

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

**MONOGRAFIA**

CONSUMO DE CLORETO DE SÓDIO EM BOVINOS DO  
ASSENTAMENTO TUBARÃO – MUNICÍPIO DE PATOS PARAÍBA.

JOÃO RICARDO BARBOSA ARAÚJO

2009

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

MONOGRAFIA

Consumo de cloreto de sódio em bovinos do assentamento tubarão –  
município de Patos Paraíba

João Ricardo Barbosa Araújo  
Graduando

Prof<sup>a</sup>: Dr<sup>a</sup> 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

JOÃO RICARDO BARBOSA ARAUJO  
Graduando

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

ENTREGUE EM ...../...../.....

MÉDIA \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

\_\_\_\_\_  
Prof: Dr<sup>a</sup> Sara Vilar Dantas Simões

\_\_\_\_\_  
Nota

\_\_\_\_\_  
Prof: MSc Antonio Flávio M. Dantas

\_\_\_\_\_  
Nota

\_\_\_\_\_  
Médico Veterinário MSc Josemar Marinho Medeiros

\_\_\_\_\_  
Nota

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

JOÃO RICARDO BARBOSA ARAÚJO  
Graduando

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

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

EXAMINADORES:

Prof<sup>a</sup>: Dr<sup>a</sup> Sara Vilar Dantas Simões

Prof: MSc Antonio Flávio M. Dantas

Med. Vet. MSc Josemar Marinho Medeiros

## SENHOR PERMITA

Que eu aceite as minhas derrotas  
assim como fico feliz com minhas vitórias sem acusar nada  
ou ninguém ao meu redor.

Que a cada dia eu possa agradecer pelo nascer do sol como  
pela noite que se vai.

Que eu possa perdoar a quem me fere sem mágoas, sem me  
sentir uma vítima por isso.

Que eu entenda que as dificuldades da vida  
fazem parte do meu crescimento como ser humano.

Que eu possa ser um ombro amigo a quem precise, sem me  
sentir especial por isso, e sem me revoltar quando esse  
mesmo ombro não é reconhecido.

Que eu seja humilde e perceba que a minha volta outros  
sofrem bem mais do que eu.

Que eu consiga sorrir mais, chorar menos e ser feliz com o  
que tenho.

Que eu consiga aprender que sou apenas mais um ser vivo  
nesse imenso universo só Seu,  
e respeite todas as outras formas de vida como sendo  
criação Sua.

Que eu aprenda que a vida me foi dada de presente e que só  
a Ti ela pertence.

Que eu tenha mais bondade, piedade, carinho, compreensão e  
amor para com meu irmão, mesmo com aqueles que me traem.  
E principalmente, me ensine a não pensar em mim, deixando  
de ser egoísta até em minhas orações usando o pronome "EU".

Obrigado Senhor !!!

(Vilgarte Larsen)

## Dedicatória

Dedico este trabalho a meu pai Renato, a minha mãe Lindinalva, a minha avó Maria (*in memoriam*) e a meu irmão Ronaldo por todo apoio e incentivo.

## **Agradecimentos**

A Deus que conduziu-me durante minha vida em busca dos meus objetivos e me tornou Médico Veterinário, ajudando a manter a sanidade animal.

Ao meu pai **RENATO RAIMUNDO ARAÚJO** por todo apoio, confiança e por ser um exemplo, tudo que consegui até hoje agradeço ao senhor.

A minha mãe **LINDINALVA BARBOSA ARAÚJO** por todo amor e compreensão.

A meu irmão **RONALDO LUCAS** por todo apoio, compreensão e companheirismo.

A toda a minha família em especial a meus primos **Pablo** e **Cleson**, minha tias Cida, Tereza (*in memoriam*), minha madrinha querida Maria, meus tios tortos Ivo e Arnóbio.

Aos meus amigos **Ítalo Sergio** e **Luiz Eduardo** por todo apoio e companheirismo.

As minhas colegas de turma **Larissa Carvalho, Pamella Jomman, Janaina Costa.**

Aos amigos de república **Fabiano da Silva, Flávio Brito, Erison Bezerra, Gustavo Solano** e **George Alberto.**

A minha professora **Dr<sup>a</sup> Sara Vilar Dantas Simões**, por toda paciência e ajuda para conclusão deste trabalho e por ser um exemplo profissional.

## **SUMÁRIO**

RESUMO	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO	10
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4. CONCLUSÃO	18
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19



## **Resumo**

ARAUJO, João Ricardo Barbosa. **Consumo de cloreto de sódio em bovino do assentamento tubarão – município de Patos Paraíba.** Trabalho de conclusão de curso – Monografia (curso de medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, 2009.

Os minerais estão envolvidos em quase todas as vias metabólicas do organismo animal, com funções importantes na reprodução, no crescimento, no metabolismo energético e outras funções fisiológicas vitais. A carência de sódio é, junto com a de fósforo, uma das mais freqüentes em todas as regiões brasileiras. Os sinais de deficiências podem ser variados, desde a procura por sal até incordenação motora, fraqueza, arritmias cardíacas e morte. Perversão do apetite e redução do crescimento são os primeiros sintomas encontrados. O cloreto de sódio (sal comum) é utilizado como palatilizante 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. O objetivo desta pesquisa é conhecer o consumo de sal comum em um sistema de produção semi-intensivo de bovinos no semi-árido paraibano, e auxiliar trabalhos futuros na formulação de suplementos minerais adequados à região estudada. O trabalho foi realizado em uma unidade produtiva do assentamento Tubarão, no Município de Patos – Paraíba. Foram utilizados 22 bovinos, adultos e jovens, sem raça definida criados de forma semi-intensiva. Uma quantidade conhecida de sal comum foi oferecida em cocho e a cada dez dias era recolhido e pesado o sal que não foi consumido e desta forma era obtida a quantidade de sal ingerida no período. O consumo diário médio de sal comum foi de 30,27g/dia para os 22 bovinos do experimento. O consumo de sal na propriedade estudada demonstra que na região semi-árida há deficiência de sódio. Foi observado um consumo de sal comum durante o período da seca inferior ao período chuvoso. O valor de 30 g 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.

TERMO DE INDEXAÇÃO: Bovinos, nutrição, suplemento mineral, sal comum.

## **Abstract**

**ARAUJO, João Ricardo Barbosa. Consumption of Sodium Clorets in bovine of the Tubarão rural property - in Patos city, Paraíba.**

The minerals are involved in almost all metabolic routes of the animal organism, with important functions in reproduction, growth, in energetic metabolism and in other vital physiologic functions. The lack of Sodium is together with the Phosphor deficit, one of the most frequent in all the Brazilian regions. The signs of deficiency can be diverse, since the search for salt until the no motor co-ordination, weakness, cardiac arrhythmias and death. Corruption of appetite and reduction in the growth are the first signs founded. The Sodium Clorets (common salt) is used as tasting to limit the consumption of mineral supplements. It is essential to know the consumption of common salt in different species for the formulation of mineral supplements, because it permits to calculate the concentration of the other components of the supplement. The aim of this research is to know the consumption of common salt in a semi-intensive production system of bovine in semiarid of Paraíba, and to cooperate with future works in the formulation of mineral supplements adequate to the studied region. The work was realized in a productive unity of the rural property Tubarão, in Patos city – Paraíba. Were used 22 bovine, adults and young, with no defined breed, create in semi-intensive system. A determined quantity of common salt was offered in stable, and in a gap of ten days, the salt that was not ingested, was collected and weighted, so it turns possible to obtain the value of the quantity of salt that was consumed in this period. The diary median consumption of common salt was 30,27g/day for the 22 bovine of the experiment. The consumption of salt in the studied rural property demonstrates that there is a deficiency of Sodium in semiarid region. It was observed that the ingestion of common salt during the dry period was lowest than in the rainy one. The value of 30g per animal can be used as base to calculate the offer of the others minerals, witch are considered in deficit or for cases witch there is a suspect about the occurrence of needs.

Index Terms: bovine, nutrition, mineral supplement, common salt

## **1-Introdução**

Os minerais são todos os elementos inorgânicos encontrados na forma de sal ou combinadas a outros elementos orgânicos como carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio. Estão presentes nas células exercendo inúmeras funções, combinações químicas e em concentrações que dependem do elemento e tecido. Os minerais estão em proporção de 2 a 5 % do peso total do animal (VALLE, 2002).

A primeira demonstração de importância nutricional dos minerais foi em 1791 quando Fordyce observou que canários recebendo calcário produziam ovos mais saudáveis. Posteriormente, em 1847, Boussin Gault obtve a primeira evidência que bovinos necessitam de sal comum na dieta. Do final do século XX até os dias atuais surgiram novas técnicas para avaliar a significância nutricional dos minerais. Nesse período houve o começo das investigações para avaliar deficiências, toxicidades e desequilíbrio de determinados minerais (VALLE, 2002).

Os minerais estão envolvidos em quase todas as vias metabólicas do organismo animal, com funções importantes na reprodução, no crescimento, no metabolismo energético entre outras tantas funções fisiológicas vitais não só para a manutenção da vida, como também para o aumento da produtividade do animal (BARUSELLI, 2009). Segundo RADOSTITIS et al. (2002) as deficiências minerais apresentam importante impacto econômico na produção animal.

Alguns dos elementos minerais são exigidos em quantidades relativamente grandes e são freqüentemente chamados de macro elementos, enquanto outros, exigidos em quantidades muito pequenas, são chamados de micro elementos. A palavra micro elemento não quer dizer que estes são menos importantes; indica apenas a quantidade relativamente pequena destes minerais presentes no corpo e na exigência dietética do animal. O Ca, P, K, Mg, Na, Cl e S são considerados macroelementos e o Fe, Mn, Zn, Cu, I, Co, Se e Mo são microelementos (CORREIA, 2001).

Organismos superiores possuem mecanismos homeostáticos que podem manter as concentrações dos minerais em seus locais ativos, dentro de estreito limite fisiológico, apesar de altas e baixas biodisponibilidades na dieta. Tais mecanismos incluem o controle da absorção e excreção intestinal, a disponibilidade de estoques específicos para elementos individuais e o uso de carreadores químicos que se ligam a alguns elementos (MORAIS, 2001).

Sempre que os animais estiverem recebendo dietas com quantidade insuficiente de minerais ou rações desequilibradas que resultem na carência de um ou mais elementos, há que se corrigi-las para que os mesmos possam desenvolver seu potencial genético, além de manterem-se saudáveis.

Segundo Nicodemo (2001) para calcular com certa precisão a composição de um suplemento mineral para bovinos a pasto devemos conhecer diversos fatores, dentre eles destacam-se:

- 1) A composição mineral das pastagens e a biodisponibilidade destes minerais
- 2) A quantidade de pastagens consumidas em matéria seca
- 3) Os requerimentos minerais dos animais, que dependem da idade, do estado fisiológico e da sua alimentação
- 4) A forma química, a concentração e a biodisponibilidade de cada mineral na fonte que vamos utilizar
- 5) O consumo esperado de mistura mineral por cabeça
- 6) A condição prévia do animal em relação ao mineral que vamos suplementar
- 7) A presença de fatores na dieta que interferem na absorção do mineral.
- 8) A ingestão de solo, principalmente em áreas com baixa disponibilidade de forragem, que pode contribuir para a ingestão significativa de alguns elementos, como o ferro e alumínio.

Em muitas regiões agrícolas do Brasil depois do cultivo de grãos, que necessitam de adubação com fósforo e outros minerais, as pastagens implantadas posteriormente nessas áreas apresentam níveis adequados dos minerais que foram empregados na adubação. Quando os solos não têm sido corrigidos com os minerais que faltam ou em campos de pastagens nativas é necessário suplementar os animais com suplementos minerais adequados ( RIET-CORREA, 2006). Em algumas circunstâncias, a correção do pH do solo e a adubação podem disponibilizar, em maior ou menor quantidade, alguns minerais, além de, eventualmente, melhorar a produção de massa verde da forragem; esse procedimento, porém, é, em geral, anti-econômico em relação à atividade pecuária (PEIXOTO,2005).

Como a deficiência mineral no animal está ligada ao pasto e este, por sua vez, depende do solo, análises de pastagem, cobrindo determinadas regiões e finalmente todo o Brasil, têm sido advogadas (TOKARNIA, 2000). No semi-árido paraibano não há

práticas de correção de solo e provavelmente devem existir nesta região, diversas carências minerais.

A maioria das deficiências minerais não manifesta sinais clínicos, principalmente quando são carências marginais. Manifestação de carência mineral, tais como alterações no desenvolvimento e na performance reprodutiva, podem ser confundidas com deficiências de proteína e/ou energia ou com parasitismo (UNDERWOOD & SUTTLE, 1999).

Dentro do contexto do manejo reprodutivo, a obrigatoriedade da suplementação mineral torna-se ainda mais evidente, tendo em vista que as fazendas de cria estão se deslocando cada vez mais para solos mais pobres e as vacas gestantes ou com bezerro ao pé são as categorias mais exigentes em minerais (BARUSELLI 2009).

A mineralização em gado leiteiro melhora o desempenho reprodutivo, pois diminui o intervalo de partos, os serviços por concepção e aumenta a proporção de vacas prenhes em relação ao rebanho. Outro ponto em que a mineralização exerce efeito, e na qualidade do leite, principalmente na contagem de células somáticas. A suplementação efetiva de vitamina e alguns microminerais como o zinco, que têm efeito positivo na redução da contagem de células somáticas (GASPAR 2009).

A carência de sódio é, junto com a de fósforo, uma das mais frequentes em todas as regiões brasileiras e, normalmente, estas devem ser suplementadas em ruminantes em pastagens (MCDOWELL, 1999; TOKARNIA et al., 2000). Em situação de carência o organismo conserva o sódio através da diminuição da quantidade excretada pelo leite, fezes e urina. Na saliva, o elemento é substituído pelo potássio a fim de manter as proporções normais nos fluidos (UNDERWOOD & SUTTLE, 1999). Segundo MCDOWELL (1999) os sinais de deficiências podem ser variados, desde a procura por sal até incordenação motora, fraqueza, arritmias cardíacas e morte. Perversão do apetite e redução do crescimento são os primeiros sintomas observados.

A prática de suplementação de ruminantes com sal comum é extremamente antiga. O valor do cloreto de sódio, dos sais de ferro e de iodo na alimentação humana e dos animais domésticos já era conhecida desde os primórdios das civilizações (SILVA, 2007).

Cerca de 80% do sódio que entra no trato gastrointestinal provém de secreções internas, tais como saliva, fluidos gástricos, bile e suco pancreático. É excretado na urina como sal, pela aldosterona, e em menor quantidade nas fezes e no suor. Alterações nas concentrações de sódio, potássio e cloro ativam um complexo mecanismo de

controle fisiológico que inclui a ativação do sistema renina – angiotensina que com a vasopresina, regula a secreção de aldosterona (VALLE, 2002).

A função mais importante do sódio no organismo do animal é, sem dúvida, a regulação da pressão osmótica. É esta pressão que permite a movimentação de certos ingredientes através da parede celular. A pressão osmótica está também envolvida no movimento de líquidos. O sódio é também fundamental 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 tampão e taxa de diluição. A saliva, que contém íons de sódio, potássio e cloro, fosfato e bicarbonato, além de sua importância na reciclagem de alguns minerais, também é importante para a manutenção das condições para ruminação tendo como principal função a de tampão (VALLE, 2002).

O cloreto de sódio (sal comum) é utilizado como palatabilizante para limitar o consumo dos suplementos minerais. Suplementos sem sal comum não seriam consumidos em quantidades suficientes pelos animais, mesmo com deficiência extrema de alguns minerais. Estima-se em bovinos um consumo de 30 g de sal por animal/dia, enquanto que os ovinos consomem muito mais sal por kg de peso, podendo variar de 2-3 g por cabeça por dia para 22-35g cabeça/dia (MCDOWEL, 1999).

As concentrações de sódio nas forrageiras costumam ser muito baixas, uma exceção é a *Brachiaria humidicola*, e geralmente suplementa-se 100% do sódio necessário na dieta. A água pode ser uma fonte importante de sódio para bovinos (NICODEMO, 2004).

A deficiência de sódio é a carência mineral mais comum em todo mundo, além de ser a mais importante, depois da deficiência de P. Levantamentos têm demonstrado que o Na é deficiente nas pastagens em todos os continentes. Quando se fala na necessidade de administrar sal ao gado, isto significa fornecer o Na. Em relação ao cloro, de uma maneira geral, não há necessidade de suplementação ao gado, pois só raramente, e assim mesmo para vacas com alta produção de leite, este elemento contido na pastagem pode não ser suficiente para suprir as necessidades desses animais. Mas, como a suplementação de sódio se faz através do sal comum (NaCl), não se justifica qualquer preocupação neste particular (TOKARNIA, 2000).

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 30g de sal por animal (MCDOWELL, 1999). Porém, devemos considerar a possibilidade de que ruminantes pastando em solos salinizados não consumam ou consumam menores quantidades de sal. Considerando a importância do cloreto de sódio e a falta de dados referentes ao consumo na região do semi-árido paraibano fica evidenciada a necessidade de determinar o consumo diário de sal em bovinos a pasto.

O objetivo desta pesquisa é conhecer o consumo de sal comum em um sistema de produção semi-intensivo de bovinos no semi-árido paraibano, e auxiliar trabalhos futuros na formulação de suplementos minerais adequados à região estudada.

## **2-Material e Métodos**

O trabalho foi realizado em uma unidade produtiva do assentamento Tubarão, no Município de Patos - Paraíba, localizado a 8 km do Hospital Veterinário do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande no período de novembro de 2007 a maio de 2008. O período do estudo incluiu meses de seca (novembro a final de janeiro) e período chuvoso (fevereiro a maio). A ingestão durante o período seco foi avaliada em duas etapas, inicial e final.

No estudo foram utilizados 22 bovinos, adultos e jovens, sem raça definida criados de forma semi-intensiva. A unidade produtiva possuía uma área de caatinga onde os animais eram soltos durante o dia para se alimentarem. A água oferecida era proveniente de açude. Ao final da tarde os animais eram mantidos em curral de chão batido, onde havia água a vontade e cochos para colocação do cloreto de sódio (sal comum) e eram arraçoados com capim elefante e palma forrageira. O curral tinha uma área de aproximadamente 450 m<sup>2</sup> que era dividido em um curral para vacas em lactação e reprodutor e outro para os bezerros.

O sal comum foi oferecido em cocho posicionado estrategicamente em meio às instalações e suspensos do solo a uma altura de aproximadamente 1m de altura, de forma fixa, que favorecia o acesso e o consumo e dificultava à contaminação e o desperdício do sal.

Inicialmente foi colocado no cocho 6 kg de sal comum. A cada 10 dias, em média, era realizada uma visita a propriedade e recolhido o sal que não foi consumido. Este era acondicionado em saco plástico e levado ao Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB, e pesado em uma balança digital (Balança C&F – Modelo P.6 n° 6763). Desta forma era obtida a quantidade de sal ingerida no período. Este procedimento foi repetido sucessivamente até o final do experimento. A cada coleta uma nova quantidade conhecida de sal era disponibilizada de forma que os animais tiveram acesso ao sal durante todo o período estudado.



### 3-Resultados e Discussão

O consumo diário médio de sal comum foi de 30,27g/dia para os 22 bovinos do experimento.

A ingestão de sal na propriedade estudada demonstra que na região semi-árida há deficiência de sódio o que está de acordo com o relatado por TOKARNIA (1999) que cita que a deficiência de sódio é de ocorrência muito comum no Brasil. Segundo o autor os bovinos não precisam ser suplementados com minerais em todas as regiões do Brasil, com exceção do sal comum. O gado deve receber sempre o sal comum, mas outros elementos apenas quando a sua deficiência for diagnosticada na região, ou quando, pelo menos, haja suspeitas neste sentido.

O consumo identificado foi semelhante ao obtido por MCDOWELL (1999) que identificou uma ingestão média em bovinos de 30 g por cabeça. Considerando que o valor obtido neste estudo foi uma média e que normalmente os valores ingeridos pelos animais mais jovens são inferiores aqueles obtidos em vacas em lactação pode-se sugerir que pode ter havido um consumo superior nas vacas adultas em lactação. As exigências para vacas não lactantes são de 0,06 a 0,08% na matéria seca, enquanto lactantes necessitam de 0,10%. Vacas lactantes e terneiros em crescimento elevado, exigem maiores teores de sódio (VALLE, 2002). Segundo MUFARREGE (1999) vacas em lactação, que possuem maior eliminação de sódio pelo leite, animais em crescimento acelerado e aqueles que consomem pastagens deficientes ou com adubação fosfatada são suscetíveis a deficiência.

O consumo de sal comum durante o período de estiagem foi de 29,71g/dia e o consumo durante a estação das chuvas foi de 30,27g/dia a variação do consumo foi de 0,56 g/dia.

A ingestão inicial, durante o período seco, foi superior a identificada no final, sendo 30,1g/dia. Supõe-se que esta diferença tenha sido devido a fase de adaptação e maior deficiência dos animais em sal comum, uma vez que não vinha sendo feito o fornecimento de sal de forma regular antes do início do experimento. A etapa final do período de estiagem teve uma ingestão abaixo da média, com um consumo de 28,83g/dia. Ao se considerar todo o período seco observou-se que a ingestão de sal comum durante este período foi inferior ao período chuvoso.

No início do período chuvoso observou-se um crescente consumo de sal (32,17g/dia) o que pode ter ocorrido devido ao aumento da produção de leite, que é

fonte de minerais e pode ter seqüestrado o sódio do organismo animal que naturalmente aumentou a ingestão como forma de manter a homeostasia deste mineral. Deve-se considerar também que neste período os animais, como era esperado, ganharam massa corporal e uma parte constituinte deste peso é de minerais, com o aumento do metabolismo do animal houve uma necessidade maior de sal comum.

#### **4-Conclusão**

Há carência de sódio na região semi-árida e deve-se fornecer o sal comum aos animais desta região.

O valor de 30 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

BARUSELLI, M. S. **Inseminação artificial e manejo reprodutivo dos bovinos.** Disponível em <<http://www.inseminacaoartificial.com.br/minerais.htm>>, acessado em 30/03/2009.

CORREIA, E. B. Bovinos leiteiros minerais. **Anais I Simposio de nutrição animal**, 2001. Disponível em < <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc109/00resumo.html> >, acessado em 20/03/2009.

GASPAR, R. M. COSTA, R. S. **Nutrição Mineral de Gado de Leite.** Tortuga Cia. Zootécnica Agrária. Disponível em <<http://www.pecnordeste.com.br/pecnordeste/doc/bovinocultura/Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20dos%20Suplementos%20Minerais%20nas%20Propriedades%20de%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20Leite%20-%20Raul%20Marcos%20Gaspar.pdf>>, acessado em 20/03/2009.

MALAFAIA, P. PIMENTEL, V. A. FREITAS, K. P. COELHO, C. D. BRITO, M. F. PEIXOTO, P. V. **Desempenho ponderal, aspectos econômicos, nutricionais e clínicos de caprinos submetidos a dois esquemas de suplementação mineral.** Pesquisa Veterinária Brasileira. vol 24 nº1, jan./mar., 2004.

MCDOWELL, L. R. **Minerais para ruminantes sob pastejo em regiões tropicais, enfatizando o Brasil.** 3ª ed. University of Florida, Gainesville, 1999.

MORAIS, S. S. **Principais Deficiências Minerais em Bovinos de Corte.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Dezembro, 2001.

MUFARREGE, D. J. BARCELLOS, J. O. J. OSOINA, H. PRATES, E. R. **1º Encontro anual sobre nutrição de ruminantes da UFRGS – suplementação mineral de bovinos de corte.** São Gabriel, 1999.

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

NICODEMO, M. L. F. **Minerais adequados**. Revista Cultivar Bovinos, nº 13. Nov, 2004.

PEIXOTO, P. V. MALAFAIA P. BARBOSA J. D. TOKARNIA C. H. **Princípios de suplementação mineral em ruminantes**. Pesquisa veterinária brasileira. Vol. 25 nº3. Jul / set, 2005.

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, 2002.

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. MORAES, S. S. PEIXOTO, P. V. **Deficiências e desequilíbrios minerais em bovinos e ovinos. revisão dos estudos realizados no Brasil de 1987 a 1998**. Pesquisa Veterinária Brasileira. Vol.19 nº 2. abr./jun, 1999.

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. E SUTTLE, N. F. **Mineral nutrition of livestock**. Terceira edição, London: CAB International, 1999.

VALLE, S. F. **Caracterização do perfil mineral em bovinos de corte em cachoeira do sul**. Universidade Federal do rio Grande do Sul, 2002.

