

## **FATORES AMBIENTAIS, NUTRICIONAIS E DE MANEJO E ÍNDICES DE CONFORTO TÉRMICO NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES NO SEMIÁRIDO**

*João Vinícius Barbosa Roberto*

Médico Veterinário, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UFCG, Patos-PB.

E-mail: [viniciusjv@yahoo.com.br](mailto:viniciusjv@yahoo.com.br)

*Bonifácio Benício de Souza*

Professor D. Sc. da UAMV/CSTR/UFCG, Bolsista de Produtividade do CNPq, Caixa postal 64, 58.708-110, Patos-PB.

E-mail: [bonifacio@pq.cnpq.br](mailto:bonifacio@pq.cnpq.br)

**Resumo:** Objetivou-se com esta revisão descrever como os fatores ambientais, nutricionais e de manejo podem interferir na produção animal e a importância dos índices de conforto térmico na produção e bem-estar animal. Foram abordadas informações oriundas em sua maioria de trabalhos científicos realizados nos últimos anos na região, que demonstram como o ambiente, a nutrição e o manejo podem influenciar a produção animal e também como os índices de conforto térmico podem auxiliar na compreensão dos impactos das condições ambientais do semiárido sobre o bem-estar animal. Diante dos resultados obtidos nos artigos, verificou-se que os fatores ambientais, nutricionais e de manejo estão diretamente ligados à produção e que os índices de conforto térmico são ferramentas fundamentais na busca de animais mais adaptados às condições climáticas do semiárido.

**Palavras-chave:** ambiência, nutrição, caprinos

## **ENVIRONMENTAL FACTORS, NUTRITION AND MANAGEMENT AND THERMAL COMFORT INDEX IN RUMINANT PRODUCTION IN THE SEMIARID**

**Abstract:** The objective of this review will describe how environmental factors nutritional and management can interfere with the animal production and the importance of thermal comfort index in production and animal welfare. Proceeding information were approached in his majority of scientific works accomplished in the last years in the area, that you demonstrate as the environment, nutrition and management can influence animal production as well as thermal comfort index can assist in understanding the impacts environmental conditions of the semiarid about animal welfare. Before the results obtained in the goods, it was found that environmental factors nutritional and management are directly linked to production and the thermal comfort index are fundamental tools in the search of animals more adapted to the semiarid climatic conditions.

**Key-Words:** ambience, nutrition, goats

### **INTRODUÇÃO**

Atualmente a produção de pequenos ruminantes vem se caracterizando como uma importante atividade cultural, social e econômica para a região semiárida, desempenhando papel fundamental para melhoria da pecuária no Nordeste. A população de pequenos ruminantes é vista como uma fonte sustentável com excelente possibilidade de rentabilidade econômica e estabilidade demográfica, o que a torna de especial importância para as regiões áridas e semiáridas (COSTA et. al., 2009). Contudo a exploração econômica da atividade na região ainda é insipiente, em função da escassez de animais mestiços voltados para a produção de leite e/ou carne (SILVA & ARAÚJO, 2000) e também

devido a fatores ambientais, nutricionais e de manejo que muitas vezes dificultam o processo produtivo.

Dessa forma há a necessidade de se conhecer quais os fatores e como estes irão afetar direta ou indiretamente a produtividade animal, visando maximizar a exploração pecuária nos trópicos.

O ambiente térmico, principalmente em condições de campo, é bastante complexo, limitando sensivelmente a determinação da termorregulação, uma vez que a radiação, a velocidade do vento, a umidade e a temperatura do ar modificam-se no tempo e no espaço. Essas variáveis interagem entre si de modo que alteração de uma única variável ambiental pode alterar consideravelmente todos os fatores envolvidos no equilíbrio térmico dos animais (SILVA, 2000).

Nesse contexto se faz de fundamental importância o estudo dos índices de conforto térmico para quantificar e avaliar o impacto dos fatores ambientais na produção animal. Esta revisão teve como objetivo descrever como os fatores ambientais, nutricionais e de manejo podem interferir na produção animal e a importância dos índices de conforto térmico na avaliação da adaptabilidade dos animais ao clima semiárido.

### **INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS, NUTRICIONAIS E DE MANEJO NA PRODUÇÃO ANIMAL**

O ambiente é um dos fatores fundamentais na adequação dos animais a um sistema de produção. A interação entre animal e ambiente deve ser levada em consideração quando se busca maior eficiência na exploração pecuária, pois o conhecimento das variáveis climáticas, sua ação sobre as respostas comportamentais e fisiológicas dos animais, são preponderantes na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade pecuária (NEIVA et al., 2004).

A produção caprina é influenciada pelos sistemas de produção e fatores climáticos, que podem provocar alterações fisiológicas e interferir na produtividade animal (SILVA et al., 2005). Para produzir com seu máximo potencial, é necessário que os animais se encontrem dentro de uma zona de termoneutralidade ou de conforto térmico. De acordo com Silva et al., (2006a), quando os caprinos estão em uma zona de termoneutralidade, o mínimo de energia é requerida para manter constante a temperatura corporal. Entretanto quando esses animais são expostos a temperaturas ambientais acima ou abaixo da temperatura crítica, superior e inferior, há uma necessidade de energia adicional para manter o comportamento fisiológico.

Os animais reagem diferentemente a exposições frequentes a radiação solar, à mudanças drásticas de temperatura dentre outros fatores ambientais alterando o comportamento e a produtividade dos mesmos, além de sofrerem mudanças em vários parâmetros fisiológicos (ROBERTO et al., 2010).

Ao estudar o efeito do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça alpina, Brasil et al. (2000), afirmaram que os animais sob estresse térmico apresentaram redução de 5,4% na produção de leite e também uma redução nos teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais, concordando com os dados encontrados por Brown et al., (1988), que observaram declínio de 6% na produção de cabras alpinas afirmando que houve uma diminuição na produção diária de leite de 3,71 kg a 20 °C para 3,49 kg a 34 °C. Ainda segundo Brasil et al. (2000), foi observado uma redução da produção de leite nas cabras estressadas durante o período da tarde, devido ao armazenamento de calor da manhã para a tarde que provocou um aumento da temperatura ambiente efetiva levando à hipertermia dos animais. Ao

trabalhar com cabras Saanen importadas e introduzidas em região tropical, Esmail (1986), observou uma redução de 36,6% na produção leiteira. Já BACCARI et al. (1996), estudando as respostas fisiológicas e produtivas de cabras saanen durante estresse térmico, relataram que cabras Saanen submetidas à temperatura de 32,5 °C em câmara bioclimática, reduziram o consumo de matéria seca e aumentaram o consumo diário de água, mas a produção de leite foi semelhante à de suas companheiras em condições de conforto térmico. Estes animais eram de baixa produção, menor taxa metabólica e, portanto mais adaptados ao estresse térmico, entretanto perderam peso, fazendo-nos crer que para manterem a produção leiteira, mobilizaram tecido corporal.

A nutrição é outro fator fundamental a ser estudado na busca de uma maior produtividade animal e de uma maior viabilidade econômica dos sistemas de produção, já que a alimentação animal representa o maior custo da atividade pecuária (Martins et. al., 2000). Baccari Junior (2001) relata que além das altas temperaturas, que expõem os animais ao estresse térmico, a ingestão de alimentos também influencia a produção de calor nos ruminantes e, ainda, que tanto a quantidade quanto a qualidade do alimento interferem na produção do calor endógeno, com conseqüente aumento das variáveis fisiológicas. Como conseqüência do estresse calórico, ocorrerá uma redução na ingestão de matéria seca e um balanço energético negativo, que resultará em falta de nutrientes para o crescimento, produção e reprodução. Brasil et. al., (2000), ao estudar os efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça alpina, observaram que nas cabras estressadas houve perda de peso, redução no consumo de matéria seca e duplicação do consumo de água e afirmaram que as cabras sob termoneutralidade ingeriram, em média, 0,845 kg/dia de NDT (nutrientes digestíveis totais) e 0,224 kg/dia de PB (proteína bruta), enquanto que os animais estressados, 0,792 kg/dia de NDT e 0,219 kg/dia de PB. De acordo com Barros et.al. (2005), a alimentação é um dos principais componentes ambientais e constitui-se em importante fator restritivo à produção de leite caprino no semi-árido brasileiro. Oliveira et. al. (2010), avaliando o consumo, a digestibilidade dos nutrientes e a produção de leite de cabras Saanen alimentadas com silagem de capim-elefante contendo farelo de mandioca, casca de café ou farelo de cacau, observaram uma maior produção de leite (1,605 kg/dia), com o uso da silagem de capim-elefante com farelo de mandioca, e afirmaram que essa maior produção pode ser atribuída ao maior consumo de MS (1,914 kg/dia) e NDT (1,395 kg/dia) desta dieta, além do farelo de mandioca apresentar em sua composição nutrientes mais digestíveis em comparação aos demais subprodutos estudados.

Ao estudar o efeito de dietas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente da forragem sobre o consumo de nutrientes, a produção e a composição do leite, Carvalho et al. (2006) afirmaram que houve efeito

do nível de FDNF (fibra em detergente neutro da forragem) das dietas sobre o desempenho produtivo das cabras do experimento, enfatizando-se que a dieta elaborada para conter 27% de FDNF foi a que proporcionou a maior produção de leite. Adogla-Bessa & Aganga (2000), em trabalhos com cabras da raça Tswana logo após o parto, avaliaram três níveis de fornecimento de matéria seca (1,5; 1,0 ou 0,5 kg/dia) em dietas contendo 10% de PB e 3,27 Mcal de EM/kg de MS e verificaram que a maior ingestão de matéria seca (kg/dia), e portanto de energia metabolizável, proporcionou melhor produção de leite. Osmari et al. (2009), ao avaliarem o consumo suplementar de volumosos conservados, a produção e a composição do leite de cabras primíparas F1 (Boer × Saanen) durante a lactação, observaram uma média diária para produção semanal de 1,48 Kg de leite e concluíram que Cabras F1 (Boer × Saanen) em pastejo consumindo suplemento à base de volumosos têm bom potencial leiteiro.

Greyling et al., (2004) afirmaram que Independentemente da raça, o nível nutricional afeta significativamente a produção e o consumo está correlacionado positivamente a maiores produções leiteiras. A maioria das rações para ruminantes leiteiros é baseada em cereais, contendo amido rapidamente degradado, principal fonte de carboidrato. A fermentação do amido e dos açúcares solúveis pode gerar lactato como produto final da degradação ruminal, contribuindo para a redução no pH e digestão da fibra no rúmen (ZAMBOM et al., 2007). O nível de energia na ração de cabras lactantes altera a ingestão de matéria seca e, conseqüentemente, o ganho de peso, a produção e o teor de gordura do leite, o pico e a persistência da curva de lactação. Assim, a ingestão de rações com alta densidade energética no início de lactação pode aumentar a produção de leite na lactação total (ZAMBOM et al., 2005).

Assim como a nutrição, o ambiente, a genética, dentre outros fatores, o manejo também é de fundamental importância para o aumento da produção animal. Para Camacho Vallejo et al., (2002), sistemas de manejo inadequados ou deficientes representam uma das principais razões da baixa produtividade e informações específicas sobre o manejo caprino seriam necessárias para que os produtores pudessem superar as deficiências existentes no setor.

No Brasil, em criatórios adequadamente manejados e com animais de boa genética, obtêm-se produções médias de 2 a 3 litros de leite por dia e essa produção podendo chegar de 6 a 8 litros por dia em duas ordenhas (Ribeiro, 1998).

#### **FATORES LIGADOS A BAIXA PRODUÇÃO NO SEMIÁRIDO E ALTERNATIVAS PARA O PROBLEMA**

No semiárido a produtividade dos ruminantes é marcadamente influenciada pela irregularidade na oferta

quantitativa e qualitativa de recursos forrageiros, e devido às limitações nutricionais das pastagens nativas, os animais muitas vezes tem seu potencial produtivo reduzido. Tais limitações nutricionais das pastagens nativas estão ligadas não somente a composição química e a digestibilidade do material consumido pelos animais, mas principalmente pela disponibilidade de material ao longo do ano.

As causas de deficiência de energia nos animais podem estar associadas à baixa ingestão e/ou qualidade dos alimentos, principalmente, o alto teor de fibra ou o baixo conteúdo de MS no alimento (ZAMBOM et al., 2006). De acordo com Fernandes Júnior (2008), o desempenho da pecuária na região semiárida do Nordeste tem sido limitado pela baixa disponibilidade de forragens, principalmente nos períodos de estiagens prolongadas, além de manejo inadequado dos animais, pouca utilização dos recursos forrageiros existentes na região, pequeno aproveitamento de forragens, nas formas de feno e silagem e o alto custo das rações. Araújo et al. (2003), afirmaram que o cultivo diversificado de opções forrageiras, nativas e/ou introduzidas, anuais e/ou perenes para a produção de feno e/ou silagem, somadas a outras opções como resíduos agroindustriais, utilizados de forma planejada, principalmente no período crítico do ano, podem elevar a eficiência dos sistemas de produção pecuária e em particular da caprinocultura do semiárido Nordestino.

Uma das alternativas utilizadas para baratear o custo de produção tem sido a utilização de produtos e subprodutos da agroindústria da região, como por exemplo, o caroço do algodão, em substituição de parte dos concentrados energéticos (milho) e protéicos (soja) (SOUZA et al., 2011).

Outro ponto a ser discutido como causa da baixa produtividade, é o fato de que no semiárido grande parte do rebanho nordestino é composto de animais sem raça definida (SRD), caracterizados pela grande rusticidade, porém com baixos índices produtivos. Como alternativa, aponta-se o cruzamento dessas raças com raças exóticas especializadas para produção de leite, aliando rusticidade e produtividade, fatores importantes para os sistemas de produção nos semiáridos (BARROS et al. 2005).

#### **ÍNDICES DE CONFORTO TÉRMICO**

O estresse calórico é ocasionado pela combinação de fatores ambientais sobre os animais. Entretanto, um ambiente é caracterizado por um número muito grande de fatores, que deve ser reduzido a uma única variável que represente a combinação de todos estes valores. Neste sentido, índices de conforto térmico, agregando dois ou mais elementos climáticos, têm sido utilizados para se avaliar o impacto dos fatores ambientais sobre a produção animal (NEVES et al., 2009).

O Índice de Temperatura e Umidade (ITU), proposto para conforto humano, tem sido utilizado para se descrever o conforto térmico de animais e leva em

consideração as temperaturas dos termômetros de bulbo seco e bulbo úmido ou a temperatura do ponto de orvalho para a relação com o desempenho dos animais (SILVA, 2000). Esse índice foi expresso pela equação  $ITU = Ta - 0,55(1-UR)(Ta - 58)$ , proposta por Kelly e Bond (1971), onde  $Ta$  é a temperatura do ar ( $^{\circ}F$ ) e  $UR$  a umidade relativa do ar em decimais.

Rocha et. al. (2009), ao avaliar adaptabilidade de caprinos da raça azul e saanen às condições climáticas da região Meio-Norte do Brasil, observaram valores médios de ITU de 84,49 e 79,51, para os períodos chuvoso e seco respectivamente, e afirmaram que esses valores estão acima dos recomendados como não estressantes. Ao estudarem o efeito do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça alpina, Brasil et al. (2000) afirmaram que durante o estresse térmico, no período das 8 às 17 h, o ITU foi de 86,47, o qual representa uma condição de emergência para os animais de produção de modo geral (HAHN, 1985).

O índice de Temperatura Globo e Umidade (ITGU), desenvolvido inicialmente para vacas leiteiras e proposto por Buffington et. al. (1981), é outro índice importante que leva em consideração a radiação térmica, fator ambiental importante para animais criados a pasto. É baseado na temperatura do globo negro, na temperatura do ponto de orvalho e na temperatura ambiente e definido pela equação:  $ITGU = tgn + 0,36.tpo + 41,5$ , onde  $tgn$  = temperatura do globo negro ( $^{\circ}C$ ) e  $tpo$  = temperatura do ponto de orvalho ( $^{\circ}C$ ). Estudando os parâmetros hematológicos de caprinos de corte no semiárido paraibano, Roberto et. al. (2010) observaram que as médias do ITGU tanto na sombra como no sol foram respectivamente 81,35 e 90,74 demonstrando uma situação de estresse térmico em ambos os turnos. Já Silva et. al. (2010), ao avaliarem a adaptabilidade de raças caprinas ao semiárido através de parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento, encontraram médias de ITGU de 80,11 e 92,17 para a sombra e sol respectivamente, e afirmaram que apesar de elevadas, essas médias não representam uma situação perigosa para os animais estudados. Souza (2010), ao realizar estudo para identificar os gradientes das respostas fisiológicas em função do gradiente do ITGU, através de resultados obtidos em pesquisas realizadas no Brasil, observou que de acordo com os resultados de diversos autores, as médias do ITGU, temperatura retal e frequência respiratória no turno da manhã foram de 76,54, 39,16 e 34,27 respectivamente e no turno da tarde foram de 83,00, 39,56 e 48,00 para ITGU, temperatura retal e frequência respiratória respectivamente, afirmando que os caprinos sofreram um estresse baixo segundo a classificação de Silanikove (2000), já que apresentaram uma taxa de respiração entre 34, 27 e 48,00 para os turnos manhã e tarde respectivamente. Ainda segundo Souza (2010), verificou-se com base nos dados obtidos que para cada aumento de uma unidade no ITGU houve um aumento na FR de caprinos de 6,9 %.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fatores ambientais, nutricionais e de manejo estão intrinsecamente ligados ao processo produtivo e devem ser levados em consideração quando se busca uma maior eficiência na exploração pecuária. No semiárido, a baixa disponibilidade durante grande parte do ano de recursos forrageiros de qualidade é um fator que limita a produção animal, porém alternativas como produção de feno e/ou silagem, utilização de resíduos agroindustriais e o melhoramento genético dos rebanhos poderão incrementar a produção de ruminantes. Os índices de conforto térmico são ferramentas bioclimatológicas fundamentais na busca e seleção de animais mais adaptados às condições climáticas do semiárido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADOGLA-BESSA, T.; AGANGA, A.A. Milk production of Tswana goats fed diets containing different levels of energy. **South African Journal of Animal Science**, v.30, n.1, p.77-81, 2000.
- ARAÚJO, G.G.L.; HOLANDA JÚNIOR, E.V.; OLIVEIRA, M.C. Alternativas atuais e potenciais de alimentação de caprinos e ovinos nos períodos secos no semi-árido brasileiro. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE., 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, v.1, p.553-564, 2003.
- BACCARI JÚNIOR, F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**. Londrina: UEL, 2001. 142p.
- BACCARI JR., F., GAYÃO, A.L.B.A., GOTTSCHALK, A.F. et al. Metabolic rate and some physiological and production responses of lactating Saanen goats during thermal stress. In: **INTERNATIONAL CONGRESS OF BIOMETEOROLOGY**, 14, 1996, Ljubljana. *Proceedings...* Ljubljana: International Society of Biometeorology, 1996. p.119, 1996.
- BACCARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais nos trópicos. Fundação Cargill, In: SEMANA DE ZOOTECNIA, 11, 1986, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: Fundação Cargill, 1986, p. 53-64
- BARROS, N.N.; SILVA, F.L.R.; ROGÉRIO, M.C.P. Efeito do Genótipo sobre a Produção e a Composição do Leite de Cabras Mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1366-1370, 2005.
- BRASIL, L.H.A.; WECHESLER, F.S.; BACCARI JUNIOR, F.; GONÇALVES, H.C.; BONASSI, I.A. Efeitos do Estresse Térmico Sobre a Produção,

- Composição Química do Leite e Respostas Termorreguladoras de Cabras da Raça Alpina, **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(6):1632-1641, 2000.
- BROWN, D.L., MORRISON, S.R., BRADFORD, G.E. Effects of ambient temperature on milk production of Nubian an Alpine goats. **Journal of Dairy Science**, 71:2486-90, 1988.
- BUFFINGTON, D. E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G. H.; PITT, D. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.
- CAMACHO VALLEJO, M.E., TORRICO, M.S.G., B.A.; CALLEJÓN, A.G.; ARROYO Y, J.V.D. Bermejo. 2002.
- Evaluación del sistema de explotación en un núcleo de crino lechero autóctono. **Archivos de Zootecnia**, 51: 259-264, 2002.
- CARVALHO, S.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H.; RODRIGUES, C.A.F. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Alpina alimentadas com dietas contendo diferentes teores de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1154-1161, 2006 (supl.).
- COSTA, R.G.; QUEIROGA, R.C.R.E.; PEREIRA, R.A.G. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38,p.307-321, 2009 (supl. especial).
- ESMAIL, S.H.M. Acclimatization of improved Saanen goats in North Yemen. **World Rev. Anim. Prod.**, 22(1):80-82. 1986.
- FERNANDES JÚNIOR, F.C.; CAMERINI, N.L.; FONSECA, F.C.E.; FONSECA, G.P.; NASCIMENTO, J.W.B. Qualidade do leite produzido por cabras alimentadas com níveis crescentes de feno de flor de seda. **Revista Educação Agrícola Superior**. v.23, n.1,p.64-70, 2008.
- GREYLING, J.P.C.; MMBENGWA, V.M.; SCHWALBACH, L.M.J. et al. Comparative milk production potential of Indigenous and Boer goats under two feeding systems in South Africa. **Small Ruminant Research**, v.55, p.97-105, 2004.
- HAHN, G.L. Management and housing of animals in hot environment. In: YOUSEF, M.K. (Ed.) **Stress of physiology in livestock**. Boca Raton: CRC Press, 2. p.151-165, 1985.
- KELLY, C.F.; BOND, T.E. Bioclimatic factors and their measurements. In: NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, (Ed.) **A guide to environmental research on animals**. Washington: National Academy of Sciences, p.71-92. 1971.
- MARTINS, A.S.; PRADO, I.N.; ZEOULA, L.M. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.269-277, 2000.
- NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santos Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 668- 678, 2004.
- NEVES, M.L.M.W.; AZEVEDO,M.; COSTA, L.A.B.; GUIM, A.; LEITE, A.M.; CHAGAS, J.C.; Níveis críticos do índice de conforto térmico para ovinos da raça santa inês criados a pasto no agreste do estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum. Animal Sciences, Maringá**, v. 31, n. 2, p. 169-175, 2009.
- OLIVERA, J.B.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; RIBEIRO, L.S.O.; CRUZ, J.F.; SILVA, F.F. Subprodutos industriais na ensilagem de capim-elefante para cabras leiteiras: consumo, digestibilidade de nutrientes e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.411-418, 2010.
- OSMARI, E.K.; CECATO, U.; MACEDO, F.A.F.; ROMA, C.F.C.; FAVERI, J.C.; AYER, I.M.; Consumo de volumosos, produção e composição físico-química do leite de cabras F1 Boer x Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2473-2481, 2009.
- RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. Nobel: São Paulo., 320p. 1998
- ROBERTO, J. V. B. et al. Parâmetros hematológicos de caprinos de corte submetidos a diferentes níveis de suplementação no Semi-árido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 1, p. 127-132, 2010.
- ROCHA,R.R.C.; COSTA,A.P.R.; AZEVEDO, D.M.M.R.; NASCIMENTO,H.T.S.; CARDOSO,F.S.; MURATORI,M.C.S.; LOPES,J.B. Adaptabilidade climática de caprinos Saanen e Azul no Meio-Norte do Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.5, p.1165-1172, 2009.
- SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, v.67, n.1, p.1-18, 2000.
- SILVA, F.L.R.; ARAÚJO, A.M Desempenho Produtivo em Caprinos Mestiços no Semi-árido do Nordeste do

Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(4):1028-1035, 2000.

SILVA, R.G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Ed. Nobel, 2000.286p

SILVA, G. A.; SOUZA, B.B.; ALFARO, C.E.P.; AZEVEDO, S.A.; AZEVEDO NETO, J; SILVA, E.M.N.; SILVA, A.K.B. Efeito das épocas do ano e de turno sobre os parâmetros fisiológicos e seminais de caprinos no semi-árido paraibano. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, PB, v.1, n.1, p.7- 14, 2005.

SILVA, G. A.; SOUZA, B.B.; ALFARO, C.E.P.; AZEVEDO NETO, J; AZEVEDO, S.A.; SILVA, E.M.N.; SILVA, R.M.N. Influência da dieta com diferentes níveis de lipídeo e proteína na resposta fisiológica e hematológica de reprodutores caprinos sob estresse térmico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 1, p. 154-161, 2006a.

SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A.; CEZAR, M.F.; et al. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.30, n.3, p.516-521, mai/jun., 2006b.

SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SOUSA, O.B.; SILVA, G.A.; FREITAS, M.M.S. Avaliação da adaptabilidade de caprinos ao semiárido através de parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 142-148, abr.-jun., 2010.

SOUZA, B.B.; ASSIS, D. Y. C. ; SILVA NETO, F. L.; ROBERTO, J.V.B.; MARQUES, B.A.A. Efeito do clima e da dieta sobre os parâmetros fisiológicos e hematológicos de cabras da raça saanen em confinamento no sertão paraibano. **Revista Verde**, (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.1, p. 77 - 82 janeiro/março de 2011.

SOUZA, B.B. Índice de conforto térmico para ovinos e caprinos: índice de temperatura do globo negro e umidade registrado em pesquisas no Brasil. **Farmpoint ovinos e caprinos**, apresenta informações técnicas sobre a cadeia produtiva de ovinos e caprinos no Brasil, 2010, disponível em: <[http://www.farmpoint.com.br/indice-de-conforto-termico-para-ovinos-e-caprinos-idade-registrado-em-temperatura-do-globo-negro-e-umidade-registrado-em-pesquisas-no-brasil\\_noticia\\_66797\\_3\\_303\\_.aspx](http://www.farmpoint.com.br/indice-de-conforto-termico-para-ovinos-e-caprinos-idade-registrado-em-temperatura-do-globo-negro-e-umidade-registrado-em-pesquisas-no-brasil_noticia_66797_3_303_.aspx)> Acesso em: 25 outubro 2010.

ZAMBOM, M.A.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T.; MACEDO, F.A.F.; SANTOS, G.T.; BORGHI, E.L.; BARBOSA, E.D. Ingestão, Digestibilidade das Rações e Produção de Leite em Cabras Saanen Submetidas a Diferentes Relações Volumoso:Concentrado na Ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2505-2514, 2005 (supl.).

ZAMBOM, M.A.; ALCALDE, C.R.; MACEDO, F.A.F.; GARCIA,J.; MORAES, G.V.; SAKUNO, M.L.D.; BORGHI, E.L. Ingestão, digestibilidade das rações e parâmetros sanguíneos em cabras Saanen durante o pré-parto recebendo rações com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1866-1871, 2006 (supl.).

ZAMBOM, M.A.; ALCALDE, C.R.; HASHIMOTO, J.H.; MACEDO, F.A.F.; PASSIANOTO, G.O.; LIMA, L.S. Parâmetros digestivos, produção e qualidade do leite de cabras Saanen recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 29, n. 3, p. 309-316, 2007.

Recebido em 10 12 2010

Aceito em 22 05 2011