

AValiação DA ADAPTABILIDADE DE CAPRINOS EXÓTICOS E NATIVOS NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO¹

Evaluation of the adaptability of goats exotic and native of the semi-arid of Paraíba¹

Elisângela Maria Nunes da Silva², Bonifácio Benício de Souza³, Gustavo de Assis Silva⁴, Marcílio Fontes Cezar⁵, Wandrick Hauss de Souza⁶, Talicia Maria Alves Benício⁷, Marta Maria Soares Freitas⁷

RESUMO

O trabalho foi conduzido objetivando-se a avaliar a adaptabilidade entre caprinos exóticos (Boer, Savana e Anglo-Nubiana) e nativos (Moxotó) no Semi-árido paraibano. Foram utilizados 40 animais, dez de cada raça, distribuídos num delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e dez repetições. Os dados climatológicos foram registrados diariamente às 9:00 e às 15:00 horas e os parâmetros fisiológicos estudados foram: temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e temperatura superficial (TS) e foram aferidos duas vezes por semana, no período da manhã e da tarde. Houve efeito de turno ($P < 0,05$) para todas as variáveis ambientais e parâmetros fisiológicos, sendo as maiores médias observadas no turno da tarde. Para os parâmetros fisiológicos TR e TS houve interação significativa ($P < 0,05$) entre os fatores raças e turnos. Quanto ao Índice de Tolerância ao Calor (ITC) não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as raças. Todas as raças demonstraram estarem bem adaptadas fisiologicamente às condições climáticas do Semi-árido e apresentam o mesmo grau de tolerância ao calor.

Termos para indexação: Adaptabilidade, ambiente, caprinos, parâmetros fisiológicos, tolerância ao calor.

ABSTRACT

The experiment was carried out to evaluate the adaptability of exotic (Boer, Savanna and Anglo-Nubiana) and native (Moxotó) goats of the Semi-arid of Paraíba. Forty animals were used, ten of each breed, allotted in a completely randomized design with four treatments and ten replications. The climatological data were registered daily at 9:00 am and at 3:00 pm and the physiological parameters studied were: rectal temperature (RT), respiratory frequency (RF) and surface temperature (ST) and they were checked twice a week, in the morning and in the afternoon. There was significant effect ($P < 0,05$) for all the environmental variables, BGHI, and physiological parameters, being the largest averages observed in the shift of the afternoon. For the physiological parameters RT and ST there was significant interaction ($P < 0,05$) between breed and periods of the day. The Index of Tolerance to Heat (ITH) had not significant difference among breeds. All breeds demonstrated to be well adapted physiologically to the climatic conditions of the Semi-arid and present the same degree of heat tolerance.

Index terms: Environment, physiological parameters, tolerance to heat.

(Recebido para a publicação em 4 de novembro de 2005 e aprovado em 21 de março de 2006)

INTRODUÇÃO

O baixo desempenho produtivo da maior parte dos caprinos criados na Região Nordeste juntamente com a exigência do mercado consumidor em obter animais mais precoces vem ao longo dos anos impulsionado a importação de animais, para através do cruzamento entre raças nativas e exóticas, aumentar a produtividade dos rebanhos locais.

Considerando que o estresse calórico tem sido reconhecido como importante fator limitante da produção animal nos trópicos, há uma necessidade de se conhecer a tolerância e a capacidade de adaptação das diversas raças como forma de embasamento técnico para a exploração animal, bem como para a introdução de novas raças em

uma região ou mesmo para o norteamento de programas de cruzamento, visando dessa forma, a obtenção de tipos ou raças mais adequadas a uma condição específica de ambiente (MONTY JUNIOR et al., 1991).

Segundo Baêta & Souza (1997), os animais para terem máxima produtividade, dependem de uma faixa de temperatura adequada, também chamada de zona de conforto térmico, em que há gasto mínimo de energia para manter a homeotermia. Do ponto de vista da produção, este aspecto reveste-se de importância, pelo fato de que, dentro desses limites, os nutrientes ingeridos pelos animais serão quase na totalidade utilizados para desenvolvimento das funções produtivas.

¹Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor, financiado pelo CNPq.

²Mestranda em Medicina Veterinária em Pequenos Ruminantes da UFCG – Campus de Patos, PB – Bolsista da CAPES – elisangelamns@yahoo.com.br

³Orientador e Professor Adjunto da UFCG/DMV – Patos, PB – bonif@cstr.ufcg.edu.br

⁴Mestre em Medicina Veterinária em Pequenos Ruminantes da UFCG – Campus de Patos, PB.

⁵Professor Adjunto da UFCG/DMV – Patos, PB.

⁶Pesquisador da EMEPA – João Pessoa, PB.

⁷Estudante de Medicina Veterinária da UFCG – Patos, PB.

Portanto, 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 manutenção da temperatura corporal é determinada pelo equilíbrio entre a perda e o ganho de calor. A referência fisiológica desta variável é obtida mediante a temperatura retal, que pode variar nos caprinos adultos de 38,5 a 40,0 °C, valores determinados em repouso (BACCARI JUNIOR et al., 1996). Para Abbi-Saab & Sleiman (1995), os critérios de tolerância e adaptação dos animais são determinados principalmente por meio da frequência respiratória e temperatura corporal. Outro parâmetro de importância na avaliação da dissipação de calor é a temperatura superficial (SANTOS et al., 2005).

À medida que a temperatura ambiente aumenta, a eficiência das perdas de calor sensível diminui, devido ao menor gradiente de temperatura entre a pele do animal e a do ambiente. Nessa situação, o animal pode até certo ponto manter a temperatura corporal por meio de vasodilatação, que aumenta o fluxo sanguíneo periférico e a temperatura da pele, no entanto, se a temperatura ambiente continuar a subir, o animal passa a depender da perda de calor por evaporação através da respiração e ou sudorese (INGRAM & MOUNT, 1975).

Para avaliação da adaptação fisiológica, o teste de tolerância ao calor proposto por Baccari Júnior et al. (1986) tem se apresentado prático em condições de campo e baseia-se na capacidade de dissipação de calor após a exposição dos animais à radiação solar direta.

Uma das alternativas para o desenvolvimento da Caprinocultura no nordeste brasileiro, visando aumentar a produtividade dos rebanhos, tem sido a importação de raças especializadas. Contudo, poucos estudos de avaliação referente à adaptação desses genótipos foram realizados, principalmente para o Semi-árido. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a adaptabilidade de caprinos exóticos (Boer, Savana e Anglo-Nubiana) e nativos (Moxotó) no Semi-árido paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Pendência, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. (EMEPA), localizada no município de Soledade-PB, na microrregião do Curimataú Ocidental do Semi-árido Paraibano, situada

a 7° 8' 18" S e 36° 27' 2" W. Gr., a uma altitude em torno de 534 m acima do nível do mar. Foram utilizadas 40 fêmeas das raças: Boer, Savana, Anglo-Nubiana e Moxotó, sendo 10 animais de cada raça, com idade média de cinco meses, distribuídos num delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas no tempo com os tratamentos principais constituídos pelas raças (Boer, Savana, Anglo-Nubiana e Moxotó) e os secundários pelos turnos (manhã e tarde) com 10 repetições.

Os animais foram mantidos em regime semi-intensivo, tendo como base alimentar a vegetação nativa (caatinga) e como suplementação uma ração completa. A ração suplementar era composta por 29 % de feno de Tifton (*Cynodon spp*), 25 % de farelo de soja, 15 % de farelo de trigo, 30 % de milho triturado e 1 % de mistura mineral; a qual foi oferecida duas vezes ao dia, às 7:00 horas e às 13:00 horas antes de retornarem ao pasto.

Durante o período experimental foram registrados os dados climatológicos com auxílio de termômetros de máxima e mínima temperatura, termômetros de bulbo seco (TBS) e bulbo úmido (TBU), termômetro de globo negro (TGN), instalados em local de sol e sombra no ambiente experimental, a uma altura semelhante à dos animais, e calculados a umidade relativa do ar (UR) e o índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) utilizando-se da fórmula: $ITGU = TGN + 0,36 Tpo + 41,5$, descrita por Buffington et al. (1981). As leituras das variáveis ambientais foram realizadas às 9:00 e às 15:00 horas diariamente.

Os parâmetros fisiológicos estudados foram: temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e temperatura superficial (TS) e foram aferidos duas vezes por semana, no período da manhã entre 8:30 e 9:30 horas, e à tarde entre 14:30 e 15:30 horas.

Para obtenção da temperatura retal (TR) utilizou-se de um termômetro clínico veterinário com escala até 44 °C, introduzido no reto do animal, permanecendo por um período de dois minutos e o resultado da leitura expresso em graus centígrados. A frequência respiratória (FR) foi obtida pela auscultação indireta das bulhas, com auxílio de um estetoscópio flexível ao nível da região laringo-traqueal, contando-se o número de movimentos durante 15 segundos, e o valor multiplicado por quatro, obtendo-se assim, a FR em um minuto (mov/min). A temperatura superficial (TS) foi determinada por meio da média da temperatura da pele de sete pontos distintos do corpo do animal: fronte, pescoço, costado, lombo, coxa, ventre e canela, com o auxílio de um termômetro infravermelho digital sem contato.

A tolerância dos animais ao calor foi avaliada pelo teste de Baccari Júnior et al. (1986), durante três dias

ensolarados, não consecutivos. Para a realização do teste os animais foram mantidos na sombra por duas horas (11:00 às 13:00 h), quando foi mensurada a primeira temperatura retal (TR1), em seguida os animais foram expostos a radiação solar direta durante um período de uma hora (13:00 às 14:00 h), posteriormente os animais foram trazidos à sombra onde permaneceram por uma hora, só então, foi realizada a tomada da segunda temperatura retal (TR2). As médias das temperaturas retais obtidas TR1 e TR2 foram aplicadas na fórmula do Índice de Tolerância ao Calor $ITC = 10 - (TR2 - TR1)$, a qual determina o grau de adaptação dos animais pelas diferenças entre as temperaturas, sendo o resultado mais próximo de 10, representado pelos animais mais adaptados ao ambiente.

A análise de variância foi realizada utilizando-se do Programa de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 1993) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das temperaturas ambientais, umidade relativa do ar e índices de temperatura do globo negro e umidade (ITGU), observadas durante o período experimental encontram-se na Tabela 1.

A análise de variância revelou efeito de turno ($P < 0,05$) para todas as variáveis ambientais e para o ITGU, sendo as maiores médias observadas no turno da tarde.

A média da temperatura ambiente no turno da manhã (26,97 °C) apresentou-se dentro da zona de conforto térmico para caprinos (20 a 30 °C) recomendada por Baêta & Souza (1997), no entanto, no turno da tarde (32,03 °C) a temperatura ambiente ultrapassou a temperatura máxima de conforto térmico estabelecida por estes autores.

Os valores do índice de temperatura do globo negro e umidade no turno da tarde na sombra e no sol apresentaram-se elevados atingindo a situação de perigo e emergência, de acordo com o *National Weather Service – EUA*, citado por Baêta (1985), que afirma que valores de ITGU até 74, definem situação de conforto; de 74 a 78, situação de alerta; de 79 a 84, situação perigosa, e acima de 84, emergência. Valores estes próximos aos registrados por Santos et al. (2005) ao trabalharem com caprinos nativos e exóticos em épocas semelhantes no Semi-árido paraibano (77,5 e 85,5 nos períodos da manhã e tarde, respectivamente).

A análise de variância revelou efeito de turno ($P < 0,05$) e interação significativa ($P < 0,05$) entre raça e turno, para TR e TS (Tabela 2). Sendo as maiores médias observadas no turno da tarde devido à condição estressante mais acentuada nesse período conforme demonstra o ITGU (82,25 e 93,58) na sombra e sol, respectivamente.

A raça Anglo-Nubiana apresentou média inferior (38,86 °C) para TR no turno da manhã diferindo ($P < 0,05$) das demais raças. No turno da tarde ocorreu o inverso, sendo a maior média observada na raça Anglo-Nubiana ($P < 0,05$). Contudo, as médias da TR encontram-se dentro da normalidade de acordo com Castro (1979), que considera normal uma variação de 39 °C a 40 °C para caprinos em repouso e próximo da média geral encontrada por Silveira et al. (2001), que foi de 39,37 °C, trabalhando com caprinos das raças Boer e Anglo-Nubiana no Semi-árido paraibano. Neiva et al. (2004), ao avaliarem o efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês, também observaram elevação da TR no turno da tarde, demonstrando que a elevação da temperatura ambiente exerceu efeito sobre a TR dos animais.

TABELA 1 – Médias das variáveis ambientais, temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU), temperatura de globo negro na sombra (TGN-SB), temperatura de globo negro no sol (TGN-SL), umidade relativa do ar e índice de temperatura do globo negro e umidade na sombra (ITUG-SB) e índice de temperatura do globo negro e umidade no sol (ITGU-SL).

Turno	Temperaturas (°C)						
	TBS	TBU	TGN-SB	TGN-SL	UR (%)	ITGU-SB	ITGU-SL
Manhã	26,97A	21,13A	29,81A	42,69A	59,90A	77,97A	90,77A
Tarde	32,03B	21,89B	34,51B	45,84B	42,06B	82,25B	93,58B
Média	29,50	21,51	32,16	44,27	50,08	80,11	92,17
CV(%)	5,0	4,4	5,3	8,3	18,5	1,9	4,1

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$).

Para a TS, a raça Anglo-Nubiana apresentou a maior média no turno da tarde ($P<0,05$) em relação às demais raças, enquanto que a raça Moxotó apresentou a maior TS no turno da manhã. As raças Savana e Boer apresentaram médias semelhantes dentro de cada turno e inferiores ($P<0,05$) às raças Anglo-Nubiana e a Moxotó, provavelmente devido a maior capacidade de dissipação de calor por radiação dessas raças, já que possuem uma pelagem clara que facilita na reflexão do calor. Segundo Habeeb et al. (1992) o redirecionamento do fluxo sanguíneo e a vasodilatação facilitam a dissipação de calor por mecanismos não evaporativos: condução, convecção e radiação, reduzindo a TS. Entretanto, a eficácia desses mecanismos depende da diferença de temperatura entre o corpo do animal e o ambiente (SOUZA et al., 2005).

A análise de variância revelou efeito de turno ($P<0,05$) para FR, contudo, não houve interação significativa ($P>0,05$) entre raça e turno para o mesmo parâmetro (Tabela 3).

A raça Anglo-Nubiana apresentou a menor média para FR (30,55 mov/min) e a raça Savana a maior

média (42,85 mov/min) diferindo ($P<0,05$) das demais raças. Discordando de Silveira et al. (2001), que encontraram valores superiores para raça Boer, quando estudaram a resposta adaptativa de caprinos Boer e Anglo-Nubiana no Semi-árido brasileiro. Segundo Gütler et al. (1987), vários fatores podem influenciar a FR, dentre eles: trabalho muscular, temperatura ambiente, ingestão de alimentos, gestação, idade e a raça. Brasil et al. (2000), trabalhando com caprinos, em condições de termoneutralidade e sob estresse térmico, verificaram que houve uma variação da FR com relação ao período do dia, para os animais em condições de estresse térmico, sendo a média no turno da tarde (173,8 mov/min) superior ao turno da manhã (80,0 mov/min). Fato também observado por Neiva et al. (2004) ao estudarem o efeito do ambiente sobre ovinos confinados em condição de sol e sombra.

Os resultados das médias da temperatura retal um (TR1), temperatura retal dois (TR2) e índice de tolerância ao calor (ITC) encontram-se na Tabela 4.

TABELA 2 – Médias dos parâmetros fisiológicos, temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TS), de caprinos exóticos e nativos, nos turnos da manhã e tarde no semi-árido paraibano.

Raças	TR (°C)		TS (°C)	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Bôer	39,10Ba	39,42Ab	28,02Bc	30,37Ac
Savana	39,29Aa	39,42Ab	27,83Bc	30,56Ac
Anglo-Nubiana	38,86Bb	39,70Aa	28,53Bb	31,92Aa
Moxotó	39,32Aa	39,46Ab	29,45Ba	31,34Ab
CV (%)	0,46		1,20	

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferem estatisticamente ($P<0,05$).

TABELA 3 – Média da frequência respiratória (FR) de caprinos exóticos e nativos em função da raça nos turnos da manhã e tarde no Semi-árido paraibano.

Raças	Frequência Respiratória (Mov/min)
Bôer	34,60B
Savana	42,85A
Anglo-Nubiana	30,55C
Moxotó	34,65B
Turnos	
Manhã	31,85 B
Tarde	39,47A

Médias seguidas de letras não semelhantes diferem ($P<0,05$) pelo teste de Tukey.

TABELA 4 – Médias das temperaturas retais antes do estresse (TR1) e depois do estresse (TR2) e do índice de tolerância ao calor (ITC) das raças caprinas estudadas.

Raças	Temperaturas (°C)		ITC
	TR1 (antes)	TR2 (depois)	
Boer	39,08B	39,37BC	9,71A
Savana	39,18AB	39,57AB	9,61A
Anglo-Nubiana	38,87B	39,17C	9,70A
Moxotó	39,49A	39,69A	9,80A

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Houve influência significativa ($P < 0,05$) da raça para a temperatura retal. A raça Savana antes do estresse térmico não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) com relação às demais. As raças Boer e Anglo-Nubiana apresentaram menores médias para TR1 e TR2 diferindo da raça Moxotó. Contudo, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para TR2 entre as raças Savana e Moxotó, as quais apresentaram as maiores médias, diferindo ($P < 0,05$) das raças Anglo-Nubiana e Boer que apresentaram as menores médias para este parâmetro. Quanto ao Índice de Tolerância ao Calor, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as raças. Concordando com os resultados encontrados por Santos et al. (2005), quando trabalharam com machos caprinos de raças exóticas e nativas em confinamento no semi-árido e descreveram um alto grau de adaptabilidade para as raças exóticas, Boer e Anglo-Nubiana, assemelhando-se às raças nativas, Moxotó, o que segundo os autores se deve à origem das raças exóticas, já que são de países de clima quente, assemelhando-se ao clima do Semi-árido.

CONCLUSÕES

Nas condições desse experimento, concluiu-se que, todas as raças mantiveram a homeotermia sem muito esforço do sistema termorregulador, demonstrando estarem fisiologicamente bem adaptadas às condições climáticas do Semi-árido.

Os caprinos das raças Boer, Savana, Anglo-Nubiana e Moxotó apresentam o mesmo grau de tolerância ao calor.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo financiamento da pesquisa.
 À Capes, pela concessão da bolsa de mestrado.
 À EMEPA (Estação Experimental de Pendência) e UFPG, pelos animais e instalações concedidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABI-SAAB, S.; SLEIMAN, F. T. Physiological responses to stress of filial crosses compared to local Awassi sheep. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 16, p. 55-59, 1995.
- BACCARI JUNIOR, F.; GONÇALVES, H. C.; MUNIZ, L. M. R. Milk production, serum concentrations of thyroxine and some physiological responses of Saanen-Native goats during thermal stress. **Revista Veterinária Zootécnica**, [S.l.], v. 8, p. 9-14, 1996.
- BACCARI JUNIOR, F.; POLASTRE, R.; FRÉ, C. A.; ASSIS, P. S. Um novo índice de tolerância ao calor para bubalinos: correlação com o ganho de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA, 23., 1986, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 1986. p. 316.
- BAÊTA, F. C. **Responses of lacting dairy cows to the combined affects of temperature, humidity and wind velocity in the warm season**. 1985. 218 f. Thesis (PhD) - University of Missouri, Missouri, 1985.
- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa: UFV, 1997. 246 p.
- BRASIL, L. H. A.; WECHESLER, F. S.; BACCARI JUNIOR, F.; GONÇALVES, H. C. Efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1632-1641, 2000.
- 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.

- CASTRO, A. A. **A cabra**. Fortaleza: S.A.A., 1979. 365 p.
- GÜTLER, H.; KETZ, A.; KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987. 612 p.
- HABEEB, A. L. M.; MARAY, I. F. M.; KAMAL, T. H. **Farm animals and the environment**. Cambridge: CAB, 1992. 428 p.
- INGRAM, D. L.; MOUNT, L. E. **Man and animals in hot environments**. New York: Springer-Verlag, 1975. 185 p.
- MONTY JUNIOR, D. E.; KELLY, L. M.; RICE, W. R. Acclimatization of st Croix, Karakul and Rambouillet sheep to intense and dry summer heat. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 4, n. 4, p. 379-392, 1991.
- NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santas Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 668-678, 2004.
- SANTOS, F. C. B.; SOUZA, B. B.; ALFARO, C. E. P.; CÉZAR, M. F.; PIMENTA FILHO, E. C.; ACOSTA, A. A. A.; SANTOS, J. R. S. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semi-árido do Nordeste brasileiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 142-149, 2005.
- SILVEIRA, J. O. A.; PIMENTA FILHO, E. C.; OLIVEIRA, E. M. Respostas adaptativas de caprinos das raças Boer e Anglo-Nubiano às condições do semi-árido brasileiro: frequência respiratória. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 14-16.
- SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS. **SAEG**. Viçosa: UFV, 1993.
- SOUZA, E. D.; SOUZA, B. B.; SOUZA, W. H.; CÉZAR, M. F.; SANTOS, J. R. S.; TAVARES, G. P. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos e caprinos no semi-árido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 177-184, 2005.