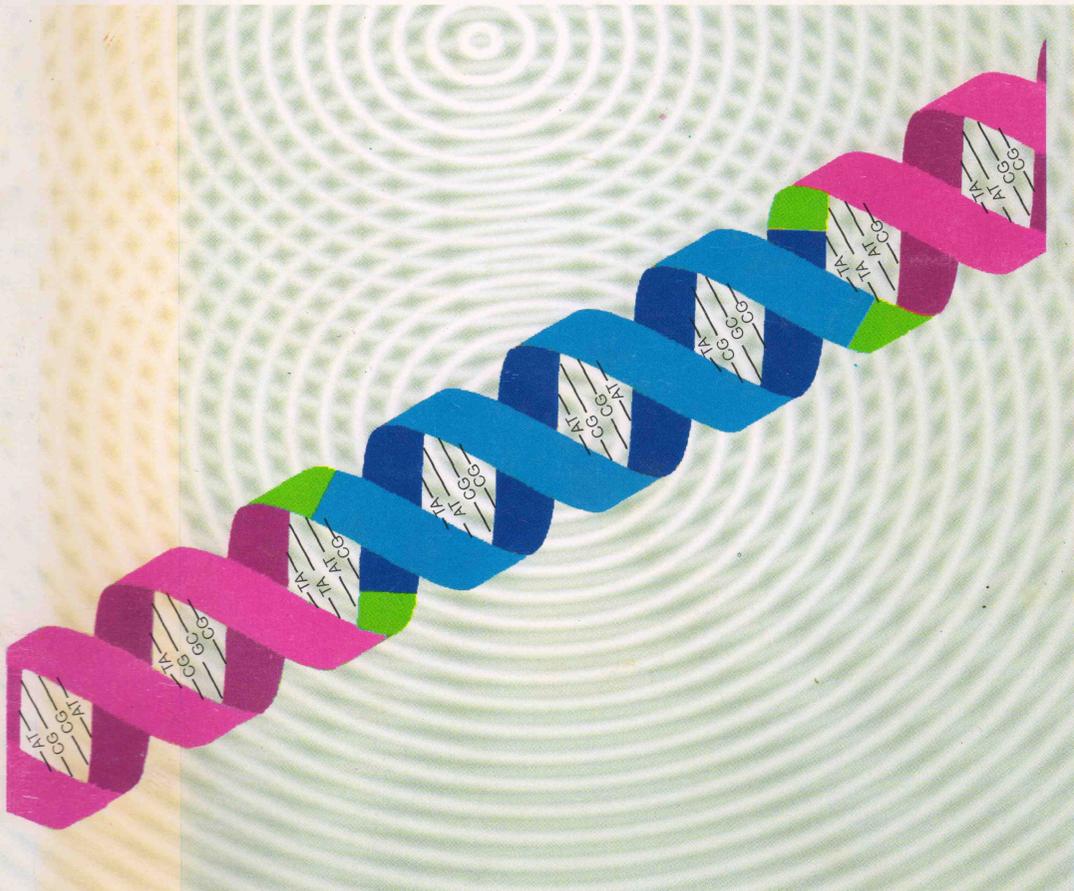


Resistência genética ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais em pequenos ruminantes no Brasil: Panorama atual



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente da República

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerthard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Bonifácio Hideyuki Nakasu
Dante Daniel Giacomelli Scolari
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Caprinos

Aurino Alves Simplicio
Chefe-Geral

Vânia Rodrigues Vasconcelos
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Maria Eliene da Silva Dourado
Chefe-Adjunto de Administração



ISSN 1676-7659

Dezembro, 2001

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 36

Resistência genética ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais em pequenos ruminantes no Brasil: Panorama atual

Luiz da Silva Vieira
Luciano J. Feijão Ximenes

Sobral, CE
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Caprinos

Estrada Sobral/Groaíras, Km 04 Caixa Postal D 10

CEP 62011-970 - Sobral, CE

Fone: (0xx88) 677-7000

Fax: (0xx88) 677-7055

Home-page: <http://www.cnpc.embrapa.br>

E-mail: sac@cnpc.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Ângela Maria Xavier Eloy

Secretário-Executivo: Francisco Selmo Fernandes Alves

Membros: José Ubiraci Alves

Luiz da Silva Vieira

Tânia Maria Chaves Campêlo

Supervisão editorial/Normalização bibliográfica: Tânia Maria C. Campêlo

Revisão gramatical: José Ubiraci Alves

Editoração eletrônica: Fábio de Sousa Fernandes

1ª edição

1ª impressão (2001): 500 exemplares

Vieira, Luiz da Silva.

Resistência genética ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais em pequenos ruminantes no Brasil: panorama atual. / Luiz da Silva Vieira, Luciano J. Feijão Ximenes. - Sobral, CE : Embrapa Caprinos, 2001.

20p. ; (Embrapa Caprinos. Documentos, 36).

Inclui bibliografia.

1. Nematódeo gastrintestinais - Resistência genética - Brasil; 2. Caprino - Resistência genética - Brasil; 3. Ovino - Resistência genética - Brasil. I. Ximenes, Luciano J. Feijão, colab. II. Embrapa Caprinos. III. Título. IV. Série..

CDD 636.20896962

Autores

Luiz da Silva Vieira

Méd., Vet., D.Sc. em Parasitologia,
Pesquisador da Embrapa Caprinos
Estrada Sobral/Groaíras, km 4,
Sobral, CE, 62011-970
Email: lvieira@cnpc.embrapa.br

Luciano J. Feijão Ximenes

Zootecnista, aluno do Curso de Mestrado
em Zootecnia, Área de Concentração
Melhoramento Animal. Convênio
Universidade Federal do Ceará - UFC /
Embrapa Caprinos.

Apresentação

A crescente demanda pelos produtos oriundos do agronegócio, envolvendo pequenos ruminantes domésticos, tem alterado sobremaneira a filosofia de exploração dos sistemas de criação no Brasil. Novas técnicas sobre os manejos alimentar, reprodutivo e sanitário tem sido desenvolvidas e introduzidas nas empresas rurais. No entanto, a despeito de todo esforço empreendido, algumas questões ainda permanecem como problemas crônicos, mercê das interações entre os diversos entraves sócio-econômicos detectados ao longo do processo produtivo.

No que tange aos aspectos sanitários, algumas doenças ainda constituem barreiras ao crescimento da caprino-ovinocultura, apesar das energias despendidas em torno do avanço do conhecimento. Neste particular, as doenças provocadas por nematódeos gastrintestinais ainda representam paradigmas consideráveis para o alcance de índices produtivos desejáveis, no que pese a disponibilidade de produtos químicos existentes no mercado. No entanto, a vermifugação inadequada coloca em cheque a eficiência dos métodos até então empregados.

Por outro lado, já é do conhecimento de técnicos envolvidos com a questão que existe uma variabilidade genética em torno da resistência aos parasitos internos. Este aspecto, contudo, ainda é pouco considerado nos programas de controle de verminoses associados aos aspectos ligados a seleção de raças e cruzamentos diversos. Entretanto, já existe uma tendência generalizada a aplicação destes conhecimentos no controle de endoparasitos, a qual é reforçada pelas demandas da sociedade em relação ao consumo de produtos alimentícios de origem orgânica. Neste sentido, o presente trabalho trata de um apanhado do panorama atual sobre os estudos recentemente conduzidos no Brasil, os quais representam esforços e diretrizes com vistas a seleção de raças e indivíduos geneticamente resistentes a nematódeos gastrintestinais.

Eneas Reis Leite
Gerente da Área de Negócio para Transferência de Tecnologia

Sumário

Introdução, 9

Variabilidade genética em ovinos no Brasil quanto ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais, 10

Variabilidade genética em caprinos no Brasil quanto ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais, 17

Conclusão, 18

Referências Bibliográficas, 19

Resistência genética ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais em pequenos ruminantes no Brasil: Panorama Atual

*Luiz da Silva Vieira
Luciano Feijão J. Ximenes*

Introdução

O controle da nematodose gastrintestinal dos caprinos, geralmente, é realizado através do uso de anti-helmínticos. No entanto, devido ao custo elevado destes produtos, associado a falta de conhecimento básico no que tange a biologia e a epidemiologia dos parasitos, a maioria dos produtores não vermifuga adequadamente seus rebanhos. Conseqüentemente, os nematódeos rapidamente desenvolvem resistência aos anti-helmínticos utilizados. No Brasil, o faturamento com a venda destes produtos, no ano de 1990, foi acima de US\$ 100 milhões (Antunes, 1991).

Uma das alternativas complementares aos métodos atuais de controle da verminose dos péquenos ruminantes é a identificação de raças ou de indivíduos dentro de raça, que sejam geneticamente resistentes aos nematódeos gastrintestinais. Rebanhos com esta característica toleram melhor os efeitos das infecções helmínticas e promovem menor contaminação da pastagem, reduzindo o número de vermifugações anuais retardando, assim, o aparecimento de resistência anti-helmíntica. Em decorrência da redução do número de vermifugações anuais, a presença de resíduos químicos nos produtos de origem animal também tende a reduzir. Este aspecto é de fundamental importância, em virtude da pressão, cada vez maior por parte dos consumidores, por alimentos isentos ou com o mínimo de resíduos químicos. O uso reduzido desses produtos, por sua vez, implicará, também, na redução da contaminação do ambiente, motivo de preocupação mundial (Halley et al., 1993).

Variabilidade genética em ovinos no Brasil quanto a resistência ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais

A existência de variação genética entre ovinos, quanto a susceptibilidade ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais, há tempo vem sendo pesquisada. Trabalhos no mundo inteiro tem confirmado a variabilidade genética entre diferentes raças de ovinos e entre ovinos de uma mesma raça, com relação a resistência ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais. Na Nova Zelândia, a variabilidade genética aos nematódeos gastrintestinais tem sido usada na produção de ovinos comerciais (Parker, 1991). As contagens de ovos por grama de fezes (OPG), executadas rotineiramente em ovinos da raça Romney, são usadas para estimar o valor relativo dos reprodutores para a venda. Estes são ranqueados em ordem decrescente de resistência, baseado nos seus OPGs e no de suas respectivas progenies, quando expostos a infecção natural. No Brasil, a primeira investigação, neste sentido, foi realizada por Costa et al. (1986), em ovinos deslançados das raças Santa Inês, Morada Nova e Somalis Brasileira do rebanho experimental da Embrapa Caprinos em Sobral, Ceará. Cordeiros dessas raças foram acompanhados nas épocas seca e chuvosa, através de contagens de eritrócitos, leucócitos totais e eosinófilos, antes e 14 dias após terem sido medicados com anti-helmínticos. Na época chuvosa, quando a contaminação ambiental por larvas infectantes é alta, a raça Santa Inês foi a que apresentou os maiores valores de eritrócitos e eosinófilos antes da medicação anti-helmíntica, enquanto que, a raça Somalis Brasileira, na mesma estação do ano, tinha os menores valores de eritrócitos. Após a vermifugação, a raça Santa Inês apresentou redução nas porcentagens de eosinófilos (Tabela 1). Como nas infecções helmínticas ocorre um quadro de eosinofilia, a redução destas células na raça Santa Inês, sugere uma melhor resposta ao parasitismo. Por outro lado, a raça Somalis Brasileira, após o tratamento anti-helmíntico, realizado na época chuvosa, apresentou um aumento das células vermelhas, indicando ser a raça mais afetada pelo parasitismo.

Tabela 1. Média (\pm erros-padrão)¹ de eritrócitos, leucócitos totais e eosinófilos em cordeiros de diferentes raças, antes e após medicações anti-helmínticas.

Raça	10 ⁶ Eritrócitos/mm ³		10 ³ Leucócitos/mm ³		Eosinófilos (%)	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Somalis(17) ²	9,2 \pm 0,5 ^d	11,6 \pm 0,5 ^{abc}	6,7 \pm 0,6 ^c	6,59 \pm 0,4 ^c	2,7 \pm 0,5 ^{bc}	1,5 \pm 0,4 ^c
Santa Inês (15)	10,8 \pm 0,5 ^{bc}	12,3 \pm 0,3 ^a	8,6 \pm 0,4 ^a	8,3 \pm 0,5 ^{ab}	5,2 \pm 0,7 ^a	1,8 \pm 0,4 ^{bc}
Morada Nova (16)	10,5 \pm 0,3 ^{cd}	13,4 \pm 1,0 ^a	8,2 \pm 0,5 ^{ab}	7,6 \pm 0,3 ^{abc}	2,1 \pm 0,5 ^{bc}	1,9 \pm 0,3 ^{bc}

¹Valores que, no mesmo parâmetro, forem sobrescritos por letras distintas diferem entre si ($P < 0,05$).

²Valores entre parenteses representam o número de animais de cada raça.

Fonte: Adaptado de Costa et al. (1986).

A variabilidade genética ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais, em ovinos lanados, também vem sendo investigada por pesquisadores da Embrapa Pecuária Sul em Bagé - RS, em parceria com o Instituto de Biologia e Centro de Biotecnologia, ambos da Universidade Federal de Pelotas - UFPEL e Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. O primeiro estudo, neste sentido, foi realizado por Borba et al. (1997), os quais avaliaram ovinos das raças Corriedale e Crioula, naturalmente infectados. A raça Crioula apresentou uma melhor tolerância ao parasitismo, apresentando OPG significativamente inferior a raça Corriedale, já a partir da 3ª semana de coleta. Com relação aos níveis de hematócrito, foram observadas diferenças a partir da 11ª semana de observação. Posteriormente, Bricarello et al. (1999a), utilizando ovinos das raças Crioula e Corriedale na Embrapa Pecuária Sul, deram continuidade ao estudo iniciado por Borba et al. (1997), porém, incluíram ganho de peso e necrópsias de oito cordeiros de cada raça na 9ª semana de acompanhamento. A raça Crioula apresentou menores contagens de OPG, menor número de parasitos e maiores valores de volume globular que os cordeiros da raça Corriedale ($P < 0,05$) (Tabela 2, Figuras 1 e 2). Os ovinos da raça Corriedale apresentaram maiores valores médios de peso corporal que os ovinos da raça Crioula, entretanto, esta apresentou um ganho de peso final significativamente superior ($P < 0,05$) ao da raça Corriedale (Figura 3). Em cordeiros destas duas raças do mesmo rebanho, Bricarello et al. (1999b) confirmaram as observações anteriores em animais experimentalmente infectados com *Haemonchus contortus*, exceto, no que tange ao ganho de peso, que não houve diferença entre as duas raças ($P > 0,05$), embora a Corriedale tenha apresentado peso final superior ($P < 0,05$) a raça Crioula (Figura 4). Nunes et al. (1999) realizaram um trabalho com a raça Crioula do rebanho da Embrapa Pecuária Sul, com o objetivo de estudar a característica

resistência dentro deste genótipo. Foram avaliados 118 cordeiros nascidos na primavera de 1997. Após o desmame, os animais foram vermifugados e expostos a infecção natural por larvas de *H. contortus*. Os animais foram monitorados através de OPG, cultura de larvas e da coleta de sangue para obtenção de soro. Os animais foram classificados em resistentes; isto é, com OPG, no máximo 20,0% inferior a média do grupo, e susceptíveis, com OPG no mínimo 20,0% acima da média. Foi extraído DNA de cada indivíduo para o processamento na busca de polimorfismo entre os dois grupos. Os animais resistentes e susceptíveis foram selecionados e acasalados entre si, em março de 1999, na busca de uma população F1 heterozigota, para estudo da característica. Na análise de variância, não ficou demonstrado o efeito de pai sobre os dois grupos, embora a comparação de médias tenha indicado diferenças significativas ($P < 0,05$) entre alguns contrastes. Segundo os autores, os resultados indicam que a seleção para resistência a nematódeos gastrintestinais em cordeiros do tipo Crioulo lanados, não afeta negativamente as características de peso e de ganho de peso.

Tabela 2. Média de nematódeos machos, fêmeas e carga parasitária média total por *H. contortus* em ovinos Corriedale (COR) e Crioulos (CRI) experimentalmente infectados com 200 larvas/Kg.

Raça	Macho	Fêmea	Total
Corriedale	584 ^a	710 ^a	1.294 ^a
Crioulos	291 ^a	249 ^a	540 ^a

Em cada coluna, resultados sobrescritos com letras iguais não diferem entre si ($P > 0,05$).

Fonte: Adaptado de Bricarello (1999a).

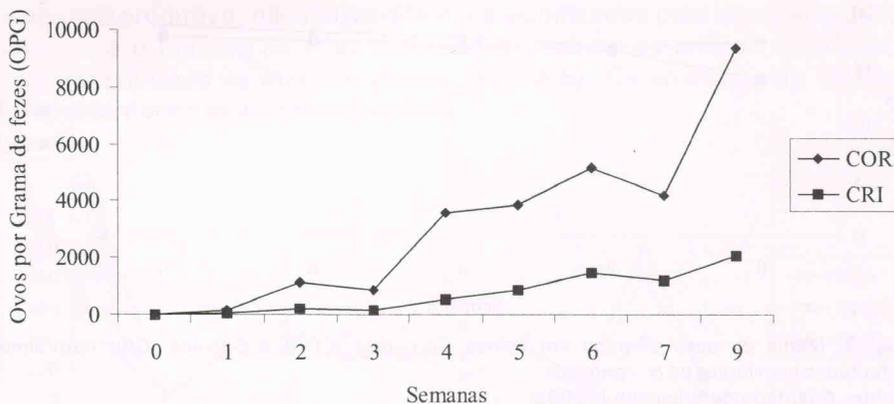


Fig. 1. Média do OPG em ovinos Corriedale (COR) e Crioulos (CRI) naturalmente infectados com larvas de *Haemonchus contortus*.

Fonte: Adaptado de Bricarello (1999a).

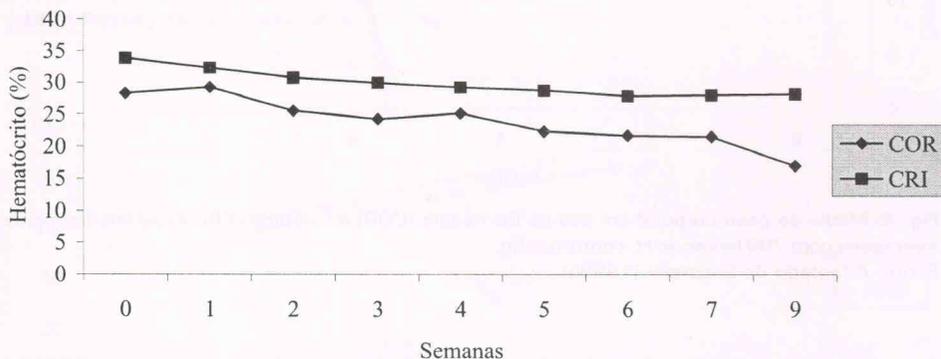


Fig. 2. Média do hematócrito (%) em ovinos Corriedale (COR) e Crioulos (CRI) naturalmente infectados com larvas de *H. contortus*.

Fonte: Adaptado de Bricarello (1999a).

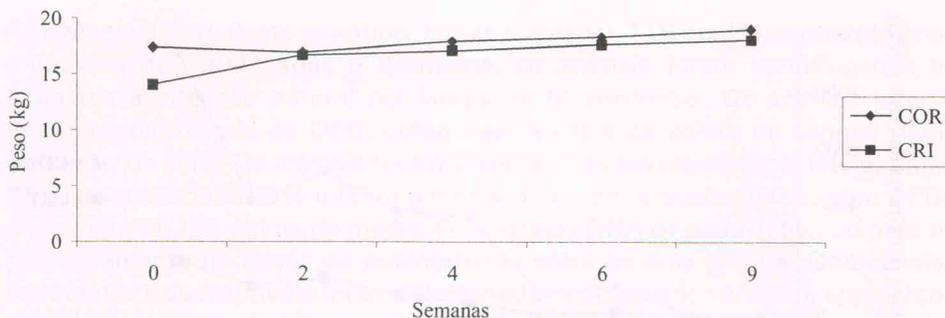


Fig. 3. Média de peso corporal em ovinos Corriedale (COR) e Crioulos (CRI) naturalmente infectados com larvas de *H. contortus*.

Fonte: Adaptado de Bricarello (1999a).

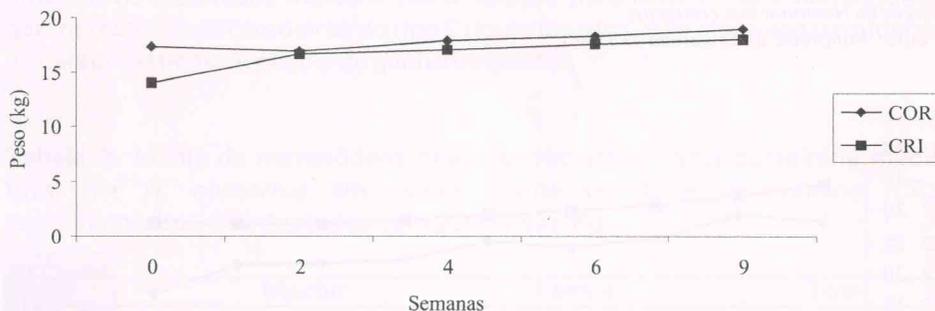


Fig. 4. Média de peso corporal em ovinos Corriedale (COR) e Crioulos (CRI) experimentalmente infectados com 200 larvas de *H. contortus*/Kg.

Fonte: Adaptado de Bricarello (1999b).

Ainda no Rio Grande do Sul, Chiminazzo et al. (1998a, 1998b) desenvolveram um trabalho com o objetivo de avaliar a correlação do polimorfismo da hemoglobina com a resistência a verminose e o desempenho produtivo em ovinos da raça Corriedale, mantidos em condições extensivas. Foram acompanhadas 239 ovelhas, sendo 24 com HbA, 103 com HbAb e 112 com HbB. A contagem de OPG realizada a cada 28 dias, no período de dezembro/90 a novembro/91, mostrou que os ovinos com hemoglobina tipo HbB apresentaram maior ($P < 0,05$) porcentagem de animais positivos para o OPG e maiores valores médios de OPG ao longo do experimento, quando comparados com os animais dos tipos HbA e HbAB, sugerindo que os animais HbB sejam mais suscetíveis a verminose (Figura 5). Com relação ao

desempenho produtivo, não houve diferença significativa para a porcentagem de prenhez e o número de crias assinaladas, embora os animais com HbA tenham apresentado os maiores valores (Figura 6). Os animais com HbA e HbAB apresentaram maior produção de lã.

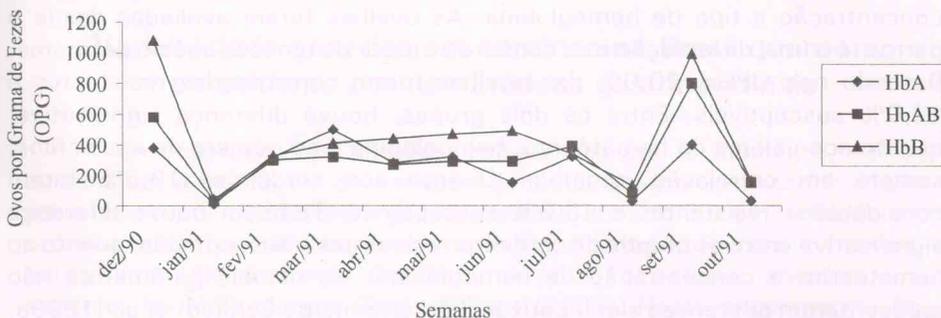


Fig. 5. Média do OPG de acordo com o tipo de hemoglobina em ovinos Corriedale (COR) e Crioulos (CRI) naturalmente infectados com larvas de *H. contortus*.
Fonte: Adaptado de Chiminazzo et al. (1998a).

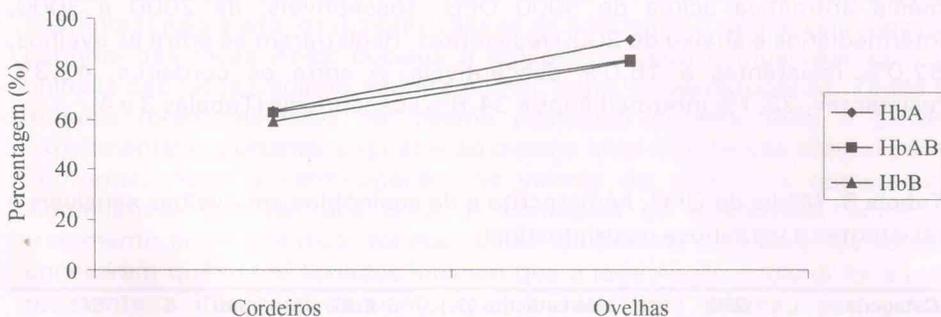


Fig. 6. Porcentagem de ovelhas prenhes e cordeiros assinalados em relação ao tipo de hemoglobina em rebanho ovino da Raça Corriedale, RS.
Fonte: Adaptado de Chiminazzo et al. (1998b).

A busca de marcadores de resistência a verminose em ovinos também vem sendo conduzida no Estado do Paraná por professores da Universidade Federal do Paraná. O primeiro esforço naquele Estado, neste sentido, foi realizado por Sotomaior & Thomaz-Soccol (1997). Estes pesquisadores, acompanharam 64 ovelhas e 77 cordeiros, por um período de quatro meses, através de contagens de OPG, eosinófilos, determinação do hematócrito, concentração e tipo de hemoglobina. As ovelhas foram avaliadas desde o parto até o final da lactação e os cordeiros a partir de um mês após o desmame. Baseado nos OPGs, 20,0% das ovelhas foram consideradas resistentes e 18,0% susceptíveis. Entre os dois grupos, houve diferença significativa, quanto aos valores de hematócrito, hemoglobina e ao número de eosinófilos, sempre em correlação negativa. Quanto aos cordeiros, 19,5% foram considerados resistentes e 18,0% susceptíveis. Também houve diferença significativa entre os grupos de cordeiros resistentes e susceptíveis, quanto ao hematócrito e concentração de hemoglobina. Os demais parâmetros não apresentaram diferenças significativas. Posteriormente Schmidt et al. (1999a; 1999b) acompanharam 22 ovelhas e 26 cordeiros, com coletas de sangue e fezes, desde o desmame até um ano de idade. As ovelhas foram classificadas em dois grupos, de acordo com a média aritmética do OPG das coletas realizadas nas resistentes, menos de 1000 OPG e nas susceptíveis, acima de 1000 OPG. Já os cordeiros foram classificados em três grupos: animais com média aritmética acima de 3000 OPG, susceptíveis; de 2000 a 3000, intermediários e abaixo de 2000 resistentes. Registraram-se entre as ovelhas, 82,0% resistentes e 18,0% susceptíveis, e entre os cordeiros, 42,3% resistentes, 23,1% intermediários e 34,6% susceptíveis (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3. Média do OPG, hematócrito e de eosinófilos em ovelhas sensíveis e resistentes a verminose gastrintestinal.

Categoria	OPG	Hematócrito (%)	Eosinófilos (mm) ³	%
Sensível	1.311,1	31,39	406,16	18,0% (4)
Resistente	157,11	31,65	626,14	82,0% (18)
Total	-	-	-	100% (22)

Fonte: Adaptado de Schmidt et al. (1999a).

Tabela 4. Média do OPG, hematócrito e eosinófilos em cordeiros sensíveis, intermediários e resistentes a verminose gastrintestinal.

Categoria	OPG	Hematócrito (%)	Eosinófilos mm ³	%
Sensível	4.524,2	24,4	137,6	34,6 % (9)
Intermediário	2.533,5	27,5	107,0	23,1 % (6)
Resistente	1.142,5	28,5	120,1	42,31% (1)
Total	-	-	-	100,0 % (26)

Fonte: Adaptado de Schmidt et al. (1999b).

Variabilidade genética em caprinos no Brasil quanto ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais

Em caprinos, os estudos conduzidos até o momento, também, evidenciam a existência de variação genética quanto a susceptibilidade ao parasitismo por nematódeos gastrintestinais, mostrando uma relação muito próxima entre os valores de hematócrito e eritrócitos com os níveis de parasitismo. Na Embrapa Caprinos, o primeiro estudo, abordando este aspecto, foi realizado por Costa & Pant (1983). Neste experimento, foram utilizados cabritos de três meses de idade pertencentes as raças nativas Canindé, Marota e Moxotó e as raças exóticas Anglo-Nubiana e Bhuj. Foram realizadas contagens de eritrócitos e contagens total e diferencial de leucócitos, 14 dias antes ou 17 dias após a medicação com anti-helmínticos. O estudo foi feito nas épocas seca e chuvosa. Na época chuvosa, quando o nível de contaminação nas pastagens por larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais é alto, os maiores valores de eritrócitos foram observados nos cabritos das raças Anglo-nubiana e Moxotó, quando comparadas com os animais das raças Canindé, Marota e Bhuj, antes da vermifugação. Todos os animais foram mantidos na mesma pastagem durante todo o período experimental e, portanto, expostos ao mesmo nível de infecção natural por *H. contortus*. Após a vermifugação, os valores de eritrócitos aumentaram significativamente na raça Bhuj. A contagem de eosinófilos, antes do tratamento anti-helmíntico, foi mais baixa também na raça Bhuj. Os autores concluíram que esses achados indicam que a raça Anglo nubiana foi a mais resistente a infecção, enquanto que, a raça Bhuj pareceu ser a mais susceptível (Tabela 5). Recentemente, Costa et al. (2000) acompanharam a variabilidade na resposta a infecção por nematódeos gastrintestinais, entre e dentro do mesmo genótipo, em fêmeas jovens das raças Canindé, Anglo-nubiana e Bhuj, expostas a infecção natural, através da contagem de ovos nas fezes, determinação do hematócrito e hemoglobina. Todos os parâmetros avaliados variaram significativamente dentro de cada uma das raças. Quanto a variabilidade entre as raças, a Anglo-nubiana, também neste trabalho, apresentou melhor resposta a infecção por nematódeos gastrintestinais que as demais (Tabela 6).

Tabela 5. Média (\pm erros-padrão)¹ de eritrócitos, leucócitos totais e eosinófilos em caprinos de diferentes raças, antes e após medicações anti-helmínticas.

Raça	10 ⁶ Eritrócitos/mm ³		10 ³ Leucócitos/mm ³		Eosinófilos (%)	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Marota (11)	12,7 \pm 0,5 ^{cde}	12,6 \pm 0,7 ^{cde}	9,0 \pm 0,8 ^{ef}	10,5 \pm 0,9 ^{cde}	1,8 \pm 0,3 ^{bcd}	1,6 \pm 0,3 ^d
Moxotó (30)	13,2 \pm 0,6 ^{bcd}	15,5 \pm 0,6 ^a	10,9 \pm 0,6 ^{cd}	12,7 \pm 0,7 ^{ab}	1,6 \pm 0,2 ^d	2,3 \pm 0,3 ^{bcd}
Canindé (15)	12,1 \pm 0,7 ^{de}	12,2 \pm 0,8 ^{de}	13,6 \pm 0,7 ^a	11,4 \pm 1,0 ^{bcd}	1,9 \pm 0,4 ^{bcd}	2,2 \pm 0,5 ^{bcd}
Anglo-Nubiana (12)	14,2 \pm 0,9 ^{abc}	14,3 \pm 0,9 ^{abc}	12,5 \pm 1,1 ^{abc}	13,3 \pm 0,7 ^{ab}	1,6 \pm 0,3 ^{cd}	1,8 \pm 0,4 ^{cd}
Bhuj (07)	9,8 \pm 1,3 ^e	14,0 \pm 0,9 ^{abcd}	8,9 \pm 0,6 ^{ef}	10,1 \pm 0,2 ^{def}	0,7 \pm 0,3 ^d	0,8 \pm 0,2 ^d

Valores entre parenteses representam o número de animais utilizados em cada raça. Os valores que, no mesmo parâmetro, forem sobrescritos com letras distintas diferem entre si ($P < 0,05$).

Fonte: Adaptado de Costa et al. (1983).

Tabela 6. Média do OPG e log (OPG + 75), hematócrito (Ht) e hemoglobina (Hb) em fêmeas caprinas jovens das raças Canindé, Bhuj e Anglo-nubiana expostas a infecção natural por *H. Contortus*.

Raça	Média (erro-padrão)			
	OPG	Log(OPG + 75)	Ht (%)	Hb (g/dl)
Canindé (15) ^c	397 \pm 51	5,649 \pm 0,093 ^a	27,17 \pm 0,44 ^b	9,67 \pm 0,16 ^b
Bhuj (06) ^c	329 \pm 81	5,526 \pm 0,147 ^a	28,27 \pm 0,69 ^{a,b}	10,06 \pm 0,26 ^{a,b}
Anglo-Nubiana (15) ^c	302 \pm 51	5,457 \pm 0,093 ^a	28,92 \pm 0,44 ^a	10,33 \pm 0,16 ^a

^{a,b}Valores na mesma coluna sobrescritos com letras distintas diferem entre si ($P < 0,01$).

^cNúmero de caprinos por raça.

Fonte: Adaptado de Costa et al. (2000).

Conclusão

A determinação da variabilidade genética quanto a resistência ou a susceptibilidade aos nematódeos gastrintestinais, dentro de uma raça, é mais promissora para delineamento de trabalhos futuros de seleção e melhoramento genético do que a simples identificação de uma raça mais resistente.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, N. A indústria veterinária no Brasil: comportamento do mercado em 1990. **A Hora Veterinária**, v. 11, n. 62, p. 27-33, 1991.

BORBA, M.F.S.; ECHEVARRIA, F.A.M.; BRICARELLO, P.A.; PINHEIRO, A.C.; VAZ, C.M.L. Susceptibilidade das raças Corriedale e Crioula lanada a infecção natural por helmintos gastrintestinais. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 10., 1997, Itajaí, RJ. **Anais...** Itajaí: Colégio Brasileiro de Patologia Veterinária, 1997. p.202.

BRICARELLO, P.A.; GENNARI, S.M.; SEQUEIRA, T.C.; VAZ, C.M.S.L.; BORBA, M.F.S.; OLIVEIRA, N.M.; GONÇALVES E GONÇALVES, I.; ECHEVARRIA, F.A.M. Resistência de cordeiros das raças Corriedale e Crioula lanada frente a infecção natural por *Haemonchus contortus*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11.; SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, 2.; SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS, 1., 1999, Salvador. **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro de Patologia Veterinária, 1999a. p.158.

BRICARELLO, P.A.; GENNARI, S.M.; SEQUEIRA, T.C.; VAZ, C.M.S.L.; BORBA, M.F.S.; OLIVEIRA, N.M.; GONÇALVES E GONÇALVES, I.; ECHEVARRIA, F.A.M. Resistência de cordeiros das raças Corriedale e Crioula lanada frente a infecção primária artificial por *Haemonchus contortus*. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11.; SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, 2.; SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS, 1., 1999, Salvador. **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro de Patologia Veterinária, 1999b. p.158.

CHIMINAZZO, C.; RIBEIRO, L.A.O.; WEIMER, T.A. Influência do polimorfismo da hemoglobina na resistência natural a verminose em ovinos da raça Corriedale. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 4, n. 1, p. 43-48, 1998a.

CHIMINAZZO, C.; RIBEIRO, L.A.O.; WEIMER, T.A. Correlação entre os tipos de hemoglobina e a performance produtiva em ovinos Corriedale. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.4, n.1, p. 49-54, 1998b.

COSTA, C.A.F.; PANT, K.P. Contagens de eritrócitos e leucócitos em caprinos de diferentes raças, antes e depois de medicações anti-helmínticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.18, n.10, p.1127-1132, 1983.

COSTA, C.A.F.; VIEIRA, L. da S.; PANT, K.P. Valores de eritrócitos e eosinófilos em cordeiros deslanados, antes e depois de medicações anti-helmínticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, p. 193-201, 1986.

COSTA, C.A.F.; VIEIRA, L.S.; BERNE, M.E.A.; SILVA, M.U.D.; GUIDONI, A.L.; FIGUEIREDO, E.A.P. Variability of resistance in goats infected with *Haemonchus contortus* in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 88, n.1/2, p.153-158, 2000.

HALLEY, B.A.; VANDEN HEUVER, W.J.A.; WISLOCKI, P.G. Environmental effects of the usage of avermectins in livestock. **Veterinary Parasitology**, v.48, n.1/4, p.109-125, 1993.

NUNES, A.P.; BERNE, M.E.A.; OLIVEIRA, A.C.; BORBA, M.F.S.; VAZ, C.M.S.L. Avaliação da resistência a endoparasitos em cordeiros da raça Crioula lanada. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11.; SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, 2.; SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS, 1., 1999, Salvador. **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro de Patologia Veterinária, 1999. p.157.

PARKER, A.G.H. Selection for resistance to parasites in sheep. **Proceedings of the New Zealand Society Animal Production**, v. 51, p. 291-294, 1991.

SCHMIDT, E.M.S.; THOMAZ-SOCCOL, V.; LOCATELLI-DITRICH, R.; MORAES, E.R.; ANDRI, M.; PERAZZOLI, G.P. Estudo de marcadores genéticos de resistência a verminose gastrintestinal em ovelhas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11.; SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, 2.; SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS, 1., 1999, Salvador. **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro de Patologia Veterinária, 1999a. p.153.

SCHMIDT, E.M.S.; THOMAZ-SOCCOL, V.; LOCATELLI-DITRICH, R.; MORAES, E.R.; ANDRI, M.; PERAZZOLI, G.P. Estudo de marcadores genéticos de resistência a verminose gastrintestinal em cordeiros. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11. ; SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAÍSES DO MERCOSUL, 2.; SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS, 1., 1999, Salvador. **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro de Patologia Veterinária, 1999b. p.154.

SOTOMAIOR, C.; THOMAZ-SOCCOL, V. Estudo de características que possam auxiliar na identificação de ovinos resistentes e susceptíveis as helmintoses gastrintestinais. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 10., 1997, Itajaí, RJ. **Anais...** Itajaí: Colégio Brasileiro de Patologia Veterinária, 1997. P.218.

Embrapa

Caprinos