



UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
CAMPINA GRANDE

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL**  
**CAMPUS DE PATOS-PB**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**Assistência técnica integral à caprinocultura leiteira do semiárido  
com ênfase no controle parasitário**

**BEATRIZ RIET CORREA RIVERO**

**PATOS-PB**  
**2013**

**BEATRIZ RIET CORREA RIVERO**

**Assistência técnica integral à caprinocultura leiteira do semiárido  
com ênfase no controle parasitário**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Sara Vilar Dantas Simões

**PATOS-PB**

**2013**

FICHA CATALOGRÁFICA  
De acordo com AACR2, CDU, CUTTER  
Biblioteca Setorial do CSTR/UFCG – Campus de Patos - PB

R621a  
2013

Rivero, Beatriz Riet Correa

Assistência Técnica a caprinocultura leiteira do semiárido com ênfase no controle parasitário / Beatriz Riet Correa Rivero – Patos - PB: CSTR/PPGMV, 2013.

68 f.

Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

1 – Clínica Medica de Ruminantes. 2 – Doenças parasitárias. 3 - Caprinocultura leiteira. I – Título.

CDU: 616:636. 3

**BEATRIZ RIET CORREA RIVERO**

**ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL À CAPRINOCULTURA LEITEIRA DO  
SEMIÁRIDO COM ÊNFASE NO CONTROLE PARASITÁRIO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária.

**Aprovado em 28/02/2013**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dra Sara V.D. Simões - Orientadora**

**Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos-PB**

---

**Profa. Dra. Ana Célia Rodrigues Athayde**

**Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos-PB**

---

**Prof. Dr. Suedney de Silva Lima**

**Universidade Federal da Paraíba- Campus Areia**

---

**Prof. Dr. Ricardo Barbosa de Lucena**

**Universidade Federal da Paraíba- Campus Areia**

---

**Prof. Dr. Eldinê Gomes de Miranda Neto**

**Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos-PB**

*“Dedico este trabalho a meus anjos  
da guarda Mary e Cláudia.”*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a minha mãe, pelo amor e dedicação com que educou seus seis filhos. Obrigado por nos passar valores morais como: honestidade, humildade, solidariedade e respeito ao próximo, e por sempre nos incentivar a ter uma carreira e a sermos independentes.

A meu pai, por ser um exemplo para nós de homem responsável, que honra com sua palavra e seus compromissos acima de tudo. Além de ser nosso exemplo de profissional, é um pai dedicado, carinhoso e companheiro, e sempre especialmente preocupado com a nossa formação profissional. Vou sentir falta desses três anos de parceria.

As minhas irmãs, que, para mim, representam o amor, a força e união. São meus anjos da guarda, meu chão, meu alicerce. E, além de tudo, são meus exemplos de mulheres honestas, solidárias, independentes e guerreiras.

Aos meus sobrinhos lindos Rafinha, Vivi e Lucas.

A “família Patoense”: Gil, Tati, Lisanka, Adriana e Ana Luiza, pela amizade, compreensão, e apoio incondicional em todos os momentos.

A todos os amigos: Renato, Rafa, Bruno, Rodrigo Palmeira, Daniel, Atkus, Torú, Eduardo, Sayonara, D.Neidinha, Kaline, Jonielson, Seu Gutinho, entre outras pessoas que tive a oportunidade de conhecer e conviver ao longo desses três anos.

As primeiras pessoas que me receberam desde o primeiro momento em que cheguei á Patos: Valéria, Lizziane e Rose.

A Rosane, por ter me recebido em sua casa durante esses três anos.

Ás pessoas que me ajudaram diretamente na realização desse trabalho: Tati, Diego, Jouberdan, Milena, Ana Luíza e, em especial, a Fabrício e Gil pelas tantas horas dedicadas a me ajudar.

A todos da clínica de grandes, patologia e microbiologia pela ajuda e contribuição em meu trabalho.

A minha orientadora, professora Sara, que é um exemplo de profissional e de mulher. Salienta-se pelo amor à Medicina Veterinária, e pela dedicação em passar para seus alunos além do conhecimento técnico, a ter o cuidado e respeito pelos animais.

Aos professores Flávio, Eldinê e Gildenor que contribuíram de forma direta ou indireta na realização do meu trabalho.

A todos os funcionários, em especial: Nevinha, Seu Cuité, Dona Socorro, D. Zenilda e Finha.

Aos produtores rurais Seu Chico, Rogério, Mário, Lucimário, Élvís, Firmino, Noaldo, Seu Agamenon e suas famílias, que tornaram meu trabalho possível e abriram as portas de suas casas. Pessoas que ganharam meu respeito e admiração, por serem verdadeiros guerreiros, trabalhadores que se esforçam para manter o sustento da família nessa região tão castigada pela seca, mas mesmo com tantos empecilhos seguem na sua luta diária sempre com um sorriso no rosto.

Ao CNPq e Capes pelo apoio financeiro.

Agradeço a Deus e a minha família, por me conceder a oportunidade de andar por esse Brasil conhecendo pessoas e culturas tão diferentes e maravilhosas, plantando em cada lugar por onde ando uma semente chamada AMIZADE.

## RESUMO

Esta tese inclui três artigos, que estão divididos em capítulos. O primeiro capítulo da tese é uma revisão que abrange vários aspectos importantes para o controle das parasitoses gastrintestinais de caprinos, incluindo: 1) as diferenças entre caprinos e ovinos; 2) aspectos epidemiológicos importantes a serem levados em consideração para o controle; e 3) tecnologias a serem utilizadas para realizar o controle das parasitoses gastrintestinais em forma integrada e diminuir a frequência de resistência anti-helmíntica. O segundo capítulo relata estratégias de controle das parasitoses gastrointestinais aplicadas em oito propriedades produtoras de caprinos de leite localizadas no cariri e sertão da Paraíba, no período de Julho de 2010 a novembro de 2012. Foram realizadas visitas mensais aos produtores para realização de avaliação clínica dos rebanhos e coletas de fezes de 10% da população de cada propriedade para realização do controle das parasitoses através da contagem de ovos por grama (OPG). Além disso, nos rebanhos tratados com anti-helmíntico, quando observado diminuição da eficácia do produto que estava sendo utilizado foram realizados testes de resistência para determinação do princípio ativo mais eficiente. Após 20 meses de acompanhamento com OPG, duas propriedades foram selecionadas para realizar o controle das parasitoses pelo método FAMACHA<sup>®</sup>. O período de realização dessa técnica foi de oito meses. Ao longo do estudo os produtores que realizaram o controle por OPG, aplicaram em média,  $3,1 \pm 0,7$  tratamentos ao ano. No primeiro ano de estudo se observou o uso de  $2,3 \pm 1,1$  doses no período de chuva e 1,5 na seca ( $P < 0,05$ ). No segundo e terceiro ano não foi possível realizar essa comparação devido ao longo período de estiagem na região. Nos produtores que realizaram o FAMACHA<sup>®</sup> foi observado que 41,2% dos animais não receberam nenhuma dose de anti-helmíntico, 26,1% receberam somente uma dose e 32,5% receberam duas ou mais doses, totalizando, em média  $1,2 \pm 1,5$  doses por animal no período de 8 meses. Nesse mesmo período nas fazendas controladas por OPG foram realizados 0,8 tratamentos por animal. Testes de resistência foram realizados em sete das oito propriedades que participaram do estudo, sendo observada resistência anti-helmíntica múltipla; apesar disso, nenhum surto de parasitose gastrointestinal foi observado no período. O terceiro capítulo relata as medidas adotadas em oito propriedades de leite caprino do semiárido paraibano que foram acompanhadas, multidisciplinarmente, durante dois anos, com os objetivos de identificar os principais fatores limitantes da produção, assim como propor e avaliar estratégias de intervenção. Os animais foram identificados para a escrituração zootécnica e o controle da produção individual de leite. Foi avaliado o balanço forrageiro de cada propriedade e a ocorrência de enfermidades. Na análise do balanço anual de forragem do primeiro ano, sete propriedades tiveram déficit forrageiro na seca, enquanto apenas duas apresentaram déficit durante o período chuvoso. No



segundo ano, após as intervenções, seis das oito propriedades apresentaram déficit durante a seca e duas durante a chuva. A média da produção de leite diária nas propriedades foi 1,19 litros por cabra. No início do estudo, nenhum produtor realizava escrituração zootécnica, a qual foi gradativa e parcialmente implantada. As principais enfermidades diagnosticadas foram linfadenite caseosa, mastite subclínica, ectima contagioso e ceratoconjuntivite. A prevalência de linfadenite, mastite e parasitoses gastrintestinais foram reduzidas, após a adoção de práticas adequadas. Conclui-se que a assistência técnica permanente e multidisciplinar pode minimizar os fatores limitantes à caprinocultura leiteira da região semiárida e que os produtores aceitam a implantação de novas tecnologias, desde que estas sejam, gradativamente, implantadas e adequadas aos sistemas de produção.

**TERMOS DE INDEXAÇÃO:** assistência técnica, nematódeos gastrintestinais, caprinocultura leiteira, semiárido.

## ABSTRACT

This thesis contains three articles which are divided into chapters. The first chapter is a review covering various aspects for the control of gastrointestinal nematodes (GIN) of goats, including: 1) the differences between goats and sheep to GIN infections; 2) important epidemiological aspects to consider in the control; and 3) technologies to be used for integrated control of GIN and anthelmintic resistance. The second chapter describes the strategies for gastrointestinal parasites control applied, from July 2010 to November 2012, in eight dairy goat farms, located in the semiarid region of the state of Paraíba, Northeastern Brazil. Monthly visits were made to the farms for conducting clinical evaluation of the flocks and to collect fecal samples of 10% of the goats to perform parasitological fecal egg count (FEC). Furthermore, in herds treated with anti-helminthic, when the drug efficiency decreased, resistance tests were performed to choose another anti-helminthic. After 20 months of monitoring with OPG, two farms were selected to control GIN by FAMACHA © during eight months. Throughout the study the farmers who held control based on OPG, treated their flocks  $3.1 \pm 0.7$  times a year. During the first year the number of treatments during the rainy period ( $2.3 \pm 1.1$ ) was significantly higher ( $P < 0, 05$ ) than during the dry period ( $1.5 \pm 0.8$ ). In the second and third year it was not possible to perform this comparison due to the long period of drought. In the farms in which FAMACHA © was used, 41.2% of the animals were no treated, 26.1% were treated once, and 32.5% were treated twice or more times, with an average  $1.2 \pm 1.5$  treatment/animal. At the same period, in the farms controlled by FEC the mean was 0.8 treatment per goat. Multiple anti-helminthic resistance was observed in the seven farms in which the resistance test was performed. However, no outbreak of gastrointestinal parasites were observed during the period. The third chapter describes a multidisciplinary study in eight dairy goat farms from the semiarid of Paraíba performed for a two years period with the aim to identify the main limiting factors for milk production and to propose and evaluate intervention strategies. In the first year, seven farms had forage deficiency during the dry season, but only two during the rainy season. In the second year, after technical advertisement, six farms still had forage deficiency during the dry season and only two during the rainy season. The average milk production per goat was 1.19 liters. Zootechnical bookkeeping was originally not practiced in any farm at the start of the study, but it was gradually and partially established. The main diseases recorded were caseous lymphadenitis, subclinical mastitis, keratoconjunctivitis and contagious ecthyma. The prevalence of subclinical mastitis, caseous lymphadenitis and gastrointestinal parasitoses were reduced after technical assistance. After analyzing the data, it can be concluded that a continuous and multidisciplinary technical assistance may minimize the factors limiting dairy

goat production. The study showed that farmers accept the new technologies if they are appropriate to the production systems and are gradually implemented.

**INDEX TERMS:** Technical assistance, gastrointestinal nematodes, dairy goat, semiarid.

**LISTA DE FIGURAS****CAPÍTULO II**

**Figura 1.** Distribuição de frequência de produtores que realizaram tratamento ANTH e índice pluviométrico ..... 43

**Figura 2.** Frequência de número de tratamentos por animal durante o período de controle parasitário com a técnica FAMACHA<sup>®</sup> ..... 44

## LISTA DE QUADROS

### CAPÍTULO I

**Quadro 1.** Anti-helmínticos comerciais de largo espectro usados em pequenos ruminantes, incluindo as doses para cabras e ovelhas e via de administração..... 20

### CAPÍTULO II

**Quadro1.** Média de tratamentos ANTH por ano durante o período de estudo. .... 43

**Quadro 2.** Resultados dos testes de resistência aplicados no período de estudo ..... 45

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I - Controle das parasitoses gastrointestinais em caprinos no semiárido nordestino.....</b>	<b>16</b>
ABSTRACT .....	17
RESUMO .....	17
INTRODUÇÃO .....	18
1. Diferenças entre caprinos e ovinos.....	19
2. Aspectos epidemiológicos importantes para o controle.....	21
3. Resistência anti-helmíntica .....	23
4. Tratamentos seletivos no controle das parasitoses gastrintestinais.....	24
5. Outras alternativas de controle.....	24
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	30
REFERÊNCIAS .....	30
<b>CAPÍTULO II - Controle das parasitoses gastrointestinais em caprinos de leite na Paraíba .....</b>	<b>35</b>
ABSTRACT .....	36
RESUMO .....	37
INTRODUÇÃO .....	38
MATERIAL E MÉTODOS .....	39
RESULTADOS .....	42
DISCUSSÃO.....	45
CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS .....	48
<b>CAPÍTULO III - Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção.....</b>	<b>51</b>
ABSTRACT .....	50
RESUMO .....	51
INTRODUÇÃO .....	52
MATERIAL E MÉTODOS .....	53
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	54
CONCLUSÕES.....	63
REFERÊNCIAS .....	63
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>68</b>

## INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade muito importante para a Região Nordeste, que detém 92% do rebanho caprino nacional. Atualmente, no Cariri, Sertão e Curimataú, a caprinocultura tornou-se a principal atividade agropecuária e econômica. Nessas regiões, há um rebanho caprino de 624 mil cabeças, dos quais 25% são cabras leiteiras e 1.133 famílias agricultoras dependem da atividade e estão distribuídas em 37 associações, que possuem 11 pequenas usinas de beneficiamento (Suassuna 2012). Os sistemas de produção de caprinos e ovinos na região caracterizam-se por baixos índices produtivos decorrentes, principalmente, de práticas inadequadas de manejo, más condições sanitárias, baixa capacidade de investimento e absorção tecnológica e irregularidades na disponibilidade anual de alimentos (Pinheiro et al. 2000).

Trabalhos prévios focalizaram o perfil sanitário da caprinocultura leiteira na Paraíba (Bandeira et al. 2007, Costa et al. 2008, Alencar et al. 2010, Santos et al. 2011), porém estudos de acompanhamento desses sistemas, dos fatores limitantes e da eficácia de estratégias de intervenção, até onde se sabe, não foram realizados. Diante do exposto, um dos capítulos desta tese teve como objetivo relatar os principais fatores limitantes na produção de caprinos de leite no semiárido paraibano, assim como avaliar as estratégias de intervenção adotadas em oito propriedades de caprinos de leite e posterior avaliação destas.

Tendo em vista que um dos mais importantes problemas sanitários nos sistemas produtivos de pequenos ruminantes na Paraíba é a infecção por nematódeos gastrointestinais (NGI) (Costa et al. 2009) trabalhos que demonstrem o comportamento da infecção por NGI são importantes na definição de estratégias de controle destes parasitas. Portanto, dois capítulos da tese abrangem esse tema. O primeiro capítulo aborda uma revisão sobre controle das parasitoses gastrointestinais em caprinos no semiárido nordestino, enquanto o segundo capítulo tem como objetivo relatar estratégias de controle das parasitoses gastrointestinais aplicadas em propriedades oito produtoras de caprinos de leite localizadas no cariri e sertão da Paraíba durante o período de Julho de 2010 a novembro de 2012. Este artigo foi enviado para a revista Pesquisa Veterinária Brasileira.

### Referências

- Alencar S.P., Mota R.A., Coelho M.C.O., Nascimento S.A., Abreu S.R.D.O. & Castro R.S. 2010. Perfil sanitários dos rebanhos caprinos e ovinos no sertão de Pernambuco. *Ciênc. Anim. Bras.* 11(1):131-140.

- Bandeira D.A., Castro R.S., Azevedo E.O., Melo L.S.S. & Melo C.B. 2007. Características da produção da caprinocultura leiteira na região do cariri na Paraíba. *Ciênc. Vet. Tróp.*, Recife, 10(1):29-35
- Costa R.G., Almeida C.C., Pimenta Filho E.C., Holanda J. E.V. & Santos N.M. 2008. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do estado da Paraíba. *Brasil. Arch. Zootec.* 57(218):195-205.
- Costa V.M.M., Simões S.V.D. & Riet-Correa F. 2009. Doenças parasitárias em ruminantes no semi-árido brasileiro. *Pesq. Vet. Bras.* 9(7): 563-568.
- Santos T.C.P.D., Alfaro C.E.P. & Figueiredo S.M.D. 2011. Aspectos sanitários em criações de caprinos e ovinos na microrregião de Patos, região semi-árida da Paraíba. *Ciênc. Anim. Bras.* 12(2):206-212.
- Suassuna J. 2012. Leite de Cabra na Paraíba. *Revta Berro* 155. <<http://www.revistaberro.com.br/?materias/ler,1887>> Acesso em 6 ago. 2012.



## **CAPÍTULO I**

### **Controle das parasitoses gastrointestinais em caprinos no semiárido nordestino**

O presente trabalho foi formatado segundo as normas da revista Pesquisa Veterinária Brasileira.

## **Controle das parasitoses gastrointestinais em caprinos no semiárido nordestino<sup>1</sup>**

Beatriz Riet-Correa<sup>2</sup>, Sara Vilar Dantas Simões<sup>3\*</sup>, Franklin Riet-Correa<sup>3</sup>

**ABSTRACT.-** Riet-Correa B., Simões S.V.D. & Riet-Correa F.. [**Control of gastrointestinal nematodes in goats in the Brazilian semiarid region**]. Controle das parasitoses gastrointestinais em caprinos no semiárido nordestino. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Hospital Veterinário, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária, s/n, Patos, PB, 58700-970, Brasil. E-mail: beatrizriet@hotmail.com.

Goats are very important for the economy of the semiarid region of northeastern Brazil; however, the high frequency of parasitism with by gastrointestinal nematodes (GIN) and the increase of anthelmintic resistance are threatening goat industry in the region. In this paper we review the control strategies for GIN in goats including: 1) the differences between goats and sheep to GIN infections; 2) important epidemiological aspects to consider in the control; and 3) technologies to be used for integrated control of GIN and anti-helmintic resistance.

**INDEX TERMS:** Anti-helmintic resistance, gastrointestinal nematodes, goats, integrated control, semiarid.

**RESUMO.-** A caprinocultura é muito importante para a economia do semiárido nordestino; no entanto a alta frequência das parasitoses gastrintestinais e o aumento da resistência parasitária ameaçam gravemente essa atividade. Nesta revisão são discutidos vários aspectos importantes para o controle das parasitoses gastrintestinais de caprinos, incluindo: 1) as diferenças entre caprinos e ovinos; 2) aspectos epidemiológicos importantes a serem levados em consideração para o controle; e 3) tecnologias a serem utilizadas para realizar o controle das parasitoses gastrintestinais em forma integrada e diminuir a frequência de resistência anti-helmíntica.

---

<sup>1</sup> Enviado para publicação em....

Aceito em.....

<sup>2</sup> Programa de pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Hospital Veterinário, Avenida Universitária s/n, Patos- PB.CEP 58700-970. \*Autor para correspondência

<sup>3</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Hospital Veterinário, Avenida Universitária s/n, Patos- PB.CEP 58700-970.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: caprinos, controle integrado, parasitoses gastrintestinais, resistência anti-helmíntica, semiárido.

## INTRODUÇÃO

Doenças causadas por nematódeos gastrointestinais (NGI) são um dos fatores que mais afetam a produtividade de pequenos ruminantes (Hoste et al. 2005, Costa et al. 2009), causando muitas perdas econômicas não somente por morte de animais, mas também por queda na produção (diminuição do ganho de peso e da produção de lã e leite) (Hart 2011, Torres-Acosta et al. 2012). Parasitas gastrointestinais são normais, porém, o excesso de parasitas é patogênico. É necessário manter uma baixa infestação de parasitas, para manter o sistema imunológico sempre ativo para combater a infecção, porém, devem ser adotadas várias estratégias que, combinadas, evitem que o número de parasitas atinja um nível patogênico (Hart 2011, Torres-Acosta et al. 2012). O NGI mais patogênico para ovinos e caprinos, principalmente no nordeste, é o *Haemoncus contortus*, responsável por grandes perdas produtivas nessas espécies (Costa et al. 2011). No semiárido, além de *H. contortus* ser o parasita mais frequente é o único descrito como responsável pela ocorrência de surtos de parasitoses gastrintestinais (Costa et al. 2009); portanto o controle de parasitas gastrintestinais no semiárido deve ser baseado, principalmente, no controle de *H. contortus*.

Durante décadas os anti-helmínticos (ANTH) foram utilizados eficientemente no controle dos NGI, entretanto, a consequência natural do uso indiscriminado desses químicos é o desenvolvimento da resistência anti-helmíntica (RA) (Hoste et al. 2005, Hart 2011), definida como sendo a capacidade de uma população de parasitas sobreviver a doses de anti-helmínticos que poderiam ser letais para populações susceptíveis (Torres-Acosta & Hoste 2008). A RA tem se tornado um problema mundial na criação de pequenos ruminantes, e tem sido relatada em diversos países (Chartier et al. 1998, Van Wyk et al. 1999, Pomroy 2006), incluindo o Brasil (Santos & Gonçalves 1967, Echevarria & Trindade 1989, Molento et al. 2011). Na região Nordeste do Brasil já foi relatada em caprinos em Pernambuco (Charles et al. 1989), Bahia (Barreto & Silva 1999), Ceará (Vieira & Cavalcante 1999, Melo et al. 2003), Rio Grande do Norte (Coelho 2009) e Paraíba (Lima et al. 2010, Riet-Correa 2013). Possivelmente a principal causa do desenvolvimento de RA no Nordeste é o tratamento anti-helmíntico repetido de caprinos e ovinos durante a seca (Costa et al. 2011). Além disso, em caprinos a utilização de doses semelhantes às dos ovinos tem levado sistematicamente ao tratamento com subdoses o que também pode ter favorecido o aparecimento de resistência anti-helmíntica (Costa et al. 2011).

Devido à importância da caprinocultura na região Nordeste e ao aumento da RA, é necessário revermos as estratégias de controle das parasitoses adotadas até o momento e

mudarmos urgentemente nossos conceitos, a fim de diminuir o avanço da RA antes que a criação de caprinos na região seja inviabilizada. Nesta revisão são discutidos vários aspectos importantes para o controle das parasitoses gastrintestinais de caprinos, incluindo: 1) as diferenças entre caprinos e ovinos; 2) aspectos epidemiológicos importantes a serem levados em consideração para o controle e, 3) tecnologias a serem utilizadas para realizar o controle das parasitoses gastrintestinais em forma integrada e diminuir a frequência de resistência anti-helmíntica.

## **1. Diferenças entre caprinos e ovinos**

Caprinos e ovinos são infectados pelas mesmas espécies NGI, que provocam alterações patológicas e consequências econômicas similares. Apesar do número de caprinos e ovinos no mundo ser similar, a maioria dos estudos a respeito da interação hospedeiros-nematódeo e controle de espécies de NGI tem sido realizados em ovinos. Por muitos anos, os resultados obtidos de pesquisas realizadas com ovinos foram aplicados da mesma forma para caprinos. Entretanto, existem grandes diferenças na resposta contra a infecção entre as duas espécies:

**1.1. Hábitos alimentares e resistência.** Caprinos e ovinos desenvolveram diferentes hábitos alimentares. Ovinos preferentemente pastejam (se alimentam de pastagens ou do extrato herbáceo) e caprinos preferem o ramoneio (hábito de ingerir ramos e folhas de plantas arbustivas). Devido às pastagens serem uma fonte de contaminação por estágios infectantes (L3) de NGI, os ovinos se infectam mais facilmente durante o pastoreio e, por terem evoluído nestas condições, em maior contato com os parasitas, desenvolveram maior imunidade. Os caprinos, pelo contrário, se desenvolveram evitando os parasitas gastrintestinais pelo hábito do ramoneio, portanto com menor contato com os mesmos do que os ovinos, o que levou a uma maior susceptibilidade evidenciada pela menor capacidade de criar uma resposta imune (Hoste et al. 2010). A consequência mais evidente dessa diferença evolutiva é que em rebanhos mistos, em pastagens, os caprinos são mais afetados do que os ovinos (Costa et al. 2011). Além disso, os caprinos demoram mais para desenvolver uma resposta imune (aproximadamente 12 meses) e não apresentam grandes diferenças na susceptibilidade entre animais jovens e adultos. Pelo contrário, em ovinos, que desenvolvem resposta imune mais rápida (6 meses aproximadamente) e mais eficiente, há diferenças importantes na susceptibilidade entre animais jovens (mais susceptíveis) e animais adultos (mais resistentes) (Hoste et al. 2010).

**1.2. Metabolização de anti-helmínticos.** Cabras toleram melhor as toxinas naturais, em particular metabólitos secundários de plantas (PSMs). Essa característica deve-se,

provavelmente, a alimentação dos caprinos (ramoneio) com plantas arbustivas com maior conteúdo em PSMs, que resultou em um processo evolutivo com o desenvolvimento de mecanismos fisiológicos e metabólicos adaptativos para tolerar a toxicidade dos PSMs. Alguns estudos tem demonstrado que essa adaptação metabólica para PSMs naturais acaba tendo consequências farmacológicas e farmacocinéticas a outros xenobióticos, incluindo drogas terapêuticas. Por isso, os caprinos metabolizam o anti-helmíntico (ANTH) mais rapidamente do que os ovinos e, portanto, devem ser tratados com doses maiores (Torres-Acosta & Hoste 2008). Entretanto, até hoje, no Brasil, não existe discriminação nas bulas de medicamentos entre as doses para essas duas espécies. Esse fator levou a uma maior disseminação de RA na população caprina (Costa et al. 2011). As doses de ANTH, ajustadas as espécies, são apresentadas Quadro 1.

Quadro 1. Anti-helmínticos comerciais de largo espectro usados em pequenos ruminantes, doses para caprinos e ovinos e vias de administração.

Princípio Ativo	Dose (mg/kg)		Vias de adm.
	Ovinos	Caprinos	
<b>Benzimidazois</b>			
Thiabendazole	50	100	O*
Albendazole	5	10	O, IR
Mebendazole	15	30	O
Fenbendazole	5	10	O, IR
Oxfendazole	5	10	O, IR
Febantel	5	10	O, IR
Netobimin	7,5	15	O
<b>Imidazotiazóis/Tetrahidropirimidinas</b>			
Levamisol	7,5	12	O, SC
Morantel	6	10	O
<b>Lactonas Macroclícas</b>			
Ivermectina	0,2	0,3	O, SC, T
Doramectina	0,2	0,2	SC
Moxidectina	0,2	0,2	O, SC
Eprinomectina	0,5	1,0	T

Fonte: Torres-Acosta & Hoste (2008).

\*O = oral, IR= intra-ruminal, SC= subcutâneo, T= tópico.

**1.3. Automedicação.** Tem sido constatado, também, que em consequência do processo evolutivo mencionado anteriormente, as cabras desenvolveram o hábito de se “auto-medicar”, isto é, escolher para sua alimentação plantas com efeito anti-helmíntico, que contêm PSMs (Hoste et al. 2010, Torres- Acosta et al. 2012). Este comportamento já foi observado, também, em cordeiros parasitados, que mostraram preferência por plantas que contêm taninos e tem efeito anti-helmíntico (Villalba et al. 2010) .

## **2. Aspectos epidemiológicos importantes para o controle**

**2.1. Idade.** Como mencionado anteriormente, em caprinos os níveis de infecção são semelhantes entre jovens e adultos (Hoste et al. 2010); no entanto, fêmeas primíparas apresentam um maior nível de infestação por NGI do que fêmeas múltíparas. Essa susceptibilidade foi observada tanto em ovelhas (Hoste et al. 2006) quanto em cabras (Hoste et al. 2001, 2002b). Na Paraíba, em surtos de hemonose, a maior mortalidade dentro do rebanho ocorreu em cabras nas primeiras semanas após o parto (dados não publicados).

**2.2. Produção.** Vários estudos realizados com caprinos demonstraram que a produção de leite está associada com o nível de infecção por nematódeos gastrointestinais. Cabras que tiveram maior produção leiteira foram as mais susceptíveis e mais infestadas por NGI do que as cabras com menor produção de leite (Chartier & Hoste 1997, Hoste et al. 2002b). Essa mesma susceptibilidade não foi observada em ovinos, provavelmente devido a produção de leite nessa espécie ser aproximadamente duas vezes menor do que cabras. É provável que essa diferença seja devida à menor demanda nutricional em ovelhas lactantes do que em cabras lactantes (Hoste et al. 2006).

**2.3. Aumento da eliminação de ovos no periparto.** Este fenômeno tem grande importância epidemiológica em caprinos, não só pelo fato de haver um aumento na eliminação de ovos nesse período, resultando numa maior contaminação ambiental (Torres-Acosta & Hoste 2008, Costa et al. 2011), mas também por que as cabras são altamente susceptíveis as parasitoses gastrintestinais nessa fase .

**2.4. Lotação.** Estudos em diferentes ambientes tem confirmado a existência de uma relação entre o nível de infecção do hospedeiro e a taxa de lotação. Em criações extensivas, em áreas de caatinga, com um ou menos de um caprino por hectare, não é necessário tratar o rebanho para controlar as parasitoses gastrintestinais. Com a evolução da caprinocultura no semiárido foram também aumentando as taxas de lotação, o que levou a uma alta frequência de surtos de parasitoses gastrintestinais em caprinos. A redução da taxa de lotação tem sido uma medida efetiva para limitar a carga parasitária em ovinos e caprinos (Torres-Acosta & Hoste 2008). Há informações de que com até cinco ovinos ou cabras por hectare a lotação não

tem muita influência na frequência das parasitoses gastrintestinais, mas os riscos aumentam a partir dessa lotação (Hart 2011). Entretanto, existem fatores que interferem na dinâmica da infecção, como: o gênero do parasita a (s) espécie (s) das pastagens e as condições climáticas. Por essa razão, é difícil indicar um limite geral de taxa de lotação em que a infecção é minimizada (Torres-Acoste & Hoste 2008).

**2.5. Confinamento.** O confinamento é desfavorável para infecções por NGI, isso se deve ao fato que a forma larval infectante (L3) não sobrevive no feno ou silagem. Os tratamentos com ANTH nesse sistema de produção são geralmente desnecessários. (Torres-Acosta & Hoste 2008). No entanto, é necessário levar em conta as condições de higiene das instalações e manejo de forragem, pois é possível o desenvolvimento de larvas infectantes em restos de forragem que permaneçam nos coxos por períodos suficientes para o desenvolvimento das mesmas. Por outro lado, quando se utiliza forragem verde é possível que este provenha de pastagens infectadas.

**2.6. Resistência.** Existem diferenças genéticas na susceptibilidade a NGI em ovinos e caprinos, que podem ser entre raças (algumas raças são mais resistentes) e dentro da mesma raça (Hart 2011). Em ovinos, foi demonstrado que a raça Santa Inês é mais resistente a NGI que a Sulfock ou Ille de France (Amarante et al. 2004). Na Paraíba, em condições semelhantes, os caprinos Boer e os ovinos Dorper demonstraram serem mais susceptíveis do que as raças nativas (Costa et al. 2011). O uso da seleção genética em ruminantes para características de resistência a infecção por NGI tem sido apresentado como uma ferramenta no controle sustentável de parasitas. Estudos demonstram que a seleção genética, após várias gerações, reduzem substancialmente a excreção fecal de ovos e a contaminação da pastagem (Hoste & Torres-Acosta 2011). Portanto, é importante que sejam selecionados os animais mais resistentes dentro do rebanho, procedendo com o descarte dos animais susceptíveis.

**2.7. Região.** Devido ao parasitismo por NGI estar distribuído mundialmente, é impossível descrever a dinâmica da infecção nas diferentes latitudes (Torres-Acosta & Hoste 2008). O clima é um fator importante na dinâmica da infecção, pois é o que vai determinar o tempo de sobrevivência da forma infectante (L3) na pastagem. Em climas tropicais e subtropicais a sobrevivência da L3 é relativamente curta, de um a três meses (Torres-Acosta & Hoste 2008) e há autores que mencionam um período de 40 dias para descontaminar a pastagem (Hart 2011). Já em climas temperados as larvas podem sobreviver por até 18 meses. Entretanto, a L3 é sensível a situações de seca prolongada, assim como a longos períodos de frio (O'Connor et al. 2006, Hoste & Torres-Acosta 2011).

**2.8. Sistema de produção.** Como mencionado anteriormente, a frequência das PGI depende em grande parte do sistema de produção. Isso significa que, principalmente em

pastagens, o sistema mais produtivo, com animais de alta produtividade, pode não ser economicamente mais rentável, pois podem ser necessários investimentos maiores para o controle das PGI e, a longo prazo, a resistência anti-helmíntica pode impossibilitar a produção. Portanto maiores produtividades exigem melhores técnicas de controle de NGI, e alternativamente, o produtor pode optar por ter animais menos produtivos, porém mais resistentes às parasitoses gastrintestinais e com menores gastos para o controle das mesmas (Hart 2011).

### **3. Resistência anti-helmíntica**

Atualmente qualquer proposta de controle das parasitoses gastrintestinais deve ter dois objetivos: evitar a ocorrência da doença e evitar o aparecimento ou o aumento da resistência anti-helmíntica. Para isso devemos conhecer os fatores que favorecem a resistência e os fatores que evitam ou retardam o seu aparecimento.

**3.1. Fatores favoráveis à resistência anti-helmíntica.** Os fatores que favorecem o desenvolvimento de resistência são aqueles que procuram eliminar todos os parasitas susceptíveis da população de caprinos, dando possibilidades de sobrevivência aos resistentes, principalmente quando não há parasitas na refúgio (população de NGI que estão na pastagem e não são expostos ao tratamento). Dentre estes fatores temos: tratar todo o rebanho simultaneamente; tratar o rebanho e mudar o mesmo para uma área livre de parasitas; tratamentos frequentes ou supressivos, tentando diminuir ao máximo as parasitoses gastrintestinais; tratamentos sistemáticos (periódicos) de todo o rebanho; tratamento inadvertido (utilização de anti-helmínticos para tratamento de ectoparasitas, por exemplo); tratamento durante a seca; tratamento com subdoses (caprinos com doses de ovinos por exemplo); utilização do mesmo anti-helmíntico por mais de um ano; comprar animais com helmintos resistentes e introduzi-los no rebanho sem tratamento prévio eficiente; utilizar unicamente fármacos, sem considerar outras alternativas (Chartier & Hoste 1997, Torres-Acosta & Hoste 2008, Jackson et al. 2012).

**3.2. Fatores que previnem à resistência anti-helmíntica.** As medidas que podem ser utilizadas para prevenir a RA são: tratar os animais após a mudança de campo para evitar a infecção da pastagem apenas com parasitas resistentes; tratar caprinos com doses corretas; mudar de anti-helmíntico anualmente; comprovar, mediante OPG a eficiência do tratamento; realizar teste de resistência para mudar de anti-helmíntico; diminuir o número de tratamento utilizando outras alternativas de controle; tratar durante a chuva, quando as pastagens estão infectadas; tratamentos seletivos ( Torres- Acosta & Hoste 2008 ,Hart 2011).



#### 4. Tratamentos seletivos no controle das parasitoses gastrintestinais

Uma das melhores ferramentas ao alcance dos produtores são os tratamentos seletivos, onde é tratada somente uma parte do rebanho. Tem sido demonstrado que apenas 20%-30% dos animais carregam 70%-80% dos NGI adultos em um rebanho (Rinaldi & Cringoli 2012); portanto, se conseguirmos identificar esses animais dentro de um rebanho e administrar ANTH somente para essa população, aumenta-se a refugia, diminuindo o risco de RA (Hart 2011). O tratamento seletivo mais utilizado é o FAMACHA, que considera que ovinos ou caprinos infectados por *Haemonchus contortus*, o parasita hematófago de maior importância em pequenos ruminantes, podem ser facilmente identificados observando a coloração da mucosa ocular dos animais utilizando um cartão a fim de identificar o grau de anemia e os animais que necessitam de tratamento. O FAMACHA, em geral, tem dado resultados positivos, diminuindo o número de dosificações, contornando o problema da resistência e ajudando a identificar os animais mais susceptíveis (Van Wyk & Bath 2002, Molento 2008, Molento et al. 2011). No entanto, em um trabalho recente, a utilização do FAMACHA durante a seca resultou em maior número de tratamentos. A carência alimentar, normalmente observada nos períodos secos da região em estudo, provavelmente, dificultou a recuperação dos animais com anemia e levou estes a serem dosificados diversas vezes, mesmo com infecções baixas (Riet-Correa 2013).

O tratamento seletivo pode ser realizado com base em outros parâmetros incluindo idade ou estado fisiológico, o escore corporal, a presença de algum sinal clínico (condição do pelame, edema submandibular, diarreia, e descarga nasal (Torres- Acosta et al. 2012). As categorias mais susceptíveis a serem escolhidas para realização do tratamento seletivo são as fêmeas no periparto, principalmente as primíparas e as cabras multíparas de alta produção leiteira (Chartier & Hoste 1997, Hoste et al. 2002a ). Também pode ser realizado o tratamento de uma parte do rebanho, deixando os animais em melhor estado corporal ou das categorias mais resistentes (cabras solteiras adultas, por exemplo) sem tratar. O tratamento na presença de sinais clínicos, assim como o FAMACHA, em regiões onde *H. contortus* é o principal parasita tem o problema que os animais podem passar um tempo demasiadamente prolongado para se recuperar, e, em casos de infecções agudas podem morrer. Neste caso, o exame de fezes com contagem de ovos apesar de mais caro, pareceria ser mais adequado, por que os animais podem ser tratados antes de apresentar sinais clínicos do parasitismo.

#### 5. Outras alternativas de controle

**5.1 Pastejo rotativo.** O objetivo geral de métodos de manejo na pastagem é limitar o contato entre os hospedeiros susceptíveis e os estágios infectantes do parasita (Hoste &

Torres- Acosta 2011). É praticamente impossível utilizar pastagens irrigadas com pequenos ruminantes sem um pastejo rotativo que controle a infecção por NGI. Para um manejo adequado da pastagem, é necessário o conhecimento da epidemiologia da região. Na pastagem, os ovos dos PGI evoluem para L3 (3º estágio larval, responsável pela infecção no hospedeiro) em 4-7 dias. Portanto, em um pastejo rotativo, para evitar as reinfecções os animais não deveriam permanecer mais do que quatro dias na mesma pastagem. A taxa de sobrevivência da L3, que determina o período de rotação em que as pastagens devem ficar sem animais, depende das condições climáticas. Nas áreas subtropicais e tropicais L3 se mantem no ambiente por um a três meses. Já em climas temperados, estas podem sobreviver de seis a 18 meses (Torres-Acosta & Hoste 2008).

Pomroy et al. (2003) obteve bons resultados na diminuição da contaminação da pastagem utilizando um pastejo rotacionado de curta duração, com um longo período de descanso. Ele dividiu uma área em 14 piquetes, onde os animais permaneciam em cada piquete por cinco dias, totalizando no final, 65 dias de descanso da pastagem. No entanto, um longo período de rotação pode diminuir significativamente a qualidade da pastagem. Por esta razão o período de rotação não deveria ser maior do que 35 dias. Um sistema de rotação para caprinos, no semiárido, pode ser realizado com 12 parcelas, com permanência durante três dias nas parcelas e um período total de rotação de 36 dias. Barger et al. (1994), nas Ilhas Fiji, utilizaram o pastejo rotativo com 10 piquetes e um período de permanência de 3,5 dias, para que as mudanças de piquetes ocorressem sempre no mesmo dia da semana. Outra alternativa é utilizar junto com os caprinos um rebanho de outra espécie: ovinos adultos, que são mais resistentes do que os caprinos apesar de se infectarem com os mesmos parasitas; ou bovinos ou equinos que não se infectam com os mesmos parasitas (Barger 1997). Neste caso podemos utilizar, por exemplo, uma rotação com 22 piquetes com três dias de pastejo. Enquanto os caprinos iniciam o pastejo no piquete 1 o outro rebanho inicia no piquete 11. Quando os caprinos cheguem ao piquete 11 o outro rebanho estará no piquete 1 e as pastagens terão um período de descanso de 30 dias.

**5.2. Outras medidas de manejo de pastagens.** Mesmo sem utilizar o pastejo rotativo outras medidas de manejo de pastagens contribuem para reduzir a infecção por NGI como o pastejo alternado ou misto de caprinos ou ovinos com outras espécies (bovinos ou equinos). A utilização de diferentes espécies de forrageiras na pastagem utilizando espécies mais rasteiras com espécies mais eretas e plantas arbustivas favorece o controle das NGI, pois monoculturas de plantas que formam uma pastagem fechada de baixa altura, como o tifton (*Cynodon dactylon*), mantêm um microambiente úmido favorável ao deslocamento da L3 até a altura em que são facilmente ingeridas pelos animais. Pelo contrário, pastagens eretas e altas, como

*Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* fazem com que os animais pastejem acima da parte da planta em que as L4 se concentram a uma distância de 6-8 cm do solo (Hart 2011). Por outro lado, o cultivo de espécies arbóreas como leucena (*Leucaena leucocephala*), gliricidia (*Gliricidia sepium*), sabiá (*Auxema oncocalyx*) e maniçoba (*Manihot* spp.) favorecem o hábito de ramoneio e evitam a ingestão de L4.

**5.3 Tratamentos corretos com doses corretas.** Além dos problemas como subdosagens por utilização das mesmas doses para ovinos, outros erros durante o tratamento anti-helmíntico devem ser evitados. Deve-se ter o cuidado de não administrar produtos vencidos, observar se a pistola está calibrada adequadamente, não dosar animais de pesos diferentes com as mesmas doses e evitar o armazenamento inadequado dos produtos. Todos esses fatores podem levar a realização de tratamentos ineficientes, devendo ser descartadas quando houver a suspeita de RA (Hoste et al. 2010).

Em geral, a resistência anti-helmíntica é irreversível, apesar de que, raras exceções são descritas; Bird et al. (2001) relatam a substituição de helmintos resistentes por helmintos susceptíveis após a utilização de um anti-helmíntico múltiplo (composto por vários princípios ativos).

**5.4. Tratamento na seca.** Para evitar a RA um dos pontos mais importantes é o de evitar os tratamentos durante a seca. A região Nordeste caracteriza-se por duas estações: a seca e a chuva. As recomendações técnicas indicadas até o momento eram de tratar o rebanho quatro vezes por ano, sendo uma no período chuvoso e três no período seco (EMBRAPA 1994, SEBRAE 2010, CODEVASF 2011), porém no período seco existem poucas ou nenhuma larva na pastagem, por isso, essa medida pode levar ao rápido aparecimento da RA, pois reduz drasticamente a refúgio e somente os genes resistentes na população de parasitas sobrevivem. Portanto, uma medida importante a ser adotada é não tratar todo o rebanho durante a seca. O problema é que, ainda durante a seca podem ocorrer infecções por NGI que exigem tratamento (Riet-Correa 2013), portanto, deve-se realizar pelo menos um tratamento nesse período. A melhor solução seria utilizar algum dos tratamentos seletivos mencionados no ponto 4. Provavelmente a solução mais adequada neste caso seja realizar contagem de OPG de todo o rebanho e tratar somente os animais com contagens mais altas, com mais de 500-1000 OPG, por exemplo.

**5.5. Seleção genética.** É possível, mediante a identificação e eliminação dos animais mais susceptíveis do rebanho, aumentar a população de animais resistentes ou resilientes (Hoste et al. 2001). Podem ser utilizadas raças que já se sabe que são mais resistentes á infecção por NGI; no entanto, é essencial que se selecionem os indivíduos mais resistentes dentro de uma mesma raça, pois após algumas gerações selecionando indivíduos resistentes

têm-se uma diminuição efetiva na contaminação da pastagem (Hoste & Torres-Acosta 2011). Em condições de campo, além dos sinais clínicos, o OPG é uma boa ferramenta para selecionar os animais mais resistentes. No entanto, devemos considerar que as cabras que eliminam maior quantidade de ovos são as mais produtivas (Hoste et al. 2002c), pelo que este fator deve, também, ser levado em consideração.

**5.6. Nutrição.** A manipulação nutricional pode ser utilizada como uma ferramenta no controle de infecções por NGI em pequenos ruminantes, reduzindo a dependência de tratamentos convencionais com ANTH (Torres- Acosta et al. 2012). O metabolismo proteico é o primeiro afetado quando existe uma infecção por NGI. Por esse motivo, a proteína é o nutriente mais importante para aumentar a resistência/ resiliência do hospedeiro. Porém, quando administrada sem uma fonte de energia, pode não fornecer o efeito esperado nos animais e talvez tenha um efeito adverso por excesso de amônia (Hoste et al. 2005, Torres-Acosta et al. 2012). Alguns microelementos, como Se, Zn e Cu e vitamina E, são importantes para o bom funcionamento do sistema imune. Para isso, é importante, no semiárido, planejar corretamente a nutrição dos caprinos, principalmente durante a seca quando a disponibilidade de forragem é muito baixa. É importante realizar reservas forrageiras e utilizar outro tipo de suplementação, com grãos ou subprodutos. Neste aspecto uma alternativa importante para a região semiárida pode ser a utilização de misturas múltiplas contendo ureia, um concentrado proteico, um concentrado energético, microelementos e, para controlar o consumo, cloreto de sódio (Riet-Correa 2004). A suplementação de fêmeas no periparto alivia parcial ou totalmente o fenômeno do aumento da eliminação de ovos no periparto, quando a demanda por nutrientes é maior, diminuindo significativamente a excreção de ovos nas fezes e o risco de aparecimento de doença clínica. Deve-se suplementar, também, as cabras mais produtivas no pico de lactação (Hoste et al. 2005, Torres- Acosta & Hoste 2008).

Algumas plantas podem proporcionar, além de nutrientes, um efeito anti-helmíntico direto, que é o caso das plantas ricas em taninos condensados, que aparecem como uma opção para diminuir a carga parasitária dos animais (Alonso-Dias et al. 2010, Muir 2011, Torres-Acosta et al. 2012). Taninos são uma classe de polímeros flavonoides, alguns com efeitos ANTH (Muir 2011) que podem ser encontrados em diversas plantas da caatinga (Araujo Filho & Carvalho 1998, Monteiro et al. 2005). Algumas pesquisas demonstraram que taninos podem reduzir a excreção de ovos nas fezes em 50%-80%. Aparentemente, essa redução é devido a um efeito direto na forma larval juvenil, impedindo seu desenvolvimento. Além desse efeito ANTH direto, essas plantas tem um alto valor proteico, melhorando o sistema imune do hospedeiro (Hart 2011). Portanto, é interessante que haja uma incorporação dessas

plantas nos sistemas de pastejo. Uma boa opção para a região Nordeste é a leucena, que além de ter esse efeito ANTH direto, é uma ótima fonte de proteína.

As folhas de mandioca (*Manihot esculenta*) também demonstraram ter um efeito anti-helmíntico, diminuindo significativamente o OPG em cordeiros (Marie – Magdeleine et al. 2010). Pastagens com outras leguminosas utilizadas no nordeste, mesmo sem efeito anti-helmíntico como a maniçoba, gliricídia, cunhã (*Clitoria ternatea*), guandú (*Cajanus sabia*) e feijão bravo (*Capparis hastata*) são uma fonte importante de proteína, aumentando a resistência contra NGI. Alguns subprodutos como restos de mandioca e folhas de bananeira tem efeito anti-helmíntico e podem ser utilizado como suplemento (Hoste & Torres- Acosta 2011).

**5.7. Partículas de Óxido de Cobre (COWP).** Partículas de óxido de cobre (COWP) foram primeiramente desenvolvidas para o tratamento da deficiência de cobre. Porém, pesquisadores na Nova Zelândia relataram que a utilização de COWP em cordeiros reduziu em 90% o número de parasitas da espécie *H. contortus* recuperados na necropsia e 56% de *Ostertaria circumcincta* (Bang et al. 1990). A maior limitante para a utilização de COWP em ovinos é o fato de serem muito susceptíveis á intoxicação por cobre. Caprinos são bem mais resistentes que ovinos e o óxido de cobre incorporado em COWP é menos absorvido que outras formas de cobre, como sulfato de cobre, reduzindo o risco de toxicidade (Torres-Acosta & Hoste 2008). Em caprinos, COWP nas doses de 0,5 g, consideradas ótimas para reduzir o risco de intoxicação por Cu, foram eficientes em reduzir a eliminação de ovos em cabras jovens e doses de 5 g foram eficientes em cabras adultas. No entanto, o óxido de Cu não foi eficiente para controlar as infecções recentes de L3 (Burke et al. 2007). Em outro trabalho foi demonstrado que COWP reduz o OPG em cabras, principalmente quando o nematódeo predominante é *H. contortus* (Burke et al. 2010). No Brasil, Gonçalves & Echevarria (2004) obtiveram bons resultados no controle de *H. contortus* utilizando cápsulas gelatinosas com 3,4 gramas de óxido de cobre para ovinos manejados extensivamente. Essa quantidade não causou toxicidade e protegeu contra reinfecções por até quatro semanas. No entanto, no Brasil, esta técnica, que oferece uma boa alternativa para controlar *H. contortus* por um período de até seis semanas (Soli et al 2010), não tem sido utilizada comercialmente.

**5.8. Quarentena.** A falta de quarentena em animais recém-introduzidos é uma falha no manejo, que pode acarretar na introdução de cepas resistentes na propriedade (Torres-Acosta & Hoste 2008). Nos animais adquiridos deve ser realizado um tratamento utilizando mais de uma classe de ANTH e só devem ser introduzidos na pastagem após os exames de contagem de ovos nas fezes (OPG) serem negativos (Torres-Acosta & Hoste 2008).

**5.9. Fungos nematófagos.** Fungos nematófagos são fungos com habilidade de invadir e matar as larvas dos nematódeos nas fezes. A administração desses fungos por via oral tem demonstrado ser uma alternativa importante para reduzir a contaminação ambiental por larvas infectantes (L3). O principal fungo utilizado como controle biológico é o *Duddingtonia flagrans*. (Hoste & Torres- Acosta 2011, Torres-Acosta et al. 2012). No semiárido paraibano experimentos com *Duddingtonia flagrans* administrado a caprinos, em pellets, reduziram significativamente o número de OPG e o número de parasitas encontrados em caprinos traçadores e aumentaram o ganho de peso e os valores de hematócrito (Vilela et al. 2012). No entanto a utilização deste fungo depende de resolver problemas tecnológicos para a sua produção continuada a custos acessíveis e a sua distribuição permanente nas áreas onde serão utilizados.

**5.10. Controle por OPG e tratamentos táticos.** Recentemente foram acompanhados oito rebanhos de caprinos leiteiros no semiárido paraibano realizando exames coprológicos mensais e tratando o rebanho quando a contagem de OPG atingia 500-1000. Apesar da ocorrência de resistência múltipla, durante um período de 29 meses não ocorreram casos clínicos de parasitoses gastrintestinais e foram realizados em média  $3,1 \pm 0,7$  tratamentos anuais. No primeiro ano, com precipitações dentro da normalidade para a região, foram realizados 3,8 tratamentos, sendo  $2,3 \pm 1,1$  tratamentos na chuva e  $1,5 \pm 0,8$  na seca (Riet-Correa 2013). Esses resultados mostraram que mesmo com problemas de resistência é possível controlar as parasitoses gastrintestinais com três tratamentos durante a chuva e um durante a seca. Considerando as dificuldades dos produtores para realizarem exames de fezes sistemáticos, essa informação pode ser utilizada para determinar tratamentos táticos que não favoreçam o aumento da resistência. Para isso, o primeiro tratamento deveria ser realizado pelo menos 15-30 dias após o início das chuvas após a contaminação das pastagens ou, alternativamente, quando o produtor observe algum sinal clínico de parasitose gastrointestinal. Posteriormente poderiam ser realizados um ou dois tratamentos durante a chuva, com intervalos de 30-40 dias. Por outro lado, é evidente que tratamentos na seca, pelo menos um, são também necessários, provavelmente por que nessa época ocorrem as maiores restrições na alimentação. Considerando que mesmo um único tratamento durante a seca é altamente favorável ao desenvolvimento de resistência o correto seria adotar nessa época algum tratamento seletivo como, por exemplo, tratar somente os animais jovens ou as cabras no periparto ou mesmo as com maior produção de leite. Outra alternativa para o controle durante a seca, seria realizar contagem de OPG de todo o rebanho e tratar somente os animais com contagens mais altas, com mais de 500-1000 OPG, por exemplo (Riet-Correa 2013).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que tecnologias simples, que se aplicadas conjuntamente poderiam reduzir os prejuízos das parasitoses gastrintestinais, e inclusive retardar o crescimento da RA, ainda não são utilizadas nas regiões semiáridas do Brasil. É também preocupante o fato de que práticas que comprovadamente favorecem o surgimento da RA ainda são utilizadas na região. Porém, apesar do controle das PGI ainda ser um dos maiores desafios para a caprinocultura da Região Nordeste, a utilização adequada do conhecimento já disponibilizado assim como daquele que vem sendo obtido a partir de estudos realizados sobre a epidemiologia destas enfermidades na região reduzirá a ocorrência e os prejuízos associados a estas.

## REFERÊNCIAS

- Alonso-Dias M.A., Torres-Acosta J.F.J., Sandoval-Castro C.A., Hoste H. 2010. Tannins in tropical tree fodders fed to small ruminants: A friendly foe? *Small Rum. Res.*89:164-173.
- Amarante A.F.T., Bricarello P.A., Rocha R.A. & Gennari S.M. 2004. Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France lambs to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Vet. Parasitol.* 120:91-106.
- Araujo Filho J.A. & Carvalho F.C. 1998. Fenologia e valor nutritiva de espécies lenhosas caducifólias da caatinga. *Comunicado Técnico Embrapa* nº 39, p.1-5.
- Bang K.S., Familton A.S. & Sykes A.R. 1990. Effect of copper oxide wire particle treatment on establishment of major gastro-intestinal nematodes in lambs. *Res. Vet. Sci.* 49:132–137.
- Barger I.A., Siale K., Banks D.J.D. & Le Jambre L.F. 1994. Rotational grazing for control of gastrointestinal nematodes of goats in a wet tropical environment. *Vet. Parasitol.* 53:109–116.
- Barger I. 1997. Control by management. *Vet. Parasitol.* 72:493-506.
- Barreto M.A. & Silva J.S. 1999. Avaliação da resistência de nematódeos gastrintestinais em rebanhos caprinos do estado da Bahia – (Resultados Preliminares). In: *Seminário brasileiro de parasitologia veterinária*. Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária. p.160.
- Bird J., Shulawb W.P., Pope W.F, Bremer C.A. 2001. Control of anthelmintic resistant endoparasites in a commercial sheep flock through parasite community replacement. *Veterinary Parasitology* 97:219–225
- Burke J.M., Terrill T.H., Kallu R.R., Miller J. E. & Mosjidis J. 2007. Use of copper oxide wire particles to control gastrointestinal nematodes in goats. *J. Anim. Sci.* 85:2753–276.

- Burke J.M., Soli F., Miller J.E., Terrill T.H., Wildeus S., Shaik S.A., Getz W.R. & Vanguru M. 2010. Administration of copper oxide wire particles in a capsule or feed for gastrointestinal nematode control in goats. *Vet. Parasitol.* 168(3–4):346-350.
- Charles T.P., Pompeu J. & Miranda D.B. 1989. Efficacy of three broad-spectrum anthelmintics against gastrointestinal nematode infections of goats. *Vet. Parasitol.* 34:71-75.
- Chartier C. & Hoste H. 1997. Response to challenge infection with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in dairy goats. Differences between high and low-producers. *Vet. Parasitol.* 73:267-276.
- Chartier C., Pors I., Hubert J., Rocheteau D., Benoit C. & Bernard N. 1998. Prevalence of anti-helminthic resistant nematodes in sheep and goats in Western France. 29(1):33–41
- CODEVASF. 2011. Manual de criação de caprinos e ovinos. Brasília. 71p.
- Coelho W.A.C. 2009. Resistência anti-helmíntica em caprinos no município de Mossoró-RN. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Semiárido. 57p.
- Costa V.M.M., Simões S.V.D. & Riet-Correa F. 2009. Doenças parasitárias em ruminantes no semi-árido brasileiro. *Pesq. Vet. Bras.* 9(7):563-568.
- Costa V.M.M., Simões S.V.D. & Riet-Correa F. 2011. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 31(1):65-71.
- Echevarria F.A.M. & Trindade G.N.P. 1989. Anti-helminthic resistance by *Haemonchus contortus* to ivermectin in Brazil. *Vet. Rec.* 124:147-148.
- EMBRAPA. 1994. Recomendações tecnológicas para a produção de caprinos e ovinos no Estado do Ceará. EMBRAPA/CNPQ. Circular técnica n°9. 58 p.
- Gonçalves I.G. & Echevarria F. 2004. Cobre no controle da verminose gastrointestinal em ovinos. *Ciência Rural* 34(1):183-188
- Hart S. 2011. Effective and sustainable control of nematode parasites in small ruminants: The need to adopt alternatives to chemotherapy with emphasis on biologic control. 5° Simpósio Internacional Sobre Caprinos e ovinos. João Pessoa. In CD-ROM .
- Hoste H., Frileux Y. & Pommaret A. 2001. Distribution and repeatability of faecal egg counts and blood parameters in dairy goats naturally infected with gastrointestinal nematodes. *Res. Vet. Scien.* 70:57–60
- Hoste H., Chartier C., Lefrileux Y., Goudeau C., Broqua C., Pors I., Bergeaud J.P. & Dorchies P.H.. 2002a. Targeted application of anthelmintics to control trichostrongylosis in dairy goats: result from a 2-year survey in farms. *Vet. Parasitol.* 110:101–108.



- Hoste H., Le Frileux Y. & Pommaret A. 2002b. Comparison of selective and systematic treatments to control nematode infection of the digestive tract in dairy goats. *Vet. Parasitol.* 106: 345–355.
- Hoste H., Frileux Y. Goudeau C., Charter C., Pors I., Broqua C. & Bergeaud J.P. 2002c. Distribution and repeatability of nematode faecal egg counts in dairy goats: a farm survey and implications for worm control. *Res. Vet. Scien.* 72:211-215.
- Hoste H., Torres Acosta J.F.J., Paolini V., Aguilar Caballero A.J., Etter E., Lefrileux, Y., Chartier C. & Broqua C. 2005. Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats. *Small Rumin. Res.* 60:141–151
- Hoste H., Rulie A.C., Prevot F., Bergeaud J.P., Grisez C., De La Farge F., Jacquiet P. & Dorchies P. 2006. Differences in receptivity to gastrointestinal infections with nematodes in dairy ewes: Influence of age and of the level of milk production. *Small Rum. Res.* 63:150-155.
- Hoste H., Sotiraki S, Landau S Y, Jackson F, Beverige I. 2010. Goat- Nematode interactions: think differently. *Trends Parasitol.* 26(8):376-381.
- Hoste H. & Torres Acosta J.F.J. 2011. Non chemical control of helminths in ruminants: Adapting solutions for changing worms in a changing world. *Vet. Parasitol.* 180:144-154.
- Jackson F., Varady M. & Bartley D.J. 2012. Managing anthelmintic resistance in goats- Can we learn lesson from sheep? *Small Rumin. Res.* 103:3-9.
- Lima W.C., Athayde A.C.R., Medeiros G.R., Lima A.S.D., Borburema J.B.B., Santos E.M., Vilela V.L.R. & Azevedo S.A. 2010. Nematóides resistentes a alguns anti-helmínticos em rebanhos caprinos no Cariri Paraibano. *Pesq. Vet. Bras.* 30(12):1003-1009.
- Marie-Magdeleine M., Mahieu M., Philibert L., Despois P. & Archimède H. 2010. Effect of cassava (*Manihot esculenta*) foliage on nutrition parasite infection and growth of lambs. *Small Rumin. Res.* 93:10–18.
- Melo A.C.F.L., Reis I.F, Bevilaqua C.M.L.,Vieira L.S., Echevarria F.A.M. & Melo L.M. 2003. Nematódeos resistentes a anti-helmínticos em rebanhos de ovinos e caprinos do Estado do Ceará, Brasil. *Ciência Rural* 33(2):339-344.
- Monteiro J.M., Lins Neto E.M.F., Amorim E.L.C., Strattmann R.R., Araújo E.L. & Albuquerque U.P. 2005. Teor de taninos em três espécies medicinais arbóreas simpátricas da caatinga. *Revista Árvore* 29(6):999-1005.
- Molento M.B. 2008. Método FAMACHA: Tratamento seletivo no controle do *Haemonchus contortus*, p.25-32. In: Veríssimo J.C. (coordenadora). Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes. Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, São Paulo.

- Molento M.B., Fortes F.S. Pondelek D.A.S, Borges F.A, Chagas A.C.S., Torres-Acosta J.F. & Geldhof P. 2011. Challenges of nematode control in ruminants: Focus on Latin America. *Vet. Parasitol.* 180:126–132.
- Muir J. P. 2011. The multi-faceted role of condensed tannins in the goat ecosystem. *Small Rum. Res.* 98:115–120.
- O'Connor L.J., Brown- Walkden S.W. & Kahn L.P. 2006. Ecology of the free-living stages of major trichostrongylid parasites of sheep. *Vet. Parasitol.* 142:1–15.
- Pomroy W.E., Hart S.P. & Min B.R. 2003. Rotational grazing as a parasite management tool for goats. *J. Anim. Sci.* 80(1):193.
- Pomroy W.E. 2006. Anthelmintic resistance in New Zealand: a perspective on recent findings and options for the future. *N. Zeal. Vet. J.* 54:265-270.
- Riet- Correa F. 2004. Suplementação mineral em pequenos ruminantes no semi-árido. *Ciência Veterinária nos Trópicos, Recife*, 7(3/4):112-130.
- Riet-Correa B. 2013. Assistência técnica integral à caprinocultura leiteira no semiárido com ênfase no controle parasitário. Tese de Doutorado, Universidade Federal da Paraíba. 64p.
- Rinaldi L. & Cringoli G. 2012. Parasitological and pathophysiological methods for selective application of anthelmintic treatments in goats. *Small Rum. Res.* 103:18-22.
- Santos V.T. & Gonçalves P.C. 1967. Verificação de estirpes resistentes de *Haemonchus contortus* resistente ao thiabendazole no Rio Grande do Sul (Brasil). *Revista de Faculdade de Agronomia e Veterinária* 9:201-209.
- SEBRAE. 2010. Manejo básico de ovinos e caprinos. SEBRAE, Brasília. 137p.
- Soli F., Terrill T.H., Shaik S.A., Getz W.R., Miller J.E., Vanguru M. & Burke J.M. 2010. Efficacy of copper oxide wire particles against gastrointestinal nematodes in sheep and goats. *Vet. Parasitol.* 168(1–2):93–96.
- Torres-Acosta J.F.J. & Hoste H. 2008. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. *Small Rum. Res.* 77:159-173.
- Torres-Acosta J.F.J., Sandoval-Castro C.A., Hoste H., Aguilar Caballero, Cámara-Sarmiento R. & Alonso-Diaz M.A. 2012. Nutritional manipulation of sheep and goats for the control of gastrointestinal nematodes under hot humid and subhumid tropical conditions. *Small Rum. Res.* 103:28-40.
- Van Wyk J.A., Stenson M.O., Van der Merwe J.S., Vorster R.J. & Viljoen P.G. 1999. Anthelmintic resistance in South Africa: surveys indicate an extremely serious situation in sheep and goat farming. *J. Vet. Res.* 66(4):273-284.

- Van Wyk J.A. & Bath G.F. 2002. The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. *Vet. Res.* 33:509–529.
- Vieira L.S. & Cavalcante A.C.R. 1999. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. *Pesq. Vet. Bras.* 19(3-4): 99-103.
- Villalba J.J., Provenza F.D., Hall J.O. & Lisonbee L.D. 2010. Selection of tannins by sheep in response to gastrointestinal nematode infection. *J. An. Scien.* 88:2189-2198.
- Vilela V.L.R., Feitosa T.F., Braga F.R., Araújo J.V., Souto D.V.O., Santos H.E.S., Silva G.L.L. & Athayde A.C.R. 2012. Biological control of goat gastrointestinal helminthiasis by *Duddingtonia flagrans* in a semi-arid region of the northeastern Brazil. *Vet. Parasitol.* 188(1–2):127-133.

## **CAPÍTULO II**

### **Controle das parasitoses gastrointestinais em caprinos de leite na Paraíba**

O presente trabalho foi formatado segundo as normas da revista Pesquisa Veterinária Brasileira.

## Controle das parasitoses gastrointestinais em caprinos de leite na Paraíba

Beatriz Riet-Correa<sup>1</sup>, Sara Vilar Dantas Simões<sup>2\*</sup>, Fabrício Kleber de Lucena Carvalho<sup>1</sup>,  
Gildenir Maria do Nascimento Aguiar<sup>1</sup> e Franklin Riet-Correa<sup>2</sup>

**ABSTRACT.-** Riet-Correa B., Simões S.V.D., Carvalho F.K.L. , Aguiar G.M.N., Riet-Correa F. [Control of gastrointestinal parasites in dairy goats in Paraíba ]. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Hospital Veterinário, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária, s/n, Patos, PB, 58700-970, Brasil. E-mail: beatrizriet@hotmail.com.

The aim of this study was to report the strategies for gastrointestinal parasites control applied, from July 2010 to November 2012, in eight dairy goat farms, located in the semiarid region of the state of Paraíba, Northeastern Brazil. Monthly visits were made to the farms for conducting clinical evaluation of the flocks and to collect fecal samples of 10% of the goats to perform parasitological fecal egg count (FEC). When the result of FEC was 500-1000 anti-helminthic treatment was performed in the flock. FEC were performed again 7-10 days after treatment to evaluate the efficiency of the drug used. In case of anti-helminthic resistance a resistance test was performed to choice another drug. After 20 months, two farms were selected to start the parasite control by using the FAMACHA© method, which was performed from March to November 2012. In the six farms, along 29 months, farmers made an average of  $3.1 \pm 0.7$  treatments yearly. During the first year the number of treatments during the rainy period ( $2.3 \pm 1.1$ ) was significantly higher ( $P < 0, 05$ ) than treatments during the dry period ( $1.5 \pm 0.8$ ). In the second and third year it was not possible to perform this comparison due to the long period of drought in the region. During the period in which was held the FAMACHA© (March-November 2012) in two farms, treatments corresponded to  $1.2$  /doses/animal  $\pm 1.5$ ; 41.2% of the animals were no treated, 26.1% were treated once, and 32.5% were treated twice or more times. During the same period, in the farms controlled by FEC the mean was 0.8 treatment per goat. The highest number of treatments with the FAMACHA© was probably because due to food shortage during drought, the animals did not

---

<sup>1</sup> Programa de pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Hospital Veterinário, Avenida Universitária s/n, Patos- PB.CEP 58700-970.\*Autor para correspondência.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Hospital Veterinário, Avenida Universitária s/n, Patos- PB.CEP 58700-970.

recover from anemia in a short period and were treated again. Multiple anti-helminthic resistance was observed in the seven farms in which the resistance test was performed, however, with the use of anti-helminthic drugs based on the resistance test no clinical cases of gastrointestinal parasitosis were observed during the period. In conclusion, monitoring of herds through regular FEC, followed by treatments when FEC was 500-1000 eggs/g was effective for gastrointestinal parasites control in dairy goats in the Brazilian semiarid. Monitoring the anti-helminthic efficiency and performing resistance test when necessary were also very important for the success of the program. In conclusion with this method it was possible to control gastrointestinal parasites, in farms with problems of anthelmintic resistance, with four treatments a year, being three during the rainy period and one during the dry period. However, other techniques, including selective treatments, should be used, mainly during the dry period to control anti-helminthic resistance.

**INDEX TERMS:** gastrointestinal parasites, fecal egg counts, antihelminthic resistance, FAMACHA<sup>®</sup>, control strategies.

**RESUMO.-** O objetivo desse trabalho foi diagnosticar as parasitoses gastrointestinais, determinar estratégias de controle e avaliar as mesmas em propriedades de produção de leite caprino, no semiárido Paraibano. Para isso, entre julho de 2010 e novembro de 2012 foram realizadas visitas mensais aos produtores para realização de avaliação clínica dos rebanhos e coletas de fezes de 10% da população de cada propriedade para realização da contagem de ovos por grama (OPG). Quando o resultado do OPG era de 500-1000 realizava-se o tratamento dos rebanhos. Nos rebanhos em que foi utilizado o tratamento com anti-helmíntico, amostras fecais foram novamente coletadas sete a dez dias após para verificar a eficácia do produto utilizado. Era recomendada aos produtores a troca de princípio ativo após um ano de uso do mesmo, ou, quando identificada a diminuição da eficácia do produto antes desse período. Nesses casos, eram realizados testes de resistência anti-helmíntica para determinar qual o princípio ativo mais eficiente. Após 20 meses de acompanhamento com OPG, das oito propriedades que participaram do estudo, duas foram selecionadas para iniciar o controle das parasitoses pela utilização do método FAMACHA<sup>®</sup>. O período de realização dessa técnica foi de março a novembro de 2012. Ao longo dos 29 meses nos seis produtores que não utilizaram FAMACHA<sup>®</sup> realizaram, em média,  $3,1 \pm 0,7$  tratamentos ao ano. Observou-se diferença estatística significativa ( $P < 0,05$ ) para o primeiro ano de avaliação na comparação entre os períodos de seca e chuva, sendo que na chuva foram realizadas  $2,3 \pm 1,1$  doses e na seca  $1,5 \pm 0,8$  doses. No segundo e terceiro ano não foi possível realizar essa

comparação devido ao longo período de estiagem na região, sendo, portanto, considerados como seca. Durante o período no qual foi realizado o FAMACHA<sup>©</sup> (de março a novembro de 2012), nos dois produtores que realizaram a técnica, os tratamentos corresponderam a 1,2/doses/animal  $\pm$  1,5. Durante o período de controle com a técnica FAMACHA<sup>©</sup> 41,2% dos animais não receberam nenhuma dose de anti-helmíntico, 26,1% receberam somente uma dose e 32,5% receberam duas ou mais doses, totalizando, em média 1,2 doses por animal no período de 8 meses. Nesse mesmo período nas fazendas controladas por OPG foram realizados 0,8 tratamentos por animal. O maior número de tratamentos com o FAMACHA<sup>©</sup> foi devido, provavelmente, a que, em consequência da escassez de alimentos durante a seca prolongada que aconteceu no período, os animais não se recuperaram da anemia, e tornavam a ser tratados. Testes de resistência foram realizados em sete das oito propriedades que participaram do estudo. Em sete propriedades foi observada resistência anti-helmíntica múltipla; apesar disso, nenhum surto de parasitose gastrointestinal foi observado no período. Em conclusão, o acompanhamento dos rebanhos mediante exames coprológicos periódicos, seguidos de tratamentos ao se constatar infecções com OPG com valores de 500-1000 foi eficiente no controle das parasitoses gastrintestinais de caprinos leiteiros no semiárido. No caso de constatada a baixa eficiência aos anti-helmínticos, é necessário realizar provas de resistência para selecionar os fármacos a serem utilizados. Com este método, a utilização de no máximo quatro tratamentos anti-helmínticos ao ano, três na chuva e um na seca, controla as parasitoses, evita a ocorrência de surtos e permite contornar o problema de resistência parasitária. No entanto, outras técnicas, incluindo tratamentos seletivos, devem ser utilizadas, pelo menos durante o período seco, para o controle da resistência anti-helmíntica.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: parasitoses gastrointestinais, OPG, resistência anti-helmíntica, FAMACHA<sup>©</sup>, estratégias de controle.

## INTRODUÇÃO

Em função da maior viabilidade em regiões semiáridas, quando comparada as explorações agrícolas, a pecuária representa uma das mais importantes atividades do agronegócio no semiárido brasileiro constituindo um dos principais fatores para a segurança alimentar das famílias rurais e geração de emprego e renda (Lima 2009). Nas regiões do Cariri e Sertão Paraibanos, onde existe um rebanho de 624 mil cabeças de caprinos, dos quais 25% são cabras leiteiras, a caprinocultura tornou-se a principal atividade agropecuária e econômica (Suassuna 2012). No entanto, a ocorrência de doenças na produção limita o potencial produtivo dos animais.

Um dos mais importantes problemas sanitários nos sistemas produtivos de pequenos ruminantes é a infecção por nematódeos gastrointestinais (NGI). Em estudo retrospectivo dos surtos de parasitose gastrointestinal na região semiárida da Paraíba, constatou-se que estas parasitoses são as doenças mais frequentes em caprinos e ovinos e que praticamente todos os surtos são causados por *Hemonchus* spp. (Costa et al. 2009). Além disso, foi constatado que os caprinos são mais afetados que os ovinos e em rebanhos mistos de caprinos e ovinos é frequente a ocorrência de sinais clínicos somente nos caprinos (Costa et al. 2009).

Um fator agravante para o aparecimento de surtos de parasitoses gastrointestinais é a resistência anti-helmíntica (RA), definida como sendo a capacidade de uma população de parasitas sobreviver a doses de anti-helmínticos que poderiam ser letais para populações susceptíveis (Torres-Acosta & Hoste 2008). Os principais fatores associados ao aparecimento da RA são a alta frequência de tratamentos, a utilização de subdosagens e a persistência do uso de determinado anti-helmíntico por mais de um ano (Hoste et al. 2005). O mais importante para evitar o desenvolvimento da RA é a manutenção da refugia, que é a população de NGI (ovos e larvas) que estão na pastagem e não são expostos ao tratamento anti-helmíntico (ANTH). A manutenção da refugia possibilita a manutenção de uma população de parasitas com genes susceptíveis ao tratamento, diluindo a proporção de genes resistentes (Hart 2011). Na região Nordeste do Brasil a RA já foi relatada em caprinos em Pernambuco (Charles et al. 1989), Bahia (Barreto & Silva 1999), Ceará (Vieira & Cavalcante 1999, Melo et al. 1998), Rio Grande do Norte (Coelho 2009) e Paraíba (Lima et al. 2010). Assim, estratégias de controle devem ser desenvolvidas para diminuir a infecção por NGI e a resistência anti-helmíntica. O objetivo deste trabalho foi diagnosticar as parasitoses gastrointestinais, determinar formas de controle e avaliar as mesmas em propriedades de produção de leite caprino, no semiárido Paraibano.

## MATERIAL E MÉTODOS

### **Propriedades e período de avaliação.**

Foram acompanhadas durante o período de 29 meses (julho de 2010 a novembro de 2012), oito propriedades produtoras de caprinos de leite localizadas nos municípios de Cacimba de Areia, Amparo, Ouro Velho e Prata, pertencentes às regiões do sertão e cariri paraibano. Foram realizadas visitas técnicas mensais aos produtores para avaliação clínica dos rebanhos e coletas de fezes para contagem de ovos por grama (OPG). O primeiro ano de estudo compreendeu os meses de julho de 2010 a junho de 2011; o segundo ano de julho de 2011 a junho de 2012 e o tempo de acompanhamento no terceiro ano foi de cinco meses, compreendendo os meses de julho de 2012 a novembro de 2012.



Durante o estudo, o clima foi caracterizado por períodos de chuva e seca. O período de chuva foi considerado para os meses de janeiro a maio, sendo que o restante dos meses do ano como período de seca. Esta caracterização foi considerada somente para o primeiro ano de estudo, pois as condições climáticas na região se apresentavam dentro da normalidade. Nos demais anos de avaliação considerou-se somente como período de seca devido ao longo período de estiagem que perdurou durante o segundo e terceiro ano de avaliação (Figura 1). Informações referentes ao índice pluviométrico dos municípios onde as propriedades estavam estabelecidas foram coletadas a partir do site da AESA (Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba) (2012) ou da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) (2012) conforme disponibilidade de dados para cada município.

### **Avaliações clínicas e recomendações técnicas**

Durante as visitas técnicas foram realizadas avaliações que consideraram a anamnese, inspeção externa dos animais e coletas de fezes para determinação da carga parasitária nos animais. A partir dos dados coletados em cada visita, recomendações técnicas relacionadas ao manejo dos animais e/ou utilização de tratamentos terapêuticos para o controle das parasitoses foram sugeridas. Os grupos de princípios ativos disponíveis para os produtores durante o período de estudo foram: lactonas macrocíclicas, salicilanilidas, benzimidazóis, fosforados (triclorfom) e imidotiazóis. Era recomendada aos produtores a troca de princípio ativo após um ano de uso do mesmo, ou quando identificada a diminuição da eficácia do produto antes desse período. Nesses casos, eram realizados testes de resistência anti-helmíntica para determinar qual o princípio ativo mais eficiente, o qual seria recomendado para proceder ao tratamento dos animais posteriormente. Em todos os casos foram consideradas duas categorias de animais: os jovens, com idade estimada entre 2 e 12 meses, e os adultos. Após o resultado do OPG era recomendado o tratamento da categoria que apresentasse 500-1000 OPG.

### **Exames coprológicos**

Foram coletadas fezes diretamente da ampola retal de uma amostra de 10% do rebanho, sendo coletados no mínimo dez animais por propriedade, incluindo jovens e adultos. Após a coleta foram realizados exames individuais processados pela técnica de Gordon and Whitlock (Ueno & Gonçalves 1998) para determinação do número do OPG. Quando a contagem foi de 500 a 1000 OPGs, foi realizado o tratamento do rebanho. Nos rebanhos em que foi utilizado o tratamento com anti-helmíntico, amostras fecais foram novamente coletadas sete a dez dias após o tratamento para verificar a eficácia do produto terapêutico

utilizado. Além dos exames de OPG, coproculturas foram realizadas para identificação dos principais parasitas que acometiam os rebanhos em estudo. Para a realização das coproculturas foram coletadas fezes de 10% da população de cada propriedade, onde se realizou um *pool* das amostras por propriedade separadamente, sendo estas processadas segundo a técnica de Roberts e O'Sullivan (Ueno & Gonçalves 1998) .

### **Teste de resistência anti-helmíntica**

Para identificação de resistência anti-helmíntica foi realizado o teste de redução da contagem de ovos nas fezes, no qual foram avaliados cinco grupos com 10 animais cada um, realizando a aplicação de diferentes princípios ativos em quatro grupos, incluindo jovens e adultos, mantendo um grupo controle sem aplicação de anti-helmíntico. O anti-helmíntico que estava sendo utilizado na propriedade não entrava no teste. A eficácia dos produtos utilizados foi determinada dentro de cada grupo, através da fórmula: % eficácia =  $1 - (T1/T0 \times C0/C1) \times 100$ , onde T1= grupo tratado no dia 7-10; T0 = grupo tratado no dia 0; C0 = grupo controle no dia 0; e C1 = grupo controle no dia 7-10.

### **Avaliações de controle seletivo (FAMACHA®)**

Após 20 meses de acompanhamento com OPG, das oito propriedades que participaram do estudo, duas foram selecionadas para iniciar o controle das parasitoses pela utilização do método FAMACHA®. O período de realização dessa técnica foi de março a novembro de 2012. A técnica foi realizada mediante a avaliação da coloração da conjuntiva ocular dos animais frente a um cartão ilustrativo para determinação do grau de anemia (Chagas et al. 2007, Molento 2008). Neste cartão, estão presentes cinco categorias de coloração de conjuntiva, variando de 1 (coloração vermelho brilhante) até 5 (coloração pálida, quase branco), que representam diferentes valores de hematócritos, sendo: 1: 28% e valores acima; 2: entre 23 e 27%; 3:entre 18-22%; 4: entre 13 e 17% e 5: 12% e abaixo (Molento et al. 2004). A partir destas avaliações foram tratados somente os animais que apresentam coloração de mucosas compatíveis com os graus 4 e 5 e, em alguns casos, com o grau 3, pois, em estudo realizado em caprinos na região semiárida da Paraíba Vilela et al. (2008) observaram que não existe a necessidade de tratamento de caprinos com grau 3.

### **Parâmetros de avaliações**

Para cada ano de avaliação e no período total do estudo foi calculado o número de tratamentos anti-helmínticos utilizados por cada produtor, assim como para as avaliações nos períodos climáticos foram considerados o número de tratamentos anti-helmínticos realizados

em cada período (seca ou chuva). Nas fazendas em que foi realizado controle por OPG, cada tratamento com anti-helmíntico representa aplicação em todos os animais do rebanho, permitindo o cálculo de tratamentos por animal/ano. Nos rebanhos submetidos à utilização da metodologia FAMACHA©, além do número de tratamentos por animal, foi avaliado o número de tratamentos que cada animal recebeu. A média do índice pluviométrico considerou todos os municípios avaliados para cada mês do estudo.

### **Análises estatísticas**

A variável número de doses por ano foi avaliada quanto a normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk. Foram realizadas análises não paramétricas para comparação de médias do número de tratamentos ao ano para cada período de seca ou chuva, utilizando o teste de Kruskal-Walis. Análises de distribuição de frequência foram realizadas para a porcentagem de produtores que realizaram o tratamento anti-helmíntico em cada mês de acompanhamento dos rebanhos e para o número de tratamentos recebidos por animal. Análises descritivas de médias também foram realizadas para o índice pluviométrico.

## **RESULTADOS**

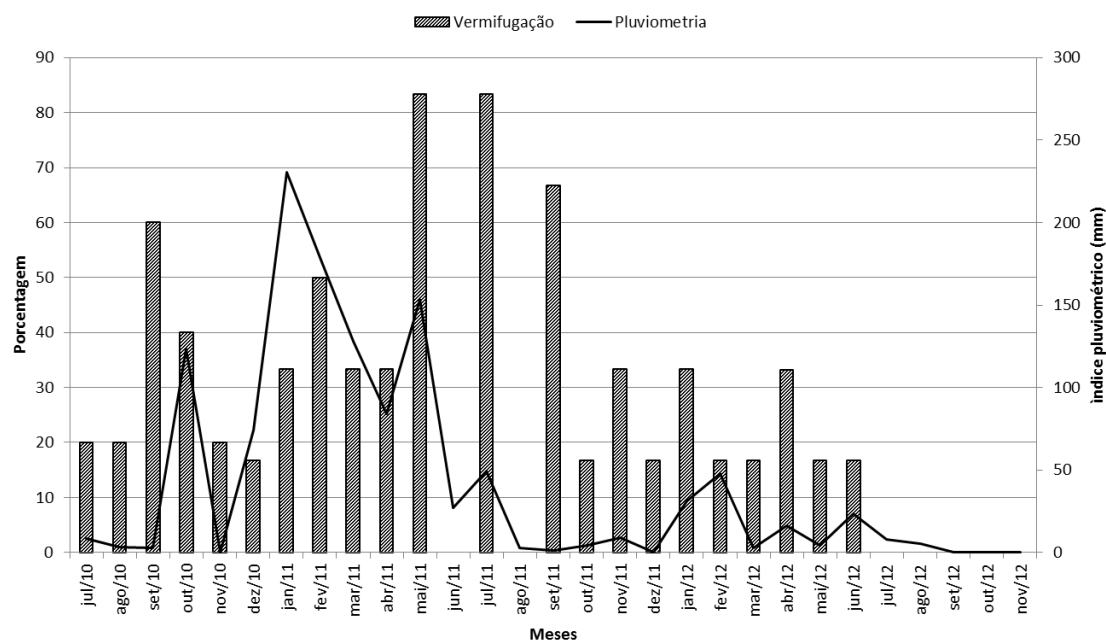
Considerando somente o tratamento dos animais adultos, ao longo dos 29 meses, em média, os produtores realizaram  $3,1 \pm 0,7$  tratamentos ao ano. Embora tenham ocorrido condições climáticas diferentes nos anos em que foi realizado o estudo, não houve diferença significativa entre o número de tratamentos no primeiro ano ( $3,8 \pm 0,7$  doses) em relação ao segundo ano ( $3,5 \pm 0,8$  doses) de estudo. Nos últimos cinco meses de estudo, em um período extremamente seco, que foram considerados como terceiro ano, não foi realizado nenhum tratamento ANTH nas propriedades em que se realizava o controle pelo OPG. Nas duas fazendas nas que foi realizado o FAMACHA©, no primeiro ano, quando essa técnica ainda não era utilizada, a média de tratamentos foi  $4,5 \pm 0,5$ , sendo  $2,5 \pm 0,5$  na chuva e 2 na seca. O OPG foi significativamente maior em cabras adultas ( $1035 \pm 114$ ) do que nos caprinos jovens, de com idade estimada de dois a 12 meses, ( $639 \pm 97$ ) ( $P < 0,05$ ). Em consequência das diferenças nos OPGs, em 19 ocasiões foi recomendado o tratamento exclusivamente dos adultos e em três, o tratamento exclusivo dos jovens.

Observou-se diferença estatística para o primeiro ano de avaliação na comparação entre os períodos de seca e chuva, sendo que na chuva foram realizados  $2,3 \pm 1,1$  tratamentos e na seca  $1,5 \pm 0,8$  tratamentos ( $P < 0,05$ ). No segundo e terceiro ano não foi possível realizar essa comparação devido ao longo período de estiagem na região, sendo, portanto, considerados como seca (Quadro 1). O longo período de estiagem pode ser observado pelo baixo índice

pluviométrico a partir de agosto de 2011 (Figura.1). Além disso, se observa na Figura. 1 uma maior porcentagem de rebanhos tratados no período de chuva, para o primeiro ano de estudo (julho de 2010 a Junho de 2011). Após o final do período de chuva do primeiro ano, ao longo do período de estiagem a porcentagem de tratamentos foi reduzindo, até a ausência de tratamentos nos últimos cinco meses de estudo.

Quadro1. Média de tratamentos ANTH por ano durante o período de estudo.

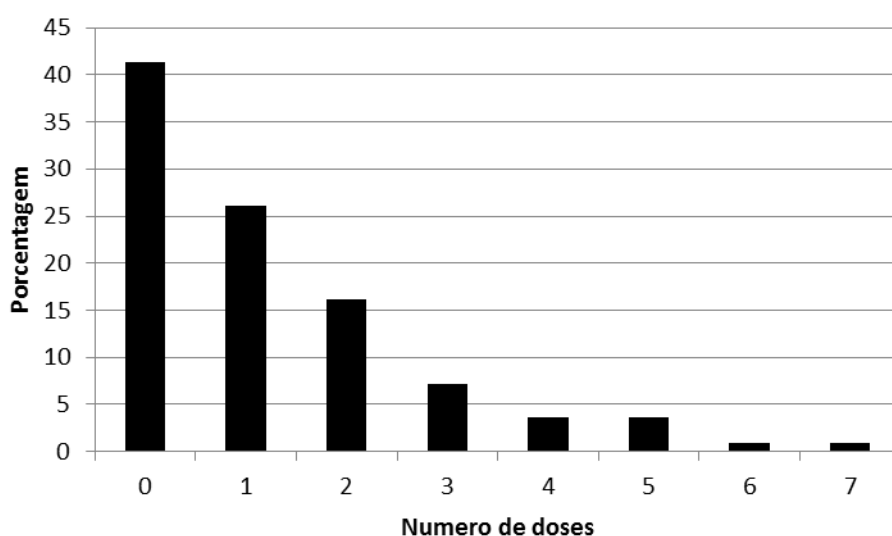
Período	Média $\pm$ DP	Mínimo	Máximo
Ano 1	$3,8 \pm 0,7$	3,0	5,0
Chuva	$2,3 \pm 1,1^A$	1,0	4,0
Seca	$1,5 \pm 1,5^B$	1,0	3,0
Ano 2	$3,5 \pm 0,8$	3,0	4,0
Ano 3	0	0	0
Total	$3,1 \pm 1,5$	0	5,0



**Figura. 1.** Porcentagem de rebanhos tratados com ANTH e índice pluviométrico.

Durante o período no qual foi realizado o FAMACHA© (de março a novembro de 2012), nos dois produtores que realizaram a técnica, os tratamentos corresponderam a

1,2/doses/animal  $\pm$  1,5 (mínimo de zero e máximo de 7,0). Esta média de tratamentos realizada durante um período extremamente seco foi menor que a do mesmo período do ano anterior nas mesmas propriedades (média de 4 tratamentos/animal). Porém, se comparadas com as médias dos outros produtores que continuaram fazendo o controle pelo OPG no mesmo período (março a novembro de 2012), observamos que o número de tratamentos destes rebanhos foi menor (0,8 tratamentos/animal) do que a dos rebanhos nos que foi utilizado o FAMACHA<sup>®</sup>. Durante o período de controle com a técnica FAMACHA<sup>®</sup> 41,4% dos animais não recebeu nenhuma dose de anti-helmíntico, 26,1% receberam somente uma dose, 16,2% receberam duas doses, 7,2% três doses, e 10% mais de quatro doses. (Figura 2).



**Figura 2.** Frequência de número de tratamentos por animal durante o período de controle parasitário com a técnica FAMACHA<sup>®</sup>

Testes de resistência foram realizados em sete das oito propriedades que participaram do estudo. Em todas as propriedades em que foi realizado o teste foi observada resistência anti-helmíntica múltipla em diverso grau a todos os princípios ativos (Quadro 2). Apesar disso, utilizando a droga mais eficiente no teste de resistência, nenhum surto de parasitose gastrointestinal foi observado no período. Em média, os helmintos mais prevalentes na cultura de larvas foram *Haemonchus contortus* (73%), seguido por *Trichostrongylus* spp. (18,1%), *Strongylus* spp. (6,3%), *Oesophagostomum* spp. (1,6%) e *Bunostomum* spp. (1%).

Quadro 2. Resultados dos testes de resistência aplicados no período de estudo

GRUPO	P1(%)	P 2(%)	P 3(%)	P4(%)	P5(%)	P6(%)	P7(%)
Lactonas							
macrocíclicas	36,1	24	86	21	58,8	93	31,8
Salicilanilidas	80	69	88	47,9	87,8	77	93,3
Benzimidazóis	64	7	84	81,8	96	90,6	6
Fosforados	67	NU	55,5	75	NU	NU	80
Imidotiazóis	NU	17	NU	NU	36	55,3	NU

P: Propriedade; NU: Não utilizado no teste.

## DISCUSSÃO

Durante o período de 29 meses foram realizados  $3,1 \pm 0,7$  tratamentos ao ano; porém, no primeiro ano, com precipitações dentro da normalidade, com cinco meses de chuva e sete meses de seca, foram realizadas  $2,3 \pm 1,1$  doses na chuva e  $1,5 \pm 0,8$  tratamentos na seca. Esse número de tratamentos é semelhante ao indicado pelos programas de controle das parasitoses gastrointestinais recomendados para a região Nordeste, de quatro tratamentos estratégicos ao ano, três na seca e um na chuva (EMBRAPA 1994, SEBRAE 2010, CODEVASF 2011). O grande problema de utilizar três tratamentos na seca, quando há uma pequena ou nenhuma população de nematódeos em refúgio é que possibilita que a resistência anti-helmíntica se desenvolva rapidamente (Sangster 2001, Costa et al. 2011) o que pôde ser observado neste estudo onde 87,5% das propriedades apresentaram resistência anti-helmíntica múltipla. Neste trabalho o número de tratamentos não significou um gasto maior em anti-helmínticos para os produtores em relação aos anos anteriores, mas resultou em um melhor controle das parasitoses gastrintestinais, pois não houve surtos da doença durante o estudo, e foi racionalizado o uso de anti-helmínticos, permitindo contornar o problema da resistência. O controle das parasitoses com um número relativamente baixo de tratamentos, apesar dos altos graus de resistência anti-helmíntica (Quadro 2), foi obtido, provavelmente, em consequência do tratamento do rebanho quando o OPG chegava a 500-1000, antes da parasitose causar sinais clínicos, o que permitiu manter uma população de helmintos relativamente baixa durante todo o período.

Certamente que o exame periódico de fezes constitui um gasto extra para os produtores e poderá ser substituído por outras alternativas, como tratamentos seletivos ou

tratamentos táticos. Estes últimos, no caso de serem aplicados, deverão ser realizados na época da chuva, devendo ser iniciados com um tratamento após o início das chuvas o que permitiria a manutenção da refugia. Nossos resultados mostram que uma medida possível de ser adotada seria realizar, após esse tratamento inicial, um ou dois tratamentos durante a chuva, com intervalos de 30-40 dias. Por outro lado, é evidente que tratamentos na seca, pelo menos um, são também necessários, provavelmente por que nessa época ocorrem as maiores restrições na alimentação o que favorece a infecções por parasitas gastrintestinais (Hoste et al. 2005, Torres-Acosta e Hoste 2012). No entanto, qualquer tratamento durante a seca é altamente favorável ao desenvolvimento de resistência (Jackson et al. 2012 ); portanto, devem ser tomadas providências para evitar este risco. Uma medida possível a ser adotada, seria a utilização de tratamentos seletivos, como, por exemplo, tratar somente os animais jovens ou as cabras no periparto ou mesmo as com maior produção de leite, que são mais suscetíveis às parasitoses gastrintestinais (Chartier & Hoste 1997, Hoste et al. 2002a, Torres-Acosta & Hoste 2008). Outra opção seria realizar contagem de OPG de todo o rebanho e tratar somente os animais com contagens mais altas, com mais de 500-1000 OPG, por exemplo.

Uma das principais tecnologias empregadas neste trabalho foi a realização de testes de resistência cada vez que haviam evidências claras de que a droga utilizada não estava sendo eficiente, que resultou na racionalização da utilização de anti-helmínticos e na maior eficiência dos mesmos. Uma recomendação importante para produtores e veterinários é o de realizar testes de resistência de forma sistemática, pelo menos perante a ocorrência de surtos de parasitoses gastrintestinais ou quando há evidência de ineficiência dos tratamentos. Apesar de que a metodologia empregada neste trabalho permitiu contornar o problema da resistência parasitária, não pode ser descartada a possibilidade de que a mesma continue crescendo no nordeste, mesmo que não ao ritmo com que cresceu até agora, chegando a uma situação de extrema gravidade, o que poderia inviabilizar a caprinocultura da região. Perante esta possibilidade é necessário desenvolver outras tecnologias para controlar este problema que deverão incluir o controle integrado de parasitas gastrintestinais e, se necessário, o emprego de novos fármacos, extremamente eficientes até o momento. No entanto, mesmo a utilização de novos fármacos deverá ser realizada acompanhada de outras medidas para evitar a resistência, sendo a única forma de garantir a eficiência desses fármacos por um longo período. Além da utilização dos testes de resistência, dentro das ferramentas atuais que o produtor tem a disposição para controlar ou contornar a RA, a mais acessível é a dos tratamentos seletivos, podendo utilizar como parâmetros o OPG, o estado corporal dos animais, a produção de leite, o ganho de peso, a maior susceptibilidade de algumas categorias (jovens e/ou cabras no peri-parto) e o grau de anemia (FAMACHA©) (Torres-Acosta &

Hoste 2008, Hoste et al. 2002a, Molento 2008). Estudos para avaliações da aplicabilidade do FAMACHA© já foram realizados no Paraná por Molento et al. (2004), que conseguiram após a utilização desse método durante um período de 120 dias, diminuir em 79,5% as aplicações com medicação antiparasitária em ovinos. Em outro estudo realizado no mesmo Estado, verificou-se que houve redução de tratamentos e custos da ordem de 75,6%, sem ter havido mortes (Molento et al. 2008). Na Paraíba, Vilela et al. (2012) reduziram o uso de ANTH em 79,2% em cabras leiteiras utilizando o FAMACHA©; no entanto esse trabalho foi realizado com os dados de um único tratamento em 63 propriedades nas que os animais não eram tratados há pelo menos 4 meses. Neste trabalho, a utilização do FAMACHA©, diferentemente do reportado por outros pesquisadores, não resultou em um menor número de tratamentos, o que poderia ser devido a que essa técnica foi aplicada durante um período extremamente seco, que apesar de ser desfavorável à transmissão dos helmintos gastrintestinais, ocorreu com marcada carência de forragem que faz com que os animais sejam mais susceptíveis (Torres-Acosta et al. 2012) e não permite a rápida recuperação dos mesmos após apresentarem anemia. Pelo contrário, nas demais fazendas, os tratamentos realizados quando a média de OPG foi de 500-1000, permitiram que os animais fossem tratados antes de mostrar anemia.

Evidente que tanto o FAMACHA©, quanto outros tratamentos seletivos são eficientes, junto com outras medidas de controle integrado, tanto no controle das parasitoses quanto para evitar o desenvolvimento de resistência (Torres-Acosta & Hoste 2008; Molento 2008, Costa et al. 2011; Hoste & Torres-Acosta 2011); por outro lado, como podemos notar nos dois rebanhos submetidos ao FAMACHA©, a maioria dos animais não foram tratados ou receberam apenas uma dose de anti-helmíntico. Isto permite caracterizar os animais mais susceptíveis no rebanho, possibilitando o seu descarte para aumentar a resistência do rebanho e diminuir a contaminação da pastagem, como já descrito por diversos autores (Hart 2011, Hoste & Torres-Acosta 2011). No entanto, deve-se considerar que as cabras que apresentam maiores OPG são, também, as mais produtivas (Hoste et al 2002b).

Um fator que aparece como muito importante para o futuro é encontrar formas de dar apoio permanente aos produtores realizando o diagnóstico sistemático de resistência e recomendando a utilização de fármacos eficientes dentro de um sistema integrado de controle das parasitoses gastrintestinais. Isso além de controlar a RA contribuirá para a diminuição na utilização de anti-helmínticos aumentando a sustentabilidade da produção agropecuária (Nari Henrioud 2011).



## CONCLUSÕES

O acompanhamento dos rebanhos mediante exames coprológicos periódicos, seguidos de tratamentos ao se constatar infecções com OPG com valores de 500-1000 é eficiente no controle das parasitoses gastrintestinais de caprinos leiteiros no semiárido. No caso de constatada baixa eficiência aos anti-helmínticos utilizados, são necessárias provas para determinar o grau de resistência e selecionar os fármacos a serem utilizados.

## REFERÊNCIAS

- AESA. 2012. Agência Executiva de Gestão das Águas. <http://www.aesa.pb.gov.br/> Acesso em 20/07/12
- Barreto M.A. & Silva J.S. 1999. Avaliação da resistência de nematódeos gastrintestinais em rebanhos caprinos do estado da Bahia (Resultados Preliminares). In: Seminário brasileiro de parasitologia veterinária. Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, p.160.
- Chagas A.C.S., Oliveira M.C.S., Carvalho C.O. & Molento M.B. 2007. Método FAMACHA©: Um recurso para o controle da verminose em ovinos. Circular Técnica. Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos, SP, 8p.
- Charles T.P., Pompeu J. & Miranda D.B. 1989. Efficacy of three broad-spectrum anthelmintics against gastrointestinal nematode infections of goats. *Vet. Parasitol.* 34:71-75.
- Chartier C. & Hoste H. 1997. Response to challenge infection with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in dairy goats. Differences between high and low-producers. *Vet. Parasitol.* 73: 267-276.
- CODEVASF. (Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e do Parnaíba) 2011. Manual de criação de caprinos e ovinos. Brasília. 71p.
- Coelho W.A.C. 2009. Resistência anti-helmíntica em caprinos no município de Mossoró-RN. Dissertação de mestrado UFERSA. 57p.
- Costa V.M.M., Simões S.V.D. & Riet-Correa F. 2009. Doenças parasitárias em ruminantes no semi-árido brasileiro. *Pesq. Vet. Bras.* 9(7):563-568.
- Costa V.M.M., Simões S.V.D. & Riet-Correa F. 2011. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 31(1):65-71.
- EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado da Paraíba), PB. 2012. Arquivos internos sobre a pluviometria na região nos anos de 2010, 2011 e 2012.

- EMBRAPA (Empresa Brasileira de pesquisas Agropecuárias). 1994. Recomendações tecnológicas para a produção de caprinos e ovinos no Estado do Ceará. EMBRAPA/CNPC. Circular técnica n° 9. 58 p.
- Hart S. 2011. Effective and sustainable control of nematode parasites in small ruminants: The need to adopt alternatives to chemotherapy with emphasis on biologic control. 5° Simpósio Internacional Sobre Caprinos e ovinos. João Pessoa. In CD-ROM
- Hoste H., Le Frileux Y. & Pommaret A. 2002a. Comparison of selective and systematic treatments to control nematode infection of the digestive tract in dairy goats. *Veterinary Parasitology* 106: 345–355.
- Hoste H., Frileux Y. Goudeau C., Charter C., Pors I., Broqua C. & Bergeaud J.P. 2002b. Distribution and repeatability of nematode faecal egg counts in dairy goats: a farm survey and implications for worm control. *Res. Vet. Scien.* 72,211-215.
- Hoste H., Torres Acosta J.F.J., Paolini V., Aguilar Caballero A.J., Etter E., Lefrileux, Y., Chartier C. & Broqua C. 2005. Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats. *Small Rumin. Res.* 60: 141–151
- Hoste H. & Torres Acosta J.F.J. 2011. Non chemical control of helminths in ruminants: Adapting solutions for changing worms in a changing world. *Vet. Parasitol.* 180:144-154.
- Jackson F., Varady M. & Bartley D.J. 2012. Managing anthelmintic resistance in goats- Can we learn lesson from sheep? *Small Rumin. Res.* 103:3-9.
- Lima G.F.C. 2009. Reservas estratégicas de forragem de boa qualidade para bovinos leiteiros. In: *Bovinocultura leiteira: informações técnicas e de gestão.* Brito A.S., Nobre F.B. & Fonseca J.R.R. (Orgs.). SEBRAE/RN, Natal, 320 p.
- Lima W.C., Athayde A.C.R., Medeiros G.R., Lima A.S.D., Borburema J.B.B., Santos E.M., Vilela V.L.R. & Azevedo S.A. 2010. Nematóides resistentes a alguns anti-helmínticos em rebanhos caprinos no Cariri Paraibano. *Pesq. Vet. Bras.* 30(12):1003-1009.
- Melo A.C.F.L., Bevilaqua C.M.L. & Vilaroel A.S. 1998. Resistência a anti-helmínticos em nematódeos gastrintestinais de ovinos e caprinos, no município de Pentecoste, Estado do Ceará. *Ciência Animal* 8:7-11.
- Molento M.B., Tasca C., Gallo A., Ferreira M., Bononi R., Stecca E. 2004. Método FAMACHA® como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. *Ciencia Rural* 34:1139-1145.
- Molento M.B. 2008. Método FAMACHA®: Tratamento seletivo no controle do *Haemonchus contortus*. In: *Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes.* Cecília José Veríssimo. Nova Odessa, 127p.

- Nari Henriud A. 2011. Towards sustainable parasite control practices in livestock production with emphasis in Latin America. *Vet. Parasitol.* 180:2-11.
- Sangster N.C. 2001. Managing parasiticide resistance. *Vet. Parasitol.* 98:89–109.
- SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). 2010. Manejo básico de ovinos e caprinos. Brasília. 137p.
- Suassuna J. 2012. Leite de Cabra na Paraíba. *Revista o Berro*, nº 155. <http://www.revistaberro.com.br/?materias/ler,1887>. Acesso em 6/8/2012.
- Torres-Acosta J.F.J. & Hoste H. 2008. Alternative or improved methods to limit gastrointestinal parasitism in grazing sheep and goats. *Small Rum. Res.* 77:159-173.
- Torres-Acosta J.F.J., Sandoval-Castro C.A., Hoste H., Aguilar Caballero, Cámara-Sarmiento R. & Alonso- Diaz, M.A. 2012. Nutritional manipulation of sheep and goats for the control of gastrointestinal nematodes under hot humid and subhumid tropical conditions. *Small Rum. Res.* 103:28-40.
- Ueno H. & Gonçalves P.C. 1998. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes. 4.ed. Tokyo, Japan, Japan International Cooperation Agency, 143p.
- Vieira L.S. & Cavalcante A.C.R. 1999. Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no Estado do Ceará. *Pesq. Vet. Bras.* 19(3-4): 99-103.
- Vilela V.L.R., Solano G.B., Araújo M.M. Sousa R.V. Silva W. Feitosa T.F. & Athayde A.C.R. 2008. Ensaio preliminares para validação do método FAMACHA© em condições de semi-árido paraibano. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 17(1):154-157.
- Vilela V.L.R., Feitosa T.F., Linhares E.F., Athayde A.C.R., Molento M.B. & Azevedo S.S. 2012. FAMACHA© method as an auxiliary strategy in the control of gastrointestinal helminthiasis of dairy goats under semiarid conditions of Northeastern Brazil. *Vet. Parasitol.* 190:281–284.

### **CAPÍTULO III**

**Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção.**

O presente trabalho foi formatado segundo as normas da revista Pesquisa Veterinária Brasileira. Foi enviado para publicação em 5/09/12 e aceito em 08/02/13.

Tópico de Interesse Geral

## **Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção<sup>1</sup>**

Beatriz Riet-Correa<sup>2</sup>, Sara Vilar Dantas Simões<sup>2\*</sup>, José Morais Pereira Filho<sup>2</sup>, Sérgio Santos de Azevedo<sup>2</sup>, Diego Barreto de Melo<sup>2</sup>, Jouberdan Aurino Batista<sup>2</sup>  
e Franklin Riet-Correa<sup>2</sup>

**ABSTRACT.-** Riet-Correa B., Simões S.V.D., Pereira Filho J.M., Azevedo S.S.A., Melo D.B., Batista J.A. & Riet-Correa F. 2013. [**Productive systems of dairy goats in the semiarid of Paraíba: characterization, major limiting factors and evaluation of intervention strategies.**] Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 33(0):00-00. Hospital Veterinário, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Universitária s/n, Patos, PB 58700-970, Brazil. E-mail: [beatrizriet@hotmail.com](mailto:beatrizriet@hotmail.com)

Through a multidisciplinary study, eight dairy goat farms from the semiarid of Paraíba were studied for a period of two years with the aim to identify the main limiting factors for milk production and to propose and evaluate intervention strategies. A questionnaire was used to obtain information about the farms and their herd management. The forage availabilities were evaluated and proposals were made for correction. The animals were identified to facilitate the zotechnical bookkeeping and the milk production control. The major diseases were diagnosed. Analysis of variance, multiple linear regression and t test were used for data analysis. The average animal numbers in the herds were 53 at the start of the first year, 62 in the end of the year, and 49 in the second year. None herd had a defined breed. In the first year, seven farms had forage deficiency during the dry season, but only two during the rainy season. In the second year, after technical advertisement, six farms still had forage deficiency

---

<sup>1</sup> Recebido em 5 de setembro de 2012.

Aceito para publicação em 8 de janeiro de 2013.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Hospital Veterinário, Avenida Universitária s/n, Patos, PB 58700-970, Brasil. \*Autor para correspondência: [saravilar@bol.com.br](mailto:saravilar@bol.com.br)

during the dry season and only two during the rainy season; however in six farms the yearly forage production was adequate and storing fodder during the rainy season would prevent the deficit during drought. The average milk production per goat was 1.19 liters. The most inadequate goat facilities were those used to keep the goat kids. Zootechnical bookkeeping was originally not practiced in any farm at the start of the study, but it was gradually and partially established. The main diseases recorded were caseous lymphadenitis, subclinical mastitis, keratoconjunctivitis and contagious ecthyma. The prevalence of subclinical mastitis, caseous lymphadenitis and gastrointestinal parasitoses were reduced after technical assistance. Reproductive problems were reported in 75% of the farms. Four herds had goat kid mortality rates higher than those acceptable. After analyzing the data, it can be concluded that a continuous and multidisciplinary technical assistance may minimize the factors limiting dairy goat production. The study showed that farmers accept the new technologies if they are appropriate to the systems and are gradually implemented.

INDEX TERMS: Dairy goats, sanitary aspects, management, Paraíba, Brazil.

**RESUMO.-** Oito propriedades de leite caprino do semiárido paraibano foram acompanhadas, multidisciplinarmente, durante dois anos, com os objetivos de identificar os principais fatores limitantes da produção, assim como propor e avaliar estratégias de intervenção. Utilizou-se um questionário para obtenção de informações sobre as propriedades e práticas de manejo. Avaliou-se o balanço forrageiro de cada propriedade e foram feitas propostas para correção. Os animais foram identificados para que se viabilizasse a escrituração zootécnica e o controle da produção individual de leite. O diagnóstico das principais enfermidades foi estabelecido. Para análise dos dados, utilizou-se análise de variância, regressão linear múltipla e o teste t. O número médio de animais nos rebanhos era 53 cabeças (início do estudo), 62 (final do primeiro ano) e 49 (último ano). Nenhum rebanho tinha padrão racial definido. Na análise do balanço anual de forragem do primeiro ano, sete propriedades tiveram déficit forrageiro na seca, enquanto apenas duas apresentaram déficit durante o período chuvoso. No segundo ano, após as intervenções, seis das oito propriedades apresentaram déficit durante a seca e duas durante a chuva. Entretanto, em seis propriedades, se fossem armazenadas forragens no período da chuva, a quantidade de alimento produzida durante a chuva seria suficiente para manter os animais durante a estação seca. A média da produção de leite diária nas propriedades foi 1,19 litros por cabra. Os problemas mais graves de instalações foram

identificados nos cabriteiros. No início do estudo, nenhum produtor realizava escrituração zootécnica, a qual foi gradativa e parcialmente implantada. As principais enfermidades diagnosticadas foram linfadenite caseosa, mastite subclínica, ectima contagioso e ceratoconjuntivite. A prevalência de linfadenite, mastite e parasitoses gastrintestinais foram reduzidas, após a adoção de práticas adequadas. Problemas reprodutivos foram relatados por 75% dos proprietários. Em quatro propriedades, as taxas de mortalidade de animais jovens foram maiores do que as aceitáveis (8%). Após análise dos dados, observou-se que a assistência técnica permanente e multidisciplinar pode minimizar os fatores limitantes à caprinocultura leiteira. O estudo demonstrou que os produtores aceitam a implantação de novas tecnologias, desde que estas sejam, gradativamente, implantadas e adequadas aos sistemas de produção.

**TERMOS DE INDEXAÇÃO:** Caprinocultura leiteira, aspectos sanitários, manejo, Paraíba, Brasil.

## **INTRODUÇÃO**

A pecuária, em função de sua maior capacidade de adaptação à seca, quando comparada às explorações agrícolas, representa uma das mais importantes atividades do agronegócio no semiárido brasileiro e tem se constituído num dos principais fatores para a garantia da segurança alimentar das famílias rurais e geração de emprego e renda (Lima 2009). Neste contexto, considerando que 92% do rebanho caprino nacional se concentra na Região Nordeste, fica evidente a importância da caprinocultura para a economia da região. Na Paraíba, desde o ano 2000, a caprinocultura leiteira tem recebido incentivos através da compra da produção de leite pelo governo estadual e das ações do “Pacto Novo Cariri” que, entre outras atividades, promoveu um sistema de aquisição, industrialização e distribuição de leite, o “Programa do Leite”, que também incluiu o Sertão Paraibano. Atualmente, no Cariri, Sertão e Curimataú, a caprinocultura tornou-se a principal atividade agropecuária e econômica. Nessas regiões, há um rebanho caprino de 624 mil cabeças, dos quais 25% são cabras leiteiras. Nas três principais regiões, 1.133 famílias agricultoras dependem da atividade e estão distribuídas em 37 associações, que possuem 11 pequenas usinas de beneficiamento (Suassuna 2012).

Apesar da assistência técnica permanente oferecida pelo Programa do Leite observa-se que, na casuística do Hospital Veterinário da UFCG, são frequentes os atendimentos a caprinos provenientes desses sistemas produtivos. Além disso, em trabalhos de pesquisa e extensão da UFCG, observam-se diversos problemas nas propriedades, que interferem na

produtividade do rebanho. De acordo com Pinheiro et al. (2000), os sistemas de produção de caprinos e ovinos na região têm se caracterizado por baixos índices produtivos decorrentes, principalmente, de práticas inadequadas de manejo, más condições sanitárias, baixa capacidade de investimento e absorção tecnológica e irregularidades na disponibilidade anual de alimentos. Trabalhos prévios focalizaram o perfil sanitário da caprinocultura leiteira na Paraíba (Bandeira et al. 2007, Costa et al. 2008, Alencar et al. 2010, Santos et al. 2011), porém estudos de acompanhamento desses sistemas, dos fatores limitantes e da eficácia de estratégias de intervenção, até onde se sabe, não foram realizados. Diante do exposto, objetivou-se, mediante um estudo multidisciplinar, acompanhar propriedades produtoras de leite caprino no semiárido paraibano, identificar os principais fatores limitantes e propor e avaliar estratégias de intervenção. Para isso foram visitadas, mensalmente, oito propriedades durante um período de dois anos.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo incluiu oito propriedades, cinco localizadas no Cariri e três, no Sertão Paraibano. As propriedades foram escolhidas com base em informações do médico veterinário da Cooperativa de Agroindústria Ltda (Cooagril) e dos agentes de desenvolvimento rural e social da Paraíba (ADRS), que identificaram propriedades que representavam os caprinocultores leiteiros da região. Para caracterização das propriedades, inicialmente, aplicou-se um questionário para obtenção de informações sobre área, rebanho, disponibilidade de forragens e manejo (nutricional, sanitário e reprodutivo), bem como dados de produção e principais enfermidades. Posteriormente, as propriedades foram visitadas, mensalmente, durante dois anos. Para a classificação do tamanho das propriedades, considerou-se o módulo fiscal dos municípios que corresponde a 55 hectares (INCRA 1980) e a determinação da lei 8629/1993 que classifica as propriedades em pequena (área inferior a quatro módulos fiscais), média (entre 4 e 15 módulos) e grande (acima de 15 módulos) (Brasil 1993).

O balanço forrageiro das propriedades foi obtido conforme considerações apresentadas quanto à disponibilidade de forragem na Caatinga na Paraíba (Bakke & Pereira Filho 2010, Pereira Filho & Bakke 2010), Pernambuco (Araújo Filho et al. 2002) e Ceará (Araújo Filho & Crispim 2002). Para oferta de forragem na Caatinga, a estimativa foi feita a partir dos dados de Formiga et al. (2012) e para oferta de forragem em pastagem cultivada, adaptou-se a recomendação de Carvalho (2002). Quanto à estimativa da produção das espécies forrageiras cultivadas, a estimativa considerou as recomendações de Pires (2006) e Pereira Filho et al. (2011).



Para aumentar a disponibilidade de forragens, sugeriu-se, após avaliação *in loco* das áreas, o plantio de capineiras de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench.), palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*), gramíneas resistentes à seca como os capins buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) e urocloa (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Dandy.), bem como a criação de bancos de proteínas com leguminosas como a leucena (*Leucaena leucocephala* Lam.). Foram fornecidas, também, informações sobre manejo adequado de áreas com forrageiras já estabelecidas e processos de conservação de forragens como a ensilagem e a fenação.

Os dados pluviométricos foram obtidos com a Agência Executiva de Gestão das Águas (AES/A 2012) e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado da Paraíba (Emater-PB 2012). Todos os animais foram identificados para viabilizar a escrituração zootécnica e foram entregues planilhas aos produtores para registros de produção, manejo sanitário e produtivo, nascimentos, morte, venda e compra de animais. Através de pesagem mensal do leite produzido por cada cabra foi feito o controle de produção de leite. Para identificação das principais enfermidades, os animais foram, regularmente, examinados e, quando necessário, coletava-se material para exames laboratoriais. Para avaliação da ocorrência de mastite clínica e subclínica foi realizado exame físico da glândula mamária, testes da caneca de fundo escuro e, a cada dois meses, o Califórnia Mastite Test (CMT) e a bacteriologia. A avaliação do grau de infecção por parasitos gastrintestinais foi realizada, mensalmente, mediante contagem de ovos por grama de fezes de 10% do rebanho. Em rebanhos com número reduzido de animais, coletava-se, no mínimo, 10 amostras. No caso de suspeita de resistência aos anti-helmínticos, testes de resistência foram realizados de acordo com metodologia de Coles et al. (1992). Para avaliar, estatisticamente, se houve modificações no tamanho dos rebanhos durante o período do estudo utilizou-se análise de variância. A análise de regressão linear múltipla foi utilizada para identificação da influência da carga parasitária, precipitação pluviométrica, mastite clínica, mastite subclínica e linfadenite caseosa na produção de leite. Para verificar se houve diferenças entre a prevalência de mastite, mastite subclínica e linfadenite caseosa entre o primeiro e segundo ano foi realizada análise com os testes t para amostras dependentes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização

Todas as propriedades foram classificadas como pequenas propriedades e as áreas variaram entre 10 e 100 hectares. Destas, seis tinham tamanho inferior a um módulo fiscal e

apenas duas possuíam área entre um e dois módulos. O regime de criação nas oito propriedades era semi-intensivo.

Os produtores iniciaram a atividade, motivados pelo Programa do Leite criado em 2003 na Paraíba. Anteriormente, estes desenvolviam atividades na pecuária de corte. Observou-se que, nos sistemas estudados, poderia ser utilizado o termo “pecuária familiar”, que, de acordo com Porto & Bezerra (2009), é recente e de uso restrito, utilizado para produtores que se dedicam, basicamente, à pecuária e áreas de agricultura de auto-consumo. Dos oito produtores, dois dependiam, exclusivamente, da produção de leite; desses, um recebia bolsa família e o outro tinha um membro da família que recebia aposentadoria. Três produtores tinham outro emprego fora da propriedade. Em uma propriedade, outros membros da família trabalhavam fora ou eram aposentados. Um produtor criava bovinos de leite e corte, além de um membro da família receber aposentadoria. Outro produtor tinha também bovinos na propriedade. Um dos principais fatores limitantes para a manutenção da produção de leite foi a inconstância dos pagamentos por parte das usinas. Foi constatado que os produtores apresentavam sérias dificuldades econômicas para se manter na atividade, principalmente, durante a seca, quando dependem, altamente, das políticas governamentais que assegurem bons preços do leite e do recebimento dos pagamentos, sem atrasos.

No início do estudo, o número médio de animais nas propriedades era 53 cabeças, ao final do primeiro ano passou a 62 e para 49, no último ano do estudo. Na análise estatística houve redução significativa no número total de cabeças ( $P < 0,05$ ). A redução ocorreu pela venda de animais devido ao longo período de estiagem no segundo ano, durante o qual a precipitação pluviométrica nos municípios do estudo variou entre 182 e 289,7mm, inferior à precipitação do ano anterior, cujos valores variaram entre 1033,3 e 1221,3mm. Em estudos anteriores, já havia sido relatada a venda de animais como estratégia para enfrentar a seca (Queiroz et al. 1986, Filho et al. 2000, Costa et al. 2008).

A venda de animais, como matrizes e novilhas, acarreta perda de material genético e dificulta, após o período crítico, o retorno da atividade nos níveis anteriores. Filho et al. (2000) consideraram que a venda programada de animais seria uma estratégia correta para períodos de estiagem prolongada, desde que realizada, adequadamente. A redução do rebanho começaria pela venda de todos os machos, a ser efetivada antes do início do período mais seco, tão logo se confirmassem os níveis insuficientes de precipitação. Sequencialmente, seriam comercializadas as matrizes mais velhas, de baixa fertilidade, baixo desempenho, ou com defeitos e as crias em aleitamento. O importante, numa situação emergencial, não é tentar manter todo o rebanho, mas garantir a sobrevivência do maior número possível de matrizes jovens prontas para a reprodução, com a volta do período normal de chuvas. Com esse núcleo

de matrizes, o produtor terá preservado uma condição mínima de capital que possibilite iniciar seu processo de recuperação.

Nenhuma das propriedades tinha rebanho com padrão racial definido. Em duas propriedades, predominava a raça Saanen. Nas demais, os animais eram mestiços das raças Alpina, Alpina Americana, Alpina Britânica, Toggenburg, Anglo Nubiana e Muciana. Entre os proprietários havia uma tendência em escolher raças de aptidão leiteira, o que justifica a presença de muitos animais da raça Saanen. Porém, a observação de que os animais desta raça não têm boa rusticidade e são predispostos a enfermidades como carcinoma de células escamosas e ceratoconjuntivite têm influenciado os produtores a introduzir animais de raças mais adaptadas ao semiárido e que sejam, também, boas produtoras de leite.

Algumas raças são muito sensíveis às condições climáticas e geográficas, além de menos adaptadas às condições diferentes daquela do seu habitat natural. A escolha da raça deve, portanto, ser bem estudada. Muitos estudos foram realizados no semiárido nordestino por institutos de pesquisa e universidades para identificar as raças mais indicadas para a região (Silva et al. 2010, Silva et al. 2011, Souza et al. 2011); no entanto, até o momento, não há uma recomendação definida. Há discrepância entre a opinião dos produtores, pesquisadores e institutos de pesquisa. Ações recentes, apoiadas pelo Governo do Estado da Paraíba e Governo Federal, como a importação de embriões para distribuição dos animais aos pequenos produtores incluíram embriões da raça Saanen e Alpina Britânica. Entretanto, as cabras das raças Saanen, Toggenburg e Alpina Britânica necessitam um ambiente menos rústico para não ter a produção comprometida (Tibúrcio 2012).

Apesar de quase todos os rebanhos no Cariri Paraibano incluírem reprodutores de animais mestiços de raças especializadas em produção de leite, a produção média não ultrapassa um litro de leite/animal/dia, o que demonstra a dificuldade dos animais manterem seu potencial produtivo (Souza et al. 2011). Fatores relacionados ao ambiente e criação desses animais como clima, sanidade, nutrição e manejo são responsáveis por essa limitação (Guimarães et al. 2009).

### **Alimentação do rebanho.**

Capineiras com capim-elefante e áreas de capim-buffel foram identificadas em seis propriedades e consideradas importantes fontes de volumosos. Porém, observou-se que o manejo das capineiras era inadequado, pois os produtores não realizavam o corte no tempo certo, levando à perda de qualidade nutricional e digestibilidade do capim. O manejo adequado do capim elefante, durante o período chuvoso, inclui um corte, a cada 60 ou 70 dias (com altura máxima de 1,5m e elevada proporção de folha), o que permite dois cortes com

teor de matéria seca em torno de 25% e proteína acima de 8%. No manejo tradicional, o capim é cortado com mais de 2m de altura, elevada proporção de caule e fibra e baixo teor de proteína (José M. Pereira Filho, comunicação pessoal).

O cultivo da palma havia sido realizado por seis dos oito produtores, porém, devido à infestação pela cochonilha (*Diaspis echinocacti*), houve marcada redução desta cultura nas propriedades. Atualmente, os produtores procuram refazer as áreas com variedades resistentes por reconhecer a importância desta cultura como alternativa de alimento, durante a época seca.

Ao ser analisado o balanço anual de forragem do primeiro ano, sete propriedades tiveram déficit forrageiro na seca, enquanto apenas duas das oito propriedades apresentaram déficit durante o período chuvoso. Todos os proprietários foram orientados para aumentar as áreas de forragens. Seis acataram as indicações e aumentaram as reservas com plantio de sorgo (6), capim-buffel (2), capim-elefante (1) e palma-forrageira (5). No entanto, problemas de cultivo inadequado (palma) e acesso de animais às áreas plantadas (sorgo) foram identificados em três propriedades. No segundo ano, após as intervenções, seis das oito propriedades apresentaram déficit durante a seca e duas, durante a chuva. Considerando o balanço forrageiro anual, no primeiro ano, havia déficit em quatro propriedades e, no segundo ano, somente em duas. Analisando o balanço forrageiro nos dois anos, foi identificado que, em seis propriedades, a quantidade de forragem produzida na chuva seria suficiente para corrigir o déficit na seca, caso esta fosse armazenada, o que ressalta a importância das estratégias de conservação de forragens. Observou-se que há interesse dos proprietários na ampliação de seus recursos forrageiros, setor no qual as intervenções são bem aceitas, porém os custos implicados e as dificuldades de acesso a implementos agrícolas e mão de obra para o preparo da terra são considerados fatores limitantes. Além disso, a assistência técnica nesta área é insuficiente e muitos problemas são observados na implantação e manutenção das culturas, desestimulando a continuidade das inovações.

Em relação às práticas de armazenamento de forragens, sete proprietários conheciam sua importância e já as haviam aplicado, porém encontraram limitações financeiras, dificuldades na confecção dos silos e na confecção e armazenagem do feno, principalmente, quando este era feito com capim elefante. Além disso, muitos produtores têm a interpretação equivocada de que o feno é forragem seca de baixo valor nutricional; desta forma preferem manter culturas permanentes com irrigação nos tempos críticos. Durante o período do estudo, os proprietários foram orientados a utilizar técnicas de armazenamento de forragens, porém apenas quatro armazenaram em silos, mas problemas como baixa aceitabilidade por parte dos animais e infiltração de água foram observados. A maior aceitabilidade da ensilagem como

forma de armazenagem de forragem difere dos dados de Silva et al. (2004) que citam a fenação como sendo mais utilizada que a ensilagem, talvez pela aparente simplicidade do processo. A aquisição de máquinas de uso comum pelas associações de produtores, cooperativas, ou órgãos governamentais e uma assistência técnica especializada na produção e conservação de forragem no semiárido podem ser mecanismos para solucionar a deficiência forrageira, durante a seca.

Como forma de amenizar a escassez de volumoso e aumentar a produção, os proprietários utilizavam ração concentrada, em grandes quantidades, o que encarece muito a produção, ou em quantidades muito baixas, em épocas de atraso de pagamentos e dificuldades financeiras, não atendendo às necessidades dos animais. Todos os produtores administravam concentrado às cabras em lactação, mas nenhum administrava maior quantidade as cabras mais produtivas. Somente um proprietário fornecia concentrado às cabritas e dois forneciam às novilhas, quando estavam próximas do parto.

A forma de fornecimento de concentrado foi semelhante à registrada por Costa et al. (2010) em estudo realizado na Paraíba no qual identificou a suplementação com produtos fornecidos prontos, ou na forma de misturas de farelos, sem maiores preocupações com o atendimento das exigências nutricionais por categoria. A oferta de concentrado era, normalmente, aplicada aos animais que estavam em fase de lactação, ou em períodos de estiagem, numa tentativa de salvar os rebanhos da morte por desnutrição.

### **Produção de leite**

A média da produção de leite nas propriedades estudadas foi de 1,19 litros por cabra, variando entre 0,8 e 1,7 litros, valores próximos aos relatados por Bandeira et al. (2007) em estudo com cabras leiteiras no Cariri Paraibano e que identificaram uma produção média inferior a 1 litro de leite/animal/dia.

No período do estudo, observou-se que as variações na produção de leite não seguiam um padrão definido ou associado à estação do ano. Quatro propriedades mantiveram bons níveis de produção, considerando os valores regionais, independente da estação do ano. Em três destas quatro propriedades havia boa disponibilidade de forragens e, em uma delas, os animais eram, adequadamente, suplementados com concentrado. Em uma propriedade, verificou-se que o nível de produção ficou abaixo da média geral durante todo o período do estudo, havia déficit de forragem (inclusive no período chuvoso) e a suplementação com concentrado era inadequada. Os dados obtidos e as observações feitas demonstram que, de acordo com o descrito por Pimenta Filho et al. (2009), há baixa correlação entre as variáveis

pluviométricas com a produção de leite, sendo o manejo alimentar mais determinante e, se este for feito de forma adequada, pode contribuir para redução da sazonalidade da produção.

Um dos fatores identificados para essa variação da produção foi a irregularidade dos pagamentos do leite, que limita o investimento em novas tecnologias e até mesmo a aquisição de alimento para os animais. Esta situação leva os produtores a buscarem outras formas de renda para a família se ausentando da propriedade, durante a maior parte do dia, ou desistindo da atividade.

### **Instalações**

Em relação às instalações, foi observado que o curral de chão batido com telheiro predominava nas propriedades. A estabulação livre é considerada vantajosa, pois envolve menos custos, promove conforto, necessita de pouca mão de obra e permite que os animais se exercitem. Identificou-se que as áreas dos currais, de forma geral, atendiam as necessidades dos animais, porém a área do telheiro era pequena e tinha beirais também muito pequenos. O recomendado é que os animais adultos disponham de uma área coberta de  $1,0\text{m}^2/\text{animal}$  e que os beirais tenham 1,5m, em regiões com chuvas de vento abundantes (Borges e Gonçalves 2007). Apesar deste tipo de chuva não ser uma característica da região semiárida, beirais pequenos permitem a incidência de raios solares no caso de posicionamento incorreto do telheiro, causando desconforto térmico, nas horas mais quentes.

Os problemas mais graves de instalações foram identificados nos cabriteiros que eram pequenos em 6 das 8 propriedades. O cabrito deve ter uma área disponível de  $0,4\text{ m}^2$  por cabeça (Patil 2010). Outro problema frequente era a contaminação dos alimentos e água com fezes, devido ao inadequado posicionamento de comedouros e bebedouros, os quais não eram colocados no lado externo, favorecendo a contaminação dos mais jovens com infecções neonatais e coccidiose. Além disso, não havia proteção contra chuva, ventos e radiação solar e cabritos de várias idades eram mantidos juntos. Ovinos e caprinos necessitam de instalações simples; no entanto, com condições mínimas, especialmente, a proteção contra intempéries e predação (Patil 2010).

Outro problema identificado nas instalações foi a ausência de uma área reservada para maternidade, em todas as propriedades. Observou-se que os partos ocorrem a campo, ou dentro do curral, o que permite a contaminação do neonato com patógenos ambientais e dificulta o manejo adequado, a desinfecção do umbigo e a supervisão da ingestão de colostro do neonato. Estas condições podem predispor às infecções neonatais, já consideradas por Medeiros et al. (2005) e Nóbrega Júnior et al. (2005), como importante causa de mortalidade de cabritos e cordeiros. O capril maternidade deve incluir uma área de  $2,0\text{m}^2$  por cabra e deve

acomodar de 5 a 6 cabras (Borges & Gonçalves 2007). A falta de um local para isolamento dos animais doentes, identificada em sete propriedades, é um aspecto preocupante do ponto de vista sanitário, principalmente, ao se considerar que, nos rebanhos da região, há alta prevalência de animais com linfadenite caseosa. Recomenda-se que estes espaços sejam individuais e que tenham dimensão de 3x2m.

### **Escrituração zootécnica**

Três proprietários faziam algum tipo de anotação em uma caderneta, como quantidade de leite deixado na usina e alguns gastos com o rebanho. Anotações dos nascimentos e óbitos eram realizadas apenas em uma propriedade. Durante o período do estudo, tentou-se melhorar a escrituração zootécnica. Os animais foram identificados e disponibilizaram-se quadros brancos nos currais, pincéis e planilhas, mas apenas um proprietário efetuou o registro de dados, corretamente. Porém todos fizeram algum tipo de anotação, especialmente, em relação ao nascimento de cabritos, peso ao nascimento, óbitos e vendas de animais. O desinteresse no registro dos dados, geralmente, é atribuído, pelos extensionistas, ao desinteresse do produtor, porém, é consequência da dificuldade deste identificar a importância do registro como ferramenta no manejo geral do rebanho. Em cartilhas confeccionadas para produtores, é solicitado o preenchimento de fichas que contêm informações sobre raça, pelagem, idade, número do animal, peso ao nascer e aos 30, 60, 90, 180 e 360 dias de idade, data da cobertura, nome do reprodutor, data e tipo de parto, sexo da cria, registro de óbitos, data e tipo de ocorrências com o rebanho, controle de entrada e saída de animais, controle leiteiro, cadastro e genealogia (SEBRAE 2000). Considerando que, inicialmente, o preenchimento dessas fichas pode ser trabalhoso para os produtores, sugere-se para os sistemas produtivos de leite caprino estudados, que a escrituração zootécnica seja ensinada e implantada, gradativamente. Inicialmente, os animais deveriam ser identificados e solicitado o registro dos dados considerados mais importantes. Posteriormente, deveria ser feito o processamento e análise, demonstrando-se ao proprietário os resultados positivos dos registros para incentivar o processo.

### **Manejo de ordenha**

Nenhum dos produtores realizava um manejo de ordenha adequado, porém algumas medidas preconizadas eram realizadas, tais como: lavagem dos tetos (6 de 8 propriedades), secagem dos mesmos (6/8) e pós-dipping (5/8). Das seis propriedades que lavavam os tetos, em três a lavagem era feita apenas com água, em uma com água e sabão e, em duas, era utilizada água clorada. Procedimentos inadequados eram realizados, também, na secagem,

pois quatro dos seis proprietários que lavavam os tetos os enxugavam com pano. Apesar de terem sido identificadas falhas no manejo de ordenha, a prevalência de mastite subclínica, no início do estudo, em todas as propriedades variou de 6,4 a 27,2%, com média de 15,1%. Os limites aceitáveis estão entre 7% e 34% (Contreras et al. 2003).

Em relação ao manejo de ordenha, recomendou-se lavar os tetos com água clorada a 1%, enxugar com papel toalha e, após ordenha, utilizar pós-dipping com iodo ou água clorada. A modificação mais expressiva adotada em todas as propriedades foi a substituição da toalha de pano pelo papel toalha descartável. No segundo ano, a prevalência de mastite subclínica variou de 5,2% a 18,4% (com média de 8,6%). Na análise estatística da prevalência de mastite subclínica, a diminuição de 15,1% para 8,6% entre o primeiro e segundo ano, depois das intervenções, o valor de p foi 0,079, bem próximo do limite de 0,05.

### **Manejo reprodutivo**

Todos os proprietários separavam o reprodutor e realizavam a cobertura das fêmeas de acordo com critérios estabelecidos por eles mesmos, geralmente, mediante a observação de cio e/ou quando as fêmeas estavam diminuindo o leite; entretanto, não havia um período de lactação bem definido, variando entre sete e 14 meses, porém com média de 10 meses. A duração da lactação foi um dado difícil de ser estabelecido, uma vez que os proprietários não anotavam a data de parição, tornando a informação bastante subjetiva. Durante as visitas, encorajou-se a utilização do intervalo entre partos de 12 meses, com 10 meses de lactação, o que está sendo acolhido em todas as propriedades. Durante a estação de monta observou-se que os produtores preferiam colocar todos os animais para serem cobertos de uma única vez, entretanto, estimulados pelas usinas a não deixar de fornecer leite no período seco das cabras, havia uma divisão do rebanho para a produção de leite por todo o ano.

O manejo reprodutivo é pouco estudado na região semiárida e não está, ainda, estabelecido qual o método mais adequado, uma vez que diversos fatores devem ser considerados para o estabelecimento deste manejo, entre eles disponibilidade de forragens, período de maior mortalidade de crias e ocorrência de transtornos metabólicos. Costa et al. (2008) observaram, em estudo sobre a caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semiárida do Estado da Paraíba, que não há métodos de seleção e de manejo reprodutivo visando a melhoria da produção, ou mesmo para padronização do rebanho.

### **Práticas sanitárias e principais enfermidades diagnosticadas**

Dentre as práticas sanitárias, quatro proprietários vacinavam somente para clostridiose, com vacinas polivalentes; três vacinavam para raiva e clostridiose e um não



vacinava o rebanho. Durante todo o período, não foi diagnosticado nenhum surto de doenças causadas por *Clostridium* spp. e foi diagnosticado um surto de raiva em uma propriedade que não vacinava o rebanho contra a doença.

A repetição da utilização de vermífugos, uma semana após dosificação foi uma falha identificada, além disso, as vermifugações eram feitas sem planejamento e, geralmente, os anti-helmínticos eram administrados em subdoses, já que os produtores desconheciam que as doses adequadas para caprinos (50 a 100% maiores do que para ovinos) da maioria dos anti-helmínticos, pois essa informação não está descrita nas bulas dos medicamentos (Costa et al. 2011). Após a adoção do exame periódico de número de ovos nas fezes e subsequente tratamento, quando a infestação ultrapassava 500-1000 ovos não foram registrados focos de helmintose gastrointestinal.

Outra técnica adotada foi a realização de testes de resistência após a observação de tratamentos ineficientes. Em sete propriedades, foram encontrados diversos graus de resistência aos diferentes princípios ativos utilizados (lactonas macrocíclicas, salicilanilidas, benzimidazóis, fosforados (triclorfom) e imidotiazóis), sendo adotadas medidas adequadas para a utilização racional dos anti-helmínticos. A adoção dessas medidas foi eficiente não só para diminuir o número de focos de parasitose, mas também para diminuir e controlar a resistência parasitária. Outras enfermidades diagnosticadas em animais de diferentes idades foram linfadenite caseosa (em todas as propriedades), ectima contagioso (em quatro) e ceratoconjuntivite (em três). Casos esporádicos de pododermatite, carcinoma de células escamosas, acidose e abscessos medulares foram, também, constatados. No primeiro ano do estudo, todas as propriedades apresentavam casos de linfadenite, com prevalência variando de 3,2% a 26% (com média de 13,3%, em todas as propriedades). Como medida de controle, recomendou-se abertura do abscesso, incineração do material drenado, aplicação de iodo a 10% no local por três dias consecutivos e isolamento do animal, até cicatrização da pele. Houve diminuição da prevalência em todas as propriedades que, no segundo ano, variou de zero a 24% (com média de 7,8%). Na análise estatística, o valor do P ficou bem próximo ao limite de significância ( $P=0,065$ ), demonstrando que as medidas de controle instituídas foram adequadas.

No primeiro ano deste estudo, em duas propriedades, a mortalidade de animais jovens foi 11% e 68%, maior do que as aceitáveis (8%) (Ribeiro 1997). Nas demais propriedades, a taxa de mortalidade variou de 0 a 6,45%. No segundo ano, duas propriedades apresentaram taxas de 20 e 24%. As principais causas de mortalidade de animais jovens foram eimeriose e predação. Malformações foram identificadas em uma propriedade. Abortos, repetição de cio, retenção de placenta ou natimortalidade foram relatados por 75% dos proprietários. As taxas

de aborto variaram de 2,3 a 5,6%, mas uma propriedade apresentou, durante a seca de 2012, 26% de abortos associados com a ingestão de *Aspidosperma pyicollum*. A frequência de repetição de cio variou de 2,5 a 33,8%. A implantação da escrituração zootécnica, inclusive controle reprodutivo e dados de produção, contribuiu, significativamente, para a constatação da situação do desempenho real dos rebanhos das fazendas e sua continuação, no futuro, permitirá tomar decisões adequadas para diminuir os problemas reprodutivos encontrados.

## CONCLUSÕES

A caprinocultura leiteira do semiárido paraibano caracteriza-se por mão de obra familiar, com baixa renda dos produtores, baixa produção de leite dos rebanhos, alta dependência das condições climáticas que normalmente são adversas, sensível a mudanças nos preço do leite e atrasos nos pagamentos. A maioria dos produtores depende de outras fontes de renda, incluindo aposentadoria, bolsa família, ou empregos fora da propriedade.

Apesar da aparente simplicidade dos sistemas produtivos de leite caprino da região semiárida, observa-se que problemas das mais diversas ordens estão presentes e que se agravam ao se considerar a pequena capacidade de investimento na atividade e as dificuldades para enfrentar a seca.

A assistência técnica permanente permitiu que problemas identificados, principalmente, em relação ao manejo sanitário e alimentar fossem minimizados, mas esta precisa ser, essencialmente, multidisciplinar para que resultados mais significativos sejam visualizados.

O estudo demonstrou que os produtores aceitam a implantação de novas tecnologias, desde que estas sejam, gradativamente, implantadas e adequadas aos sistemas.

Além de uma assistência técnica adequada, os produtores de leite de cabra no Cariri e Sertão Paraibano dependem de políticas governamentais que assegurem bons preços para o leite e de políticas adequadas para a convivência com a seca.

**Agradecimentos.**- Este trabalho foi financiado pelo CNPq (Proc.558932/2010-0).

## REFERÊNCIAS

- AESA 2012. Agência Executiva de Gestão das Águas. <<http://www.aesa.pb.gov.br/>> Acesso em 20 jul. 2012.
- Alencar S.P., Mota R.A., Coelho M.C.O., Nascimento S.A., Abreu S.R.D.O. & Castro R.S. 2010. Perfil sanitários dos rebanhos caprinos e ovinos no sertão de Pernambuco. Ciênc. Anim. Bras. 11(1):131-140.

- Araújo Filho J.A. & Crispim S.M.A. 2002. Pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil. Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte. University of Contestado (UnC), Concordia/SC, Brasil. Embrapa Pantanal, Corumbá/MS, Brasil, p.1-7.
- Araújo Filho J.A., Carvalho F.C., Garcia R. & Sousa R.A. 2002. Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional. *Revta. Bras. Zootec.* 31:11-19.
- Bakke O.A & Pereira Filho J.M. 2010. Produção e utilização da forragem de espécies lenhosas da caatinga, p.160-179. In: Gariglio M.A., Sampaio E.V.S.B., Cestaro L.A. & Kageyama P.Y. (Eds), *Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga*. Serviço Florestal Brasileiro, Brasília.
- Bandeira D.A., Castro R.S., Azevedo E.O., Melo L.S.S. & Melo C.B. 2007. Características da produção da caprinocultura leiteira na região do cariri na Paraíba. *Ciênc. Vet. Tróp.*, Recife, 10(1):29-35.
- Borges I. & Gonçalves L.C. 2007. *Manual Prático de Caprino e Ovinocultura da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte*. 191p.
- Brasil 1993. Lei nº 8629/1993. Estabelece o tamanho das propriedades rurais. Reforma do Código Florestal. Disponível em <http://www12.senado.gov.br/codigoflorestal/infograficos/pequena-propriedade-e-agricultura-familiar> Acesso em 22 ago. 2012.
- Carvalho P.C.F. 2002 Pastagem cultivada para caprinos e ovinos. *Anais do Seminário Nordeste de Pecuária, Fortaleza/CE*, p.22-43.
- Coles G.C., Bauer C. & Borgsteede F.H.M. 1992. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP): methods for detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.* 44:35-44.
- Contreras A., Luengo C., Sanchez A. & Corrales J.C. 2003. The role of intramammary pathogens in dairy goats. *Livest. Prod. Sci.* 79:273-283.
- Costa R.G., Almeida C.C., Pimenta Filho E.C., Holanda J. E.V. & Santos N.M. 2008. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do estado da Paraíba. Brasil. *Arch. Zootec.* 57(218):195-205.
- Costa A.R., Lacerda C. & Freitas F.R.D. 2010. A criação de ovinos e caprinos em Campos Sales. *Cad. Cultura e Ciência* 2(2):55-63.
- Costa V.M.M., Simões S.V.D. & Riet-Correa F. 2011. Controle das parasitoses gstrointestinais em ovinos e caprinos na região semi-árida do Nordeste do Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 31(1):65-71.

- Emater-PB 2012. Arquivos internos sobre a pluviometria na região nos anos de 2010, 2011 e 2012. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado da Paraíba, João Pessoa.
- Formiga L.D.A.S., Pereira Filho J.M. & Oliveira N.S. 2012. Oferta de forragem em Caatinga raleada e enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), submetida ao pastejo de caprinos e ovinos. *Acta Scientiarum, Anim. Sci.* 34(2):189-195.
- Filho C.G., Soares J.G.G., Correia R.C. & Araújo G.G.L. 2000. Subsídios para uma estratégia emergencial de redução dos efeitos da seca na pecuária do semi-árido brasileiro. *Anais Congresso Mundial de Sociologia Rural e Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural.* Embrapa Semi-Árido. Disponível em <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/573960/1/OPB2510.pdf>>
- Guimarães V.P., Facó O., Bomfim M.A.D. & Oliveira E.L.D. 2009. Sistema de produção de leite de cabra no semi-árido nordestino. IV Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, João Pessoa, PB. <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/576099/1/AACSistemadeproducaodeleitedecabranoeemiaridonordestino.pdf>> Acesso em 10 ago. 2012.
- INCRA 1980. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Instrução especial nº 20/80.28/05/1980. <<http://www.incra.gov.br/index.php/institucional/legislacao--/atos-internos/instrucoes/file/129-instrucao-especial-n-20-28051980>> Acesso em 22 ago. 2012.
- Lima G.F.C. 2009. Reservas estratégicas de forragem de boa qualidade para bovinos leiteiros, p.11-35. In: Brito A.S., Nobre F.V. & Fonseca J.R.R. (Eds), *Bovinocultura Leiteira: informações técnicas e de gestão.* SEBRAE/RN, Natal. 320p.
- Medeiros J.M., Tabosa I.M., Simões S.V.D., Júnior J.E.N. Vasconcelos J.S. & Riet-Correa F. 2005. Mortalidades perinatal em cabritos no semi-árido da Paraíba. *Pesq. Vet. Bras.* 25(4):201-206.
- Patil V. 2010. Housing systems, layout and design of different buildings for sheep and goat farms. Disponível em <<https://sites.google.com/site/viveklpm/sheep-and-goat-production-management/housing-systems-layout-and-design-of-different-buildings-for-sheep-and-goat-farms.2010>> Acesso em 17 ago. 2012
- Pereira Filho J.M. & Bakke O.A. 2010. Produção de forragem de espécies herbáceas da caatinga, p.145-159. In: Gariglio M.A., Sampaio E.V.S.B., Cestaro L.A. & Kageyama P.Y. (Eds), *Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga.* 2ª ed. Serviço Florestal Brasileiro, Brasília.

- Pereira Filho J.M., Silva A.M.A. & César M.F. 2011. Manejo da caatinga para produção de caprinos e ovinos. Anais XXI Congresso Brasileiro de Zootecnia, Maceió. Alagoas. (CD-ROM)
- Pimenta Filho E.C., Morais S.A.N, Costa R.G., Almeida C.C.A. & Medeiros G.R. 2009. Correlação entre pluviosidade e características produtivas no semi-árido paraibano. *Revta Bras. Zootec.* 38(9):1785-1789.
- Pires W. 2006. Manual de Pastagem: formação, manejo e recuperação. Aprenda Fácil, Viçosa. 302p.
- Porto R.G. & Bezerra A.J.A. 2009. A pecuária familiar: categoria social no município de Bagé, RS: região da campanha meridional. *Revta. Bras. Agrocência*, Pelotas, 15:101-107.
- Queiroz J.S., Gutierrez-Aleman N. & León F.A.P. 1986. The ecology and management of small ruminant production systems in the Sertão of Ceará, in the Northeast of Brazil. *Agr. Syst.* 22:259-287.
- Ribeiro S.D.D.A. 1997. Caprinocultura: criação racional de caprinos. Editora Nobel, São Paulo. 318p.
- SEBRAE 2000. Cartilha do caprinocultor. Sebrae, João Pessoa. 22p.
- Santos T.C.P.D., Alfaro C.E.P. & Figueiredo S.M.D. 2011. Aspectos sanitários em criações de caprinos e ovinos na microrregião de Patos, região semi-árida da Paraíba. *Ciênc. Anim. Bras.* 12(2):206-212.
- Silva M.M.C., Guim A., Pimenta Filho E.C., Dornellas G.V., Sousa M.F. & Figueiredo M.V. 2004. Avaliação do padrão de fermentação de silagens elaboradas com espécies forrageiras do estrato herbáceo da *Caatinga* nordestina. *Revta Bras. Zootec.* 33:87-96.
- Silva E.M.N., Souza B.B., Sousa O.B., Silva G.A. & Freitas M.M.S. 2010. Avaliação da adaptabilidade de caprinos ao semiárido através de parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento. *Revta Caatinga*, Mossoró, 23(2):142-148.
- Silva G.A., Lopes J.J. & Marques B.A.A. 2011. Efeito do ambiente sobre os parâmetros fisiológicos de cabras Parda Alpina e Anglo Nubiana criadas em sistema semi-intensivo no semiárido paraibano. IV Congresso Brasileiro de Biometeorologia, Piracicaba, São Paulo. (CD-ROM).
- Souza B.B., Silva E.M.N., Silva G.A. & Nogueira F.R.B. 2011. Leite de cabra: raças utilizadas e sistemas de alimentação utilizadas no Cariri Paraibano. Disponível em [http://www.cstr.ufcg.edu.br/bioclimatologia/resumos/leite\\_cabra\\_racas\\_utilizadas\\_sistemas\\_alimentacao.pdf](http://www.cstr.ufcg.edu.br/bioclimatologia/resumos/leite_cabra_racas_utilizadas_sistemas_alimentacao.pdf)
- Suassuna J. 2012. Leite de Cabra na Paraíba. *Revta Berro* 155. <http://www.revistaberro.com.br/?materias/ler,1887> Acesso em 6 ago. 2012.

Tibúrcio P. 2012. Características das principais raças de cabras leiteiras no Brasil. Disponível em <http://www.tecnologiaetreinamento.com.br/ovinos-e-caprinos/caracteristicas-das-principais-racas-de-cabras-leiteiras-criadas-no-brasil/> Acesso em 19 ago. 2012.

## CONCLUSÕES

- A assistência técnica permanente e multidisciplinar pode minimizar os fatores limitantes à caprinocultura leiteira. Os produtores aceitam a implantação de novas tecnologias, desde que estas sejam, gradativamente, implantadas e adequadas aos sistemas de produção.
- O acompanhamento dos rebanhos mediante exames coprológicos, periódicos, seguidos de tratamentos ao se constatar infecções com OPG com valores de 500-1000 é eficiente no controle das parasitoses gastrintestinais de caprinos leiteiros no semiárido, mesmo com altos graus de resistência anti-helmíntica.
- No caso de constatada a baixa eficiência aos anti-helmínticos, é necessário realizar provas de resistência para selecionar os fármacos a serem utilizados.