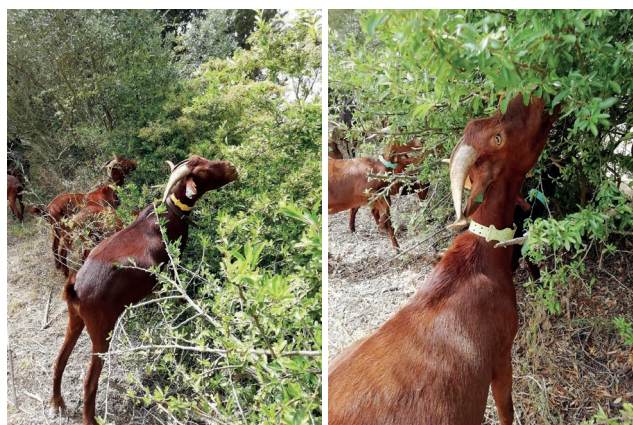


# CONTROLO NATURAL DO PARASITISMO GASTROINTESTINAL EM CAPRINOS E EFEITO NA CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL

Na perspetiva de um controlo integrado, é importante o estudo de métodos alternativos ao uso exclusivo de anti-helmínticos sintéticos, e privilegiar tratamentos seletivos.

## Parasitismo gastrointestinal em caprinos e consequências

O parasitismo gastrointestinal (GI) é um problema importante em explorações de pequenos ruminantes, sendo considerado um dos que apresentam maior impacto económico (Bishop, 2012). Os caprinos são mais suscetíveis pois o seu tipo de pastoreio, a maior altura, ao oferecer menor exposição às formas infetantes parasitárias também não lhes permite desenvolver capacidade de resistência por menor estimulação do sistema imunitário, ao contrário dos ovinos, com pastoreio mais rente ao solo (Fthenakis e Papadopoulos, 2018).



Fotos 1 e 2 – Cabras a comer em pé e em arbustos.

O impacto económico pode ser direto, pela manifestação clínica de doença (diarreia, anemia, caquexia), os custos associados aos tratamentos veterinários, e eventual mortalidade. O impacto económico também pode ser indireto, uma vez que, mesmo na ausência de sinais clínicos, o parasitismo GI é responsável pelo declínio das taxas de crescimento, diminuição do ganho médio diário, aumento do índice de conversão, perda de peso, diminuição da produção de leite e da fertilidade, dando origem a situações crónicas frequentes com uma maior fragilidade e suscetibilidade a outras doenças. As infeções leves normalmente não são prejudiciais, sendo um estímulo para o sistema imunitário ao permitir uma relação dinâmica entre a população parasitária e o hospedeiro, benéfica para um estado de resiliência por parte do hospedeiro. O problema ocorre quando o nível de parasitismo ultrapassa essa

Belo, A.T.<sup>1</sup>; Ribeiro, J.M.B.F.<sup>1</sup>; Barbas, J.P.<sup>1</sup>; Cavaco-Gonçalves, S.<sup>1</sup>; Belo, C.C.<sup>1</sup>; Costa, C.<sup>2</sup>; Belo, J.<sup>2</sup>; Padre, L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária



<sup>2</sup> Universidade de Évora / MED



capacidade de resposta. Na infecção por *estrongilídeos* gastrointestinais (EGI), a gestão sanitária deve ter por base não só o nível de eliminação de ovos de EGI nas fezes (OPG), mas também os géneros presentes, devido ao diferente grau de patogenicidade que apresentam. Estes conhecimentos permitem informações sobre o grau de infecção, constituindo uma ferramenta para decidir a intervenção veterinária, devendo-se optar por tratamentos seletivos.

### **Métodos para controlo utilizados normalmente e riscos ambientais**

O controlo dos EGI tem dependido de forma exclusiva da aplicação de anti-helmínticos de síntese, aplicados em larga escala e de forma sistemática. O resultado desta prática apresenta quer problemas sanitários, devido ao desenvolvimento de resistência pelos EGI e consequente diminuição de eficácia dos produtos sintéticos, quer problemas económicos, pois a opção é normalmente o aumento da frequência na aplicação desses produtos. Está demonstrado que este modo de controlo das populações parasitárias é pouco sustentável e eficiente (Torres-Acosta e Hoste, 2008). Hoje em dia, um número crescente de consumidores tem mostrado preocupação quanto à utilização de produtos químicos nas explorações. Por um lado, há perigo para a saúde pública devido aos resíduos que podem permanecer nos produtos de origem animal. Num estudo realizado por Power *et al.* (2013), foram detetados resíduos em produtos como queijo, manteiga e leite desnatado em pó. Foi igualmente observado que tanto a pasteurização como o tratamento por calor durante a secagem por pulverização não tiveram impacto na redução de resíduos.

Por outro lado, a excreção nas fezes, principal veículo de eliminação dos anti-helmínticos administrados, tem consequências ambientais pela forte aderência ao material fecal e baixa degradabilidade. Há registos de persistência de moxidectina e ivermectina em fezes no solo após 60 e 56 dias da administração desses fármacos, respetivamente (Gilaverte *et al.*, 2012). A presença ativa destas moléculas vai afetar a fauna coprófaga e, como tal, todo o ciclo de reciclagem natural de nutrientes para o solo. Mais recentemente, Mooney *et al.* (2021) referem a ocorrência de resíduos de diferentes

anti-helmínticos sintéticos nas águas subterrâneas e superficiais na República da Irlanda, sendo o resíduo mais frequentemente detetado o albendazole, em 8% e 28% dos locais amostrados de água subterrânea e de água superficial, respetivamente, alertando para os efeitos na biodiversidade de organismos aquáticos. Além disso, a contaminação ambiental contribui também para o aumento das populações de EGI resistentes (Torres-Acosta e Hoste, 2008).

### **Propostas para controlo natural – gestão de pastoreio e alimentação rica em compostos bioativos**

O manejo adequado das pastagens é uma ferramenta poderosa no controlo natural do parasitismo GI, interferindo nas condições ideais ao desenvolvimento das formas parasitárias no ambiente. Sabendo que as larvas migram usualmente até cerca de 10 cm acima do solo, dependendo da altura e tipo da pastagem e da incidência solar (Osoro *et al.*, 2007), será fundamental gerir a altura da pastagem implementando o pastoreio rotacional. A prioridade de entrada nas parcelas será as fêmeas em produção, apenas o tempo suficiente para consumirem a erva mais alta e folhosa, 3 a 4 dias por parcela, utilizando depois, se necessário, animais menos suscetíveis para o pastoreio até uma altura adequada da pastagem. Deste modo, não só se garante a qualidade de erva ingerida e a recuperação da pastagem como se interfere no ciclo de desenvolvimento dos parasitas GI, reduzindo a reinfeção dos animais. Em caso de contaminações elevadas, a limpeza da pastagem poderá ser feita por corte para feno, uma vez que a exposição ao sol causa a morte das formas infetantes (larvas L3) (Hale, 2015). São conhecidos os benefícios em adequar a suplementação nutricional às necessidades dos animais em pastoreio tanto com alimentos concentrados como com minerais (ex. cobre e zinco) (Coffey, 2015), melhorando as condições de resposta do seu sistema imunitário. Por exemplo, num estudo conduzido por Garate-Gallardo *et al.* (2015), a importância do nível de suplementação foi evidenciada pela melhor resiliência e resistência contra infeções por EGI obtida em cabritos de 5 meses, ao aumentar o suplemento



Fotos 3 e 4 – Sula (*H. coronarium*): flor e folhas.

de milho para 1,5% do peso vivo, em pastagens tropicais ricas em leguminosas. Em cabras leiteiras, Hoste e Torres-Acosta (2011) referem que os benefícios de uma suplementação proteica foram mais marcados em animais de nível produtivo mais elevado e no pico da lactação, melhorando a sua resiliência à infecção. Atualmente, existe muita informação sobre os efeitos obtidos ao disponibilizar uma alimentação rica em compostos bioativos, como taninos, flavonóides, saponinas, sendo uma opção promissora para utilização no controle integrado de EGI em sistemas de produção animal. O mecanismo de ação destes compostos ainda não é claro, mas são avançadas duas hipóteses: interferência direta na viabilidade de vários estados de desenvolvimentos dos EGI ou, indiretamente, melhorando a qualidade nutricional da dieta do animal ao proteger a proteína ingerida da degradação ruminal, aumentando a absorção de aminoácidos no intestino. As propriedades bioativas de leguminosas forrageiras como a sula (*Hedysarum coronarium*), o sanfeno (*Onobrychis viciifolia*), a chicória (*Cichorium intybus*), assim como de diversas espécies arbustivas como a urze (*Calluna vulgaris*), a aroeira (*Pistacia lentiscus*), o carrasco (*Quercus coccifera*), entre outras, têm sido investigadas por diversos autores, nomeadamente quanto ao seu potencial anti-helmíntico (Hoste e Torres-Acosta, 2011; Hoste et al., 2014; Molina-Garcia et al., 2018).

O reflexo desta informação está patente no trabalho de Celaya et al. (2010). Estes autores suplementaram cabras lactantes em pastoreio, com urze e aveia, e concluíram que a combinação destes alimentos (compostos bioativos e energia) contribuiu para reduzir o parasitismo por EGI, aumentando o desempenho das cabras e permitindo uma menor dependência dos fármacos convencionais.

## ALENTEJO 2020

No âmbito do Programa Alentejo 2020 decorreram projetos visando métodos e ferramentas para um controlo sustentável dos EGI em pequenos ruminantes, nomeadamente o projeto VegMedCabras\* (ALT20-03-0145-FEDER-000009): Vegetação Mediterrânica: Anti-helmínticos naturais na dieta selecionada por cabras em pastoreio. Os objetivos propostos visaram avaliar as dietas selecionadas pelos caprinos e o seu valor nutracêutico (valor nutritivo e potencial anti-helmíntico) e também conhecer as preferências dos animais em diferentes fases produtivas, como ferramenta na estratégia de gestão do pastoreio em que a utilização da vegetação arbustiva funcione na prevenção e controlo do parasitismo. De notar que, ao longo de todo o período do projeto, o controlo parasitário foi alcançado essencialmente pelo pastoreio das espécies arbustivas, sendo esporádica a desparasitação com anti-helmínticos sintéticos. Assim, em opo-

\*Projeto VegMedCabras - Vegetação mediterrânica: anti-helmínticos naturais na dieta selecionada por cabras em pastoreio (ALT20-03-0145-FEDER-000009) financiado pelo programa Alentejo 2020 através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional.



Fotos 5, 6 e 7 – Área arbustiva.

sição à desparasitação semestral usualmente realizada nas explorações, o grupo de caprinos em pastoreio na área arbustiva foi desparasitado de forma seletiva e apenas duas vezes, no período de 4 anos.



Os resultados obtidos ao longo do projeto mostraram um efeito cumulativo da ingestão da vegetação arbustiva no controle das eliminações de EGI das cabras monitorizadas, em diferentes fases do seu ciclo produtivo. As cabras, de raça Charnequeira, tiveram acesso a uma zona de sob coberto arbustivo de pinhal e uma pastagem de sequeiro numa área adjacente. Assim, em cabras em manutenção (Figura 1), observou-se um decréscimo na contagem de OPG com a continuação do pastoreio arbustivo (linhas a azul) em comparação com animais que estiveram exclusivamente em pastagem (linha a vermelho). O efeito do aumento das horas disponíveis de pastoreio arbustivo é realçado no grupo A (linha sólida a azul), de 4 horas, em fevereiro e março, para 8 horas/dia, a partir de abril. Por outro lado, no grupo B (linha azul a tracejado), que só iniciou o pastoreio arbustivo em abril, em conjunto com o grupo A, o decréscimo na eliminação de OPG não foi tão pronunciado, mas foi consistente ao longo do tempo. A redução observada nas contagens de OPG estará relacionada com a seleção

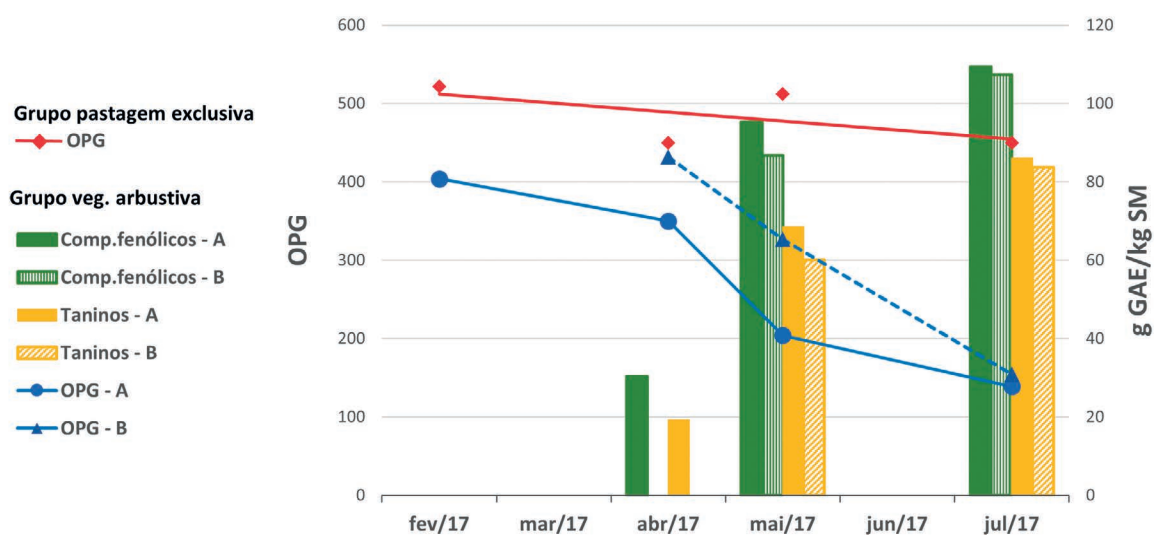
e ingestão de espécies arbustivas ricas em compostos bioativos, como os compostos fenólicos e taninos totais, barras a verde e amarelo respetivamente.

Na Figura 2 está representada a comparação entre animais em manutenção e em produção, fase esta em que os níveis de eliminação de EGI se elevam devido a uma quebra temporária no sistema imunitário, ocasionada pela maior competição por nutrientes destinados à produção de leite. Este comprometimento da imunidade permite a reativação de larvas em hipobiose e/ou um maior estabelecimento de novas larvas, ou, ainda, uma maior prolificidade dos adultos presentes, o que resulta no aumento do número de ovos eliminados nas fezes (Notter *et al.* 2017).

Em maio, os dois grupos pastorearam em pastagens separadas e, no início de junho, iniciaram o pastoreio arbustivo em conjunto, inicialmente durante o período



Foto 8 – Cabra com cabritos em pastagem.

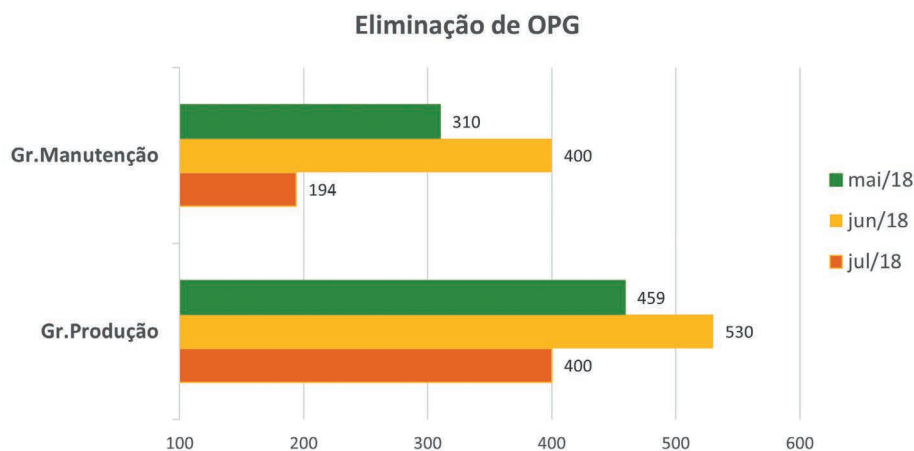


**Figura 1** – Eliminação de OPG nos grupos de cabras em pastoreio na vegetação arbustiva (A e B) em comparação com o grupo em pastagem exclusiva, sem acesso a arbustos; e teores em compostos fenólicos e taninos totais das dietas dos grupos A e B, com base na seleção de espécies, em g GAE (Equivalente de Ácido Gálico)/kg matéria seca (MS).

do da manhã (4 h/dia) aumentando para 10 h/dia, a 15 de junho. A figura mostra que, aos 60 dias de lactação (início de maio), os níveis de eliminação de OPG eram um pouco superiores para as cabras em produção relativamente ao grupo em manutenção, e que o efeito da ingestão de espécies arbustivas é evidenciado com o período de pastoreio diário mais longo, com um decréscimo maior na eliminação de OPG para o grupo em manutenção.

No projeto VegMedCabras realizaram-se igualmente testes anti-helmínticos *in vitro*, onde se procurou

conhecer o efeito dos compostos fenólicos excretados nas fezes sobre a viabilidade das formas parasitárias presentes, nomeadamente sobre os ovos e as formas larvares infetantes (L3). Utilizaram-se extratos etanólicos das diversas espécies arbustivas, isoladamente (Padre *et al.*, 2020) ou em associação, e os resultados obtidos indicam um efeito ovicida e/ou larvicida destes compostos bioativos, com maior efeito na associação de espécies, nomeadamente *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera* e *Olea europaea* var. *sylvestris* (resultados não pu-



**Figura 2** – Eliminação de OPG no grupo de cabras em manutenção e no grupo em produção, de maio a final de julho/2018.



Fotos 9, 10 e 11 – Aroeira (*P. lentiscus*), carrasco (*Q. coccifera*) e zambuieiro (*O. europaea* var. *sylvestris*).

blicados). A metodologia de análise por HPLC (Cromatografia Líquida de Alta Precisão) das diferentes classes de compostos fenólicos presentes nas espécies arbustivas selecionadas pelas cabras e nos extratos etanólicos utilizados, está ainda em curso, pretendendo-se aprofundar o conhecimento desses compostos no efeito anti-helmíntico observado. Os compostos fenólicos mais documentados com estas propriedades são os taninos condensados (Williams *et al.*, 2014). No entanto, outras classes de fenólicos, como os flavonoides e as saponinas, têm também importância como o efeito ovicida e larvicida sobre os EGI em cabras descrito por Botura *et al.* (2013). Assim, a ingestão de compostos fenólicos apresenta não só uma ação anti-helmíntica sobre a população parasitária adulta no hospedeiro, como, através da sua excreção nas fezes juntamente com as

formas parasitárias, pode induzir uma redução na contaminação ambiental, nomeadamente das formas infetantes (L3). ☹

#### Bibliografia

- Bishop, S.C. (2012). *Animal*, **6**(5):741–747.
- Botura, M.B. *et al.* (2013). *Vet. Parasit.*, **192**:211–217.
- Celaya, R. *et al.* (2010). *Small Rum. Res.*, **91**:186–192.
- Coffey, L. (2015). ATTRA Sustainable Agric., NCAT, IP500, 2 pgs.
- Fthenakis, G.C.; Papadopoulos, E. (2018). *Small Rum. Res.*, **163**:21–23.
- Gárate-Gallardo, L. *et al.* (2015). *Parasite*, **22**:19.
- Gilaverte, S. *et al.* (2012). *R. Bras. Agrociência*, **18**(2–4): 233–243.
- Hale, M. (2015). ATTRA Sustainable Agric., NCAT, IP293, 12 pgs.
- Hoste, H.; Torres-Acosta, J.F.J. (2011). *Vet. Parasit.*, **180**:144–154.
- Hoste, H. *et al.* (2014). *LowinputBreeds Tech. Note*, 4pp.
- Molina-García, L. *et al.* (2018). *J. Chem.*, 2018, Article ID 2573270, 9 pp.
- Mooney, D. *et al.* (2021). *Sci. Total Environ.*, **769**:144804.
- Notter, D.R. *et al.* (2017). *J. Anim. Sci.*, **95**(1):103–112.
- Osoro, K. *et al.* (2007). *Small Rum. Res.*, **67**:184–191.
- Padre, L. *et al.* (2020). *EAAP – 71<sup>st</sup> Annual Meeting, Virtual Meeting 2020, December 1-4. Book of Abstracts*, pg. 631.
- Power, C. *et al.* (2013). *Irish J. Agric. Food Res.*, **52**:197–207.
- Torres-Acosta, J.F.J.; Hoste, H. (2008). *Small Rum. Res.*, **77**:159–173.
- Williams, A.R. *et al.* (2014). *Parasit. Vectors*, **7**:518.



Foto 12 – Cabras na área arbustiva.