

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

**MONOGRAFIA**

**EFEITO DE NÍVEIS CRESCENTES DE CAROÇO DE ALGODÃO  
SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE EM CABRAS DA RAÇA SAANEN  
NO SEMI-ÁRIDO**

**BÊNIO ALEXANDRE DE ASSIS MARQUES**

**2009**



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

**MONOGRAFIA**

**EFEITO DE NÍVEIS CRESCENTES DE CAROÇO DE ALGODÃO  
SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE EM CABRAS DA RAÇA SAANEN  
NO SEMI-ÁRIDO**

**BÊNIO ALEXANDRE DE ASSIS MARQUES  
Graduando**

**Prof. Dr. BONIFÁCIO BENÍCIO DE SOUZA  
Orientador**

**Patos – PB  
Abril de 2009.**

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

**BÊNIO ALEXANDRE DE ASSIS MARQUES  
Graduando**

**Monografia apresentada a Universidade Federal de Campina Grande como requisito  
parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário.**

**APROVADO EM: ...../...../.....**

**EXAMINADORES:**

.....  
**Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza  
Orientador**

.....  
**Prof. Dr. Marcílio Fontes Cezar  
Examinador I**

.....  
**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Araújo Brandão  
Examinadora II**

“A cada dia que vivo,  
mais me convenço de que o desperdício da vida  
está no amor que não damos,  
na prudência egoísta que nada arrisco,  
e que, esquivando-se do sofrimento,  
perdemos também a felicidade.”

*Carlos Drummond de Andrade*

*Dedico esta monografia  
a Deus, que me deu coragem e  
força para seguir em frente, aos  
meus pais que contribuíram em  
todos os momentos para minha  
formação moral e intelectual, a  
minhas irmãs que estão sempre  
do meu lado, a todos os  
familiares e amigos que vivem  
ao meu redor.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus** por ter permitido que eu chegasse até aqui, podendo passar por mais uma etapa de minha vida, mesmo com muitas dificuldades, alegrias e tristezas, mas foi apenas com ele que encontrei forças para seguir.

Aos meus pais **Benedito** e **Maria do Socorro** e irmãs **Sâmia** e **Samielly**, pelo carinho, amor, dedicação, pela paciência e confiança que depositam em mim, por tudo que vocês proporcionaram para que eu estivesse aqui, espero não decepcioná-los e retribuí-los em dobro tudo que fizeram por mim.

Ao meu orientador **prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza** que me estendeu à mão e me aceitou como orientado, mesmo sem me conhecer direito confiou em mim na hora que eu mais precisei. Pela paciência que teve em repassar um pouco dos seus conhecimentos, me ajudando a concluir este trabalho.

Aos examinadores da banca, **Prof. Dr. Marcilio** e **Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patrícia**, que disponibilizaram seu tempo para avaliar minha apresentação.

A todos os meus amigos de curso que me acompanharam nesta caminhada desde o início até hoje, com uma atenção especial a meu primo e amigo Dallyson, que esteve do meu lado me ajudando e dando coragem para enfrentar este longo percurso, aos amigos Rafael Marcelo, Rafael Pádua, Jânio e Dallyson que moraram comigo, dividindo o conforto que é a vida de estudante.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação profissional, através de seus ensinamentos e suas atitudes que servirão de exemplo para minha vida profissional.

Aos amigos que me ajudaram no projeto, Thiago Gomes, João Weudes, João Vinicius, Jerffeson, Thiago César e Areano.

Ao amigo Francisco Lourenço, por ter compartilhado todos os momentos do projeto de pesquisa, além de ter me dado orientações para escrever o presente trabalho.

Ao **prof. Dr. Olaf** por ter doado um pouco do seu tempo para fazer as análises estatísticas, me orientando para organizar os dados do trabalho.

A Tereza funcionária da coordenação por ter muita paciência com todos os alunos do curso de Medicina Veterinária, por estar sempre de bom humor para nos atender.

As vizinhas do prédio Mandurí, que morei durante todo o meu curso, a Gabriela Ramalho de uma forma especial, a sua irmã Graziela, Alana Medeiros, Amanda, Alaninha,

Jainara e a todas que moram no prédio e que contribuíram de alguma maneira com a minha formação.

A todos que de forma direta e indireta me ajudaram a terminar este curso, aos funcionários da UFCG, entre outros.

**OBRIGADO!!!**

## SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE TABELAS.....	8
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Origem dos caprinos.....	13
2.2 Rebanho caprino.....	13
2.3 Região Nordeste.....	14
2.4 Raça Saanen.....	14
2.5 O leite de cabra e sua importância.....	15
2.6 Adaptabilidade e produção.....	16
2.7 Caroco de algodão.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 Localização.....	19
3.2 Animais e manejo.....	19
3.3 Delineamento estatístico.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4.1 Variáveis ambientais.....	21
4.2 Produção de leite.....	22
5 CONCLUSÃO.....	25
6 REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICAS.....	26



## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1-</b>	Composição média do leite de cabra, de vaca e humano.....	16
<b>TABELA 2 –</b>	Composição bromatológica e valores energéticos do caroço de algodão.....	18
<b>TABELA 3-</b>	Composição das dietas experimentais.....	20
<b>TABELA 4-</b>	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).....	21
<b>TABELA 5-</b>	Médias de produção de leite kg/dia em função dos tratamentos.....	22
<b>TABELA 6-</b>	Médias de produção de leite kg/dia em função dos períodos.....	24

**MARQUES, BÊNIO ALEXANDRE DE ASSIS.** Efeito de níveis crescentes de caroço de algodão sobre a produção de leite em cabras da raça Saanen no Semi-árido. UFCG – CSTR/UAMV, Curso de Medicina Veterinária, Patos – PB, 28 p. (Monografia para Conclusão de Curso de Medicina Veterinária).

## **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da suplementação alimentar com diferentes níveis de farelo de caroço de algodão, sobre a produção leiteira de cabras da raça Saanen no semi-árido paraibano. Foram utilizados 16 cabras com peso vivo médio de 55 kg. Utilizou-se um delineamento em quadrado latino (4 quadrado latino, cada um com 4 animais e 4 períodos de 15 dias), iguais para todos. Os tratamentos consistiram na inclusão de 4 níveis de caroço de algodão à dieta (0, 3, 6 e 9%). Não houve efeito de tratamentos, o que permitiu concluir que, o caroço de algodão pode ser administrado como complemento na dieta de cabras em lactação, apresentando favorável relação custo-benefício, sendo portanto uma alternativa viável para substituir parte do concentrado na dieta.

**Palavras – chave:** ambiência, bioclimatologia, caprino, nutrição.

**MARQUES, BÊNIO ALEXANDRE DE ASSIS.** Effect of the crescent level of the cotton seeds above the milk production by Saanen goats in semiarid. UFCG – CSTR/UAMV. 2009. 28p. ( Monograph for Conclusion of the Course the Medicine Veterinary).

#### **ABSTRACT**

This work aimed to evaluate the effects of the feed supplementation with different levels of cotton seeds on the milk production in Saanen goats from de semiarid of Paraíba. Were used 16 goats weighting in average of 55kg. It was used a latin square design (4 latin square, each one with 4 animals and 4 periods of 15 days), equals for all. The treatments consisted in the inclusion of 4 levels of cotton seeds in the diet (0, 3, 6 9%). There was no effect of treatments, so it is possible to conclude that the cotton seeds can be administrate as complement in the diet of goats in lactation, presenting a favorable relation cost-benefits, being a viable alternative to substitute a part of the concentrate in diet.

**Keywords:** ambience, bioclimatology, goats, nutrition.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o nono rebanho caprino do mundo, com 12,8 milhões de cabeças, distribuídos por todas as regiões do país, sendo que 6.176.457 milhões (93,7%) está localizado nos Estados da região Nordeste. Embora numericamente expressiva a caprinocultura leiteira brasileira contribui com apenas 1,3% da produção de leite mundial apresentando níveis de desempenho reduzidos (128 mil toneladas/ano), principalmente, se comparada a países da Europa, a exemplo da França e Espanha, que produzem respectivamente, 530 e 450 mil toneladas anuais, dispendo de um efetivo caprino de 1,2 e 3,1 milhões de cabeças (IBGE, 2006).

A procura por leite caprino tem aumentado muito nos últimos anos devido à divulgação de suas propriedades químicas e organolépticas. Trabalhos destacam a importância do leite de cabra na alimentação humana devido a sua maior digestibilidade, características dietéticas, terapêuticas e como uma alternativa alimentar para indivíduos alérgicos a leite de gado (CHANDAN et al., 1992; HAENLEI, 2001; MONERET-VAUTRIN, 2004). Em média o leite caprino é consumido sob a forma líquida por 94% dos consumidores, 3,0% na forma de leite em pó e 3,0% na forma de queijos e iogurtes (SIMPLÍCIO & WANDER, 2003).

A caprinocultura leiteira vem ganhando destaque nos últimos anos no Brasil, pois o produtor vislumbra um mercado consumidor crescente, todavia o sistema de confinamento eleva muito o gasto com a produção de leite o que diminui a lucratividade do produtor (RIBEIRO, 1997). Com o custo alto do milho, da soja e a concorrência alimentar por tais produtos com o homem torna necessária a busca por alternativas alimentares que venham minimizar os gastos com concentrado em confinamento sem diminuir a produção de leite caprino, principalmente no semi-árido nordestino onde a alimentação é fator limitante da produção. Neste cenário, surgem os subprodutos da agroindústria como a casca e o caroço de algodão, que são concentrados protéicos que podem promover uma boa produtividade leiteira. São necessários estudos na busca de alternativas alimentares que possam reduzir custos de produção e garantir maior competitividade, ponto importante na sustentabilidade de qualquer atividade econômica, permitindo a produção de proteína de origem animal, a geração de renda, o desenvolvimento da pecuária leiteira regional e a fixação do homem no campo.

Das raças de caprinos leiteiros criados no Brasil, uma das mais procuradas é a Saanen, pela sua alta produção leiteira, com uma média de 3,0 kg de leite por dia, sendo muito explorada na Europa e Estados Unidos.

A raça Saanen vêm sendo explorada na região semi-árida por alguns criadores, mas necessita de estudos que comprovem sua viabilidade com algumas alternativas de alimentação oferecidas na região, que sejam economicamente viáveis.

Na tentativa de melhorar os níveis de produtividade leiteira caprina no semi-árido brasileiro, minimizando os custos com concentrados energéticos (milho) e protéicos (soja) é interessante trabalhar com caroço de algodão, pois se trata de um subproduto da agroindústria, que além do baixo custo apresenta disponibilidade em todos os períodos do ano, servindo como suplemento nas mais variadas condições de alimentação.

Sabendo-se da importância da produtividade leiteira e da necessidade do mercado consumidor, é necessário estudar o efeito do uso do caroço de algodão sobre a produção de leite de cabras tendo em vista contribuir para o desenvolvimento da caprinocultura leiteira dessa região. Dos subprodutos do beneficiamento do algodão destacam-se dois: a casca e o caroço integral (CAI). O CAI apresenta proteína bruta de 20%, extrato etéreo de 20%, o que o caracteriza como alimento de energia elevada (96%NDT), segundo dados de CUNHA & MELOTTI (1998). É uma fonte energética de fácil aquisição e de custo razoavelmente baixo, principalmente no semi-árido onde o alimento e o estresse calórico são os fatores limitantes da produção. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da suplementação alimentar, com diferentes níveis de farelo de caroço de algodão sobre a produção leiteira de caprinos da raça Saanen no semi-árido paraibano.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Origem dos Caprinos

Os caprinos têm a mesma origem dos bovinos, com o tronco ancestral dos antílopes e a diferenciação ocorrendo no plioceno (RIBEIRO, 1997). Os caprinos são animais classificados como mamíferos da ordem *Artiodactyla*, subordem *Ruminancia*, família *Bovidae*, subfamília *Caprinae*, gênero *Capra* e espécie *Hircus* (VIEIRA, 1984).

As raças de caprinos domésticas atuais descendem provavelmente da *Capra aegagrus*, da Pérsia e Ásia Menor, *Capra falconeri*, do Himalaia, e *Capra prisca*, da bacia do Mediterrâneo. A cabra doméstica é a *Capra hircus* (RIBEIRO, 1997).

### 2.2 Rebanho caprino

A cabra foi o primeiro animal domesticado pelo homem capaz de produzir alimento (leite), acerca de dez mil anos a.C. (RIBEIRO, 1997), e com o rebanho mundial de aproximadamente 743,3 milhões de animais. O Brasil está representado por 12,8 milhões de cabeças, com uma estimativa de que 93,7% do efetivo caprino brasileiro encontram-se na Região Nordeste.

No Brasil existem duas regiões bem distintas quanto à exploração da atividade leiteira caprina. A região nordeste, recentemente motivada por ações governamentais, que apresenta na maioria dos casos, baixos níveis tecnológicos e baixa produtividade, e na região Centro-Sul, por outro lado, predomina o sistema intensivo, destinado à produção de leite, queijos finos, iogurtes e cremes (RIBEIRO et al., 2004).

A Região Nordeste tem uma população caprina de aproximadamente 6.176.457 milhões de caprinos. O Estado da Paraíba é o quinto maior produtor do Nordeste com mais de um milhão de caprinos e ovinos, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006). Com uma produção diária de 18 mil litros, a Paraíba é o maior produtor de leite de cabra do País. Nas regiões do Cariri, Sertão e Curimataú a caprinocultura apresenta-se como a principal atividade agropecuária e econômica. O efetivo de cabras, bodes e ovelhas nestas regiões é mais de 420 mil cabeças, das quais 25% são cabras leiteiras. Nas três regiões, 900 produtores de leite dependem da atividade e estão distribuídos em 32 associações que possuem, ainda, 10 pequenas usinas.

A caprinocultura tem se mostrado como uma das alternativas mais viáveis para o desenvolvimento sócio-econômico da Região Nordeste. O município de Patos, localizado no semi-árido paraibano, possui um rebanho de aproximadamente 3.420 cabeças, segundo dados do IBGE (2006) e quase que 100% desse rebanho são criados de forma extensiva.

### **2.3 Região Nordeste**

O Nordeste é uma das regiões do Brasil com 1.558.196 km<sup>2</sup> de área e 51.609.027 habitantes. Ocupa a posição norte-oriental do país entre 1° e 18° de latitude Sul e 34° 30' e 40° 20' de longitude Oeste de Greenwich. Compreende nove estados (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia).

O Semi – árido brasileiro abrange a maior parte da Região Nordeste, ocupando uma área de total de 974.752 Km<sup>2</sup>, o que corresponde a 74,30% da superfície do nordeste, apresentando um clima tropical seco, com uma estação chuvosa anual de 4 a 6 meses, seguida por uma estação seca de 6 a 8 meses. A temperatura é alta durante o ano inteiro, com médias térmicas entre 23-28°C (PEREIRA et al., 2007).

### **2.4 Raça Saanen**

A cabra Saanen é originária da Suíça, do Vale de Saanen, no sul do Cantão de Berna. Sua reputação como leiteira já era tão alta no século XIX, que em 1890 foi exportada aos milhares, principalmente para a Alemanha, França e Bélgica. Nessa época já havia sido formada uma cooperativa para melhorar ainda mais a cabra Saanen, que só teve esse nome oficialmente adotado em 1927. A Saanen é indiscutivelmente a cabra leiteira mais criada no Mundo. Está presente em todos os países que têm uma caprinocultura leiteira razoavelmente desenvolvida, invariavelmente sendo a raça mais criada e de maior média de produção de leite (CAPRITEC, 2008).

O Brasil hoje já tem cabras Saanen de excelente qualidade. Foi possível alcançar essa qualidade com o acasalamento e o cruzamento de cabras brasileiras e animais provenientes de várias importações feitas de países como Suíça, Alemanha, França, Inglaterra, Holanda, Estados Unidos, Canadá e Nova Zelândia, que vieram para nosso país em maior ou menor número, dependendo da época e de condições circunstanciais (QUADROS, 2003).

As principais características da raça Saanen é a pelagem uniformemente branca, ou levemente creme, com pêlos curtos, finos, cerrados, podendo ser um pouco mais longos na linha dorso-lombar e nas partes baixa do corpo, nos machos (RIBEIRO, 1997). É um animal de grande corpulência, profundo, espesso, possuindo grande estrutura óssea; apresenta fronte larga e chata, orelhas eretas, ou pelo menos em posição horizontal, ou seja, fazendo ângulo reto com o perfil vertical da cabeça, olhos grandes e claros, podendo ter ou não barba, brincos e chifres. O peito é largo e profundo, com tórax muito arqueado, prolongado para trás, demonstrando grande capacidade respiratória e com uma caixa torácica profunda e volumosa; o úbere é globoso, bem ligado, muito largo na sua parte superior, o que lhe dá um desenvolvimento médio ou grande (SOUSA & SANTOS, 1999).

São caprinos de grande porte, com as fêmeas pesando de 50 a 100 kg, e os machos de 80 a 130 kg (CAPRITEC, 2008).

Os caprinos da raça Saanen são animais de alta produção leiteira, com média de 3,0 kg de leite por dia, com período de lactação de 8 a 10 meses e elevado teor de gordura, 3,0 a 3,5%. No Brasil, a média de produção diária de leite tem variado de 2,5 kg a 4,9 kg para uma lactação com duração de 260 a 305 dias (PEREIRA et al., 2007).

## **2.5 O leite de cabra e sua importância**

O leite de cabra é um alimento de alto valor nutritivo, sendo rico em proteínas, sais minerais, caseína, açúcares e vitaminas. Um litro de leite de cabra equivale a: 8 ovos; 150g de carne de frango ou 900g de batata (VIEIRA, 1984).

O leite de cabra é composto quimicamente de 87% de água, 3,2 a 6% de gordura (rico em ácidos graxos de cadeia curta ou saturada e com menor diâmetro, possibilitando alta digestibilidade de suas gorduras), 28,18g / 100g de proteínas (destacando a  $\beta$ -lactoalbumina,  $\alpha$ -lactoalbumina,  $\kappa$ -caseína,  $\beta$ -caseína e caseína), 0,8% de sais, ausência do pigmento  $\beta$ -caroteno conhecido como provitamina A, responsável pela cor amarela do leite de vaca), apresenta ainda enzimas como lactoperoxidase, lipase, catalase, fosfatase e redutase vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis. Por conter notáveis quantidades de vitamina A (1850 UI a 2264 UI de retinol), B1 (68 mg/100ml), B12 (210mg/100ml), D (0,70 UI/g de gordura),  $\text{Ca}^{++}$  (111mg/100 ml),  $\text{Na}^+$  (45 mg/100ml), acaba exercendo uma influência reguladora sobre a flora bacteriana do trato intestinal (OLIVEIRA, 2005), citado por NARDELLI, (2006).



O leite de cabra é de fácil digestão, resultante da riqueza em extrato seco, do tamanho de suas moléculas de gordura (menor diâmetro), sendo digerido no estômago humano em torno de 40 minutos após seu consumo, enquanto que o leite de vaca leva, aproximadamente, 2 horas e meia (CAPRITEC, 2008).

Os leites de cabra, de vaca e de humano apresentam diferenças entre si, tanto na quantidade, quanto na percentagem da proteína. O leite de cabra pode ser utilizado por crianças alérgicas ao leite de vaca, ou pessoas que fazem tratamento quimioterápico, pois pode diminuir a queda dos cabelos. A porcentagem média do teor de proteína do leite de cabra é de 3,98% (Tabela 1), distribuído na forma de caseína, lactoalbumina e nitrogênio não protéico (CAPRITEC, 2008).

**Tabela 1-** Composição média do leite de cabra, de vaca e humano.

Tipo de leite	Proteína (%)	Gordura (%)	Lactose (%)	Cinza (%)	Sólidos (%)
Cabra	3,98	4,75	4,72	0,78	14,23
Vaca	3,40	3,70	4,90	0,72	12,70
Humano	1,00	4,30	7,40	0,18	12,90

Fonte: Woltschoon-Pombo e Furtado (1978), citado por Medeiros et al. (1997)

A produção de leite pode ser influenciada por diversos fatores, tais como, a época do ano, a estação do parto, a duração da lactação e alimentação (RIBEIRO, 1997).

## 2.6 Adaptabilidade e produção

Os caprinos são dos animais, os mais cobiçados pelos criadores. Este interesse se dá pela rusticidade dos animais em relação a outras criações, incluindo tolerância ao calor e desempenho, mesmo em ambientes severos, especialmente em regiões áridas e semi-áridas (TAMIMI, 2007).

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).

Os caprinos são animais considerados rústicos, mas quando expostos em regiões quentes como a do semi-árido do nordeste brasileiro com altas temperaturas, e em outras com alta umidade do ar e radiação, esses animais, sofrem alterações no seu comportamento fisiológico.

A adaptação dos caprinos a ampla variação de condições climáticas e de manejo faz com que eles apresentem maior eficiência produtiva, em relação a quaisquer outros ruminantes domésticos, estando presente em regiões com condições precárias para o desenvolvimento de outras espécies. Os caprinos apresentam alta adaptação e boa eficiência de produção, sendo muito prolíficos e de fácil manejo, em diversos sistemas de produção.

Um dos sistemas mais utilizados para a produção de leite é o sistema de produção intensivo, que busca a eficiência focada na maximização da produção individual e no alto volume de produção para diluir os custos fixos. Realiza-se o confinamento com objetivo de realizar alguma operação, solucionar problemas de espaço físico ou proteger os animais de alguma adversidade climática (BORGES & BRESSLAU, 2002).

A eficiência produtiva e reprodutiva da cabra pode ser medida através da produção de leite e do número de crias por ano. O consumo de forragem por seis cabras, com produção média de 1,2 litros de leite/dia, equivale ao de uma vaca com produção de 6 litros de leite/dia, ou seja, a produção total é 15% maior, enquanto que em termos de crias, as seis cabras podem ter até 21 cabritos em 2 anos, enquanto a vaca só produzirá no máximo 2 crias (CAPRITEC,2008).

## **2.7 Caroço de algodão**

A cultura do algodão (*Gossypium hirsutum*) tem grande destaque mundial por fornecer matéria prima aos setores de grande necessidade para a população, de importância econômica, como vestuário, produtos farmacêuticos e hospitalares. O produto principal da cotonicultura é a fibra de algodão, e do algodoeiro se aproveita tudo. A semente tem grande importância na fabricação do óleo de algodão bem como o fornecimento *in natura* ou extrusado na alimentação animal. A cada 100 kg de algodão em pluma resulta em produção de 26,23kg de farelo (LOPES, 2003).

O caroço de algodão é produzido em mais de 65 países, numa área total de 33,31 milhões de hectares, cerca de 18,55 milhões de toneladas de algodão em pluma e cerca de

31,58 milhões de toneladas de sementes, considerando 37% de fibra e 63% de caroço. Com a quebra de 5%, ficam 30 milhões de toneladas de caroço de algodão por ano (BELTRÃO, 2000).

A tabela 2 ilustra a variação da composição bromatológica do caroço de algodão de acordo com análises feitas por diferentes pesquisadores e épocas. O extrato etéreo (EE) do caroço de algodão variou de 17,3 até 21,7; enquanto a proteína bruta (PB) variou de 18,9 até 23,9 (AUGUSTO, 2008).

**Tabela 2:** Tabela sobre a composição bromatológica e valores energéticos do caroço de algodão.

MS	PB	FDN	FDA	Cinzas	EE	ED	Fonte
%	% da MS	% da MS	% da MS	% da MS	% da MS	Mcal/kg	
93,2	22,7	47,7	40,3	05,2	21,7	03,9	Anderson et. al. (1979)
-	22,3	48,9	33,8	03,9	20,2	-	Smith et al (1981)
89,5	21,5	-	42,1	-	17,3	-	Coppock et. al.(198.5)
92,0	23,0	44,0	34,0	04,8	20,0	03,8	NRC (1989)
90,1	21,6	-	-	03,9	18,1	-	Polidori et. al. (1986)
-	23,9	39,0	29,0	04,8	20,8	04,2	Coppock et. al. (1987)
91,9	22,4	47,9	-	-	19,6	-	Delgado et. al. (1994)
90,1	22,8	47,9	-	-	19,5	-	Meirelles (1992)
91,6	22,2	47,2	36,0	04,3	19,1	-	Borges (1997)
90,1	23,5	50,3	40,1	04,2	19,3	-	NRC (2001)
-	23,5	41,9	30,8	-	20,3	-	Rocha Jr. et. al. (2003)
-	18,9	48,2	37,4	-	21,2	-	Costa et. al. (2005)
92,6	21,0	44,9	33,3	-	21,2	-	A. A. S. Melo et. al. (2006)

Fonte: Adaptado de Maia (1999).

O caroço de algodão é considerado um alimento complementar, sendo uma alternativa para substituir parte do concentrado, em dietas de cabras em lactação.

### 3. MATERIAL E MÉTODO

#### 3.1 Localização

O experimento foi realizado no aprisco do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), da Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos, no sertão da Paraíba, Brasil. A região é caracterizada por apresentar clima BSH de acordo com a classificação de Köppem, com índice pluviométrico médio de 590 - 640 mm, temperatura anual média máxima de 32,9 °C e mínima de 20,8 °C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

#### 3.2 Animais e manejo

Foram utilizadas 16 cabras leiteiras da raça *Saanen*, com peso vivo de 55 kg. Foram adicionados ao concentrado níveis de 0, 3, 6 e 9% caroço de algodão em substituição aos de farelo de soja. As dietas foram fornecidas *ad libitum*, de maneira que houvesse pelo menos 5% de sobras. Os animais foram alimentados individualmente às 6 e 18 horas, recebendo a ração concentrada juntamente com o capim elefante verde, e ordenhados manualmente duas vezes ao dia, às 6 e às 18 horas. O período experimental foi de 60 dias, dividido em 4 períodos de 15 dias, utilizando 10 dias de cada período para adaptação à dieta e ao manejo dos animais e os 5 dias restantes, foram utilizados para os dados estatísticos. As dietas dos animais foram ajustadas para atender as necessidades preconizadas pelo *AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL- AFRC* (1998) para cabras em lactação, mantendo a relação volumoso: concentrado de 40:60. O volumoso fornecido foi capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e o concentrado composto por fubá de milho, farelo de soja, uréia, calcário e núcleo mineral. Os tratamentos foram constituídos da seguinte forma: 0%, 3%, 6% e 9% de caroço de algodão, triturados, formando um farelo. A composição percentual das dietas encontra-se na tabela 3.

**Tabela 3:** Composição das dietas.

INGREDIENTES	0%	3%	6%	9%
Milho	83,85	82,65	80,15	77,80
Soja	13,75	11,95	11,60	11,30
Caroço de algodão	00,00	03,00	05,70	08,60
Uréia	00,35	00,35	00,35	00,35
Calcário	00,30	00,30	00,45	00,20
Núcleo	01,75	01,75	01,75	01,75
Total (%)	100	100	100	100

Os animais foram vermifugados e pesados antes do início do experimento e alojados em baias individuais, providas de bebedouros e comedouros. Em todos os períodos foram feitos pesagens da forragem e da ração concentrada oferecida, sendo pesado também às sobras. Na fase experimental o leite foi pesado nas duas ordenhas para quantificar a produção média diária no final do experimental.

### 3.3 Delineamento estatístico

O ensaio foi conduzido no delineamento em quadrado latino (4 quadrado latino, cada um com 4 animais e 4 períodos de 15 dias), iguais para todos eles, os quais foram analisadas em conjunto, seguindo a metodologia descrita por SAMPAIO, (1998).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Variáveis ambientais

Na tabela 4 estão apresentadas às médias das temperaturas ambientais, índices de temperatura do globo negro e umidade (ITGU), observadas durante o período experimental.

**TABELA 4** - 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				UR (%)	ITGU-SB	ITGU-SL
	TBS	TBU	TGN-SB	TGN-SL			
Manhã	26,97A	21,13A	29,81A	42,69A	59,90A	77,97A	90,77A
Tarde	32,04B	21,89B	34,51B	45,84B	42,06B	82,27B	93,56B
Média	29,50	21,51	32,16	44,27	50,08	80,11	92,17

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

A temperatura média do bulbo seco na sombra de 29,5 °C se mostrou acima da temperatura máxima de conforto térmico para caprinos que segundo TENOINE, citado por MULLER, (1989) é de 21°C, porém bem próximo do valor citado por BAETA, (1997) que corresponde a 30°C.

O ITGU na sombra nos turnos, manhã e tarde foi de 77,97; 82,27; e o ITGU no sol em ambos os turnos foi de 90,77; 93,56; respectivamente. De acordo com o *National Weather Service-USA*, citado por BAETA (1985), os 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, para bovinos leiteiros. Portanto, todos os valores de ITGU encontrados e acima citados revelam uma situação de emergência. Em todos os casos encontrou-se uma condição térmica bem acima daquela considerada de conforto, ITGU = 74, o que revelou

que os animais se encontravam em condições de estresse calórico tanto na sombra como sol, sendo a situação no sol bem mais estressante.

Os valores do ITGU na sombra em confinamento nos turnos, manhã e tarde estão próximos aos registrados por SANTOS et al., (2005), porém os valores do ITGU no sol em confinamento em ambos os turnos estão acima dos valores registrados por esse mesmo autor, que verificaram valores de (77,5 e 85,5 nos períodos da manhã e tarde, respectivamente). Trabalhando com caprinos exóticos em épocas semelhantes no semi-árido paraibano. Os valores do ITGU registrados em ambos os períodos estão acima dos registrados por SANTOS et al., (2003) no cariri paraibano, que observaram ITGU de 70 pela manhã. Do mesmo modo, apresentam-se acima dos valores citados por COUTO et al., (2005) que foram 80,15 e 81,00 pela manhã, porém no turno da tarde os valores foram de 87,33 e 87,33, que estão próximos aos valores determinados nesta pesquisa no turno da manhã (77,97); (90,77) e abaixo dos valores do turno da tarde (82,27); (93,56), respectivamente.

#### 4.2 Produção de leite

As cabras alimentadas com diferentes níveis de caroço de algodão mantiveram a produção de leite com um pequeno aumento crescente, de acordo com os tratamentos. Com uma diminuição no tratamento 4. Contudo não se verificou efeito de tratamentos ( $P > 5\%$ ).

**TABELA 5** - Produção média / dia em função dos tratamentos.

Tratamentos	Produção (kg/dia)
0%	1,23
3%	1,24
6%	1,33
9%	1,25

No ponto de vista bioclimático, apesar de os caprinos serem considerados animais rústico, a associação entre as temperaturas elevadas e alta radiação pode acarretar alterações comportamentais e fisiológicas, como a diminuição da ingestão de alimentos e redução do nível de produção, entre outras alterações decorrentes do estresse térmico (BRASIL, 2000).

Os caprinos da raça Saanen são animais de alta produção leiteira, com média de 3,0 kg de leite por dia, com período de lactação de 8 a 10 meses e elevado teor de gordura, 3,0 a 3,5%. No Brasil, a média de produção diária de leite tem variado de 2,5 kg a 4,9 kg para uma lactação com duração de 260 a 305 dias (PEREIRA et al., 2007). A média alcançada nesse experimento, independente dos tratamentos utilizados ficou muito abaixo desses valores. Possivelmente esta baixa produção deveu-se aos efeitos do estresse térmico. Conforme a tabela 4, o ITGU médio dos turnos manhã e tarde foi de 80,11, um índice muito elevado para uma raça de aptidão leiteira de origem de clima temperado.

ESMAIL (1986) observou redução de 36,6% na produção de um rebanho de cabras Saanen importadas e introduzidas numa região tropical e BROWN et.al. (1988) verificaram diminuição na produção diária de leite de cabra Alpina de 3,71 kg a 20 °C para 3,49 a 34 °C, citado por Brasil (2000). Em um trabalho com cabras da raça Alpina, apresentando uma produção média de leite de 2,5 kg/dia, verificou-se que a produção de leite foi menor à tarde, tendo uma produção de 0,69 kg (BRASIL, 2000).

SAHNI e CHAWLA (1982) comprovaram que cabras da raça Saanen poderiam produzir de 1,18 a 3,85 kg/dia. MIOC et. al. (1991) relata que a produção média de cabras Saanen é de 1,39 kg/dia, citado por RIBEIRO (1991), dados estes parecidos com os obtidos no experimento.

Segundo Zambom (2003), a produção de leite de cabras Saanen com uma alimentação de volumoso: concentrado de (40: 60), foi de 3,41 kg/dia, em uma região de clima frio, na Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná, comparada aos dados obtidos nesta pesquisa, ocorreu uma queda de 70% na produção. O que revela a influência do clima do Semi-árido sobre a produção leiteira de cabras da raça Saanen.

Os dados da produção média diária em todos os períodos encontram-se na Tabela 6, mostrando que as médias se mantiveram aproximadas, variando um pouco no segundo período em relação aos demais. Podendo haver influência do período na produção de leite, por decorrência de diversos fatores, como o período de lactação das cabras, o estresse calórico, o tempo de confinamento, o estresse da ordenha, entre outros fatores.



**TABELA 6** - Produção média / dia em função dos períodos.

Períodos	Produção (kg/dia)
P1	1,20
P2	1,40
P3	1,28
P4	1,18

O efeito do estresse térmico, explica parte da variação da produção leiteira entre os períodos observados nesta pesquisa, embora não tenham valores significativos estatisticamente.

## 5. CONCLUSÃO

O caroço de algodão pode ser administrado como complemento na dieta de cabras em lactação, apresentando favorável relação custo-benefício, podendo ser uma alternativa para substituir parte do concentrado na dieta. Os níveis crescentes de 0, 3, 6 e 9 % de tratamento com caroço de algodão, mostraram que o farelo de soja pode ser substituído por caroço de algodão, mantendo ou até mesmo melhorando a produção.

A produção de leite média diária obtida é considerada baixa para a raça Saanen, provavelmente resultado dos efeitos do clima do Semi-árido.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL (AFRC). The nutrition of goat. Report 10. **Nutr. Abstr. Ver.** (Series B), Aberdeen, 1998. v67, n. 11, 118.

AL-TAMIMI, H.J. Thermoregulatory response of goat kids subjected to heat stress. **Small Ruminant Research**. 71.2007.208-285 281.

AUGUSTO, D. **Novos conceitos sobre valor energético do caroço de algodão**. 2008. Disponível em: < <http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=1705> >, acesso em: 14 jan. 2009.

BAÊTA, F. C. **Responses of lactating dairy cows to the combined effects of temperature, humidity and wind velocity in the warm season**. Missouri: University of Missouri, 1985. 218p.

BELTRÃO, N. E. M. O que fazer com a semente de algodão. **Revista cultivar grandes culturas**. n17.2000. Embrapa Algodão, 2000.

BORGES, C.H.P. BRESSLAU, S. PECNORDESTE – VI Simpósio de Pecuária do Nordeste – III Semana da Caprino- ovinocultura Brasileira, de 2002. **Produção de Leite de Cabra em Confinamento**, Fortaleza, CE – 4 a 7 de junho 2002.

BRASIL, A.H.L. Efeitos **do Estresse Térmico Sobre a Produção, Composição Química do Leite e Respostas Termorreguladoras de Cabras da Raça Alpina**. Ver. Brás. Zootec., 29(6): 1632-1641, 2000.

BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas climatológicas: 1961-1990**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, p 84, 1992.

CHANDAN, R.C., R., SAHANI, K.M. 1992. **Nutritional aspects of goat milk and its products**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE IN GOATS, 5, New Dehli/India, 1992. Proceedings... New Dehle/India, p 1869-1890.

COUTO, S.K.A.; SOUZA, B.B; SILVA, A.M.A., et al. **Influência do ambiente sobre a cinética ruminal do farelo de milho em ovinos e caprinos no Semi-árido paraibano**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnias, **Anais**. Goiânia, Goiás, julho, p.1-5, 2005.

CUNHA, J.A.; MELLOTTI, L.C.S. Dry matter and protein degradabilities of whole cotton seed and cottonseed meal through nylon bags in situ technique with steer. **Brazilian Journal of Veterinary Research at Animal Science**, v.35, n.2, p 1998.

FAO. Organização nas Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **Rebanho de Caprinos**. Disponível em < [www.fao.org](http://www.fao.org) >. Acesso em: 05 Abr. 2009.

FNP-ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo..p.315-319, 2003

HAENLEIN, G.F.W. Past, present, and future perspectives of small ruminant dairy research. **Journal Dairy Science**. v 84, p.2097–2115.2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . **Banco de dados agregados**. 2006. Disponível em: <<http://sidra.ibge.gov.br/bda/tabela>> . Acesso em: 10 Dez. 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rebanho de Caprinos e Ovinos**. 2003. Disponível em: < [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) >. Acesso em: 06 Abr. 2009.

LOPES, A. M. **Uso de subprodutos do algodão na alimentação de ruminantes** – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – CENTRO DE CIÊNCIAS - CARVALHO, AGRÁRIAS – DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA – **Métodos Nutricionais e Alimentação de ruminantes** – zôo 645 - Viçosa, junho de 2003.

MAIA, F. S. Uso do caroço de algodão na alimentação de ruminantes. UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais. **Seminário de Zootecnia**, Nov.1999.

MEDEIROS, L. P. et al. **Caprinos: princípios básicos para sua exploração**. Sobral: EMBRAPA Caprinos. 177 p, 1997.

MONERET-VAUTRIN D. A. Allergy to goat milk and sheep milk. **In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM THE FUTURE OF THE SHEEP AND GOAT DAIRY SECTORS: CIHEAM-IAMZ- Espanha**. . Zaragoza.2004

MULLER, P.B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 1989, 262p.

NARDELLI, M. J. **Resíduos de antibióticos no leite de cabra *in natura* produzido no município de Prata – PB**. 2006. p 30. Monografia (Trabalho de conclusão de curso de Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos – PB, 2006.

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.

OLIVEIRA, S. C. P. L. **Características da pasteurização do leite de Cabra adotada em Mini - usinas do Cariri Paraibano**. 2005. p 108. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB, 2005.

PEREIRA, G. M; SOUZA, B. B; SILVA, A. M. A; BENÍCIO, T. M. A; BARBOSA, J. V. R. Avaliação da Tolerância ao calor de caprinos da raça Saanen no Semi-árido Paraibano. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE.2007. João Pessoa - PB. Brasil. 2007

QUADROS; D.G. **Leite de cabra: Produção e qualidade**. Disponível no site em: < [www.capritec.com.br/pdf/leitecabraproducaoqualidade.pdf](http://www.capritec.com.br/pdf/leitecabraproducaoqualidade.pdf) >. Acesso em: 07 abr. 2009.

QUEIROGA, R.C.R; E. COSTA, R. G; BISCONTINI, T.M.B. et al. Influência do manejo do rebanho, das condições higiênicas da ordenha e da fase de lactação na composição química do leite de cabras Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.430-437, 2007.

RAÇA Saanen. **CAPRITEC, Capril Serra de Andradas**. São Paulo, 04 mai. 2008. Disponível em: < <http://www.capritec.com.br/csa/Rebanho/Saanen/Reb-Saa.htm> >. Acesso em: 20 fev. 2009.

REGIÃO Nordeste do Brasil. **Wikipédia, a enciclopédia livre**. São Paulo, 04 jan. 2009. Disponível em: < [http://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%A3o\\_Nordeste\\_do\\_Brasil](http://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%A3o_Nordeste_do_Brasil) >. Acesso em: 01 Abr. 2009.

RIBEIRO, C.A. **Estudo dos Efeitos Genéticos e de Ambiente Sobre Características de Importância Econômica em Caprinos da Raça Saanen**. 1997. P133. Dissertação (Trabalho para título de mestre em Zootecnia), UNESP-Jaboticabal.

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. São Paulo: Ed. Nobel. p 318, 1997.

RIET-CORREA, F. MEDEIROS, R. M. T., TABOSA, I. M. **Semi-árido em foco revista de educação continuada**. Ed. CFMV. v 2, n 1, 2006. p 131.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: UFMG/FEPMVZ 1999. p 1686.

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.

SANTOS, J.R.S.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W.H.; CEZAR, M.F.; TAVARES, G.P. **Avaliação da adaptabilidade de ovinos da raça Santa Inês, Morada Nova e mestiços de Dorper, no Semi-árido**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria, RS. **Anais**. Santa Maria: SBZ, 2003. p. 1-5.

SIMPLÍCIO, A.A., WANDER, A. 2003. Organização e Gestão da Unidade Produtiva na caprino-ovinocultura. Congresso Pernambucano de Medicina Veterinária – SEMINÁRIO NORDESTINO DE CAPRINO - OVINOCULTURA, 5, Recife/Brasil. **Anais...** Recife/Brasil, p. 177-187

SOUSA, W.H; SANTOS, E.S. **Criação de caprinos leiteiros: uma alternativa para o semi-árido**. João Pessoa: EMEPA-PB, 207p, 1999.

STATISTICS ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. 1999. User's guide. North Carolina: SAS Institute Inc 1999.

VIEIRA, M.I. **Criação de cabras: técnica, prática, lucrativa**. São Paulo: Ed. Nobel. p 308. 1984.

Zambom, A.M. **Desempenho e Qualidade do Leite de Cabras Saanen Alimentadas Com Diferentes Relações Volumoso: Concentrado, No Pré-Parto e Lactação.** 2003. P57. Dissertação (Trabalho de obtenção do título de mestre em Zootecnia)- Universidade Estadual de Maringá.

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