

Sobral, CE  
Fevereiro, 2008

### Autores

**Jesane Alves de Lucena**  
Zootecn., D. Sc.,  
UFERSA, Caixa Postal  
137, CEP 59625-900 -  
Mossoró/ RN  
jesane10@hotmail.com

**Eneas Reis Leite**  
Eng. Agrôn., Ph. D.  
Embrapa Caprinos  
eneas@cnpq.embrapa.br

**Vânia Rodrigues  
Vasconcelos**  
Med. Vet., D. Sc.,  
UFPI, Teresina/PI  
vania@ufpi.br

**Marco Aurélio Delmondes  
Bomfim**  
Med. Vet., D. Sc.,  
Embrapa Caprinos,  
Sobral/CE  
mabomfim@cnpq.embrapa.br

## Efeitos da Somatotropina Bovina Recombinante (BST), da Raça e da Alimentação Sobre a Produção de Leite de Cabra no Nordeste do Brasil

### Introdução

No Brasil, a produção de leite de cabra está baseada em rebanhos de raças puras importadas da Europa e dos Estados Unidos, bem como de rebanhos formados a partir de cruzamento de animais nativos com animais de raças especializadas de origem européia (Guimarães, 2001). Na Região Nordeste são comumente encontrados rebanhos leiteiros formados principalmente pelas raças Saanen, Alpina, Anglo-Nubiana e seus mestiços. Entretanto, em virtude das condições climáticas, as raças puras apresentam baixa produtividade. De modo geral, animais de clima temperado apresentam uma queda de pelo menos 40% na produção quando explorados em regiões de clima quente (Arruda & Dias, 1998).

Nos anos 1990, a cadeia produtiva do leite caprino passou por um acentuado período de instabilidade, devido, principalmente, a dois fatores: a liberação do preço do leite bovino e a criação do Mercosul. Esses fatos revelaram um inadequado uso de tecnologias e, conseqüentemente, um aumento significativo nos custos de produção do leite de cabra (Aliski, 2001). No entanto, a atividade expandiu-se com a especialização dos sistemas de produção. A abertura de laticínios possibilitou a pasteurização do leite, a fabricação de leite em pó e a fabricação de queijos, despertando a demanda principalmente em áreas metropolitanas.

A possibilidade de aumentar significativamente a produção de leite através de hormônios naturais foi demonstrada há mais de cinquenta anos, mas somente na década de 1970 houve grande interesse em manipular a estrutura da somatotropina para aumentar a produtividade em ruminantes, mais especificamente em bovinos. No início da década de 1980, a somatotropina bovina começou a ser obtida em laboratório, através da técnica de DNA recombinante. Este hormônio passou então a ser produzido através da biotecnologia, tornando viável sua utilização comercial, causando um grande impacto na indústria leiteira (Bauman et al., 1985). A administração da somatotropina exógena derivada da pituitária, bem como a recombinante (BST), aumentou significativamente a produção de leite em bovinos (Burton et al., 1994).

A somatotropina bovina recombinante (BST) foi o primeiro produto biotecnológico aprovado nos Estados Unidos pelo Food and Drug Administration (FDA), para ser aplicado na produção animal. No entanto, algumas restrições são mencionadas em relação ao uso de BST, a exemplo do aumento da incidência de mastite e debilidade dos animais após o uso do produto (Matos, 1998). Todavia, Eppard et al. (1987), utilizando os dois tipos de somatotropina (natural e recombinante) em vacas leiteiras, não detectaram nenhum problema quanto à saúde do úbere dos animais tratados durante 188 dias. Judge et al. (1997) aplicaram 500 mg de BST em vacas holandesas de quatro fazendas e concluíram que a aplicação de BST não estava associada ao aumento na incidência de mastite nos rebanhos estudados, destacando as diferenças ambientais e a presença dos agentes causadores da mastite. A incidência da mastite

está relacionada a vários fatores, especialmente ambiente e práticas de manejo da ordenha. Esses efeitos são igualmente evidentes em grupos tratados e não tratados com BST (Burton et al. 1994).

O emprego de BST em bovinos mostra oscilações na resposta individual entre animais de um mesmo rebanho. Essas respostas variam de 10% a 40% e esta ampla variação deve-se a uma série de fatores, como dose aplicada, via de administração, qualidade da dieta, manejo e estágio da lactação, entre outros (Mattos, 1990).

Para viabilizar economicamente a caprinocultura leiteira no Brasil, é necessário explorar as várias técnicas disponíveis, visando conciliar desempenho e custo de produção. Considerando a falta de informações sobre a aplicação de BST em cabras leiteiras, o presente estudo teve por objetivo avaliar os efeitos da somatotropina bovina recombinante, da raça e da alimentação sobre a produção e a qualidade do leite de cabra no Nordeste do Brasil.

## Material e Métodos

### Local, período de execução e dados climáticos

O experimento foi conduzido no Setor Leiteiro do Centro Nacional de Pesquisas de Caprinos, da Embrapa, no período de agosto a outubro de 2001, incluídos 14 dias de adaptação e 56 dias do período experimental.

A Embrapa Caprinos está localizada na zona fisiográfica do sertão cearense, sediada no município de Sobral, Ceará, situada a 3°42' de latitude Sul, 40° 21' de longitude Oeste, com altitude média de 83 m. Segundo a classificação climática de Koppen, a região possui o clima tipo Aw Savana, caracterizado por um período seco que vai de julho a dezembro, com uma precipitação média de apenas 36,8 mm. O período chuvoso (janeiro a junho) apresenta uma precipitação média de 722 mm, correspondendo a 95,15% do total médio anual, sendo que 73% desta ocorrem entre os meses de fevereiro e maio. As temperaturas mínima e máxima têm médias anuais de 22°C e 32°C, respectivamente, com pequenas variações.

### Animais, instalações e manejo

Foram utilizadas trinta cabras leiteiras, dezesseis da raça Anglo-Nubiana e catorze da raça Saanen, da segunda à quarta ordem de parição, com peso médio inicial de 40,3 kg para a raça Anglo-Nubiana e 47,0 kg para a Saanen. O período experimental total teve

duração de 70 dias. As cabras foram pesadas no início do experimento e, em seguida, em intervalos de 14 dias, sendo vermifugadas e identificadas antes do início do experimento. Foram selecionadas com base na ordem de parição e nível de produção. Os animais foram confinados em gaiolas individuais providas de cocho e bebedouro, distribuídas em um galpão de alvenaria no setor leiteiro da Embrapa Caprinos. Recebiam ração composta por capim-elefante (*Pennissetum purpureum*, Schum) e concentrado à base de farelo de soja e milho triturado, calculado de maneira a atender as exigências nutricionais dos animais (NRC, 1981). Foram fornecidos água e sal mineral *ad libitum*. O volumoso era oferecido à vontade, mantendo-se 20% de sobras. O concentrado era dividido em duas partes, uma fornecida pela manhã após a ordenha e outra à tarde, de acordo com os tratamentos T1 (1,0 kg/cab/dia) e T2 (1,25 kg/cab/dia). As cabras foram ordenhadas duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde.

### Aplicação da somatotropina bovina recombinante (BST)

A aplicação da somatotropina foi iniciada após o pico da lactação. Foram realizadas quatro aplicações, uma a cada 14 dias, durante o período experimental de 56 dias. Oito cabras da raça Anglo-Nubiana e sete da raça Saanen receberam a somatotropina (Boostin 500 mg/Coopers) na formulação de liberação lenta, via subcutânea, na região ísquio-retal, alternando-se os lados. Foram aplicados 3,0 mg/kg de peso vivo do animal, dosagem semelhante à aplicada por Hart et al. (1985) em estudos com ovelhas.

### Produção de leite

Os animais foram ordenhados duas vezes ao dia. A produção de leite foi registrada a partir do dia seguinte à primeira aplicação de BST. A produção média diária por animal foi obtida através da soma do leite produzido nas duas ordenhas. A produção de leite corrigido para 3,5% de gordura foi obtida pela seguinte fórmula:  $PLC = (0,432 + 0,1625 \times G) \times \text{kg de leite}$  (Sklan et al., 1992).

### Consumo de matéria seca

O consumo de matéria seca (volumoso + concentrado) de cada animal foi computado diariamente. Pesa-se o alimento oferecido (capim elefante) e as sobras do dia anterior. Retiravam-se amostras do alimento e das sobras e, a cada 14 dias, fazia-se uma amostra composta por animal. As amostras eram moídas e armazenadas para futuras análises. O concentrado era fornecido em quantidade fixa de

acordo com os tratamentos (T1 = 1,0 kg/cab/dia e T2 = 1,25 kg/cab/dia). Retirava-se uma amostra do concentrado cada vez que o mesmo era preparado para ser fornecido aos animais.

## Análises químicas

As análises para determinação da composição bromatológica do concentrado e do volumoso utilizados nas rações experimentais (tabela 1), bem como para a composição das rações experimentais (Tabela 2), foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Caprinos, conforme metodologia descrita por Silva (1990).

**Tabela 1.** Composição bromatológica média do concentrado e do volumoso utilizados nas rações experimentais.

Nutrientes	Unidade	Concentrado	Volumoso
Matéria seca	(%)	93,0	24,0
Proteína bruta <sup>1</sup>	(%)	31,1	4,76
Extrato etéreo <sup>1</sup>	(%)	4,77	2,0
FDN <sup>1</sup>	(%)	21,0	67,2
FDA <sup>1</sup>	(%)	6,1	40,0
Cinzas <sup>1</sup>	(%)	13,29	12,34

<sup>1</sup> Expresso em % da matéria seca.

**Tabela 2.** Composição bromatológica média das rações experimentais utilizadas de acordo com dois níveis de concentrado.

Nutrientes	Unidade	Ração (T1)	Ração (T2)
Proteína bruta	(%)	15,9	16,98
Extrato etéreo	(%)	3,24	5,51
FDN	(%)	46,14	41,79
FDA	(%)	24,77	21,49
Cinzas	(%)	12,77	12,86
EM <sup>2</sup>	(Mcal)	2,43	2,54

<sup>2</sup> Estimada com base no NRC (1981).

## Delineamento experimental

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado, em fatorial 2x2x2 (duas raças, com e sem BST, dois níveis de concentrado). Os dados foram analisados pelo SAS (1998), usando o procedimento GLM (Modelos Lineares Generalizados).

Observa-se que as produções diárias de leite das raças Anglo-Nubiana e Saanen tratadas com T2 (1,25 kg de concentrado) não diferiram estatisticamente ( $p < 0,05$ ). Porém, quando receberam T1 (1,0 kg de concentrado), verificou-se aumento significativo na produção diária da raça Saanen ( $p < 0,05$ ). O aumento foi de 33%, confirmando o potencial leiteiro da mesma.

Comparando com outros trabalhos, verifica-se que a produção média de leite observada para a raça Anglo-

Nubiana foi superior à encontrada por Barbieri et al. (1990); Araújo e Eloy (1998) e por Medeiros et al. (1998), cujos resultados variaram de 0,57kg/dia a 1,65kg/dia.

Outros estudos realizados na região Nordeste mostraram que animais Anglo-Nubianos produziram 0,87kg/dia, recebendo 500g de concentrado/dia. A raça, o período de lactação e o turno da ordenha influenciaram os resultados (Ferreira & Trigueiro, 1998).

O resultado obtido para a raça Saanen foi superior aos observados por Araújo e Eloy (1998) e inferior aos encontrados por Barbieri et al. (1990), respectivamente 1,32 kg/dia e 2,30 kg/dia.

Soares Filho & McManus (1998) obtiveram os seguintes valores médios em duas propriedades no Distrito Federal: 2,07kg/dia, 1,91kg/dia e 1,82 kg/dia, para cabras leiteiras (Saanen, Pardo-Alpina e Toggenburg), destacando superioridade para a raça Saanen. O que está de acordo com Silva (1998), o qual afirma que, no Brasil, as maiores produtoras de leite são as cabras das raças Saanen e Alpina, as quais apresentam produção média de 2,5 kg/dia.

Quanto à produção de leite corrigida (Tabela 3), observa-se que a raça Anglo-Nubiana foi superior (22%) quando recebeu o tratamento T2 em relação ao T1. A raça Saanen não apresentou diferença significativa na produção, comparando-se os dois níveis de concentrado, no entanto com T1 a PLC foi mais elevada.

O aumento na produção de leite dos animais que receberam BST foi de 36%, e a produção de leite corrigida aumentou 43% (Tabela 4). O incremento na produção de leite de cabras suplementadas com BST tem sido demonstrado na literatura internacional, através dos trabalhos de Disenhaus et al. (1995), Gallo et al. (1997), Chadio et al. (2000) e Baldi et al. (2002), que registraram aumentos de 29%, 14%, 13% e 20%, respectivamente, resultados inferiores aos encontrados nessa pesquisa. A dose aplicada, o estado nutricional dos animais e a forma de aplicação do produto, provavelmente contribuíram para a obtenção desses resultados.

## Resultados e Discussão

### Produção de leite e produção de leite corrigida

Na Tabela 3 estão apresentadas a produção de leite e a produção de leite corrigida das raças Anglo-Nubiana e Saanen submetidas a diferentes níveis de concentrado.

**Tabela 3.** Produção de leite e produção de leite corrigida (3,5% de gordura) das raças Anglo-Nubiana e Saanen submetidas a diferentes níveis de concentrado (Kg/dia).

Raças/concentrado	Produção de Leite		Média
	T 1	T 2	
Anglo-Nubiana	1,46 <sup>bb</sup> ± 0,25	1,86 <sup>aa</sup> ± 0,40	1,68 <sup>A</sup> ± 0,39
Saanen	1,94 <sup>aa</sup> ± 0,42	1,80 <sup>aa</sup> ± 0,54	1,88 <sup>B</sup> ± 0,74
Produção de Leite Corrigida			
Anglo-Nubiana	1,48 <sup>ab</sup> ± 0,28	1,81 <sup>ba</sup> ± 0,45	1,64 <sup>A</sup> ± 0,42
Saanen	1,82 <sup>aa</sup> ± 0,44	1,66 <sup>aa</sup> ± 0,58	1,74 <sup>A</sup> ± 0,50

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e letras maiúsculas iguais na coluna não diferem pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

Observa-se que as produções diárias de leite das raças Anglo-Nubiana e Saanen tratadas com T2 (1,25 kg de concentrado) não diferiram estatisticamente ( $p < 0,05$ ). Porém, quando receberam T1 (1,0 kg de concentrado), verificou-se aumento significativo na produção diária da raça Saanen ( $p < 0,05$ ). O aumento foi de 33%, confirmando o potencial leiteiro da mesma.

Comparando com outros trabalhos, verifica-se que a produção média de leite observada para a raça Anglo-Nubiana foi superior à encontrada por Barbieri et al. (1990); Araújo e Eloy (1998) e por Medeiros et al. (1998), cujos resultados variaram de 0,57kg/dia a 1,65kg/dia.

Outros estudos realizados na região Nordeste mostraram que animais Anglo-Nubianos produziram 0,87kg/dia, recebendo 500g de concentrado/dia. A raça, o período de lactação e o turno da ordenha influenciaram os resultados (Ferreira & Trigueiro, 1998).

O resultado obtido para a raça Saanen foi superior aos observados por Araújo e Eloy (1998) e inferior aos encontrados por Barbieri et al. (1990), respectivamente 1,32 kg/dia e 2,30 kg/dia.

Soares Filho & McManus (1998) obtiveram os seguintes valores médios em duas propriedades no Distrito Federal: 2,07kg/dia, 1,91kg/dia e 1,82 kg/dia, para cabras leiteiras (Saanen, Pardo-Alpina e Toggenburg), destacando superioridade para a raça Saanen. O que está de acordo com Silva (1998), o qual afirma que, no Brasil, as maiores produtoras de leite são as cabras das raças Saanen e Alpina, as quais apresentam produção média de 2,5 kg/dia.

Quanto à produção de leite corrigida (Tabela 3), observa-se que a raça Anglo-Nubiana foi superior (22%) quando recebeu o tratamento T2 em relação ao T1. A raça Saanen não apresentou diferença significativa na

produção, comparando-se os dois níveis de concentrado, no entanto com T1 a PLC foi mais elevada.

O aumento na produção de leite dos animais que receberam BST foi de 36%, e a produção de leite corrigida aumentou 43% (Tabela 4). O incremento na produção de leite de cabras suplementadas com BST tem sido demonstrado na literatura internacional, através dos trabalhos de Disenhaus et al. (1995), Gallo et al. (1997), Chadio et al. (2000) e Baldi et al. (2002), que registraram aumentos de 29%, 14%, 13% e 20%, respectivamente, resultados inferiores aos encontrados nessa pesquisa. A dose aplicada, o estado nutricional dos animais e a forma de aplicação do produto, provavelmente contribuíram para a obtenção desses resultados.

**Tabela 4.** Produção de leite e produção de leite corrigida (3,5%) de cabras exóticas submetidas à administração de BST e diferentes níveis de concentrado (Kg/dia).

BST/concentrado	Produção de Leite		Média
	T 1	T 2	
Com BST	1,88 <sup>aa</sup> ± 0,38	2,22 <sup>ba</sup> ± 0,28	2,05 <sup>A</sup> ± 0,36
Sem BST	1,53 <sup>ab</sup> ± 0,38	1,49 <sup>ab</sup> ± 0,25	1,51 <sup>B</sup> ± 0,31
Produção de Leite Corrigida			
Com BST	1,84 <sup>ab</sup> ± 0,37	2,16 <sup>aa</sup> ± 0,27	2,00 <sup>A</sup> ± 0,36
Sem BST	1,45 <sup>ba</sup> ± 0,34	1,36 <sup>bb</sup> ± 0,23	1,40 <sup>B</sup> ± 0,28

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e letras maiúsculas iguais na coluna não diferem pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

Apesar do pequeno número de trabalhos realizados com cabras lactantes, observa-se grande variabilidade na dosagem aplicada para estimular a produção. Nesta pesquisa a dosagem aplicada foi 3,0 mg/kg de peso vivo. Portanto, a cada aplicação a dosagem era ajustada de acordo com o peso dos animais. A forma de aplicação foi a de liberação lenta, a cada 14 dias.

Em ovelhas, a literatura mostra que existe variação quanto à dosagem aplicada. Hart et al. (1985) aplicaram 3,0 mg a cada duas horas, durante 4 dias, em ovelhas pesando entre 51kg e 60kg. Em vacas, a variação nas dosagens e a estratégia de tratamento são amplas. Observa-se dosagens a partir de 40 mg/dia durante 56 dias (Knapp et al., 1992) até dosagens de 320 mg; 640 mg e 960 mg a cada 28 dias (Laurent et al., 1992), sendo mais comum a dosagem única de 500 mg (Londoño et al., 1997 e Lucci et al., 1998).

Devido à escassez de dados com cabras leiteiras, é difícil estabelecer uma comparação efetiva, em relação a dosagens e metodologias utilizadas. Na região Sudeste do Brasil, onde a caprinocultura leiteira

encontra-se em estágio mais avançado, Souza (2000), trabalhando com cabras ½ sangue Pardo-Alpina, aplicou 125 mg de BST em intervalos de 14 dias, durante 56 dias, obtendo aumento médio de 2,45% na produção leiteira. A dose e a alimentação foram os fatores que contribuíram para esse resultado.

Barbosa et al. (2002), trabalhando na mesma região, com a mesma raça, aplicaram 70 mg de BST a cada 14 dias e não observaram aumento efetivo na produção de leite. Segundo os autores, a dose e o clima afetaram negativamente a produção; no entanto, a persistência da lactação melhorou.

Disenhaus et al. (1995) observaram variações em cabras, de 13% a 40% em resposta à aplicação de BST. Segundo Bauman (1992), o plano de nutrição é um dos fatores que mais influencia a resposta ao produto. Baldi (1999), afirma que dependendo da

incremento na produção. O estado nutricional, a dose aplicada e a forma de aplicação foram os fatores que possibilitaram o aumento expressivo na produção dos animais testados, concordando com as afirmações de Baldi (1999).

Observa-se na Tabela 5 que os diferentes níveis de concentrado não interferiram no consumo de MS das raças Anglo-Nubiana e Saanen ( $p > 0,05$ ). Os animais Anglo-Nubianos apresentaram consumo médio de MS variando de 1,985 kg/dia a 2,123 kg/dia, em função dos dois tratamentos (T1 e T2), respectivamente, enquanto o consumo de MS da raça Saanen foi 2,158 kg/dia (T1) e 2,112 kg/dia (T2).

A literatura tem mostrado um intervalo de variação entre 1,53kg/dia e 3,11kg/dia para consumo de MS em cabras leiteiras (Goetsch et al., 2001; Macedo et al., 2001 e Rodriguez et al., 2002). Portanto, o

**Tabela 5.** Consumo de Matéria Seca (MS) e de Volumoso (Vol) de cabra Anglo-Nubiana e Saanen submetidas a diferentes níveis de concentrado (Kg/dia).

Raças/Conc.	T1	T2	T1	T2
Anglo-Nubiana	1,985 <sup>aA</sup> ± 0,23	2,123 <sup>aA</sup> ± 0,30	1,054 <sup>aA</sup> ± 0,22	0,990 <sup>aA</sup> ± 0,30
Saanen	2,158 <sup>aA</sup> ± 0,12	2,112 <sup>aA</sup> ± 0,19	1,228 <sup>aA</sup> ± 0,12	0,994 <sup>bA</sup> ± 0,19
BST	T1	T2	T1	T2
Com BST	2,192 <sup>aA</sup> ± 0,05	1,982 <sup>bB</sup> ± 0,26	1,262 <sup>aA</sup> ± 0,05	0,849 <sup>bB</sup> ± 0,26
Sem BST	1,951 <sup>bA</sup> ± 0,26	2,253 <sup>aA</sup> ± 0,09	1,020 <sup>bA</sup> ± 0,26	1,085 <sup>aA</sup> ± 0,09

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e letras maiúsculas iguais na coluna não diferem pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

espécie, do esquema de tratamento, do estágio de lactação e da nutrição, o aumento na produção varia consideravelmente.

De acordo com Mattos (1998), o aumento na produção de leite em animais tratados com BST varia de 10% a 40%. Entretanto, Bauman & Vernon, (1993) e Bauman et al. (1994) obtiveram aumentos de 6% a 35 % em vacas tratadas com BST. Em ovelhas foram relatados aumentos de 20% a 37% (Fernandez et al., 1995 e Chiofalo et al. 1999), e em cabras de 2,45% a 28,6% (Chadio et al. 2000; Souza, 2000 e Baldi et al., 2002).

Neste estudo, a aplicação de BST proporcionou aumentos médios de 540 g/dia e 600 g/dia na produção de leite e produção de leite corrigida, respectivamente. Como a energia é o nutriente limitante para obter melhor resposta ao tratamento com BST, a quantidade de energia ingerida pelos animais provavelmente atendeu às exigências requeridas para o

consumo dos animais em estudo encontra-se na faixa de variação apresentada por outros autores em trabalhos com raças leiteiras.

Quando expresso como porcentagem de peso vivo (PV), o consumo de MS dos animais da raça Anglo-Nubiana tratados com diferentes níveis de concentrado (T1 e T2) foram respectivamente, 4,6 % e 4,9 %. O consumo dos animais da raça Saanen foi de 4,6% e 4,5% para T1 e T2, respectivamente. Estes resultados corroboram com Sauviant & Morand-Fehr (1991), os quais afirmam que raças leiteiras exóticas devem consumir, em termos de matéria seca, de 2,8% a 4,9% do peso vivo.

O consumo do volumoso seguiu de maneira similar ao consumo de matéria seca, com exceção da raça Saanen, quando recebeu o maior nível de concentrado (T2). Observou-se que o consumo do volumoso foi menor em relação aos animais que receberam T1. Um



dos fatores que controla a ingestão de alimentos é a natureza física da dieta associada à capacidade de distensão do rúmen e ao balanço nutricional da mesma (Van Soest, 1994).

Outro fator importante é o apetite ou impulso de alimentação que se realiza em função dos requerimentos energéticos, os quais são determinados pelo potencial genético ou pela condição fisiológica do animal (Mertens, 1994). Este fator pode ter contribuído para o maior consumo de volumosos pelas cabras Saanen associado ao tratamento T1, o qual, aliado ao maior potencial produtivo da raça, permitiu uma maior ingestão de nutrientes.

A administração de BST, associada ao tratamento T1, promoveu aumento ( $p < 0,05$ ) na ingestão de matéria seca e de volumoso (Tabela 6). Entretanto, com o tratamento T2 o comportamento alimentar dos animais foi invertido, diminuindo a ingestão de alimentos. Quando a densidade energética da ração é alta em relação à exigência do animal, o consumo é limitado pela demanda energética (Mertens, 1994), o que provavelmente ocorreu com os animais quando receberam mais energia.

Em geral, tem-se observado aumentos no consumo de MS em animais tratados com BST. Esse aumento ocorre algumas semanas depois de iniciado o tratamento, em virtude da maior necessidade de nutrientes para suportar a maior produção de leite (Santos, 1996). No entanto, poucos trabalhos foram realizados com cabras leiteiras para avaliar o consumo de MS em animais tratados com BST.

Disenhaus et al. (1995), trabalhando com cabras leiteiras Saanen e Alpinas, verificaram que a BST não interferiu no consumo de MS. O consumo foi 2,38 kg/dia e 2,42kg/dia para os animais tratados e não tratados, respectivamente.

Davis et al. (1999) conduziram um experimento com cabras Angorá e não observaram diferenças no consumo de MS entre animais tratados e o grupo controle. Chadio et al. (2000) aplicaram BST em cabras Alpinas durante 84 dias e não observaram diferenças no consumo de MS entre o grupo que recebeu o produto e o que não recebeu. Baldi et al. (2002), em estudos com cabras Saanen, verificaram que o consumo de MS dos animais tratados e controle foi 2,11 kg/dia e 2,13kg/dia, respectivamente. Porém,

Souza (2000), suplementando cabras ½ sangue Alpina com BST, observaram que os animais suplementados consumiram 5,83 % menos matéria seca do que o grupo controle.

Os resultados observados nesta pesquisa mostraram que o aumento na produção de leite em resposta ao BST estimulou maior ingestão de matéria seca nos animais tratados com menos energia (T1). Entretanto, a energia fornecida pelo tratamento T2 (1,25kg/dia) atendeu a demanda exigida pelo aumento na produção de leite dos animais avaliados (Tabela 6).

**Tabela 6.** Ganho de peso médio diário (g/dia) de cabras Anglo-Nubiana e Saanen submetidas a diferentes níveis de concentrado e administração de BST.

Raças/Concentrado	T 1	T 2
Anglo-Nubiana	47	16
Saanen	-1 <sup>a</sup>	99 <sup>b</sup>
Raças/BST	Com BST	Sem BST
Anglo-Nubiana	44	19
Saanen	60	38

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha, não diferem pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

Observa-se que ocorreu interação significativa entre raças e concentrado para o ganho de peso. A raça Saanen, especializada para produção de leite, perdeu 1 g/dia quando recebeu o menor nível de concentrado. Porém, ganhou em torno de 100g, quando foi suplementada com o maior nível (T2), ou seja, com maior quantidade de energia. Esses animais produziram significativamente mais leite do que os animais da raça Anglo-Nubiana.

A redução no peso de animais se deve, provavelmente, à partição de nutrientes em direção à produção de leite, em detrimento da formação de reservas corporais, confirmando as afirmações de Brown et al. (1989). Segundo Grant & Keown (2003), na maioria das vezes o momento em que se verifica o pico da lactação não coincide com o aumento no consumo alimentar, resultando em balanço energético negativo, reduzindo conseqüentemente o peso animal.

Llewelyn et al. (1992), observando cabras nos primeiros trinta e cinco dias de lactação, verificaram que elas perderam peso quando a produção de leite atingiu o pico máximo, independente da ingestão de alimentos. Provavelmente, as mudanças no balanço energético foram as responsáveis pela perda de peso durante o pós-parto. Eloy et al. (1990) também observaram perda de peso em cabras da raça Anglo-

Nubiana no primeiro mês de lactação, apesar de os animais terem recebido suplementação energética, sugerindo ocorrência de balanço energético negativo.

O aumento na ingestão de MS, geralmente não é suficiente para atender a quantidade adicional do leite produzido em resposta ao hormônio de crescimento. Conseqüentemente, alguns animais apresentam condição corporal abaixo do desejável à medida que o tratamento com BST se prolonga. De acordo com Soderholm et al. (1986), embora o peso dos animais não se altere devido ao tratamento, a quantidade de gordura corporal tende a ser menor.

A administração de BST não afetou significativamente o ganho de peso dos animais (Tabela 6), concordando com os achados de Davis et al. (1999), que não observaram diferença ( $p < 0,05$ ) no peso de cabras da raça Angorá tratadas e não tratadas com BST. Chadio et al. (2000), suplementando cabras Alpinas com BST, também não observaram diferenças de peso entre as cabras tratadas e o grupo controle. Segundo Campos Neto et al. (1992), a utilização de BST é, muitas vezes, responsabilizada por mudanças observadas no peso dos animais tratados. Contudo, essa variação deve-se à mobilização de gordura corporal induzida pela aplicação do produto.

## Conclusões

1. A aplicação de BST estimulou o consumo de matéria seca e de volumoso em cabras das raças Saanen e Anglo-Nubiana, nas condições experimentais testadas;
2. A somatotropina bovina recombinante (BST) produziu efeito galactopoiético em cabras leiteiras nas condições testadas na região do estudo;
3. A produção de leite de cabra pode ser incrementada com aplicação de BST, em condições similares às do presente estudo.

## Referências

- ALISKI, A. Renda agrícola recua pelo segundo ano consecutivo. **Gazeta Mercantil**, 4 mar. 2001.
- ARAÚJO, A. M.; ELOY, A. M. X. **Desempenho produtivo de cabras leiteiras das raças Pardo Alpina, Saanen e Anglo-Nubiana do rebanho da EMBRAPA-CNPC**. Sobral: EMBRAPA-CNPC. 1998. 4p. (EMBRAPA-CNPC. Comunicado Técnico, 32).
- ARRUDA, F. A. V.; COX, M. **Efeito da estação de parição sobre a produção de leite de cabra das raças Saanen e Anglo-Nubiana**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1998. (EMBRAPA-CNPC. Comunicado Técnico, 38).
- BALDI, A. Manipulation of milk production and quality by use of somatotropin in dairy ruminants other than cows. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 17, p. 131-137, 1999.
- BALDI, A.; MODINA, S.; CHELL, F. Bovine somatotropin administration to dairy goats in late lactation: effects on mammary gland function, composition and morphology. **Journal of Dairy Science**, n. 85, p.1093-1102, 2002.
- BARBIERI, M. E.; FIGUEIREDO, E. A. P. de; SIMPLÍCIO, A. A. Produção de leite em cabras meio sangue Parda Alpina-Moxotó em Sobral, Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 2002, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. p. 813.
- BARBOSA, P. G.; GONÇALVES, H. C.; WECHSLER, F. S. Uso da somatotropina bovina recombinante - rBST como alternativa para a produção de leite de cabra na entressafra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 2011-2023, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n5/a17v31n5.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2003.
- BAUMAN, D. E. Bovine somatotropin: Review of an emerging animal technology. **Journal of Dairy Science**, n. 75, p. 3432-3451, 1992.
- BAUMAN, D. E.; EPPARD, P. J.; DeGEETER, M. J.; LANZA, G. M. Responses of high producing dairy cows to long term treatment with pituitary somatotropin and recombinant somatotropin. **Journal of Dairy Science**, n. 68, p.1352-1362, 1985.

BAUMAN, D. E.; McBRIDE, B. W.; BURTON, J. L.; SEJRSEN, K. Somatotropin (BST): International Dairy Federation Technical Report. **Bolletín of the IDF**, v. 293, p. 2-5, 1994.

BAUMAN, D. E.; VERNON, R. G. Effects of exogenous bovine somatotropin on lactation. **Annual Review on Nutrition**, v. 13, p. 437, 1993.

BROWN, D. L.; TAYLOR, S. J.; DePETERS, E. J.; BALDWIN, R. L. Influence of sometribove USAN (recombinant methionyl bovine somatotropin) on the body composition of lactating cattle. **Journal of Nutrition**, v. 119, n. 4, p. 663-670, 1989.

BURTON, J. L.; McBRIDE, B. W.; BLOCK, E. A review of bovine growth hormone. **Canadian Journal Animal Science**, n. 74, n.2, p.167-201, 1994.

CAMPOS NETO, O.; RAMOS, A. A.; ESCOBAR, M. J. Avaliação da somatotropina (BST) em vacas leiteiras. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, n. 44, p. 419-430, 1992.

CHADIO, S. E.; ZERVAS, G.; KIRIAKOU, K.; COULAS, C.; MENEGATOS, J.; Effects of recombinant bovine somatotropin administration to lactating goats. **Small Ruminant Research**, n. 35, n. 3, p. 263-269, 2000.

CHIOFALO, V.; BALDI, A.; SAVOINI, G.; POLIDORI, F.; DELL'ORTO, V.; POLITIS, I. Response of dairy ewes in late lactation to recombinant bovine somatotropin. **Small Ruminant Research**, v. 34, n. 2, p.119-125, 1999.

DAVIS, J. J.; SAHLU, T.; PUCHALA, R. The effect of bovine somatotropin treatment on production of lactating angora does with kids. **Journal of Animal Science**, n. 77, p.17- 24, 1999.

DISENHAUS, C.; JAMMES, H.; HERVIEU, J.; TERNOIS, F.; SAUVANT, D. Effects of recombinant bovine somatotropin on goat milk yield, composition and plasma metabolites. **Small Ruminant Research**, n. 15, n. 2, p.139-148, 1995.

ELOY, A. M. X.; SIMPLÍCIO, A. A.; BARROS, N. N. Níveis plasmáticos de progesterona em cabras da raça Anglo-Nubiana durante o período pós-parto. Influência da suplementação energética. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 14, n. 1, p.45-58, 1990.

EPPARD, P. J.; BAUMAN, D. E.; CURTIS, C. R.; ERB, H. N.; LANZA, G. M.; DeGREETER, M. J. Effect of 188-day treatment with somatotropin on health and reproductive performance of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 70, n. 3, p.582-591, 1987.

FERNANDEZ, N.; RODRIGUEZ, M.; PERIS, C.; BARCELO, M.; MOLINA, M. P.; TORRES, A. Bovine somatotropin dose titration in lactating dairy ewes. 1. Milk yield and composition. **Journal of Dairy Science**, v. 78, n. 5, p.1073-1082, 1995.

FERREIRA, M. C. C.; TRIGUEIRO, I. N. S. Produção de leite de cabras puras no Curimataú paraibano durante a lactação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, p. 162-164, 1998.

GALLO, L.; BAILONI, L.; SCHIAVON, S.; CARTIER, P.; RAMANZIN, M.; ANDRIGHETTO, I.; BITTANTE, G. Effect of slow-release somatotropin on the pattern of milk yield between and within injection intervals. **Journal of Dairy Science**, n. 80, p.46-51, 1997.

GOETSCH, A. L.; DETWEILER, G.; SAHLU, T.; PUCHALA, R.; DAWSON, L. J. Dairy goat performance with different dietary concentrate levels in late lactation. **Small Ruminant Research**, n. 41, n. 2, p117-125, 2001.

HART, I. C.; CHADWICK, P. M.; JAMES, S.; SIMMONDS, A. D. Effects of intravenous bovine growth hormone or human pancreatic growth hormone – releasing factor on milk production and plasma hormones and metabolites in sheep. **Journal of Endocrinology**, v.105, n.2, p.189-196, 1985. Disponível em: < <http://joe.endocrinology-journals.org/cgi/content/abstract/105/2/189>> . Acesso em 15 mar. 2003.

JUDGE, L. J.; ERSKINE, R. J.; BARTLETT, P. C. Recombinant bovine somatotropin and clinic mastite. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n.2, p.3212-3218, 1997.

KNAPP, J. R.; FREETLY, H. C.; REIS, B. L.; CALVERT, C. C.; BALDWIN, R. L. Effects of somatotropin and substrates on patterns of liver metabolism in lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.1025-1035, 1992. Disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/content/abstract/75/4/1025?ck=nck>. Acesso em 25 abr. 2003.



LAURENT, F.; VIGNON, B.; COOMANS, D.; WILKINSON, J.; BONNEL, A. Influence of bovine somatotropin on the composition and manufacturing properties of milk. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 8, p.2226-2234, 1992. Disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/content/abstract/75/8/222625>. Acesso em mar. 2003.

LLEWELYN, C. A.; OGAA, J. S.; OBWOLO, M. J. Plasma progesterone concentrations during pregnancy and onset of ovarian activity post partum in indigenous goats in Zimbabwe. **Tropical Animal Health Production**, v.24, n.4, p.242-250, 1992.

LONDOÑO, A. A. S.; VALADARES FILHO, S. C.; COELHO DA SILVA, J. F.; PEREIRA, J. C.; CECON, P. R.; FONSECA, F. A.; MATOS, F. N. Somatotropina bovina para vacas de leite em lactação. 1. Produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 6, p.1227-1233, 1997.

LUCCI, C. S.; RODRIGUES, P. H. M.; SANTOS JUNIOR, E. J. Emprego da somatotropina bovina (BST) em vacas de alta produção. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 30, n. 6, p. 2093-2098, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjvras/v35n1/35n1a09.pdf>. Acesso em 25 mar. 2003.

MACEDO, V. de P.; DAMASCENO, J. C.; SANTOS, G. T. dos; MARTINS, E. N.; MACEDO, F. de A. F. de. Comportamento da curva de lactação de cabras mestiças Saanen em função da suplementação de concentrado e do sistema de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, supl. 0, nov./dez. 2001. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982001000800019&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982001000800019&script=sci_arttext). Acesso em 28 mar. 2003.

MATTOS, W. Somatotropina bovina e suas implicações nos processos de secreção do leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. p. 49-64.

MATTOS, W. Somatotropina na pecuária de leite e de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de zootecnia, 1998. p.35-52.

MEDEIROS, L. F. D.; SOUSA, J. C. D. de; VIEIRA, D. H.; LISEU, L. C.; COUTINHO, L. S.; COSTA, F. A. Avaliação da produção de leite de caprinos da raça Anglo-Nubiana no Estado do Rio de Janeiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v. 4. p. 689-691.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JÚNIOR, G. C. (Ed). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison: American Society of Agronomy: Crop Science Society of America: Soil Science Society of America, 1994. p. 450-493.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of goats**. 5. ed. Washington, DC: National Academy Press, 1981. 95 p.

SANTOS, R. A. dos. **Efeito de diferentes doses de somatotropina bovina (rBST) na produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa variedade preto e branco**. 1996. 67 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SAS INSTITUTE (Cary, Estados Unidos). **User's guide**. 4. ed. Cary, 1998. 1686 p.

SAUVANT, D.; MORAND-FEHR, P. Energy requirements and allowances of adult goats. In: MORAND-FEHR, P. (Ed.). **Goat nutrition**. Wageningen: Pudoc, 1991. p. 61-72.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2. ed. Viçosa: UFV, 1990. 165 p.

SILVA, R. R. da. **Agribusiness da caprinocultura de leite no Brasil**. Salvador: Bureau, 1998. 74 p.

SKLAN, D.; ASHKENAZI, R.; BRAUN, A. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, v. 75, n. 9, p. 2463-2472, 1992.

SOARES FILHO, G.; McMANUS, C. Produção de leite e período de lactação em cabras no Distrito Federal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p. 715 -717.

SODERHOLM, C. G.; OTTERBY, D. E.; EHLE, F. R. Effects of different doses of recombinant bovine somatotropin (rBST) on milk production, body

composition and condition score in lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v. 69, p.152-156, 1986.

SOUZA, M. M. G. **Efeito da administração de somatotropina bovina (BST) em cabras leiteiras sobre a produção e composição do leite**. 2000. 76p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2. ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476 p .

**Circular  
Técnica, 36  
On line**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Caprinos**

**Endereço:** Estrada Sobral/Groaíras, km 04, Cx

Postal. 145, CEP 62.010-970 - Sobral/Ceará

**Fone:** (0xx88) 3112-7400

**Fax:** (0xx88) 3112-7455

Home Page: [www.cnpc.embrapa.br](http://www.cnpc.embrapa.br)

**SAC:** [www.cnpc.embrapa.br/sac.htm](http://www.cnpc.embrapa.br/sac.htm)

1ª edição (fevereiro/2008)

**Comitê de  
publicações**

**Presidente:** *Diônes Oliveira Santos*

**Secretário-Executivo:** *Luciana Cristine Vasques Villela*

**Membros:** *Alexandre César Silva Marinho, Marcelo Renato Alves Araújo, Verônica Vasconcelos Freire, Carlos José Mendes Vasconcelos, Tânia Maria Chaves Campelo.*

**Expediente**

**Supervisão editorial:** *Alexandre César Silva Marinho.*

**Revisão de texto:** *Carlos José Mendes Vasconcelos.*

**Editoração eletrônica:** *Alexandre César Silva Marinho.*

**Normalização bibliográfica:** *Tânia Maria Chaves Campelo.*



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

