas, que se refletem em alterações fisiológicas que se apresentam de diversas formas, dependendo do elemento, intensidade e duração da deficiência. A deficiência de sódio se encontra espalhada em várias partes do mundo. Os primeiros sinais de deficiência de sódio no animal são a pica e a busca pelo mineral. Em ovinos o conhecimento sobre carências minerais é limitado e pouco se sabe sobre as formas corretas de suplementação. Há poucas informações sobre o consumo de sal em ovinos na região semi-árida. Esta variação sugere a necessidade de determinar o consumo diário de sal em ovinos a pasto na caatinga, para posteriormente adequar o percentual de sal utilizado nas misturas. O presente trabalho teve como objetivo estimar o consumo diário de sal comum por ovinos criados em sistema extensivo para que estes possam ser suplementados adequadamente com cloreto de sódio e fornecer informações para elaboração de misturas minerais adequadas para o semi-árido considerando a função palatabilizante e limitante que o cloreto de sódio exerce. O experimento foi realizado no Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Trópico Semi-árido (NUPEÁRIDO) pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da UFCG. Foram utilizados inicialmente 23 animais sem raça definida, de ambos os sexos e de várias faixas etárias. O consumo médio diário do sal comum pelos ovinos foi de 5,59 g/dia. O consumo de cloreto de sódio na propriedade estudada demonstra que na região semi-árida há deficiência de sódio. Observou-se que no início do estudo foi registrada uma maior ingestão de sal comum que se seguiu por um período de baixa ingestão seguido por novo pico de consumo. Logo após houve uma estabilização do consumo. O valor de 5,59 g/dia por cabeça pode ser utilizado como base para o cálculo do fornecimento de outros minerais que sejam considerados deficientes ou que haja suspeita da ocorrência de carências na região.

PALAVRAS CHAVES: ovinos, nutrição, suplementação mineral, sal comum.

ABSTRACT

MACÊDO, RAFAEL MARCELO QUEZADO TAVARES. **Estimative of the diary consumption of Sodium Clorets by ovine created in an extensive system in the semiarid of Paraíba.** Work of course conclusion – Monograph (course of Medicina Veterinary) – University Federal of Campina Grande (UFCG), Patos Pharaiba, 2008.21 p.

The offer of mineral substances in the alimentation is so important to maintain the health and the productive capacity of domestic animals. Deficiency or excess of a mineral unleashes biochemistry lesions, witch reflects in physiologic alterations, and these can be presented by many forms, depending of the element, intensity and duration of the deficiency. The deficiency of Sodium is encountered in all parts of the world. The first signs are alterations in the appetite and search for the mineral. In ovine, the knowledge about lacks of mineral is limited, mainly about the correct kinds for supplementation. There is a little information about the consumption of salt by ovine created in the semiarid region. This variation suggests the needs to determinate the diary consumption of salt in no confined ovine in the caatinga, and then turn possible to adequate the quantity of salt is necessary in the mixes. This work aimed to estimate the diary consumption of common salt by ovine created in extensive system and based on this the animals can receive the adequate supplementation of Sodium Clorets, besides to divulge information for elaboration of mineral mixes adequate to semiarid, considering the functions related to the flavor and as factor of limitation in the ingestion, witch are realized by Sodium Clorets. The experiment was done in the Nuclei for Research and Developing of the Semiarid Tropic, located in the Health and Rural Technology Center of The Campina Grande Federal University. Were used 23 animals with no defined breed, males and females, in different ages. The median diary consumption of common salt by ovine was 5,59 g/day. The consumption of salt in the studied propriety demonstrates a Sodium deficiency in semiarid region. It was verified a major ingestion of common salt in begin of the experiment, followed by a period of low ingestion and then another elevation on the consumption level, till a stabilization. The value of 5,59g/day for animal can be used as base to calculate the offer of other minerals witch are considered deficient or in cases on there are suspects of lack in the region.

KEYWORDS: ovine, nutrition, mineral supplementation, common salt

1 INTRODUÇÃO

O NaCl (sal comum) é utilizado como palatabilizante e para limitar o consumo dos suplementos minerais. Conhecer o consumo de sal comum nas diferentes espécies é fundamental para a formulação de suplementos minerais, pois permite calcular as concentrações dos demais componentes do suplemento. Para calcular suplementos minerais para bovinos estima-se um consumo de 30 g de sal por animal, enquanto que os ovinos consomem muito mais sal por kg de peso, podendo variar de 2-3 g por cabeça por dia para 22-35 g cabeça/dia (RIET-CORREA, 2004).

Em ovinos o conhecimento sobre carências minerais é limitado e pouco se sabe sobre as formas corretas de suplementação. Frequentemente se suplementam minerais que não são necessários e, inclusive, atuam como antagonistas para outros minerais. Outras vezes, se suplementam minerais a níveis tóxicos como é o caso do cobre e enxofre, ou mediante a suplementação se provocam ou agravam doenças de origem nutricional como a urolitíase e polioencefalomalacia em caprinos e intoxicação por cobre em ovinos (RIET-CORREA, 2004).

Há poucas informações sobre o consumo de sal em ovinos na região semi-árida. Esta variação sugere a necessidade de determinar o consumo diário de sal em ovinos a pasto na caatinga, para posteriormente adequar o percentual de sal utilizado nas misturas. Diante da necessidade de um conhecimento mais aprofundado sobre a suplementação mineral em ovinos, vemos a necessidade de estudos sobre a ingestão de sal comum na região semi-árida, evitando assim, prejuízos econômicos na produção animal devido a erros na suplementação mineral ou o surgimento de doenças causadas por suplementação mineral incorreta.

O presente trabalho teve como objetivo estimar o consumo médio diário de sal comum por ovinos criados em sistema extensivo, nas condições climáticas e de vegetação do semi-árido paraibano e fornecer dados para elaboração de uma mistura mineral adequada para a espécie nesta região.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O fornecimento de substâncias minerais na alimentação é de grande importância para manutenção da saúde e da capacidade produtiva dos animais domésticos. O adequado suprimento com Ca, Mg, P e Na encontra-se em maior evidência, pois a maioria das outras substâncias minerais importantes a vida geralmente encontram-se na alimentação. (KOLB, 1984).

A água e os alimentos ingeridos pelos animais contêm praticamente todos os elementos minerais conhecidos, mas em quantidades e sob forma variáveis. Certos minerais estão presentes em estado livre. Outros existem em quantidades mais ou menos significativas, em estado sólido cristalizado e não ionizado. É o caso dos elementos minerais do esqueleto e dos dentes como o fosfato tricálcico, carbonato de cálcio, por exemplo. Uma grande parte dos minerais está em solução no meio celular ou nos líquidos intersticiais e circulantes, ora em estado ionizado (cloreto de sódio, como fosfatos e bicarbonatos alcalinos), ora não ionizados. Outros enfim, encontram-se combinados a matéria orgânica, perdendo assim, temporariamente suas características de matéria mineral: ácido fosfórico dos fosfolipídios e das nucleoproteínas, enxofre de certos aminoácidos (metionina, cisteína e cistina), ferro da hemoglobina, etc. As diferenças nas formas física e química dos minerais influem nas necessidades mínimas e tolerância máxima dos elementos (UNDERWOOD, 1981; ANDRIGUETO, 2002).

O consumo e a exigência de minerais pelos animais variam de acordo com a categoria animal, o nível de produção, a forma química do mineral e os níveis de proteína e energia no alimento. Em geral, quando certa quantidade de solo é ingerida pelos animais devido a sua presença sobre as forrageiras, por conseguinte, o consumo direto de grandes quantidades de solo ou ossos é, normalmente, indicativo de deficiência mineral (RIET-CORREA *et al.*, 2004).

A correção de carências minerais do solo poderia evitar carências minerais nos animais, porém esta correção é muitas vezes impraticável, devido ao seu alto custo. No semi-árido paraibano não há práticas de correção de solo e provavelmente devem existir diversas carências minerais. Para calcular a composição de um suplemento mineral adequado para uma determinada espécie animal seria necessário o conhecimento de diversos fatores como: a composição mineral das pastagens, a biodisponibilidade destes minerais, a quantidade de pastagens consumida, os requerimentos minerais dos animais, a

forma química, a concentração e a biodisponibilidade de cada mineral na fonte utilizada, o consumo esperado de mistura mineral por cabeça, a condição prévia do animal em relação ao mineral a ser suplementado e a presença de fatores na dieta que interferem na absorção do mineral. Por outro lado, a ingestão de solo, principalmente em áreas com baixa disponibilidade de forragem, pode contribuir para a ingestão significativa de alguns elementos, como o ferro e alumínio (NICODEMO, 2001).

Alguns minerais são necessários em quantidades reduzidas e por isso recebem o nome de microelementos ou elementos menores, e outros em quantidades relativamente maiores, chamados de macroelementos ou elementos maiores (ANDRIGUETO, 2002, RIET-CORREA *et al.*,2004). Os macroelementos considerados essenciais para a nutrição de ruminantes são cálcio, fósforo, magnésio, cloro, sódio, potássio e enxofre. Os microelementos são cobre, zinco, ferro, cobalto, selênio, iodo, manganês e, além dos mencionados anteriormente existem outros minerais como arsênico, boro, cádmio, cromo, flúor, chumbo, lítio, molibdênio, níquel, sílica, estanho e vanádio, que são essenciais ou há controvérsias quanto a sua essencialidade, mas por enquanto não devem ser considerados na suplementação animal(MCDOWELL, 1999).

De acordo com Underwood (1981) os minerais realizam três tipos de funções, embora não sejam exclusivas de um mineral em particular, e todas elas podem ser desempenhadas pelo mesmo mineral ao mesmo tempo:

- Atuam como estruturas de tecidos e órgãos corporais;
- Atuam como componente dos fluidos e tecidos corporais sob a forma de eletrólitos na manutenção da pressão osmótica, equilíbrio ácido-básico, permeabilidade das membranas e irritabilidade tissular;
- Atuam como catalisadores em sistemas enzimáticos e hormonais, sob a forma de componentes integrais e estruturais de metaloenzimas ou como ativadores menos específicos em tais sistemas.

O sódio e o cloro são importantes na manutenção da pressão osmótica e regulação do equilíbrio ácido-básico, também funcionam como eletrólitos nos fluidos corporais e estão envolvidos, a nível celular, no metabolismo da água, absorção de nutrientes e remoção de material descartado. O NaCl também é importante para a formação da bile, que auxilia na digestão das gorduras e carboidratos (CONRAD *et al.*,1985; RIBEIRO,1997).

O sódio constitui a maior parte das bases do soro sanguíneo, cerca de 93%, encontrando-se principalmente nos líquidos extracelulares, ocorre de forma considerável nos músculos, onde está associado de alguma maneira as suas contrações. O sódio

juntamente com o potássio está envolvidos na homeostasia dos fluidos e eletrólitos do organismo (CONRAD *et al.*, 1985; MAYNARD e LOOSLI, 1997; ANDRIGUETO, 2002).

O cloro encontra-se tanto nas células como nos fluidos extracelulares; faz parte da secreção gástrica, através da ativação da amilase, com o HCl e transporte de O₂ e CO₂. Comparativamente ao sódio, o cloro é o íon mais comum e o ânion mais abundante nos fluidos extracelulares dos mamíferos, onde representa papel fundamental para a manutenção da homeostasia eletroquímica. O cloro é constituinte essencial do fluido cefalorraquidiano, existindo evidências de que o controle do transporte de cloro influencia a secreção do mesmo (CONRAD *et al.*, 1985; MAYNARD e LOOSLI, 1997; ANDRIGUETO, 2002).

Neste particular, estudos recentes têm indicado uma marcante influência do cloro, se bem que indiretamente, através do controle da retenção do sódio no organismo. De fato, se consideramos o mecanismo de indução da secreção de aldosterona e sua ação sobre as glândulas sudoríparas, salivares, mucosa intestinal e túbulos renais, promovendo a absorção e retenção do sódio, encontraremos que o cloro é necessário para a ativação enzimática que leva à formação da angiotensina II que, potencializada pelos hormônios adeno-corticotrópicos e a alta concentração de potássio no plasma, induz à liberação da aldosterona. Assim, quando se quebra a relação sódio/potássio, com excesso do potássio, o cloro intervém para a regularização da mesma (CONRAD *et al.*, 1985; MAYNARD e LOOSLI, 1997; ANDRIGUETO, 2002).

Na alimentação animal, é difícil estudar o sódio e o cloro separadamente, mesmo porque sua suplementação é feita através do sal comum. Quando este é retirado da dieta, o sódio aparece como primeiro limitante, porque o nível do sódio, na maioria dos ingredientes para ração, é mais baixo que aquele do cloro. (ANDRIGUETO, 2002).

Deficiência ou excesso de um mineral afeta diretamente a concentração dos mesmos nos tecidos e fluidos corporais, os quais levam às lesões bioquímicas, que se refletem em alterações fisiológicas que se apresentam de diversas formas, dependendo do elemento, intensidade e duração da deficiência ou da toxicidade, da dieta, idade, sexo e espécie animal afetada. Nestes casos, o organismo lança mão de mecanismos que retardam ou minimizam os efeitos das alterações induzidas pela dieta. Sua prevenção se faz através de uma dieta palatável, não tóxica, que contenham os minerais precisos, assim como outros nutrientes em quantidades e proporções adequadas e formas assimiláveis (UNDERWOOD, 1981).

Diversas carências minerais já foram diagnosticadas no Brasil. Na região semi-árida a única carência mineral diagnosticada é a de cobre em caprinos sob pastejo. É provável que ocorram, também, as carências de sódio, fósforo, cobalto, zinco e iodo. No semi-árido, a suplementação mineral é uma prática recomendada em pequenos ruminantes, utilizando-se, frequentemente, as misturas denominadas “completas” durante todo o ano (RIET-CORREA *et al.*, 2006).

A deficiência de sódio se encontra espalhada em várias partes do mundo sendo mais provável de ocorrer nas seguintes condições: animais jovens em rápido crescimento, submetidos a dietas a base de cereais, os quais são pobres em sódio (tecidos e fluidos corporais em desenvolvimento retêm muito sódio); e áreas semi-áridas, tropicais ou quentes onde o animal elimina muito líquido e sódio pelo suor e, onde as pastagens são pobres em sódio; animais submetidos a trabalho físico pesado, também devido a sudorese excessiva; animais alimentados com forragens fertilizadas com alto teor de potássio; animais sob pastejo em áreas com elevada fertilização fosfatada, que reduz o sódio das forrageiras e cabras de alta produção leiteira como consequência da excreção de sódio pelo leite (UNDERWOOD, 1981; ANDRIGUETO, 2002).

Os primeiros sinais de deficiência de sódio no animal são a pica e a busca pelo mineral, o qual é demonstrado pela avidez com que lambem o suor de outros animais, comem madeira e terra. Alguns meses depois, aparecem outros sintomas como diminuição do apetite, queda no peso e produção leiteira. Radostits *et al.* (2000) citam ainda uma poliúria acentuada, ingestão de urina e polidipsia. Ainda pode aparecer apatia pelagem áspera, perda de fecundidade e morte após certo período. Casos mais severos são acompanhados por tremores, incordenação motora, fraqueza e arritmia cardíaca, podendo resultar em morte (UNDERWOOD, 1981; MCDOWELL, 1999; ANDRIGUETO, 2002).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Trópico Semi-árido (NUPEÁRIDO) pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da UFCG, Campus de Patos-PB, durante o período de 11 de abril a 10 de outubro de 2008.

Os animais utilizados no experimento eram criados de forma extensiva em um cercado de caatinga, sendo presos em curral à noite onde tinham acesso ao o sal comum. A água era proveniente do açude Jatobá que se localizava no final do cercado.

Foram utilizados 23 animais com peso vivo médio de 30 Kg, sem raça definida, de ambos os sexos (figura 1).

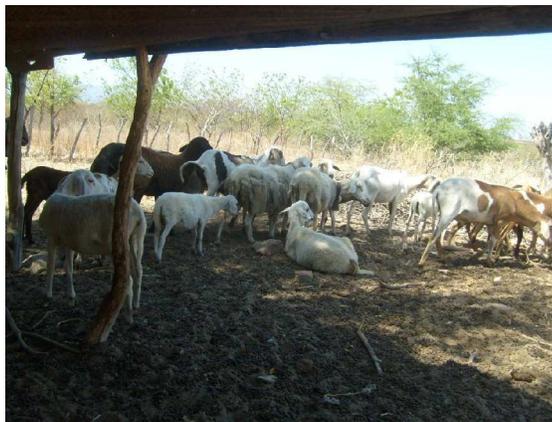


Figura 1 – Animais utilizados no experimento

Os animais foram submetidos a um período de adaptação de 15 dias, pois não vinham sendo suplementados com sal comum.

O sal comum foi oferecido em dois cochos feitos de cano de PVC e madeira e ficavam localizados estrategicamente no curral, a uma altura de 50 cm do chão como demonstrado na figura 2 e 3. Os cochos eram abastecidos com 4 kg de sal comum e a cada 15 dias eram coletadas as sobras, que eram acondicionadas em sacos plásticos e transportadas até o hospital veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB e pesadas em uma balança digital¹

¹Balança C & F- modelo P.b nº 6763.



Figura 2 - Cochos utilizados para o oferecimento do cloreto de sódio aos animais.



Figura 3 – Coleta de cloreto de sódio dos cochos.

3 RESULTADOS

O consumo médio diário do sal comum pelos ovinos foi de 5,59 g/dia.

Nos primeiros 15 dias do experimento observou-se um consumo de 7,24g/dia. Na segunda quinzena registrou-se queda no consumo que foi de 3,53 g/dia. Na terceira quinzena houve o registro do maior consumo do período experimental (8,86g/dia). Nas nove mensurações seguintes o consumo de sal, inicialmente em 7,33 g/dia apresentou um declínio chegando a 3,50g/dia. Houve uma tendência à estabilização do consumo nas últimas seis coletas.

No gráfico 1 está sendo ilustrado o consumo diário de sal comum durante a realização do experimento.

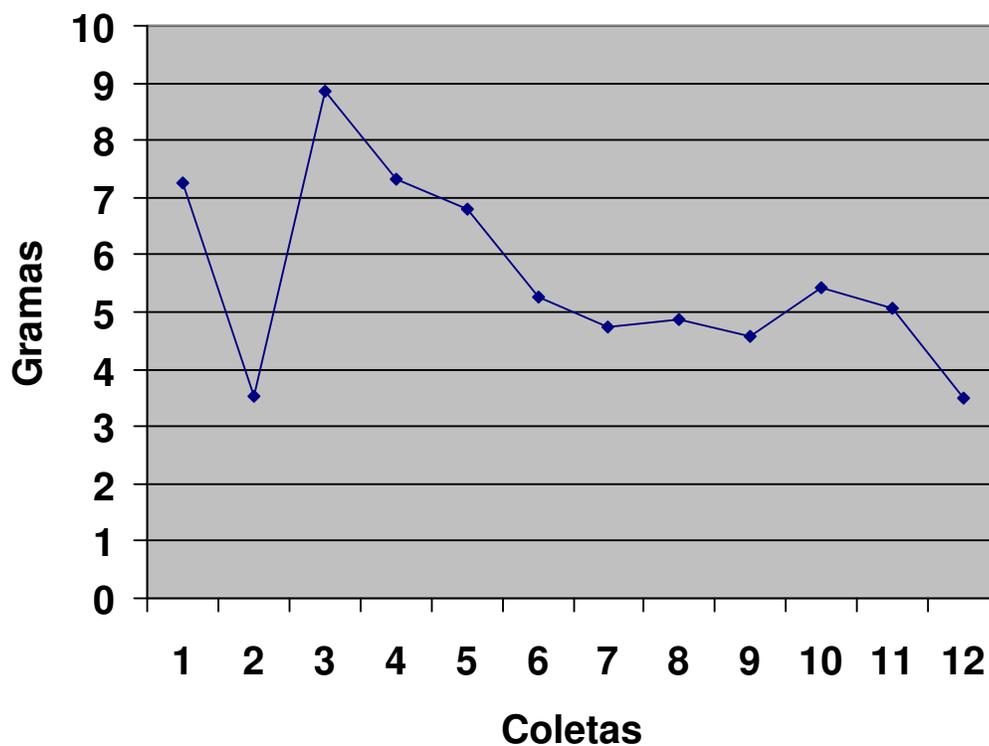


Gráfico 1: Consumo diário de cloreto de sódio por ovinos em um sistema no período de 11 de abril a 10 outubro de 2008, durante experimento realizado no NUPEÁRIDO em Patos – PB.

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O consumo de sal na propriedade estudada demonstra que na região semi-árida há deficiência de sódio. A carência de Na é, junto com a de fósforo, uma das mais frequentes em todas as regiões brasileiras e, normalmente, este deve ser suplementado em ruminantes em pastagens (MCDOWELL, 1999; TOKARNIA *et al.*,2000). O teor de sódio das forragens vegetais é baixo e muitas vezes são insuficientes para cobrir as necessidades dos herbívoros (KOLB, 1984).

O consumo de sal obtido neste estudo foram inferiores ao registrado por Riet-Correa *et al.*, (2006) que estimaram que um ovino de 30 kg de peso vivo consumiria aproximadamente 10 g de sal ou 0,033% do peso vivo. Ao se avaliar essa menor ingestão devemos considerar a possibilidade de que pequenos ruminantes pastejando em solos salinizados pela irrigação ou onde existam lagos de água salobra (salinas) não consumam ou consumam menores quantidades de sal. No caso de uma ingestão de sal muito restrita que venha a comprometer a ingestão de outros minerais podem ser utilizadas outras formas de suplementação mineral ou estes devem ser agregados a outros palatabilizantes (farelo de algodão, melaço em pó, fubá) às misturas minerais.

Observou-se que no início do estudo foi registrada uma maior ingestão de sal comum que se seguiu por um período de baixa ingestão seguido por novo pico de consumo. Logo após houve uma estabilização do consumo. Silva (2007) avaliando o consumo de sal em caprinos também observou que ocorreram picos de ingestão que, aparentemente, satisfizeram as necessidades dos animais e estes por alguns dias reduziram a ingestão, situação que os levou a deficiência e nova procura pelo mineral.

A suplementação mineral é de grande importância para a produção animal, pois, com essa suplementação bem elaborada se retirará o rendimento máximo do animal e com melhor custo/benefício. Mas, o conhecimento da suplementação mineral ainda é precário em algumas regiões, como também sua utilização, e o estudo mais apurado dos minerais e da suplementação torna-se cada vez mais importante, pois, os solos estão muito mais pobres e os animais estão ficando melhores geneticamente.

Deve-se fornecer o sal comum aos animais da região para garantir a produtividade dos animais, pois de acordo com Radostits *et al.* (2000) as deficiências minerais apresentam importante impacto econômico na produção animal, uma vez que animais que apresentem deficiência mineral possuem importante redução nos índices produtivos.

O valor de 5,59 g/dia por cabeça pode ser utilizado como base para o cálculo do fornecimento de outros minerais que sejam considerados deficientes ou que haja suspeita da ocorrência de carências na região.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETTO, J. M. **As bases e os Fundamentos da Nutrição Animal. Os Alimentos.** ed. São Paulo: Nobel, 2002. 425 p.

CONRAD, J. H.; McDOWELL, L. R.; ELLIS, G. L.; LOOSLI, J. K. **Minerais para Ruminantes em pastejo em Regiões Tropicais. Boletim.** Gainesville: Depart. De Ciência Animal, Centro de Agric. Tropical, Univ. da Flórida e Agência para Desenvolvimento Internacional, 1985. 92p.

KOLB, E. fisiologia veterinária quarta edição. guanabara koogan. Rio de janeiro 1984 610p

MAYNARD, L. A.; LOOSI, J.K. **Nutrição Animal.** 2. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1997. 550p.

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

NICODEMO, M. L. F. **Cálculo de misturas minerais para bovinos. EMBRAPA, Gado de corte,** 2001.

RADOSTITS, O. M. GAY, C. C. BLOOD, D. C. HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos.** 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 1737p.

RIBEIRO S.D.A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos.** 1 ed. São Paulo: Nobel, 1997. p.75-77

RIET-CORREA, F. **Suplementação mineral em pequenos ruminantes no semi-árido. Ciência Veterinária nos Trópicos,** Recife, PE, v. 7, n. 2-3, p. 112-130. 2004.

RIET-CORREA, F. **Suplementação mineral em pequenos ruminantes no semi-árido. Semi-árido em foco** v.2, n.1, 2006.

SILVA, T. R. **Verificação do consumo diário de sal comum por caprinos criados em sistemas extensivo no município de Santa Teresinha-PB**, 2007.

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

UNDERWOOD, E. J. **Los Minerales em la Nutricion del Ganado**. 2. ed. Zaragoza: Aeribia, 1981.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.