

Resistência de ovelhas Texel e Ile de France às infecções por nematódeos gastrintestinais durante o parto e no período seco e desempenho de seus cordeiros

Jennifer Mayara Gasparina¹, Ruan Diego de Oliveira², Vinicius Hideo Kayano³, Lidiane Fonseca⁴, Maria Marta Loddi⁵, Adriana Martins⁶, Raquel Abdallah da Rocha Oliveira⁷

1 - Universidade Estadual de Ponta Grossa

2 - Universidade Estadual de Ponta Grossa

3 - Universidade Estadual de Ponta Grossa

4 - Universidade Estadual de Ponta Grossa

5 - Universidade Estadual de Ponta Grossa

6 - Universidade Estadual de Ponta Grossa

7 - Universidade Estadual de Ponta Grossa

RESUMO - Objetivou-se avaliar a resistência de ovelhas Texel e Ile de France às infecções por nematódeos gastrintestinais no período do parto e após a desmama, assim como o desempenho dos cordeiros à desmama. Foram utilizadas 19 ovelhas da raça Ile de France e 17 Texel. A cada 14 dias foram coletadas fezes para a contagem do número de ovos por grama de fezes (OPG) e para coproculturas e sangue para a determinação do volume globular (VG) e proteína plasmática total (PPT), no mesmo período aferiu-se o peso das ovelhas (PV). As ovelhas de ambas as raças foram classificadas de acordo com o grau de infecção apresentado nas contagens de OPG. Dessa forma, as ovelhas que apresentaram contagens de OPG até 1000 foram classificadas com infecção moderada e as que apresentaram valores de OPG acima de 1001 foram classificadas como infecção pesada. Os cordeiros foram pesados no nascimento e na desmama. As ovelhas Ile de France apresentaram contagens de OPG superiores aos da raça Texel nos seguintes períodos: 28 e 14 dias antes do parto, ao parto, 14, 28 e 56 dias após o parto e 28 dias após a desmama ($P<0,05$). À desmama e nos períodos secos as Ile de France apresentaram VG superiores aos das Texel ($P<0,05$). As ovelhas Ile de France apresentaram PV superiores aos das Texel 14, 28 e 42 dias após o parto, na desmama e nos períodos secos ($P<0,05$). As ovelhas que apresentaram infecção moderada tiveram maiores ganhos de peso ($P<0,05$). Quando comparado entre as raças, as Ile de France com nível de infecção pesada, apresentaram maiores pesos à desmama do que as Texel com nível de infecção pesada e moderada ($P<0,05$). Ile de France com infecção moderada, desmamaram cordeiros mais pesados do que as ovelhas Texel, com o mesmo nível de infecção ($P<0,05$). As ovelhas da raça Texel apresentaram melhor habilidade para suportar as infecções durante o parto e após a desmama. No entanto, os cordeiros Ile de France obtiveram maiores pesos à desmama.

Palavras-chave: Verminose, nível de infecção, ovinos

Resistance of Texel and Ile de France ewes to gastrointestinal nematode infections during the peripartum and in the dry period and performance of their lambs

ABSTRACT - The aim was to evaluate the resistance of Texel and Ile de France sheep to gastrointestinal nematode infections in the peripartum and after weaning, as well as the performance of lambs at weaning. Were used 19 Ile de France and 17 Texel sheep. Every 14 days feces were collected for counting the number of eggs per gram of feces (EPG) and for coproculture and blood for the determination of packed cell volume (PCV) and total plasma protein (TPP), in the same period the live weight of the sheep (LW). The ewes of both breeds were classified according to the level of infection presented in the EPG scores. Thus, sheep that presented EPG counts up to 1000 were classified as having moderate infection and those with EPG values above 1001 were classified as heavy infection. Lambs were weighed at birth and at weaning. The Ile de France sheep had a higher EPG count than the Texel breed in the following periods: 28 and 14 days before calving, at calving, 14, 28 and 56 days postpartum and 28 days after weaning ($P < 0.05$). At weaning and in the dry periods the Ile de France showed higher PCV than the Texel ($P < 0.05$). However, TPP did not differ between groups ($P < 0.05$). The Ile de France sheep presented higher LW than Texel 14, 28 and 42 days after calving, at weaning and dry periods ($P < 0.05$). The sheep that presented moderate infection had greater weight gain ($P < 0.05$). When compared to the breeds, the Ile de France with a heavy infection level presented higher weaning weights than the Texel with a heavy and moderate infection level ($P < 0.05$). Ile de France with moderate infection levels, weaned heavier lambs than the Texel sheep, with the same level of infection ($P < 0.05$). The sheep of the Texel breed showed a better ability to withstand infections during the peripartum and after weaning. However, Ile de France lambs obtained higher weaning weights.

Keywords: Worms, Infection level, sheep

Introdução

O parasitismo manifesta-se de várias formas, dependendo da idade, raça, estado fisiológico e nutricional dos animais. De forma geral, os animais jovens são mais susceptíveis às infecções. Porém, em determinadas circunstâncias como na prenhez, lactação e subnutrição, a imunidade pode diminuir e ocorrer infecções graves, independentemente da faixa etária. Durante o final da gestação e toda a lactação ocorre o fenômeno do periparto (FP) ou queda de imunidade adquirida (AMARANTE et al., 1992), que permite o desenvolvimento de larvas que estão em hipobiose, ocasionando o aumento repentino do número de ovos de helmintos por grama de fezes (OPG) e da carga parasitária, que se mantêm durante a lactação e diminui após o desmame dos cordeiros quando a resposta imunológica se recompõe. Consequentemente há um aumento da contaminação da pastagem pelos estágios de vida livre dos estrongilídeos, devido elevado número de ovos eliminados nas fezes. No que se refere ao diagnóstico, é importante que se realize a contagem de OPG, técnica eficaz que pode auxiliar no tratamento de endoparasitoses, identificando somente os animais que necessitam de tratamento, permitindo que a medicação seja administrada de forma específica, evitando gastos desnecessários. Outro parâmetro que pode auxiliar na seleção de animais resistentes e susceptíveis é o hematócrito devido a alta correlação genética entre OPG e valor de hematócrito (ROCHA et al., 2004). Diante disso, uma das medidas viáveis é seleção e criação de raças de ovinos naturalmente resistentes aos nematódeos gastrintestinais, visto que a habilidade dos animais adquirirem e expressarem imunidade contra os parasitas é controlada geneticamente e varia entre as diferentes raças. Consequentemente teria uma menor contaminação das pastagens, uso reduzido de anti-helmínticos como profilaxia da verminose, menor custo de produção e redução do risco de surgimento de nematódeos resistentes. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da intensidade da resistência de ovelhas Texel e Ile de France às infecções por nematódeos gastrintestinais no período de periparto e no período seco e o desempenho dos cordeiros desmamados.

Revisão Bibliográfica

As infecções gastrintestinais se constituem em importantes perdas econômicas, devido alta mortalidade dos animais, perda de peso, redução na produção, baixa eficiência reprodutiva e gastos com anti-helmínticos. A espécie *Haemonchus contortus*

parasita hematófago do abomaso, destaca-se na ordem de prevalência e patogenicidade em pequenos ruminantes. Em seguida aparece o *Trichostrongylus colubriformis* parasita do intestino delgado. Geralmente as infecções por parasitas são mistas pelas espécies citadas acima e por espécies de *Cooperia* spp., *Oesophagostomum* spp. e *Stongyloides papillosus* (AMARANTE, 2004). O controle dessas infecções é baseado na aplicação de anti-helmínticos, porém o uso indiscriminado das drogas e a ineficácia desses fármacos resultou no surgimento de população de parasitas resistentes a todos os princípios ativos existentes no mercado (GETACHEW et al., 2007). O primeiro relato com problema de resistência surgiu nos anos 60 no Brasil, onde foi constatada a resistência do *Haemonchus contortus* ao thiabendazole no estado do Rio Grande do Sul (DOS SANTOS & GONÇALVES, 1967). Amarante et al. (1992) observaram a resistência múltipla do *Haemonchus* a três anti-helmínticos (oxfendazol, ivermectina e levamisol) e do *Trichostrongylus* ao levamisol. Os animais apresentam diferença individual na capacidade de resistir a carga parasitária de nematódeos gastrintestinais, em um mesmo rebanho, enquanto alguns possuem contagens de OPG baixa ou não apresentam sinais clínicos, outros estão altamente parasitados e com sinais clínicos da verminose. Os animais até a puberdade são mais susceptíveis as infecções, vão adquirindo imunidade após sucessivas infecções. Porém em determinadas condições fisiológicas o animal se encontra mais susceptível (MILLER; HOROBOV, 2006). O fenômeno do periparto (FP) é um processo fisiológico que causa queda temporária na imunidade adquirida (AMARANTE et al., 1992), porém a intensidade do fenômeno varia de acordo com a raça (ROCHA et al., 2004). Em raças que apresentam maior resistência aos nematódeos gastrintestinais o FP ocorre de forma mais discreta do que em raças susceptíveis. Rocha et al. (2004) avaliaram a resistência de ovelhas das raças Santa Inês e Ile de France durante a fase reprodutiva e verificaram que o FP ocorreu em ambas as raças, entretanto, as ovelhas Santa Inês apresentaram melhor adaptabilidade em um ambiente com elevada contaminação por nematódeos gastrintestinais. Os mecanismos que provocam aumento da susceptibilidade das ovelhas nesse período ainda são desconhecidos, porém sabe-se que o FP é a interação de vários fatores provocados por imunossupressão decorrente a variações hormonais associadas a necessidades nutricionais elevadas no final da gestação e durante a lactação, principalmente em termos de proteína metabolizável (PM). Animais parasitados exigem maiores quantidades de PM para reparação dos tecidos lesados, consequentemente animais que recebem rações balanceadas apresentam aumento na capacidade de defesa frente ao parasitismo (COOP; KYRIAZAKIS, 2001). Kyriazakis e Houdijk (2006), estimaram que cordeiros em crescimento e ovelhas no periparto possuem necessidade entre 20% e 25% de PM. Os hospedeiros podem desenvolver dois tipos de resposta após o contato com a larva infectante (L3): a resistência que é capacidade do hospedeiro de impedir o estabelecimento e/ou subsequente desenvolvimento dos parasitas, retardar o crescimento, reduzir a produção de ovos ou eliminar parasitas existentes (TORRES-ACOSTA & HOSTE, 2008) ou a resiliência/tolerância que é a capacidade do animal conviver com os parasitas mantendo a produção em nível satisfatório. Vale lembrar que o animal tolerante, apesar de não manifestar a sintomatologia clínica da verminose é um grande contaminador das pastagens. A resistência as parasitoses é uma característica herdável que varia 0,2 a 0,4 (ALBERTS et al., 1987) assim, é possível o uso dos programas de melhoramento genético para selecionar animais geneticamente resistentes e menos susceptível aos parasitas, uma vez que os mecanismos biológicos envolvidos na resistência aos parasitas são regulados por genes de ação sequencial, o que torna a resistência determinada geneticamente. Algumas raças de ovinos apresentam resistência genética contra as infecções por nematódeos gastrintestinais. Trabalhos realizados recentes no Brasil mostraram que os ovinos da raça Santa Inês são mais resistentes a verminose do que ovinos da raça Suffolk, Ile de France e Poll Dorset (BUENO et al., 2002; ROCHA et al., 2004). Cordeiros da raça Crioula Lanada, originários do Rio Grande do Sul, demonstraram maior resistência a infecções por *H. contortus* quando comparados com animais Corriedale (BRICARELLO et al., 2004). Portanto, o problema da verminose pode ser minimizado com a criação de raças resistentes, no entanto essas raças podem apresentar características produtivas inferiores as raças consideradas susceptíveis (WOOLASTON e BARKER, 1996). A carcaça de cordeiros da raça Santa Inês apresenta qualidade inferior a de animais da raça Suffolk e Ile de France e características físicas, como pH e cor, inferior a de animais Texel. É notório o melhor desempenho produtivo das raças consideradas susceptíveis aos nematódeos gastrintestinais. Diante disso, é necessária utilização de ferramentas que promova o melhoramento genético, selecionando animais mais resistentes e produtivos. A ovinocultura apresenta um enorme potencial produtivo e na maioria das vezes esta criação é destinada para a produção de carne de cordeiro, mercado este que vem crescendo. Como relatado acima, um dos entraves da ovinocultura são as infecções por nematódeos gastrintestinais. Além das ovelhas no período do periparto, os cordeiros são fortemente afetados por este parasitismo. Não sendo incomum a morte de muitos animais. Este cenário faz, muitas vezes, que o produtor tenha prejuízo na criação ou até mesmo abandone a atividade. Uma das alternativas que visam minimizar os problemas com a verminose de cordeiros é a sua criação em confinamentos impedindo o acesso desse animal nos pastos, que inevitavelmente estarão contaminados com larvas infectantes de nematódeos gastrintestinais. O desempenho dos cordeiros mantidos em confinamento é superior ao de cordeiros criados de forma extensiva. ROCHA et al. (2005) avaliaram a resistência de cordeiros das raças Ile de France e Santa Inês aos nematódeos gastrintestinais, do nascimento à desmama. Estes autores verificaram que os cordeiros Ile de France apresentaram peso vivo de 13,5 kg no momento da desmama (oito semanas). Já os cordeiros Santa Inês desmamaram com um peso vivo médio de 15,7 kg. Vale ressaltar que neste experimento os animais permaneceram junto com suas mães em pastagem. Em contrapartida, Rocha et al. (2011) avaliaram o desempenho de cordeiros das mesmas raças usadas pelo autor anteriormente citado, no entanto, os cordeiros permaneceram com suas mães confinados. O desempenho desses cordeiros foi superior ao obtido anteriormente, sendo que a raça Ile de France foi desmamada com 22,3 kg e a Santa Inês com 18,2 kg. Estas diferenças entre

os pesos vivos médios de cordeiros desmamados em pastagem ou em confinamento podem definir o futuro da criação. Animais quando bem alimentados ganham peso normalmente, mesmo quando infectados (BRICARELLO et al., 2005). Além da condição nutricional, a resistência da mãe pode influenciar no peso à desmama dos cordeiros (HOUDIJK et al., 2003). As ovelhas resistentes tendem a destinar grande parte de suas reservas para debelar a infecção, o que muitas vezes resulta em maiores perdas corporais das ovelhas e menores ganhos de pesos dos cordeiros. Já os animais com alto potencial produtivo as reservas são destinadas primeiramente para a produção de leite de seus produtos (HOUDIJK et al., 2003) resultando em cordeiros mais pesados ao desmame.

Materiais e Métodos

Local do experimento A parte de campo do experimento foi realizada na Fazenda Escola Capão da Onça, da Universidade Estadual de Ponta Grossa, localizada no município de Ponta Grossa, PR. E a parte laboratorial no Laboratório de Parasitologia Animal, Departamento de Zootecnia, da referida Universidade. Fazenda Escola – Capão da Onça (FESCON) situada a 25° 05' 49" latitude sul e 50° 03' 11" longitude oeste, 990 metros de altitude, com 312,11 hectares, seguindo pela rodovia Ponta Grossa – Itaiacoca km 07. O clima da região é subtropical úmido mesotérmico (Cbf) de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura no inverno a média é de 13°C com geadas frequentes e no verão a média de 21 °C. A precipitação pluviométrica média é de 1600 mm a 1800 mm no ano, com temperaturas médias anuais entre 17 °C a 18 °C e umidade relativa média anual é 70% a 75%.

Manejo dos Animais O experimento iniciou-se com 46 ovelhas, sendo 24 Texel e 22 Ile de France. O agrupamento das ovelhas foi realizado de acordo com o estado fisiológico das mesmas. Feito o agrupamento, o experimento passou a contar com 36 ovelhas, sendo 19 da raça Ile de France e 17 Texel. As ovelhas que foram mantidas no experimento pariram no dia da coleta ou três dias antes ou três dias após. As demais foram retiradas do experimento. O peso médio inicial das ovelhas foi de 82,35 Kg. As ovelhas permaneceram em pastagem composta por milheto (*Pennisetum americanum*), aruana (*Panicum maximum*), hermatría (*Hemarthria altissima*) no verão, e no inverno aveia (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium perenne*), tendo os piquetes tamanho variável de 0,8 a 1 ha. A suplementação composta por silagem de milho (8-9% PB) e concentrado a base de milho, farelo de soja, aveia em grão e mistura mineral (PB = 15% e NDT = 72%) foi fornecida no período da noite quando os animais eram recolhidos em baias coletivas. As ovelhas foram vacinadas contra as Clostridioses (*Clostridium chauvoei*, *C. septicum*, *C. perfringens*, *C. novyi*, *C. sordellii* e *C. tetani* - Sintoxan Polivalente® - Merial) no terço final da gestação. Os cordeiros foram vacinados contra as Clostridioses por ocasião da desmama (aos 70 dias de vida, aproximadamente). Para evitar a ocorrência de mortalidade das ovelhas, tratamentos com anti-helmínticos foram administrados individualmente para os animais que apresentaram contagens de OPG superiores a 4000 e/ou valores de volume globular inferiores a 21% (AMARANTE et al., 1999). No tratamento utilizou-se fosfato de levamisole na dose de 10 mg/kg (Ripercol® L 150 F, Fort Dodge). Imediatamente após a desmama dos cordeiros, as ovelhas foram submetidas a jejum absoluto por 24 horas, para provocar redução na produção de leite. Os cordeiros permaneceram com suas mães por um período 70 dias, aproximadamente. No entanto, os mesmos ficaram estabulados durante todo o período e suas mães permaneceram a campo durante o dia e foram estabuladas à noite. Portanto, os cordeiros receberam leite materno apenas no período noturno, momento este em que as ovelhas encontravam-se estabuladas também. Para tal, foi colocado, desde o nascimento, comedouro privativo para os cordeiros visando introdução de alimentação sólida, já que os mesmos permaneceram grande parte do tempo na ausência das mães.

Período Reprodutivo O período reprodutivo teve início no dia 15/01/2015 e término no dia 27/02/2015. Foi realizada monta natural com o uso de três reprodutores, dois da raça Texel e um da raça Ile de France. As ovelhas foram separadas em três lotes, as quais receberam os reprodutores no período noturno durante o período citado acima. Ao parirem, as ovelhas foram recolhidas em baias coletivas e ali permaneceram com seus cordeiros por aproximadamente uma semana.

Coletas das amostras As coletas de fezes, sangue e pesagem, das ovelhas, iniciaram-se no dia 15/05 e terminaram em 28/10. Foram realizadas coletas a cada 14 dias. As coletas corresponderam aos 28 e 14 dias antes do parto, no parto, 14, 28, 42 e 56 dias após parto, à desmama dos cordeiros e 14 e 28 dias após a desmama. Essas coletas foram representadas da seguinte forma: -28 = 28 dias antes do parto; -14 = 14 dias antes do parto; 0 = parto; +14 dias = 14 dias após parto; +28 = 28 dias após parto; +42 = 42 dias após parto; +56 = 56 dias após o parto; Desm = desmama; +14 = 14 dias após a desmama; +28 = 28 dias após a desmama. Os cordeiros foram pesados ao nascimento e no momento da desmama.

Exame Parasitológico Para a realização dos exames parasitológicos amostras de fezes foram colhidas diretamente da ampola retal a cada duas semanas para determinação do número de ovos por grama de fezes (OPG) e para a realização de coproculturas. Exames hematológicos Afim de monitorar o grau de anemia das ovelhas coletas de sangue foram realizadas a cada 14 dias. Para realização dos exames hematológicos o sangue foi colhido através de punção jugular com seringa de 5 ml e agulha 25x8 e depositado em frasco estéril de vidro, contendo EDTA (ácido etilenodiaminotetracético potássio). A determinação do volume globular (VG) foi realizada pelo método de micro-hematócrito e da proteína plasmática total (PPT) em um refratômetro ocular (Atago®).

Pesagem No mesmo dia das coletas de sangue e de fezes as ovelhas foram pesadas para a determinação do peso vivo (PV). Os períodos de avaliação aconteceram antes do parto (+28, +14), parto (0), pós parto (+14, +28, +42, +56), na desmama (D) e no período seco (+14 e +28).

Caracterização dos animais resistentes e susceptíveis Após a realização das coletas citadas acima as

ovelhas, de ambas as raças foram classificadas de acordo com a contagem de OPG. As ovelhas que apresentaram média de todas as contagens de OPG até 1000 foram classificadas como apresentando infecção moderada por nematódeos gastrintestinais. As ovelhas que apresentaram média de OPG superior à 1001 foram classificadas como infecção pesada (UENO; GONÇALVES, 1998). Estes autores assumem tais classificações levando em consideração que os ovinos albergam infecções mistas de nematódeos gastrintestinais. Análise estatística Para a análise dos dados de peso materno após o desmame e peso de cordeiro desmamado foram incluídos nos modelos o tipo de infecção e a raça das ovelhas, bem como a interação entre tipo de infecção e raça. Os dados de OPG e volume globular foram comparados por período de avaliação, sendo incluído no modelo a raça da ovelha, sendo que os dados de OPG foram analisados após a transformação logarítmica ($\log(x+1)$), no entanto para facilitar a interpretação, as médias estão apresentadas na forma aritmética (sem transformação). As médias foram comparadas pelo teste Tukey com 5% de significância. Todas as análises foram realizadas no programa JMP (SAS INSTITUTE, 2010).

Resultados e Discussão

Existe uma variação no momento exato em que o FP tem início. Geralmente, inicia-se no final da gestação e estende-se até a desmama (BARGER, 1993). Após esse período, a resistência adquirida das ovelhas é reestabelecida. No presente experimento o FP teve início 28 dias antes do parto para a raça Ile de France e aos 42 dias após o parto para a raça Texel (Figura 1). E no caso da raça Ile de France este fenômeno manteve-se ainda após a desmama dos cordeiros, momento este que a ovelha já deveria ter sua imunidade reestabelecida. Durante o período avaliado, as ovelhas Ile de France apresentaram contagens de OPG superiores aos das Texel. Bueno et al. (2002) também relataram a ocorrência do FP em ovelhas da raça Santa Inês (raça esta considerada resistente à verminose). No presente estudo a raça Texel apesar de ter apresentado o FP, o mesmo ocorreu de forma menos intensa do que na raça Ile de France. Estas diferenças foram observadas nos seguintes períodos: 28 e 14 dias antes do parto, ao parto (dia 0), 14, 28 e 56 dias após o parto e 28 dias após a desmama ($P<0,05$) (Figura 1). Estudos demonstram a menor resistência de ovelhas da raça Ile de France quando comparadas a raça Santa Inês (BUENO et al., 2002; ROCHA et al., 2004). Estudos demonstram que algumas raças são naturalmente mais resistentes do que outras. Tanto a raça Ile de France quanto a raça Texel são consideradas susceptíveis à verminose (AMARANTE et al., 2009). No entanto, dentro da mesma raça pode-se encontrar indivíduos mais resistentes do que outros. Este fato ocorreu com a raça Texel, apesar de ter apresentado o FP, suportou melhor as infecções contra os nematódeos gastrintestinais no presente estudo. Valores semelhantes de contagem de OPG foram encontrados por Bassetto et al., (2009), no qual a contagem do grupo susceptível de ovelhas da raça Bergamásia foi maior do que a do grupo resistente. No presente estudo as ovelhas, de ambas as raças, foram classificadas de acordo com o nível de infecção (pesada ou moderada). As ovelhas que apresentaram infecção moderada tiveram maiores ganhos de peso, dentro da raça (Tabela 1). Ou seja, as Ile de France, infecção moderada pesaram 86 kg ao desmame, enquanto que as Ile de France, infecção pesada pesaram 73,3 kg. Este cenário se repetiu com a raça Texel: infecção moderada – 67,3 kg e infecção pesada 62,6 kg ($P<0,05$). Quando comparado entre as raças, as Ile de France, infecção pesada, apresentaram maiores pesos à desmama do que as Texel, infecção pesada e moderada ($P<0,05$). Entretanto, estes resultados contrariam os achados de Bishop et al. (1996). Estes autores verificaram correlação genética negativa de -0,8 entre a contagem de OPG e o peso vivo de ovinos. No presente estudo, as ovelhas mais susceptíveis (Ile de France) foram as que apresentaram maiores pesos quando desmamaram seus cordeiros. Provavelmente usaram o alimento recebido para a manutenção de seu peso e não para debelar a infecção. Em situação de escassez, a proteína metabolizável é alocada primeiramente para a produção de leite, em detrimento a resposta imunológica (AMARANTE, 2015). Houdijk et al. (2003) verificaram que o primeiro incremento do uso da proteína metabolizável é utilizado para a produção de leite. E apenas quando esta produção atinge o máximo é que os incrementos nutricionais são voltados para combater a infecção por nematódeos gastrintestinais. Tal fato provavelmente ocorreu neste estudo, uma vez que as ovelhas Ile de France, infecção moderada, desmamaram cordeiros mais pesados do que as ovelhas resistentes (Texel), com o mesmo nível de infecção ($P<0,05$) (Tabela 1). Com relação à infecção pesada, esta não influenciou a diferença de peso entre as raças ($P>0,05$). O fenômeno descrito por Houdijk et al. (2003) explica perfeitamente o ocorrido neste estudo: as ovelhas susceptíveis (Ile de France) destinaram toda a proteína ingerida da dieta para sua manutenção corporal e para a produção de leite para seus cordeiros. Enquanto que a raça resistente (Texel) destinou suas reservas para debelar a infecção, resultando em maiores perdas de peso corporal e de cordeiros mais leves ao desmame. Ovinos que são acometidos por nematódeos gastrintestinais exigem maiores quantidades de proteína metabolizável para reparação de tecidos lesados, bem como para aportar nutrientes para o sistema imunológico (AMARANTE et al., 2009). Rocha et al. (2011) avaliaram a influência da suplementação proteica durante o período do parto em ovelhas Santa Inês e Ile de France infectadas com *Haemonchus contortus*. Estes autores verificaram que apesar da raça Ile de France estar parasitada, a mesma foi capaz de produzir quantidade de leite suficiente, possibilitando o desenvolvimento normal dos cordeiros. Apesar dos altos valores de OPG observado nas Ile de France, as mesmas apresentaram peso vivo (PV) superiores aos das Texel 14, 28 e 42 dias após o parto, à desmama e nos períodos secos ($P<0,05$) (Figura 3). Kahn et al. (2003) observaram maiores perdas de peso em ovelhas Merino classificadas como resistentes. No quesito PV a mesma explicação se aplica quando discutido sobre os

pesos das ovelhas à desmama em relação a prioridade de manutenção da produção de leite e manutenção corporal ao invés do combate a infecção aos nematódeos gastrintestinais. *Haemonchus contortus* é o parasita de maior prevalência nas criações de ovinos (ROCHA et al., 2004). No presente estudo *Haemonchus* spp. esteve presente em 93% das coproculturas, seguido de *Trichostrongylus* spp. (7%) para ambas as raças estudadas. A evolução da haemonchose apresenta extensa variação de acordo com a resistência do animal (AMARANTE, 2015). *Haemonchus contortus* é um parasita hematófago capaz de ingerir 0,05 a 0,08 ml de sangue por dia (AMARANTE, 2015). Tendo-se este parasita como o maior causador dos prejuízos na ovinocultura, determinar o VG torna-se mais uma prática que pode ser realizada para o encontro de animais altamente parasitados e na tomada de decisões. Segundo Hoffmann (1981) os níveis normais do VG de ovinos variam de 27% a 45%. Neste estudo a porcentagem do VG manteve-se similar entre as raças até os 56 dias de lactação ($P < 0,05$). Já à desmama e no período seco, as ovelhas Ile de France apresentaram valores superiores aos das Texel ($P > 0,05$). Estes resultados contrariam os obtidos por Basseto et al. (2009). Os referidos autores encontraram valores superiores de VG no grupo de animais resistentes em relação ao grupo de animais susceptíveis. Apesar de não ter havido diferença significativa nos níveis de VG deve-se salientar que a raça Ile de France apresentou valores de VG inferiores aos considerados normais 14, 28 e 42 dias após o parto (21%, 21% e 24%, respectivamente). E, a raça Texel também apresentou níveis inferiores a normalidade nos seguintes períodos: 14, 28, 42 e 56 dias após o parto (24%, 23%, 24% e 24%, respectivamente). Os valores normais de proteína plasmática total (PPT) estão entre 6 e 7,9 g/dl (HOFFMANN, 1981). Estes não diferiam em nenhum momento entre as raças avaliadas ($P > 0,05$). E ainda, em nenhum dos períodos a PPT esteve abaixo da normalidade nos grupos avaliados. Quando um animal está anêmico, além da queda do VG, há também a queda da PPT (AMARANTE et al., 1999). Tal fato não foi evidenciado no presente estudo mesmo quando os níveis de VG estiveram abaixo da normalidade. A avaliação do valor nutricional não foi avaliada no presente experimento. No entanto, o manejo nutricional adotado na FESCON possibilita que mesmo as ovelhas que apresentem altas contagens de OPG não apresentem sinais clínicos de verminose. O plano nutricional do referido local deve ser melhor avaliado, pois pode explicar a manutenção dos níveis de VG e de PPT das ovelhas desse experimento.

Conclusões

As ovelhas da raça Texel avaliadas neste estudo apresentaram melhor resistência aos nematódeos gastrintestinais do que as ovelhas da raça Ile de France no período do periparto e durante o período seco.

Apesar da raça Ile de France ter sido mais susceptível no período avaliado, a mesma foi capaz de desmamar cordeiros mais pesados. É importante ressaltar que as ovelhas Ile de France, infecção moderada, produziram cordeiros mais pesados. Esse fato é de grande valia, pois mostrar claramente a importância de selecionar indivíduos resistentes, dentro de raças consideradas susceptíveis. Trazendo assim maior retorno ao produtor, tanto pela maior quantidade de quilos de cordeiros produzidos como também pelo menor uso de anti-helmínticos.

As pesquisas mostram claramente quais são as raças que apresentam maior ou menor resistência aos nematódeos gastrintestinais. No entanto, cabe ao produtor decidir qual raça irá criar. Esta escolha, geralmente é realizada por puro gosto por determinada raça. Por esse motivo, a seleção de indivíduos resistentes, aliado a medidas de manejo tais como nutricional e sanitário garantirão o sucesso da ovinocultura.

Gráficos e Tabelas

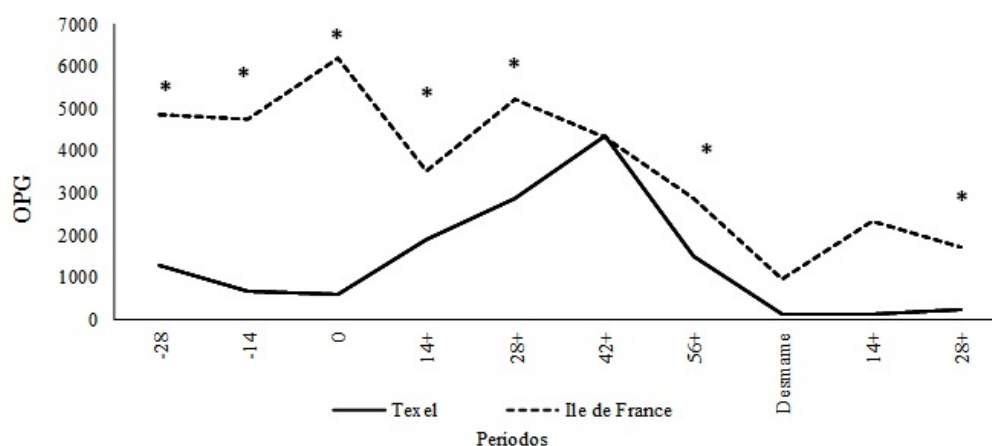


Figura 1. Valores médios da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de ovelhas das raças Texel e Ile de France infectadas por nematódeos gastrintestinais no periparto e no período seco (* $P<0,05$).

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/Figura-1-10.png>)

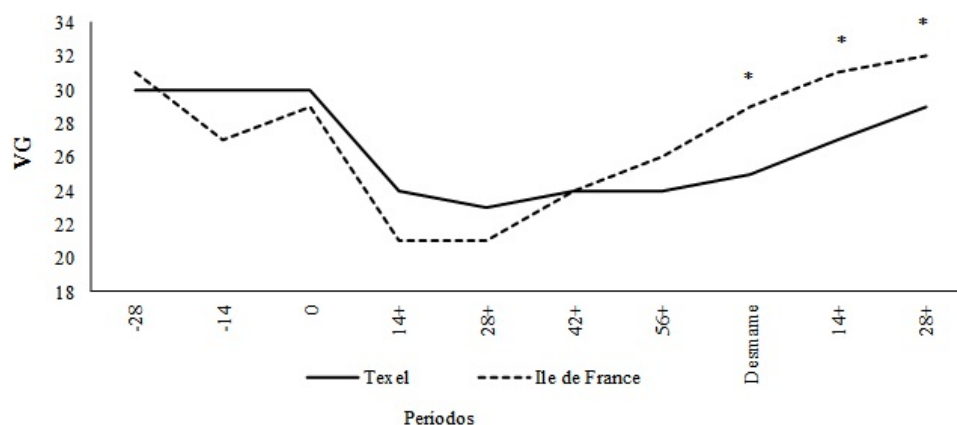


Figura 2. Valores médios do volume globular (VG) de ovelhas das raças Texel e Ile de France infectadas por nematódeos gastrintestinais no periparto e no período seco (* $P<0,05$).

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/Figura-2-2.png>)

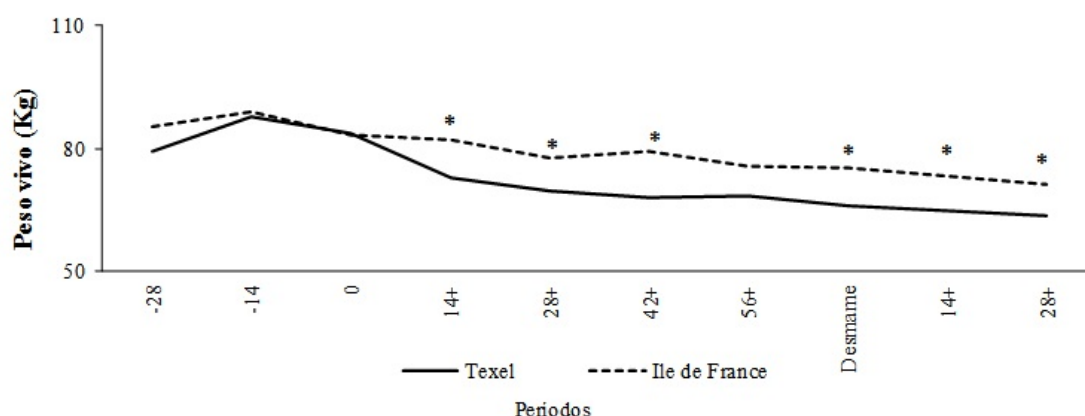


Figura 3. Valores médios do peso vivo (Kg) de ovelhas das raças Texel e Ile de France infectadas por nematódeos gastrintestinais no periparto e no período seco (* $P < 0,05$).

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/Figura-3-1.png>)

Tabela 1. Peso médio de ovelhas da raça Ile de France e Texel, ao desmame, infectadas por nematódeos gastrintestinais de acordo com o tipo de infecção e peso médio dos cordeiros no momento do desmame.

	<u>Nível de infecção</u>	
	<u>Pesada</u>	<u>Moderada</u>
	<u>Peso materno</u>	
Ile de France	73,3 b	86,0 a
Texel	62,6 d	67,3 c
	<u>Peso do cordeiro desmamado</u>	
Ile de France	30,0 b	37,8 a
Texel	30,1 b	26,5 c

(<http://cdn5.abz.org.br/wp-content/uploads/2017/04/Tabela-1-29.png>)

Referências

ALBERS, G. A. A. et al. The genetics of resistance and resilience to *Haemonchus contortus* infection in young Merino sheep. *International Journal for Parasitology*, v. 17, p. 1355-1363, 1987. AMARANTE, A. F. T. Controle da Verminose Gastrintestinal no Sistema de Produção de São Paulo, I Congresso Brasileiro de Especialidades em Medicina Veterinária. Paraná, 2004. AMARANTE, A. F. T. et al. Efeito da administração de Oxfendazol, Ivermectina e Levamisole sobre os exames coproparasitológicos de ovinos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 38, p. 31-38, 1992. AMARANTE, A. F. T. et al. Nematode burdens and cellular responses in the abomasal mucosa and blood of Florida Native, Rambouillet and crossbred lambs. *Veterinary Parasitology*, v. 80, p. 311-324, 1999. AMARANTE, A. F. T. et al. Resistance of Santa Ines and crossbred ewes naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Veterinary Parasitology*, v. 165, p. 273-280, 2009. AMARANTE, A. F. T. Os parasitas de ovinos. 1. ed. [s.n.]. 2015. BARGER, I. A. Influence of sex and reproduction status on susceptibility of ruminants to nematode parasitism. *International Journal for Parasitology*, v. 23, p. 463-469, 1993. BASSETTO, C. et al. Contaminação da pastagem com larvas infectantes de nematoides gastrintestinais após o pastejo de ovelhas

resistentes ou susceptíveis à verminose. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 18, p. 63–68, 2009. BISHOP, S. C. et al. Genetic parameters for faecal egg count following mixed, natural, predominantly *Ostertagia circumcincta* infection and relationships with live weight in young lambs. *Animal Science*, v. 63, p. 424-428, 1996. BUENO, M. S. et al. Infección por nematodos em razas de ovelhas carnicas criadas intensivamente em la región del sudeste del Brasil. *Archivos de zootecnia*, v. 51, p. 276, 2002. BRICARELLO, P. A. et al. Influence of dietary protein supply on resistance to experimental infections with *Haemonchus contortus* in Ile de France and Santa Ines lambs. *Veterinary Parasitology*, v. 134, p. 99-109, 2005. COOP, R. L.; KYRIAZAKIS, I. 2001. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. *Trends in Parasitology*, v. 17, p. 325- 330, 2001. DOS SANTOS, V.T.; GONÇALVES, P.C. Verificação de estirpe de *Haemonchus* resistente ao thiabendazole no Rio Grande do Sul (Brasil). *Revista da Faculdade de Agronomia e Veterinária*, v. 9, p. 201-209, 1967. GETACHEW, T.; DORCHIES, P.; JACQUIET, P. Trends and challenges in the effective and sustainable control of *Haemonchus contortus* infection in sheep. *Review. Parasite*, v. 14, p. 3-14, 2007. HOFFMANN, W. E. A. A partial list of normal values. In: HOWARD, J. (Ed.) *Current Veterinary Therapy: food animal practice*. Philadelphia: W. B. Saunders, 1981, p. 1168-1170. HOUDIJK, J. G. M. et al. Is the allocation of metabolisable protein prioritised to milk production rather than to immune functions in *Teladorsagia circumcincta* infected lactating ewes? *International Journal for Parasitology*, v. 33, p. 327-338, 2003. KAHN, L. P. et al. Regulation of the resistance to nematode parasites of single and twin bearing Merino ewes thorough nutrition and genetic selection. *Veterinary Parasitology*, v. 114, p. 15-31, 2003. KYRIAZAKIS, I.; HOUDIJK, J. Immunonutrition: Nutritional Control of Parasites. *Small Ruminant Research*, v.62, p.79-82, 2006. MILLER, J. E.; HOROHOV, D. W. Immunological aspects of nematode parasite control in sheep. *Journal of Animal Science*, v. 84, p. 124-132, 2006. Suplemento. NARI, A.; EDDI, C. Alternativas para el control de las verminosis en pequeños rumiantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPECIALIDADES EM MEDICINA VETERINÁRIA, 1., 2002, Curitiba, PR. Anais...Curitiba, PR, 2002. p. 86-89. ROCHA, R. A.; AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A. Comparison of the susceptibility of Santa Inês and Ile de France ewes to nematode parasitism around parturition and during lactation. *Small Ruminant Research*, v. 55, p. 65-75, 2004. ROCHA, R. A. et al. Influence of protein supplementation during late pregnancy and lactation on the resistance of Santa Ines and Ile de France ewes to *Haemonchus contortus*. *Veterinary Parasitology*, v. 181, p. 229-238, 2011. ROCHA, R. A.; AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A. Resistance of Santa Inês and Ile de France suckling lambs to gastrointestinal nematode infections. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 14, p. 17-20, 2005. SAS Institute Inc. 2010. Using JMP 10. Cary, NC: SAS Institute Inc. TORRES-ACOSTA, J.F.J. & HOSTE, H. Alternative or improved methods to limit gastro-intestinal parasitism in grazing sheep and goats. *Small Ruminant Research*, v. 77, p. 159-173, 2008. WOOLASTON, R. R. et al. The value of circulating eosinophil count as a selection criterion for resistance of sheep to trichostrongyle parasites. *Internacional Journal for Parasitology*, v.26, p. 123 – 126. 1996. UENO, H; GONÇALVES, P. C. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes. 4ª ed. Tokio: [s.n.]. 1998.