



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA EM SAÚDE
HUMANA E ANIMAL
MESTRADO PROFISSIONAL EM BIOTECNOLOGIA
EM SAÚDE HUMANA E ANIMAL

ANA MARIA DE ARAÚJO DIAS

**USO DO EXTRATO DA SEMENTE DE ABÓBORA (*CUCURBITA MAXIMA*) PARA
O CONTROLE ALTERNATIVO DE HELMINTOS GASTRINTESTINAIS EM
CAPRINOS NO BAIXO PARNAÍBA**

FORTALEZA – CEARÁ

2022

ANA MARIA DE ARAÚJO DIAS

USO DO EXTRATO DA SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita maxima*) PARA O
CONTROLE ALTERNATIVO DE HELMINTOS GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS
NO BAIXO PARNAÍBA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Biotecnologia do Programa Profissional de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para à obtenção do título de mestra em Biotecnologia. Área de concentração: Biotecnologia em Saúde

Orientador: Prof. Dr. Romulo José Vieira.

Orientadora: Dr^a Kerla Joeline Lima Monteiro.

FORTALEZA – CEARÁ

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Estadual do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Dias, Ana Maria de Araujo.

Uso do extrato da semente de abóbora
(cucurbita maxima) para o controle alternativo de
helminthos gastrintestinais em caprinos no Baixo
Parnaíba [recurso eletrônico] / Ana Maria de
Araujo Dias. - 2022.
58 f. : il.

Dissertação (MESTRADO PROFISSIONAL) -
Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de
Veterinaria, Curso de Programa de Pós-graduação Em
Biotecnologia Em Saúde Humana E Animal Nível
Mestrado, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Romulo Jose Vieira.

1. Caprinos. 2. Cucurbita máxima. 3.
Helminthos gastrintestinais. I. Título.

ANA MARIA DE ARAÚJO DIAS

USO DO EXTRATO DA SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita maxima*) PARA O
CONTROLE ALTERNATIVO DE HELMINTOS GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS
NO BAIXO PARNAÍBA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Biotecnologia do Programa Profissional de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para à obtenção do título de mestra em Biotecnologia.

Aprovada em: 25 de maio de 2022.

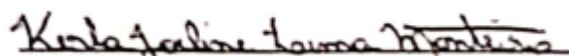
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Romulo José Vieira

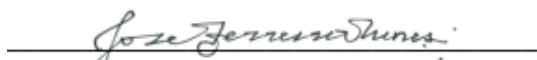
(Orientador)

Universidade Estadual do Piauí –
UESPI



Prof. Dr. Kerla Joeline Lima Monteiro

(Coorientador) – FIOCRUZ - PIAUÍ



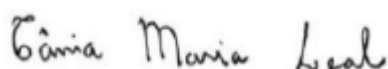
Prof. Dr. José Ferreira Nunes

Universidade Estadual do Ceará –
UECE



Prof. Dr. Ney Rômulo de Oliveira Paula

Universidade Federal do Piauí – UFPI



Dr^a Tânia Maria Leal

EMBRAPA – Meio Norte

À Elza Helena de Araújo, minha saudosa
mãe, por tudo que me ensinou e fez por
mim.

Dedico e ofereço.

AGRADECIMENTOS

Chegar até aqui sem dúvidas não foi fácil, mas sem a ajuda de todos com quem contei, teria sido impossível. Por isso agradecer é tão importante nesse momento e para tal começo por agradecer a Deus, que me deu forças para começar, mas principalmente para não desistir e graças a ele consigo concluir esse mestrado.

Agradeço a minha família, afinal é por ela que me levanto todos os dias e é por ela que sempre quero evoluir e buscar melhorar como pessoa e como profissional também. Aos amigos que sempre me incentivaram também deixo meu muito obrigada! A meu orientador professor Dr. Rômulo Vieira e todos os outros anjos disfarçados de professores, principalmente a professora Dra. Janaína de Paula, que o PPGBiotech me proporcionou conhecer, vocês são acima de tudo fonte de inspiração e a todos vocês agradeço ainda neste momento por todos os conhecimentos proporcionados e adquiridos. Agradeço de modo especial à Dra. Ivete Mendonça e toda a sua equipe do laboratório de Sanidade Animal da UFPI, bem como aos professores João Mendes do CTF em Floriano e Antônio de Sousa Júnior do CTT em Teresina pois foram imprescindíveis na realização deste trabalho.

Por fim, mas certamente não menos importante, agradeço aos companheiros de jornada meus colegas de turma, pessoas com quem tive a oportunidade de conviver e aprender com cada um de vocês.

A todos, meu muito obrigada!

Você não precisará de sonhos para ser um trabalhador comum, massacrado pela rotina, que faz tudo igual todos os dias e que vive apenas em função do salário no final do mês.

Mas precisará de muitos sonhos para ser um profissional que procura excelência, amplia os horizontes de sua inteligência, fica atento às pequenas mudanças, tem capacidade para prevenir erros, tem ousadia para fazer das suas falhas e dos seus defeitos um canteiro de oportunidades.

Precisará de sonhos para enxergar soluções que ninguém vê, para apostar naquilo que crê, para encarar seus colegas, para surpreender sua equipe de trabalho.

(Cury, 2004)

RESUMO

As parasitoses gastrintestinais são os principais obstáculos enfrentados em caprinos, contribuindo para o aumento da mortalidade e conseqüente queda na produção animal. O estudo teve como objetivo avaliar a atividade anti-helmíntica do óleo da semente de *Cucurbita máxima* presente na semente de abóbora (*Cucurbita máxima*), através de testes in vivo em rebanho caprino. Trata-se de uma pesquisa experimental de natureza quantitativa. Foram selecionados 45 caprinos da raça Anglo-Nubiana provenientes de uma fazenda situada na zona rural do município de União-PI. Os animais selecionados para o estudo foram submetidos a exames coproparasitológicos e coprocultura. Independente de sexo, os animais possuíam em média dois anos de idade, com peso médio de 38kg \pm 500 gr. Os caprinos foram divididos em 03 grupos (T0, T1 e T2) composto por 15 animais cada de modo homogêneo entre si. Estes animais possuíam em média 02 anos de idade, com peso médio de 38kg \pm 500 gr. A seleção dos animais foi realizada de modo aleatória e para este estudo foram adicionados à cada grupo colares de cores diferentes. O grupo T1 foi tratado com Ivermectina (200 μ g/kg PV), o grupo T2 com o extrato da semente de abóbora *C. maxima* (200 μ L/kg PV) e o grupo T0 recebeu apenas água. Os resultados encontrados demonstraram que a prevalência da infecção por *Haemonchus* sp. foi de 84%, seguida de *Trichostrongylus* sp. com 13% e *Oesophagostomum* sp. com 0,3%. Conclui-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos (grupos) não havendo diferença significativa dos métodos utilizados entre os grupos estudados. Salienta-se que o controle da verminose gastrintestinal caprina deve ser centrado em práticas de manejo que minimizem a exposição dos animais às larvas infectantes dos parasitos presentes no ambiente. Neste contexto, ressalta-se a resistência parasitária, bem como as condições sanitárias de manejo do rebanho em estudo devem ser consideradas nos resultados.

Palavras-chave: Caprinos. *Cucurbita máxima*. Helmintos gastrintestinais.

ABSTRACT

Gastrointestinal parasites are the main obstacles faced in goats, contributing to the increase in mortality and consequent decrease in animal production. The study aimed to evaluate the anthelmintic activity of *Cucurbita maxima* seed oil present in pumpkin seed (*Cucurbita maxima*), through in vivo tests in goat herds. This is an experimental research of a quantitative nature. Forty-five Anglo-Nubian goats were selected from a farm located in the rural area of the municipality of União-PI. The animals selected for the study were submitted to coproparasitological exams and coproculture. Regardless of sex, the animals were on average two years old, with an average weight of 38 kg \pm 500 gr. The goats were divided into 03 groups (T0, T1 and T2) composed of 15 animals each homogeneously. These animals has on average 2 years old, with an average weight of 38 kg \pm 500 gr. The selection of animals was performed randomly and for this study necklaces of different colors were added to each group. The T1 group was treated with Ivermectin (200 μ g/kg BW), the T2 group with *C. maxima* pumpkin seed extract (200 μ L/kg BW) and the T0 group received only water. The results found showed that the prevalence of infection by *Haemonchus* sp. was 84%, followed by *Trichostrongylus* sp. with 13% and *Oesophagostomum* sp. with 0.3%. It was concluded that there was no significant difference between the treatments (groups) and there was no significant difference in the methods used between the groups studied. It should be noted that the control of caprine gastrointestinal verminosis should be centered on management practices that minimize the exposure of animals to infective larvae of the parasites present in the environment. In this context, parasite resistance is highlighted, as well as the sanitary conditions of management of the herd under study must be considered in the results.

Keywords: Goats. *Maximum cucurbit*. Gastrointestinal helminths.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Delineamento do processo de pesquisa.....	31
Figura 2 –	Análise cromatográfica em HPLC para extrato alcoólico hexano do óleo de <i>C. maxima</i>. Floriano – PI.....	33
Quadro 1 –	Identificação de exame parasitológico de fezes, com prevalência de helmintos. Teresina – PI, fevereiro de 2021...	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Descrição das substâncias encontradas pela cromatografia em HPLC de extrato oleoso de <i>C. maxima</i> à base de hexano. Floriano – PI, Fevereiro de 2020.....	33
Tabela 2 -	Estatística descritiva das características de Ovos por Grama de Fezes (OPG) em caprinos do estudo. Tresina – PI, abril de 2021.....	35
Tabela 3 -	Estatística descritiva das características de peso e do teste de Kruskal Wallis para o escore corporal e FAMACHA de caprinos selecionados para o estudo. Teresina, abril de 2021.....	35
Tabela 4 -	Estatística descritiva das características resultantes do teste de Mann Whitney comparação entre as médias dos valores no D0 e D21. Teresina – PI, abril de 2021.....	36

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CEUA	Comitê de Ética no Uso de Animais
ECC	Escore da Condição Corporal
GPS	<i>Global Posicional Sistem</i>
FAMACH©	<i>Faffa Malan Chart</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i> , Organização para a Alimentação e Agricultura
HPLC	<i>High Performance Liquid Chromatography</i> , Cromatografia Líquida de Alta Performance
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OPG	Ovos por Grama de Fezes
SISGEN	Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético
STA	Strongyloididade e <i>Trichostrongylidae</i>
UFPI	Universidade Federal do Piauí

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	JUSTIFICATIVA.....	15
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3.1	História da caprinocultura no Brasil.....	16
3.2	Infecções por parasitos gastrintestinais.....	18
3.3	Medidas de controle de helmintoses em caprinos.....	19
3.3.1	Atividade anti-helmíntica da semente de abóbora da espécie cucurbita máxima.....	22
3.4	Seleção de animais resistentes e resilientes a verminose.....	23
3.5	Escore da condição corporal (ECC) em caprinos.....	25
4	OBJETIVOS.....	26
4.1	Geral.....	26
4.2	Específicos.....	26
5	METODOLOGIA.....	27
5.1	Material vegetal e preparação de extratos.....	27
5.2	Método de extração: Soxhlet.....	27
5.3	Análise espectroscópica dos extratos.....	28
5.4	Determinação da dose do extrato da semente de abóbora.....	28
5.5	Testes <i>in vivo</i> da atividade anti-helmíntica.....	28
5.6	Análise estatística.....	30
5.7	Delineamento experimental.....	30
5.8	Aspectos Éticos.....	31
6	RESULTADOS.....	33
7	DISCUSSÃO.....	37
8	CONCLUSÃO.....	43
	REFERÊNCIAS.....	44
	APÊNDICE A – ARTIGO: PREVALÊNCIA DE HELMINTOS GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS DA REGIÃO DO BAIXO PARNAÍBA – PI – PUBLICADO NA REVISTA RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT.....	51
	ANEXO A – PARECER CEUA UFPI.....	58

1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura destaca-se como uma das principais atividades socioeconômicas na região Nordeste do Brasil. Entretanto, a criação de caprinos em alguns locais ainda é caracterizada por práticas de manejo inadequadas que interferem na produtividade do rebanho (SIMPLÍCIO *et al.*, 1981). Medidas associadas ao controle das parasitoses gastrointestinais não são recentes e são consideradas imprescindíveis para a saúde dos animais.

A maior incidência de parasitismo gastrointestinal em caprinos tem sido justificada como sendo consequência do seu hábito alimentar. Os caprinos tem preferência por forragens de porte elevado e por isso, não são expostos a infecções parasitárias severas na domesticação (COSTA JUNIOR *et al.*, 2006).

O manejo sanitário adequado para a diminuição da incidência e prevalência das helmintíases gastrintestinais em caprinos consiste no controle da população dos parasitos. Essa exigência evita o surgimento de sinais clínicos nos hospedeiros que possam desencadear perdas econômicas para o produtor. Uma opção para esse manejo é a utilização do sistema integrado de controle parasitário que utiliza o método Famacha[®] para identificar individualmente animais que são resistentes, resilientes ou suscetíveis ao nematoide da espécie *Haemonchus contortus*. Outras práticas de gestão, como monitoramento da eficácia de medicamentos anti-helmínticos, a rotação e descontaminação de pastagens, pastoreio com alternância de categorias, seleção genética, nutrição e fitoterapias também são necessárias (CEZAR *et al.*, 2008; MOLENTO *et al.*, 2009).

A utilização indiscriminada de anti-helmínticos para o controle do parasitismo gastrointestinal pode causar resistência dos nematoides a esses produtos. Uma característica comumente usada para indicar níveis de resistência a infecções por verminose é o exame direto do número de ovos por grama de fezes (OPG). Em termos mais gerais, muitas medidas têm sido usadas para quantificar a variação de impactos de nematoides em hospedeiros.

Nessa perspectiva segundo Fernandes *et al.* (2017), atualmente, o sistema tradicional de criação de animais de produção tem sido substituído por um manejo profilático que utiliza produtos livres de substâncias químicas. Uma iniciativa para viabilizar esse sistema alternativo seria através do uso de plantas medicinais com potencial anti-helmíntico.

A hipótese do presente estudo foi que a semente de abóbora da espécie *cucurbita maxima* teria atividade anti-helmíntica servindo assim como alternativa para o controle desses parasitos na população de caprinos. Tendo dessa forma como problema de pesquisa: “a semente de abóbora da espécie *Cucurbita maxima* possui atividade anti-helmíntica em caprinos?”

2 JUSTIFICATIVA

O manejo sanitário para o controle das helmintíases intestinais através do uso de anti-helmínticos disponíveis no mercado ainda gera um alto custo financeiro para a caprinocultura na região Nordeste. Além disso, o uso desses medicamentos classificados como endectocidas pode gerar um impacto ambiental por meio dos resíduos desses produtos que são excretados nas fezes dos animais (ALMEIDA; AYRES, 2011).

Neste sentido, a disseminação do uso de tratamentos fitoterápicos para o controle de verminoses em caprinos é efetiva por não causar danos ao organismo do animal, não deixar resíduos nos seus subprodutos e por não aumentar o custo da produção dos caprinos para o produtor rural. A relevância desse estudo configurar-se em estimar a prevalência das helmintíases gastrintestinais em caprinos e propor um tratamento alternativo às parasitoses gastrintestinais desses pequenos ruminantes na região do estudo.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 História da caprinocultura no Brasil

Os caprinos (*Capra hircus*) são partícipes da história como a primeira espécie de ruminantes a ser domesticada pelo homem. A carne desses animais foi incluída, como fonte proteica, na dieta alimentar dos seres humanos com o aproveitamento do leite e da pele. A colonização humana de novos territórios proporcionou a migração dos caprinos para distintas regiões do planeta, onde foram isolados e adaptados a diferentes condições climáticas (MACIEL, 2006).

Oriundos dos Pireneus (origem pirenaica), esses pequenos ruminantes se fixaram em duas outras regiões da Europa, através das seguintes rotas: uma seguiu na direção dos Alpes e outra na direção da Península Ibérica, notadamente no Sul da Espanha e Portugal.

Os caprinos foram trazidos para o Brasil pelos colonizadores portugueses e adentraram o país pela região Nordeste. O primeiro registro de que se tem notícia da presença dos caprinos em território nordestino data do ano de 1535, início do período colonial do Brasil.

A entrada dos caprinos no país foi pelo Nordeste, este fato contribuiu para que à região Nordeste já recebesse o título de maior produtora desse tipo de pecuária caprinos (cerca de 93% do efetivo nacional), estimada pelo IBGE (2019) em cerca de 8.908.722 cabeças, assim distribuídas: 3.849.986 na Bahia, 1.455.135 no Piauí, 1.443.597 em Pernambuco, 815.053 no Ceará, 608.155 na Paraíba, 340.727 no Maranhão, 333.314 no Rio Grande do Norte, 50.376 em Alagoas e 12.379 em Sergipe

A partir de 1971, trabalhos bem sucedidos de melhoramento, através da preservação com regeneração das raças nordestinas, foram postos em prática por Manelito Dantas Vilar e Ariano Suassuna, na Fazenda Carnaúba, no município de Taperoá, estado da Paraíba. Ambos os paraibanos, através da utilização de catálogos de raças caprinas europeias, identificaram as raças homólogas que deram origem a algumas raças existentes no Semiárido nordestino, levando-se em conta, principalmente, a pelagem dos animais e as características anatômicas de cada raça, trabalho esse que teve por objetivo principal o castiçamento das cabras nordestinas, através da seleção dentro dos agrupamentos nativos ou do repasse leve de reprodutores europeus homólogos. Desde então, o Nordeste passou a apresentar um

número expressivo de animais com padrão racial diferenciado a exemplo das raças Moxotó (animal branco com lista preta no dorso e membros igualmente pretos), Parda Sertaneja (pelagem parda), Graúna (pelagem preta), Azul (pelagem cinza-azulada), Canindé (pelagem escura com a barriga e região em torno dos olhos claras), Marota (pelagem branca), etc.

Ressalta-se então, que a rentabilidade da criação de cabras no Nordeste está calcada em três fatores principais: a produção do leite, da pele e, por último, da carne. Minimizar o interesse ou mesmo excluir um desses fatores do processo produtivo, certamente trará para o produtor insucessos em sua criação. Nesse caso específico, a agregação de valores nos produtos gerados nesse tipo de pecuária (de múltiplas funções) é a condição vital para o seu sucesso.

No espaço físico onde se cria uma vaca, é possível a criação de 8 cabras. Uma vaca criada nos limites do Semiárido nordestino produz, em média, 3,5 litros de leite por dia. Uma cabra, melhorada geneticamente produz em média, nas mesmas condições, 1,7 litros. É possível, portanto, a produção de 13,6 litros de leite no mesmo espaço onde se cria uma vaca, com uma vantagem adicional de se estar criando um animal rústico, adaptado ao ambiente e com uma qualidade de leite diferenciada (CODEVASF, 2015).

Denota-se, que a caprinocultura no Nordeste brasileiro assume um papel relevante na economia do país por apresentar o maior rebanho, pelo aproveitamento dos seus produtos e subprodutos. Os caprinos são utilizados para a produção de alimentos de alto valor biológico como carne e leite, sendo a renda familiar das propriedades incrementada pela venda de animais vivos, peles e esterco (CHAGAS *et al.*, 2005).

Contudo, é importante salientar que a nível de mundo a caprinocultura se apresenta difundida em regiões tropicais e subtropicais com aproximadamente 743,3 milhões de animais, conforme *Food and Agriculture Organization – FAO*, 2009. Os três maiores produtores e consumidores mundiais são China, Índia e Paquistão que concentram respectivamente 23%, 15% e 6% do efetivo mundial e 41,7%, 10,3% e 8,5% da produção mundial de carne caprina (FAO, 2009; LIMA, 2009).

3.2 Infecções por parasitos gastrintestinais

O manejo sanitário inadequado aos rebanhos tem se constituído como fator limitante ao desenvolvimento da caprinocultura no Brasil. Mesmo com a existência de inúmeros tratados técnicos sobre o assunto, o conhecimento é pouco aplicado na prática para o controle eficaz dos parasitos (FONSECA *et al.*, 2013).

De acordo com Andriola *et al.* (2011) as espécies de nematoides da família Trichostrongylidae são as mais prevalentes entre os pequenos ruminantes. As principais espécies encontradas são: *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus axei*, que se localizam no abomaso; *Trichostrongylus colubriformis*, *Cooperia punctata* e *Cooperia pectinata*, que parasitam o intestino delgado, e *Oesophagostomum columbianum*, presentes no intestino grosso de ruminantes. Estes helmintos são responsáveis por interferir no desenvolvimento dos animais, principalmente dos mais jovens, além de aumentar os níveis de mortalidade no rebanho (YOSHIHARA, 2012).

Conforme o estudo realizado por Ahid *et al.* (2008) destaca que animais adultos se encontravam mais parasitados que os jovens, inclusive, alguns apresentavam mais de uma parasitose associadas. Além disso, ambos os sexos são igualmente susceptíveis à infecção por nematódeos e as diferenças do grau de infecção parecem se relacionar com as condições sanitárias da propriedade e com o *status* imunológico de cada hospedeiro.

De acordo com Monteiro (2014) a presença de Strongyloidose e Trichostrongylidae (STA) se revelou alta em todas as categorias animais e dentro de cada grupo foram os parasitos com maior prevalência. Nematoides da família Trichostrongylidae são vermes pequenos e delgados, sendo que os machos apresentam bolsa copuladora bem desenvolvida e dois espículos, órgãos estes usados para diferenciação entre as espécies.

Salienta-se então, a presença de *H. contortus* como principal parasito encontrado em rebanho caprino in vivo ou post-mortem (ENDO *et al.*, 2014). Trata-se do nematoide de maior impacto biológico quanto ao desenvolvimento e agravamento da resistência anti-helmíntica em pequenos ruminantes, provavelmente, devido ao seu alto potencial biótico aliado a uma grande variabilidade genética (ANDRIOLA *et al.*, 2011).

Neste sentido, de acordo com Carvalho *et al.* (2005) a justificativa dos fatores que contribui para disseminação dessas endoparasitoses é o aumento na

quantidade de animais inseridos nas pastagens. Outro fator é a utilização de técnicas de realinhamento das pastagens, que aproxima o animal da superfície do solo aumentando a possibilidade de infecção e reinfecção dos animais por larvas infectantes que permanecem à distância de até 12,5 cm do solo.

Além disso, aponta-se que as verminoses favorecem também a instalação de outras patogenias que debilitam o animal, sendo assim, o desmame precoce também se apresenta como fator que favorece o aumento da carga parasitária a ponto de ser inviável a criação de bovinos, caprinos e ovinos sem um combate sistêmico aos seus principais endo e ectoparasitos (CHAGAS *et al.*, 2005).

O parasitismo associado de helmintos e coccídios é comum em caprinos, sendo que as consequências clínicas geralmente se exacerbam, com isso é importante manter as práticas preventivas no rebanho para o controle de parasitos gastrintestinais envolvidos na caprinocultura. São vários os fatores que influenciam as populações de helmintos nos animais e no ambiente, porém, a regulação sobre a variação estacional ocorre, principalmente, pelas condições climáticas sobre os estágios de vida livre desses parasitos (CHAGAS *et al.*, 2005).

A temperatura e a umidade são os principais fatores ambientais que condicionam o desenvolvimento, a sobrevivência e a transmissão das formas de vida livre, interferindo diretamente na elevação da carga parasitária em caprinos. Sendo assim, recomenda-se medidas de controle de parasitos para os animais do rebanho com administração de anti-helmínticos de amplo espectro e higienização do aprisco, além de rotação de pastagem e separação de piquetes por categoria animal (FONSECA *et al.*, 2013).

Além dos fatores ambientais, tem-se o fator nutricional uma vez que o déficit nutricional também favorece a infecção por endoparasitos, visto que animais subnutridos e de baixo do peso tornam-se vulneráveis, com resposta imunitária deficiente. Diante dessa realidade, as estratégias de manejo nutricional balanceado são relevantes e, quando acrescidas do reaproveitamento de resíduos agrícolas reduzem o custo da produção (VIEIRA *et al.*, 2008).

3.3 Medidas de controle de helmintoses em caprinos

Na região Nordeste, concentra os maiores rebanhos, com 91,4% dos caprinos e 56,5% dos ovinos, porém, um dos principais entraves ao crescimento deste

segmento são as parasitoses por nematódeos gastrintestinais, que representam o maior e mais grave problema sanitário dos pequenos ruminantes, chegando a inviabilizar economicamente a criação, particularmente no semiárido nordestino (MOLENTO *et al.*, 2013).

As parasitoses em rebanhos caprinos e ovinos, quando não controladas eficazmente, reduzem a produtividade dos rebanhos, podendo inclusive levar à morte de animais mais susceptíveis, principalmente fêmeas em período reprodutivo e animais jovens, sendo considerada uma das principais causas de perdas na produção desses rebanhos (VIEIRA, 2008).

É importante enfatizar, que os aspectos farmacológicos do combate às parasitoses, aplicações errôneas de vermífugos, sub-dosagens, múltiplas administrações e mudanças constantes de fármacos dificultam o controle antiparasitário nos rebanhos. Estes problemas também estão associados à ocorrência de resistência dos parasitos aos fármacos utilizados no controle das helmintoses. O que torna, o controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos uma importante medida para minimizar as perdas de produtividade dos rebanhos e seu impacto na cadeia produtiva (COSTA; SIMÕES; RIET-CORREA, 2011).

Levando em consideração a dinâmica populacional dos endoparasitos nos animais e nas pastagens, estratégias de controle têm sido desenvolvidas para eliminar o parasitismo dos animais e, principalmente, prevenir a contaminação no meio ambiente (VIEIRA, 2008). Independente do princípio ativo utilizado como anti-helmíntico, os tratamentos podem ser: preventivo, curativo, tático, supressivo, seletivo, não intencional e estratégico (SIMÕES; RIET-CORREA, 2009).

Atualmente, o controle estratégico mais utilizado no semiárido consiste em medicar o rebanho quando as condições climáticas da região são desfavoráveis ao desenvolvimento e sobrevivência dos estágios de vida livre no ambiente. Nesse plano de controle, realiza-se a aplicação de vermífugos quatro vezes por ano (COSTA; SIMÕES; RIET-CORREA, 2011).

Devido à necessidade, o mercado busca alternativas terapêuticas que possam controlar estas enfermidades de forma racional, prática, efetiva e com baixo custo. Nesse contexto, novas formulações de agentes antiparasitários têm sido investigadas com o objetivo de aprimorar a dose terapêutica e reduzir o número de administrações e de efeitos colaterais (COUTINHO *et al.*, 2011).

É importante enfatizar, que o uso indiscriminado de anti-helmínticos acarreta queda da eficácia pela seleção de parasitos resistentes, havendo em alguns casos, resistência múltipla (CEZAR *et al.*, 2008). Neste ensejo, o aparecimento da resistência é uma característica transmitida para as gerações de parasitos seguintes, gerando uma grande limitação no controle da verminose (HAMMERSCHMIDT *et al.*, 2012).

Uma vez diagnosticada a resistência em um rebanho, aconselha-se a associação de métodos alternativos de controle com a correta utilização de anti-helmínticos, a fim de minimizar os níveis de infecção com o menor número de utilização de produtos químicos. Os métodos alternativos reduzem ainda, resíduos na carne e no leite e agressão ambiental, que são consequências da aplicação dos quimioterápicos no rebanho (CEZAR.; CATTOR; BIANCHIN, 2008).

Deve-se destacar ainda, que uma outra medida de controle alternativo está sendo propostas para auxiliar no controle da infecção, as mais citadas são, o método FAMACHA, manejo de rebanho e de pastagens, pastoreio rotacionado, pastoreio com alternância de categorias e ou pastejo com diferentes espécies de hospedeiros, seleção genética, homeopatia, fitoterapia e controle biológico (COSTA; SIMÕES; RIET-CORREA, 2011).

Aponta-se, que existe uma correlação entre o grau FAMACHA e o valor de hematócrito, permitindo identificar animais infectados por *H. contortus*. Porém em alguns casos, quando existe infecção predominante por *Trichostrongylus* sp. não é possível verificar essa correlação, tendo em vista que o método FAMACHA é aplicável em infecções por *Haemonchus* sp. (HAMMERSCHMIDT *et al.*, 2012).

Neste mesmo contexto, de acordo com Silva, Fagundes e Fonseca (2011), diz explorar a estacionalidade no controle parasitário de caprinos pode não ser eficiente quando há a utilização de pastagens irrigados, por manter microclima adequado para a eclosão e desenvolvimento das larvas no período seco do ano. Essa afirmação concorda com Kaplan *et al.* (2004), quanto a resistência a anti-helmínticos por helmintos gastrintestinais ter aumentado notavelmente em pequenos ruminantes, especialmente nos trópicos úmidos, que é um ambiente onde os estágios de vida livre de nematoides como *H. contortus* e *T. colubriformis* encontram as condições para o seu desenvolvimento ao longo do ano (MAHIEU *et al.*, 2007).

3.3.1 Atividade anti-helmíntica da semente de abóbora da espécie *cucurbita maxima*

A abóbora pertence à família Cucurbitáceas. Os frutos variam no seu tamanho, cor, forma e peso. Têm uma casca moderadamente rija, com uma polpa edível densa e uma cavidade central onde se encontram as sementes. Existem bastantes sementes no fruto, a maioria tem uma tonalidade acastanhada ou esbranquiçada. As sementes possuem um revestimento para sua proteção. A polpa é utilizada na alimentação humana em sopas, purés, compotas, doces e tartes (SOUSA, 2012). Em áreas das Europas central e oriental, mais particularmente na província Austríaca de Styria, as abóboras também são comercializadas pelas suas sementes, para a produção de óleo (BAXTER, MURPHY, PAECH, 2012).

A família Cucurbitaceae, é formada por cerca de 120 gêneros que contêm mais de 800 espécies. No Brasil, ocorrem cerca de 30 gêneros e 200 espécies. Diante disso as espécies de importância econômica e alimentar no Brasil, destacam-se as abóboras (*Cucurbita moschata* e *cucurbita pepo*), e a moranga (*C. maxima*) (LIRA, 2017).

No Brasil o termo “abóboras” tem designado plantas e frutos do gênero *cucurbita*. Assim, algumas vezes, as abobrinhas, morangas e jerimuns são chamados indistintamente de abóbora. Na Região Nordeste do Brasil, o cultivo das variedades locais de abóbora é o mais difundido e os frutos têm forte aceitação no mercado. As áreas de cultivo, quando comparadas com a do jerimum, são maiores e em alguns Estados da região, não raro, encontra-se plantio das duas espécies em uma mesma área. As variedades locais de abóbora cultivadas na região Nordeste caracterizam-se por apresentar ampla variabilidade fenotípica com relação ao formato, cor, tamanho e peso dos frutos. Apresentam, ainda, frutos com polpa mais doces e com coloração laranja intenso, quando comparada com as variedades comerciais, possuindo, em média, de 100 a 800 sementes por fruto (RAMOS *et al.*, 2010).

As abóboras fornecem para a dieta humana vitaminas do complexo B, cálcio e fósforo sendo ainda fontes importantes de carotenoides, especialmente o β -caroteno, precursor da vitamina A (PRIORI *et al.*, 2017).

Uma possibilidade real é usar amplamente a matéria orgânica produzida, reduzindo perdas (resíduos) e diversificando os produtos finais. Isso decorre das limitações para aumentar a produtividade e a área agrícola. A diversificação da produção agrícola seria refletida em um ganho econômico, devido à elaboração de

produtos, rotação agrícola, uso de agroquímicos, poluição, mais fontes de emprego e menos perdas de produção. Um produto suscetível de diversificar é a abóbora, não cultivável ou associada a outras culturas (KIPPING *et al.*, 2018).

Devido ao alto teor de proteínas e óleos, a semente se torna uma fonte potencial para múltiplas aplicações tecnológicas (por exemplo, elaboração de novos produtos alimentares, biodiesel). Para avaliar o tipo de aplicação mais adequado, Kipping *et al.* (2018) realizaram uma análise das variáveis, o perfil de ácidos graxos do óleo, por cromatografia gasosa, realizada através da separação de compostos com peso molecular menor que mil e temperatura máxima de 400 °C. O estudo mostrou que o óleo é composto por 81% de ácidos graxos insaturados e 19% de ácidos graxos saturados.

3.4 Seleção de animais resistentes e resilientes a verminose

Os animais menos resistentes (ou mais sensíveis) são os mais prováveis de serem infectados, portanto, o mais indicado para produzir informação sobre a tolerância. Assim, a expressão de tolerância é subordinada ao nível de resistência do animal específico para a infecção (BISHOP, 2010).

O uso de animais ou raças resistentes pode, alternativamente, melhorar o desempenho dos rebanhos (AMARANTE *et al.*, 2004). Porém, pesquisas têm mostrado resultados tanto favoráveis quanto desfavoráveis para a relação entre as características de produção e maior resistência aos parasitos (GREER, 2008).

Dentre os caprinos trazidas para o Brasil, a raça AngloNubiana se destaca em rusticidade, quando comparada às demais raças caprinas. A presença de reprodutores dessa raça em muitos rebanhos do Nordeste demonstra sua importância regional e informações sobre a sua capacidade produtiva tem sido estudada, porém necessita também de estudos para analisar como ela está se ajustando ao ambiente de criação a que é submetida, principalmente em relação a resistência a verminose (CARMO, 2007).

A detecção de genes relacionados a resistência a infecção por nematoides gastrintestinais permitirá melhor compreensão dos processos de infecção e também contribuirá para o controle da mesma (STEAR *et al.*, 2007).

Os marcadores moleculares têm sido usados como ferramentas no estudo genético da resistência de animais a infecção por nematóides gastrintestinais e também

em populações de nematóides e têm mostrado que há variabilidade genética na característica resistência a endoparasitos dentro de rebanhos. Variabilidade também tem sido observada nas populações de nematoides com isolamento e sequenciamento de marcadores moleculares dos principais helmintos de ruminantes (CERUTTI, 2010).

Assim, mesmo que os mecanismos envolvidos ainda não estejam bem compreendidos, a hipótese da diferença na resistência do hospedeiro relaciona-se com a seleção para melhor resposta imune contra nematoides gastrintestinais, que afetam os diferentes estágios do ciclo de vida do parasita. Nesse processo o uso de marcadores fenotípicos tem auxiliado a identificar os animais com melhor desempenho e menos tratamentos anti-helmintico (HOSTE; TORRES-ACOSTA, 2011).

A herdabilidade da resistência genética do hospedeiro às infecções vem sendo estudada como um método promissor para a criação de rebanhos resistentes a nematoides gastrintestinais. Em relação a correlações genéticas entre as características associadas à resistência genética a verminose, o método de FAMACHA, que tem demonstrado ser eficiente no controle seletivo de animais que apresentam anemia causada por nematoides hematófagos, apresenta correlação negativa com o escore da condição corporal (-0,21) e positiva, variando de 0,75 a 0,80, com OPG (RILEY; VAN, 2009). Foi constatado por Yadav *et al.* (2006) correlação genética negativa entre OPG e peso corporal com valor igual a -0,26.

De acordo com o estudo de Torres (2019) é de suma importância da seleção assistida por marcadores moleculares para aumentar a resposta de resistência genética através da abordagem genômica. Enquanto o estudo de Rodrigues *et al.* (2021) utilizou estatística Bayesiana com modelo animal para estimar parâmetros genéticos da resistência a verminose.

O autor Borges (2017), destacam que a adoção de inovações tecnológicas aplicada ao melhoramento genético animal depende do equilíbrio entre o que é possível, sob o ponto de vista tecnológico, e o que é aceitável, no contexto socioeconômico de um sistema de produção. No Brasil ainda prevalece este último argumento, pois, a criação de pequenos ruminantes, independentemente do objetivo da exploração, a informatização é bem restrita, mesmo que o avanço da computação tornado possível o desenvolvimento de sistemas de gerenciamento, controles zootécnico e genético.

3.5 Escore da condição corporal (ECC) em caprinos

A condição corporal são as reservas de gorduras e tecido muscular em sítios estratégicos e específicos de deposição em cada animal, que reflete diretamente no estado nutricional do mesmo, onde por sua vez, pode impactar no sucesso reprodutivo (BOUCINHAS *et al.*, 2006). O ECC pode ser uma ferramenta eficaz, simples e prática com maior correlação aos parâmetros reprodutivos do que somente peso corporal, dado as variações de peso existentes entre diferentes portes, idades e genótipos (ABREU; SILVA; GOTTSCHALL, 2018), no entanto deve-se ajustar as recomendações de ECC para as condições Brasileiras, por conta dos nossos genótipos e das aptidões (BOMFIM; ALBUQUERQUE; SOUZA, 2014).

De acordo com Machado *et al.* (2008) o escore de condição corporal é uma medida subjetiva que tem grande correlação com a deposição de reservas corporais, e por isso se mostra como uma ferramenta de fácil verificação e utilização já que é de baixo custo e possibilita uma avaliação adequada sobre o estado nutricional do rebanho. Esse método de avaliação tem registros datados desde 1919, mas sua metodologia foi embasada em modelos e animais europeus voltados para animais de corte.

Por isso é necessária uma escala que represente cada situação nos diversos fenótipos encontrados, uma vez que animais com aptidão de corte têm naturalmente maior deposição cárnea e adiposa em comparação a animais leiteiros, que são descarnados em função da aptidão para produção de leite (BOMFIM *et al.*, 2014). Assim os critérios e escalas utilizados para avaliar bovinos e ovinos não representam corretamente caprinos, por muitas vezes confundirem condição corporal com reservas de gordura, pois mesmo com aparência descarnada ainda apresentam estoques de gordura interno na cavidade abdominal (JAUME; MORAES, 2002).

Neste sentido, tanto que com um acompanhamento ineficiente do ECC nas fases de recria pode acarretar atraso no início da puberdade, evoluindo para baixa qualidade espermática em macho, ovular em fêmeas e de libido em ambos (FONSECA; CRUZ; OLIVEIRA, 2012). Na situação contrária, com um acompanhamento adequado, os mesmos autores afirmam que no pós-parto, pode-se melhorar o estado fisiológico e produtivo, e até levar a cabra a retornar ao cio em menor tempo, podendo ainda elevar a persistência de lactação.

4 OBJETIVOS

4.1 Geral

Avaliar a atividade anti-helmíntica do óleo extraído da semente de abóbora (*Cucurbita maxima*), através de testes *in vivo* em caprinos provenientes do município de União, Estado do Piauí.

4.2 Específicos

- a) Confeccionar extrato da semente de abóbora (*C. maxima*) para teste cromatográfico;
- b) Determinar a composição das substâncias extraídas de *C. maxima* e de teste cromatográfico em HPLC;
- c) Estimar a prevalência das helmintíases gastrintestinais nos caprinos selecionados para o estudo,

5 METODOLOGIA

Para a realização da pesquisa apresentada, escolheu-se como abordagem a pesquisa experimental de natureza quantitativa, por permitirem atingir os objetivos propostos para esse estudo.

5.1 Material vegetal e preparação de extratos

As abóboras da espécie *C. maxima* selecionadas para o estudo foram provenientes da comunidade de São Joaquim, área agrícola do município de Floriano, Piauí cujo georreferenciamento é Azimute: 74°49'37", coordenadas: E (metros): 725878.98 e N (metros): 9252446.00 medidas realizadas através de rastreamento de satélite do sistema GPS (*Global Posicional Sistem*), com receptor de categoria de navegação Gramin, formato de posição (UTM-WGS 84). Os frutos foram cultivados utilizando os métodos agrícolas padrão.

A preparação dos extratos das abóboras foi iniciada com a remoção das sementes desses frutos maduros e a secagem das mesmas em temperatura ambiente até que um peso constante foi alcançado. As sementes foram moídas juntamente com as cascas usando um liquidificador caseiro e armazenados a 22 °C antes do uso. Em seguida, foram realizadas extrações, com extrato de água quente, etanol e hexano para recuperar as moléculas polares e apolares, dependendo do diluente aplicado. Depois de secagem todos os extratos foram armazenados em uma sala com pouca luminosidade.

5.2 Método de extração: Soxhlet

Uma quantidade de 20g de semente de abóbora seca e triturada foi colocada no aparelho de Soxhlet. Após a colocação da substância no reservatório de vidro, foi colocado na câmara do Soxhlet, com um filtro de papel envolto para absorver com mais propriedade o aquecimento da manta. Em seguida, o álcool etílico (solvente) foi colocado dentro do balão de destilação em uma quantidade maior do que o composto 80 ml no experimento em questão. Ao final de cinco horas foi retirado uma quantidade de três mililitros do óleo.

O mesmo método foi utilizado para extração do óleo a base do solvente de hexano, com o mesmo tempo e mesma quantidade de óleo.

5.3 Análise espectroscópica dos extratos

A HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*, Cromatografia Líquida de Alta Performance) utiliza uma fase móvel líquida para separar os componentes da amostra. Os componentes foram dissolvidos em um solvente e, em seguida, forçados a passarem por uma coluna de alta pressão. Os componentes, então, foram forçados com a fase estacionária e saíram em diferentes momentos, da mesma forma que na cromatografia gasosa. Em caso de excesso de gás dissolvido na fase móvel líquida na pressão da coluna, o gás pode sair do detector e provocar picos indesejáveis.

5.4 Determinação da dose do extrato da semente de abóbora

Para determinar a dose do extrato alcóolico da semente de *C. maxima* capaz de apresentar atividade anti-helmíntica, levou-se em consideração a dose estabelecida *in vitro* pelo estudo de Carvalho (2011), onde foi utilizado 200µL de extrato alcóolico da semente de abóbora para cada 1.000 ovos identificados no OPG realizado.

5.5 Testes *in vivo* da atividade anti-helmíntica

Para os testes *in vivo*, foram utilizados caprinos da raça Anglo-Nubiana criados em uma fazenda na zona rural de União, PI, situada no povoado Davi Caldas, distante 50 km da capital Teresina -4.738932378955685, -42.90517875340696. Os animais eram manejados em aprisco suspenso com livre acesso a área aberta para banho de sol. Durante o dia os animais tinham acesso a piquete de pastagem nativa e/ou pastagem cultivada de capim Massai. A alimentação consistia em de silagem de milho e sorgo, como volumoso, além de concentrado com 14% de proteína comercial na proporção de 300 g/animal/dia para os adultos e 150 g/animal/dia para os jovens. Recebem ainda sal mineral e água *ad libitum*. Sempre no final da tarde o rebanho era recolhido ao aprisco, onde a silagem e o concentrado estão disponibilizados no cocho.

As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal dos animais selecionados e identificadas de forma que fosse possível a rastreabilidade dos resultados. Cada amostra tinha, no mínimo, dois gramas de fezes de caprinos. Durante o procedimento de coleta, as amostras permaneceram resfriadas em um isopor com gelo, sendo enviadas para o laboratório de Sanidade Animal da UFPI em Teresina-PI nestas mesmas condições de armazenamento. Caso não fosse possível o envio imediato ao laboratório, as amostras coletadas permaneceram em geladeira (8 °C) até envio para procedimento de análise. O prazo de armazenamento não excedeu a um dia.

As amostras foram analisadas pela técnica de McMaster e coprocultura. A técnica de McMaster consiste em coletar 04 g de fezes diretamente da ampola retal e adicionar 56 ml de uma solução concentrada preparada à base de 500 g de açúcar com 360 ml de água morna. Após a mistura, homogeneizar, colar e preencher a câmara de McMaster para então proceder a microscopia em aumento de 40 ou 100 vezes. Para análise, utilizou-se:

$$\text{CAMPO A} + \text{CAMPO B} / 2 \times 100 = \text{OPG (OVOS POR GRAMA DE FEZES)}$$

Levando em consideração que a população de caprinos do município de União-PI é de 16.008 animais (IBGE, 2000) e considerando que a prevalência esperada das helmintíases gastrintestinais nesta espécie seja de 50%, teve uma amostra de 377 animais que representa o valor indicado pela fórmula matemática descrita abaixo. Entretanto esta amostra se torna um “n” inviável visto que a fazenda utilizada não dispõe deste total de animais e a literatura científica, conforme Ahid *et al.* (2007) e Carvalho (2011) onde relataram experimentos com números menores que os apresentados nesse projeto. Desse modo, acredita-se que os resultados obtidos neste experimento foram considerados satisfatórios e terão validade científica. Verificou-se alguns trabalhos aceitos, como os supracitados, pela comunidade científica com n menor de animais. Desse modo, optou-se por executar o trabalho com 15 animais por grupo perfazendo um total de 45 animais, por considerar-se uma amostra viável do ponto de vista técnico, além do que o artigo científico gerado no presente experimento será passível de ser aceito em periódicos da área de Medicina Veterinária, contribuindo significativamente para o desenvolvimento da caprinocultura regional.

$$\text{Fórmula de cálculo: } n = N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p) / Z^2 \cdot p \cdot (1-p) + e^2 \cdot N - 1$$

Onde:

n – amostra calculada

N – população

Z - variável normal padronizada associada ao nível de confiança

p – verdadeira probabilidade do evento

e – erro amostral

Sendo assim, após a confirmada a infecção por helmintos foram então administradas as medicações. Os caprinos foram divididos em 03 grupos (T0, T1 e T2) composto por 15 animais cada de modo homogêneo entre si. Estes animais possuíam em média 02 anos de idade, com peso médio de $38\text{kg} \pm 500\text{ gr}$. A seleção dos animais foi realizada de modo aleatória e para este estudo foram adicionados à cada grupo colares de cores diferentes. O grupo T1 foi tratado com Ivermectina ($200\mu\text{g/kg PV}$), o grupo T2 com o extrato da semente de abóbora *C. maxima* ($200\mu\text{L/kg PV}$) e o grupo T0 recebeu apenas água.

5.6 Análise estatística

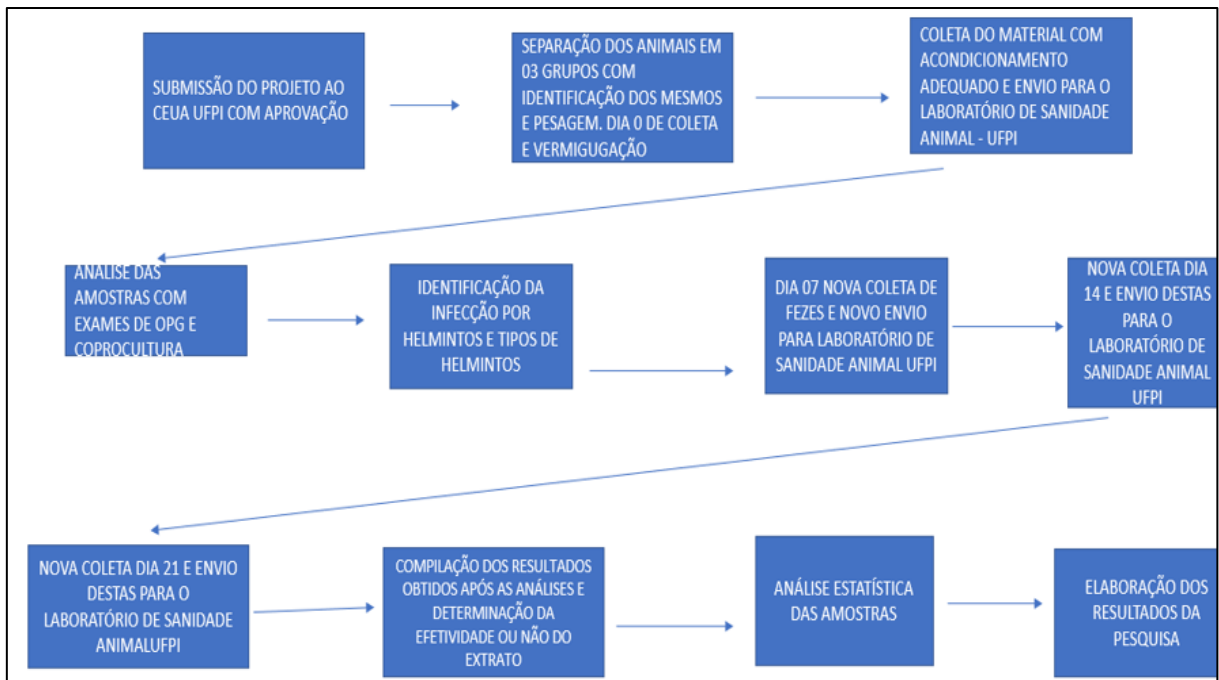
A análise estatística foi realizada através do programa Análise de variância (ANOVA) com aplicação do teste *T-Student* no pós-teste. Para a comparação entre os parâmetros OPG e peso os grupos foram submetidos aos testes de ANOVA e os resultados do escore corporal e FAMACHA foram submetidos ao teste de Kruskal Wallis. Para o parâmetro FAMACHA foi utilizado o teste de Mann Whitney com a comparação entre as médias dos valores no D0 e D21 em cada grupo experimental.

Para isto utilizou-se o software estatístico *Graph Pad Prism* versão 5.0 onde o $p < 0,05$ é considerado como estatisticamente significativo (VIEIRA, 2010).

5.7 Delineamento experimental

Como delineamento experimental proposto, temos o seguinte diagrama:

Figura 1 - Delineamento do processo de pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) para obtenção de parecer. De posse desse parecer foi realizada a coleta de fezes em todo rebanho da fazenda para diagnosticar a taxa de OPG. Após esse diagnóstico, 45 animais, devidamente confirmados como parasitados, foram divididos em três grupos aleatórios de 15 animais que foram utilizados no estudo. Foram coletadas fezes desses três grupos nos dias 0, 07, 14 e 21, onde o dia 0 foi o dia da aplicação da Ivermectina, do extrato da semente e água, conforme os grupos experimentais. As fezes coletadas nos dias mencionados foram enviadas ao laboratório de Sanidade Animal da Universidade Federal do Piauí para realização do OPG e coprocultura para determinação dos helmintos prevalentes nos animais experimentais. As técnicas utilizadas foram as da rotina do laboratório de Sanidade Animal da UFPI.

5.8 Aspectos Éticos

O presente estudo em respeito à toda a legislação ética vigente em pesquisa no país, foi enviado à Comissão de Ética no Uso de Animais CEUA da Universidade Federal do Piauí tendo em vista cumprir a determinações dos aspectos

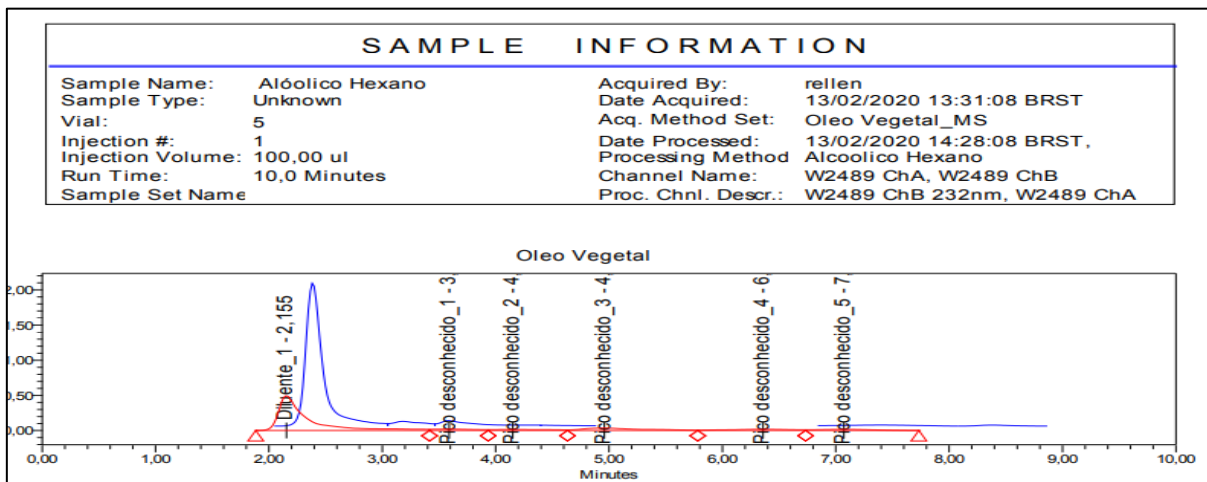
éticos envolvendo a utilização de animais no desenvolvimento da pesquisa e em atividades de ensino e extensão. A realização do experimento envolvendo animais foi realizada mediante a expedição do parecer consubstanciado número **667/2020** pelo CEUA UFPI.

6 RESULTADOS

No primeiro momento realizou-se uma pesquisa do tipo experimental para caracterização da semente de *C. maxima* através do teste de cromatografia utilizando o aparelho HPLC.

A análise cromatográfica em HPLC apresentou os seguintes picos para o extrato alcoólico das sementes de *C. maxima* com solvente hexano. Ressalta-se que a análise cromatográfica foi realizada com colunas de controle de rotina, berberina e ácido caféico, sendo as mesmas disponibilizadas pelo laboratório onde o experimento foi realizado.

Figura 2 - Análise cromatográfica em HPLC para extrato alcoólico hexano do óleo de *C. maxima*. Floriano – PI



Fonte: HPLC Ind. Farmacêutica Sobral.

Os resultados da análise da cromatografia por HPLC foram então analisadas para fins de identificação das substâncias presentes no óleo produzido com extrato de hexano (Tabela 01).

Tabela 1 - Descrição das substâncias encontradas pela cromatografia em HPLC de extrato oleoso de *C. maxima* à base de hexano. Floriano – PI, Fevereiro de 2020

Composição química do óleo		
Ácidos graxos	Composição percentual	Literatura
Palmítico C16	13,78	12,65
Estearico C18	19,01	19,97
Oleico C18:1	22,98	23,31
Linoleico C18:2	44,10	42,85

Fonte: HPLC Ind. Farmacêutica Sobral.

Dessa maneira, após a análise cromatográfica realizada, encontrou-se o seguinte perfil de ácidos graxos no extrato oleoso alcoólico a base de hexano sendo que aquele encontrado em maior concentração foi o ácido linoleico (44,1%), seguido pelo ácido oleico (22,98%), ácido esteárico (19,01%) e ácido palmítico (13,78%).

O ácido linoleico conjugado tem sido estudado amplamente, uma vez que apresenta propriedades antimutagênicas e anticarcinogênicas. Este resultado se assemelha as concentrações indicadas pela literatura, conforme a Tabela 01, e também corrobora com o estudo realizado por Kipping *et al.* (2018), cujos principais ácidos graxos encontrados foram ácidos linoléicos (51,87%) e ácidos oleicos (29,04%).

A prevalência da infecção por nematoides gastrointestinais dos caprinos inseridos no estudo foi de, 84% para *Haemonchus* sp., 0,3% para *Oesophagostomum* sp. e 13% apresentaram *Trichostrongylus* sp,

Quadro 1 - Identificação de exame parasitológico de fezes, com prevalência de helmintos. Teresina – PI, fevereiro de 2021

ESPÉCIE: Caprino PROPRIEDADE: "Fazenda Esperança" RAÇA: Anglonubiano Método empregado: Robert's O'Sullivan	DATA: 19/02/2021
RESULTADO DE COPROCULTURA	
Pool de amostras: Gêneros presentes: 84% <i>Haemonchus</i> sp. 0,3% <i>Oesophagostomum</i> sp. 13% <i>Trichostrongylus</i> sp.	

Fonte: elaborado pela autora.

Os dados resultantes da análise estatística para comparação entre os grupos foram constatados através da ANOVA para os parâmetros OPG e peso e o teste de Kruskal Wallis para o escore corporal e FAMACHA. Para o parâmetro FAMACHA foi utilizado o teste de Mann Whitney comparação entre as médias dos valores no D0 e D21 em cada grupo experimental. As diferenças foram consideradas significativas quando $P < 0,05$.

Como se observa a Tabela – 02 em que foi utilizada a ANOVA para os parâmetros OPG e peso, não houve diferença significativa entre os grupos testados.

É importante frisar que a resiliência, por sua vez, mostra que animais mesmo infectados são capazes de conviver com os parasitos com redução mínima de

produtividade ou limitar os danos causados por uma carga parasitária (DOESCHI-WILSON; VILLANUEVA; KYRIAZAKIS, 2012). A não resistência (sensibilidade) é menos estudada que a resistência, mas não menos importante para pecuária (HAYWARD *et al.*, 2014).

Tabela 2 - Estatística descritiva das características de Ovos por Grama de Fezes (OPG) em caprinos do estudo. Tresina – PI, abril de 2021

GRUPO	D0	D7	D14	D21
Água	4266,67±5954,55	7757,14±7043,02	6515,39±6598,84	7333,33±6347,27
Ivermectina	3738,46±4493,61	5936,36±5531,23	7133,33±8102,45	7222,22±12308,51
Tratamento	4140,00±3386,91	9066,67±8466,21	8278,67±8187,04	5658,33±3466,32

Fonte: elaborado pela autora.

Como se observa a Tabela 02 em que foi utilizada o do teste de Kruskall Wallis para o escore corporal e FAMACHA, não houve diferença significativa entre os grupos testados.

Como se observa a Tabela 02 em que foi utilizada a ANOVA para os parâmetros OPG e peso, não houve diferença significativa entre os grupos testados.

Tabela 3 - Estatística descritiva das características de peso e do teste de Kruskall Wallis para o escore corporal e FAMACHA de caprinos selecionados para o estudo. Teresina, abril de 2021

GRUPOS	ESCORE	PESO		FAMACHA	
		D0	D21	D0	D21
Água	3,34±0,79	45,44±6,27	45,44±6,27	2,50±0,97	2,44±0,81
Ivermectina	3,20±0,56	45,20±6,36	43,47±6,59	2,75±0,93	2,81±0,91
Tratamento	2,78±0,52	48,00±10,51	46,50±10,72	2,75±1,13	2,75±1,13

Fonte: elaborada pela autora.

*sem diferença significativa entre os grupos e dias ($P>0,05$).

Ressalta-se, que a relação entre as características envolvidas nesse estudo, OPG e FAMACHA que se correlacionam positivamente entre si e ambas, condiciona ocorrer vantagens ao serem usadas em conjunto, para uma maior efetividade do teste (CASTRO *et al.*, 2018).

Sendo assim, para o parâmetro FAMACHA foi utilizado o teste de Mann Whitney comparação entre as médias dos valores no D0 e D21 em cada grupo experimental, onde as diferenças foram consideradas significativas quando $P < 0,05$. Como pode ser observado as Tabelas abaixo:

Tabela 4 - Estatística descritiva das características resultantes do teste de Mann Whitney comparação entre as médias dos valores no D0 e D21. Teresina – PI, abril de 2021

Means Table For D21	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Effect: grupos				
Água	12	7333,333	6347,273	1832,300
Ivermectina	9	7222,222	12308,511	4102,837
Tratamento	12	5658,333	3466,321	1000,641
Means Table For D0	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Effect: grupos				
Água	15	4266,667	5954,550	1537,458
Ivermectina	13	3738,462	4493,614	1246,304
Tratamento	15	4140,000	3386,908	874,496

Fonte: elaborada pela autora.

Dentre os testes realizados, verificou-se que não houve diferença significativa entre os grupos, portanto o tratamento fitoterápico e o tratamento medicamentosos não foram eficazes para combater a verminose no grupo estudado. Sendo assim, ressalta-se que a infecção por verminose é um problema que afeta simultaneamente mães e crias e a resistência genética é uma vantagem relevante.

7 DISCUSSÃO

As parasitoses gastrintestinais são consideradas o principal problema sanitário para a caprinocultura no Nordeste brasileiro pelos prejuízos causados pela perda de peso, mortalidade elevada e baixas taxas de natalidade e de desmame. Neste estudo, a verminose também é percebida como a principal doença, agravada pela disseminação da resistência dos parasitos aos anti-helmínticos.

Neste estudo, foi utilizada a análise não-paramétrica para análise de variância multivariada na tentativa chegar a um resultado preciso. Sendo assim, as condições para a realização do teste multivariado podem não ser atendidas devido, dentre outros motivos, à natureza das características, por exemplo, o OPG e FAMACHA não apresentar normalidade. Entretanto, em relação a isso, na formação do Banco de dados do rebanho avaliado, para minimizar a influência do avaliador que não era o mesmo em anos consecutivos, os valores do OPG e do FAMACHA foram obtidos como média dos três grupos. Com isso pode ter menor colinearidade e independência entre medidas no mesmo animal.

Para Molento (2004) durante muitos anos usou-se o controle estratégico de vermifugação como a principal alternativa para o controle de nematódeos gastrintestinais, que consistia em medicar o rebanho na época em que as condições climáticas da região não eram favoráveis ao desenvolvimento e à sobrevivência das larvas no ambiente. Porém, quando essa forma de controle é utilizada por períodos prolongados (mais de cinco anos), toda a população parasitária pode tornar-se resistente, como mostrou os resultados deste estudo.

Neste estudo optou-se em utilizar a ANOVA e o teste de Kruskal Wallis para o escore corporal e FAMACHA. Verificou-se assim, que não houve diferença significativa entre os testes realizados, este resultado por ser justificado devido ao favorecimento do clima e dos sistemas de criação identificados nas pequenas propriedades da região, onde os animais são criados em áreas pequenas e rica em parasitos infectantes, que favorecem ao desenvolvimento e sobrevivência de larvas infectantes no pasto por longos períodos.

A ingestão das larvas infectantes leva os animais a apresentarem os sinais clínicos das parasitoses gastrintestinais e ao uso frequente de anti-helmínticos, que tem como consequência o desenvolvimento de resistência parasitária, sendo

frequente a identificação de animais com alta contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e graves surtos de verminoses.

Uma consequência mais direta disso observada nesse rebanho, foi o aumento da taxa de mortalidade de cabras, impactando negativamente no tempo de permanência delas no rebanho, constatação também confirmada no estudo de Lima *et al.*, (2021). Já os animais resilientes podem esporadicamente apresentar alta capacidade de contaminação de pastagens, conseqüentemente, podem contribuir de forma também esporádica para aumentar a taxa de mortalidade de cabras.

Ressalta-se que ao optar pelo método FAMACHA com o objetivo de racionalizar o uso dos compostos antiparasitários, é necessário preservar sua eficácia por períodos prolongados. De acordo com Molento *et al.* (2004) o método tem por base a hipótese que a estratégia de tratamento seletivo causará diminuição na pressão de seleção na população de parasitos (adultos e larvas em refugia), com conseqüente redução do processo de gerar resistência parasitária.

Em um estudo realizado por Hayward *et al.* (2014) evidenciou a seleção fenotípica positiva na tolerância, sendo que os indivíduos que perderam peso mais lentamente com o aumento da carga parasitária, tiveram maior sucesso reprodutivo ao longo da vida. Mas não constataram base genética aditiva para a variação, mesmo assim consideraram que a seleção por tolerância opera em condições naturais. Assim, se consideramos que evitar a disseminação de doenças deve fazer parte das boas práticas do manejo sanitário, uma medida simples poderia ser constar nas estratégias de manejo do rebanho, o uso de informações de OPG, ECC e FAMACHA, a serem trabalhadas com os recursos avaliados nesse estudo, de modo a indicar que a sensibilidade a verminose é uma fragilidade do animal que aumenta o risco de morte, que o torna passível de descarte.

É importante enfatizar, que em situações de carências nutricionais os animais também podem ficar mais susceptíveis a ocorrência das parasitoses. De acordo com Bricarello *et al.* (2005) a alimentação rica em proteína é um componente importante para combater as helmintoses, encontrando em grande quantidade nos períodos chuvosos e a pastagem. No período seco, os animais se tornam mais susceptíveis, pois a alimentação fica escassa, podendo ocorrer déficit nutricional e afetar o sistema imunológico do hospedeiro.

A cabra que apresenta resistência a verminose é mais estável funcionalmente e manifesta menos oscilação da condição corporal ou menos

influência do parasitismo na variação do ECC ao longo da vida reprodutiva. Segundo Hayward *et al.* (2014), a associação negativa entre a carga do nematoide e o peso corporal tem como causa a anorexia induzida pelo parasita, decorrente de danos na parede intestinal que tem a diarreia como sinal clínico e como consequência diminuição da absorção de proteína.

No Estado do Piauí que tem um clima quente a maior parte do ano, a principal causa do desenvolvimento da resistência anti-helmíntica pode estar associada ao tratamento anti-helmíntico repetido de caprinos e ovinos durante a seca. Corroborando, este estudo evidencio que tanto o vermífugo, bem como, o tratamento fitoterápico não foram eficazes no tratamento do grupo em estudo. Para Costa *et al.* (2000) a utilização de doses semelhantes para caprinos tem levado sistematicamente ao tratamento com subdoses, o que também pode ter favorecido o aparecimento de resistência anti-helmíntica.

Neste estudo 45 animais, devidamente confirmados como parasitados através da taxa de OPG, foram divididos em três grupos aleatórios de 15 animais, onde as fezes desses três grupos foram coletadas nos dias 0, 07, 14 e 21, onde o dia 0 foi o dia da aplicação da Ivermectina, do extrato da semente e água, conforme os grupos experimentais.

Assim, se consideramos que evitar a disseminação de doenças deve fazer parte das boas práticas do manejo sanitário, uma medida simples poderia ser constar nas estratégias de manejo do rebanho, é o uso de informações de OPG, ECC e FAMACHA, a serem trabalhadas com os recursos avaliados nesse estudo, de modo a indicar que a sensibilidade a verminose é uma fragilidade do animal que aumenta o risco de morte, que o torna passível de descarte.

Sendo assim, o animal que apresenta resistência a verminose é mais estável funcionalmente e manifesta menos oscilação da condição corporal ou menos influência do parasitismo na variação do ECC ao longo da vida reprodutiva, em relação a animais com sensibilidade ou resiliência quando expostas ao parasitismo). Segundo Hayward *et al.* (2014), a associação negativa entre a carga do nematoide e o peso corporal tem com causa a anorexia induzida pelo parasita, decorrente de danos na parede intestinal que tem a diarreia como sinal clínico e como consequência diminuição da absorção de proteína.

Embora o extrato da semente de abóbora não tem sido capaz de atuar com a verminose no grupo estudo, a literatura aponta que foi significativa para outros

animais. Os autores Grzybek *et al.* (2016) comprovaram a ação do extrato alcóolico de sementes de abóbora sobre nematoides de ratos, devido à presença de cucurbitacina, ácidos graxos e os alcalóides berberina e palmitina. Brandão *et al.* (2008) ao estudarem a sensibilidade anti-helmíntica in vivo de *Cucurbita pepo* L. sobre avestruzes naturalmente infectados, constataram que houve redução dos níveis de helmintos quando empregado por um período mínimo de trinta dias, enquanto que Feitosa *et al.* (2013) verificaram que a semente de abóbora foi efetiva no controle de nematoides de avestruz na dose de 1g/kg.

Deve-se levar em consideração ainda, o conhecimento sobre o grau de virulência dos parasitos, assim como sua prevalência e seu ciclo evolutivo em um rebanho, são requerimentos importantes para estabelecer o manejo que melhor se adequa à propriedade. O não discernimento dos aspectos epidemiológicos dos parasitos, fez com que o uso de anti-helmínticos com amplo espectro de ação fosse utilizado sem a devida cautela (MOLENTO, 2004).

Aparentemente tem-se uma perspectiva simplista do assunto, mas é importante entender que, ao se considerar uma cabra como fenotipicamente mais resistente que outra, pode ser que esteja sendo quantificado apenas que uma se encontra mais sensível que a outra temporariamente, que equivaleria a quantificação de picos sazonais de carga parasitária desses animais. Nesse caso, segundo Basseto *et al.* (2009), essa ocorrência é reduzida em animais resistentes.

De acordo com Castro *et al.* (2018), o interesse é que o animal apresente maior escore corporal associado a menor valores de OPG e FAMACHA. Consequentemente, se os valores da correlação parcial entre essas três características diferir, aquela de maior valor pode funcionar como fator de ponderação ou peso no processo de agrupamento, que pode deslocar o animal de um grupo para outro. Por sua vez, por não levar em consideração a natureza dessa correlação, o método multivariado de agrupamento pode se expor mais a riscos de falso-positivo, que seria alocar um animal como resistente em razão dele estar sendo parasitado por vermes não hematófagos e apresentar valor baixo de anemia indicada pelo FAMACHA, associado a valor elevado de OPG.

Aumentar a resistência do hospedeiro à infecção parasitária é uma abordagem recomendada, pois, geralmente existe variação genética, devido, em parte, à variabilidade nas respostas imunes à infecção. A tolerância apresentada neste estudo é outra forma de abordar a resposta dos animais ao parasitismo e definida

como o impacto líquido sobre o desempenho causado por um determinado nível de infecção, ou seja, os efeitos colaterais da doença, cuja ocorrência só é expressa por animais infectados, significa exigir que a doença esteja em alta prevalência (BISHOP, 2010).

A relação entre as características envolvidas nesse estudo, OPG e FAMACHA que se correlacionam positivamente entre si e ambas correlacionam negativamente com o ECC, condiciona ocorrer vantagens ao serem usadas em conjunto (CASTRO *et al.*, 2018). Elas são tidas como relacionadas com a resposta dos animais a verminose em vários estudos nos quais o interesse é que seja maior o escore e menores os valores do OPG e FAMACHA (TORRES, 2019; ARAÚJO, 2017).

Destaca-se neste estudo que os animais resilientes podem esporadicamente apresentar alta capacidade de contaminação de pastagens, conseqüentemente, podem contribuir de forma também esporádica para aumentar a taxa de mortalidade de cabras.

Observa-se que o interesse para evitar a ocorrência de resistência a anti-helmínticos se destaca entre as justificativas apresentadas nesses estudos (RODRIGUES *et al.*, 2021; TORRES *et al.*, 2019; HAYWARD *et al.*, 2014), enquanto o uso do FAMACHA se destaca entre os métodos, sendo ele favorecido por ser um recurso para o controle de *H. contortus* de fácil execução, que consiste em vermifugar apenas os animais com anemia visualizada na mucosa ocular (MOLENTO *et al.*, 2004).

Estudos tem demonstrado ser possível melhorar a resistência genética à maioria das doenças, embora haja dificuldade para verificar fenótipos de resistência em condições de campo (BISHOP; WOOLLIAMS, 2010). Dos exames parasitológicos medidos a campo, a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) pode não refletir o real número de helmintos adultos no animal, em virtude da reação do hospedeiro e das características de cada espécie.

Ainda se verificou neste estudo que a não correlação entre o FAMACHA e OPG sugere que nem sempre uma alta infecção parasitária está associada a uma elevada anemia devido ao fato de outros fatores estarem relacionados ao parasitismo. Além da presença de *Haemonchus* spp. pode ocorrer a infecção por outras espécies de parasitos, como ocorreu no presente estudo, onde a infecção por *Trichostrongylus* sp. foi superior. (13%), seguido por *Haemonchus* sp. (86%) e *Oesophagostomum* sp. (0,3%).

Possivelmente, o fato dos animais terem recebido suplementação proteica e energética e compartilharem a mesma área com animais que receberam tratamento anti-helmíntico contra *Haemonchus* sp., que é um parasita hematófago, e o fato de os resultados médios das coproculturas revelarem a prevalência de *Trichostrongylus* spp., podem ter contribuído para que o FAMACHA destes animais apresentassem valores baixos frente às infecções parasitárias, uma vez que esse método identifica clinicamente animais com diferentes graus de anemia, frente à infecção por *H. contortus* (MOLENTO *et al.*, 2004).

A avaliação do escore corporal e do peso vivo dos animais estudados ajudou na identificação dos animais resistentes, devido a verminose ser a principal causa de perda de peso nos caprinos. Para Van Burgel *et al.* (2011) o ECC, é uma medida prática, de baixa tecnologia e tem como indicador, o estado geral de reservas corporais do animal, além de ser utilizado na seleção do peso corporal.

Segundo Vatta *et al.* (2001), o método FAMACHA permite a seleção de animais resistentes à helmintose gastrointestinal, dessa maneira, o presente estudo constatou este fato, não havendo necessidade de questionamentos sobre a utilização deste parâmetro na seleção de caprinos resistentes e susceptíveis aos nematóides gastrointestinais.

É importante destacar que os efeitos do parasitismo no desempenho produtivo do rebanho se manifestam de várias formas, causando retardo do crescimento, perda de peso, redução no consumo de alimentos, baixa fertilidade e até mesmo altas taxas de mortalidade (VIEIRA, 2005).

Neste ensejo, considera-se que no período do ano em que foi realizado o estudo a contaminação do pasto pode se manter controlada através da utilização de um sistema de pastejo rotacionado. Porém, a sobrevivência das larvas no interior do bolo fecal pode ser bastante longa, o que pode representar risco à prática zootécnica de rotação de pastagens como medida de controle das nematodioses gastrointestinais. E em períodos secos com temperaturas elevadas podem ser particularmente de risco, visto que as massas fecais podem permanecer íntegras devido à baixa precipitação pluvial, possibilitando a sobrevivência das larvas no bolo fecal e, posteriormente, em condições favoráveis, uma considerável quantidade de larvas pode alcançar a vegetação.

8 CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram a possibilidade de que a população de nematoides detectados no estudo apresente resistência aos anti-helmínticos (Ivomectina e a dose do extrato da semente de abóbora) utilizados na pesquisa. O uso contínuo do mesmo princípio ativo do vermífugo por meio de tratamentos múltiplos, muitas vezes a intervalos mensais ou quinzenais, ao longo dos anos, aliado a subdosagem e rotação rápida, pode resultar no surgimento de cepas resistentes ao princípio ativo. O que nos leva a concluir que nos deparamos no estudo em questão com um rebanho resistente aos tratamentos anti-helmínticos empregados.

O controle das verminoses gastrintestinais em caprinos deve ser centrado em medidas de controle sanitário e prevenção concretas e eficazes que contemplem o planejamento eficiente da estrutura do sistema de produção a nível de rebanho. As medidas de ordem profiláticas devem prevalecer sobre as curativas, pois, estas últimas, representam perdas econômicas para os produtores.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. S.; SILVA, L. S.; GOTTSCHALL, C. S. Resposta reprodutiva e custo por prenhez em função do escore de condição corporal de novilhas ao acasalamento. **Revista de Iniciação Científica da ULBRA**, [s. l.], v. 1, n. 16, p. 1-9, jan. 2018.
- AHID, S. M. M. *et al.* Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da região oeste do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 212-218, jan. 2008.
- ALMEIDA, M.A.O.; AYRES, M.C.C. Considerações gerais sobre os anti-helmínticos. *In*: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- AMARANTE, A. F. T. *et al.* Resistance of Santa Ines, Suffolk and Ile de France lambs to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 91-106, jan. 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15019147/>. Acesso em: 20 nov. 2021.
- ANDRIOLA, L. C. *et al.* Diagnóstico de principais helmintos em caprinos no município de Grossos-RN. **Revista Científica de Produção Animal**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 141-144, jan. 2011.
- ARAÚJO, J. I. M. **Estudo genético da resistência a verminoses gastrintestinais em ovinos**. 2017. 86 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, 2017.
- BASSETTO, C. 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**, Jaboticabal, v. 18, n. 4, p. 63-68, dez. 2009.
- BAXTER, G. G.; MURPHY, K.; PAECH, A. **The potential to produce pumpkin seed for processing in North East Victoria**. Canberra: Rural Industries Research and Development Corporation, 2012. Disponível em: <https://www.taico.com.au/images/pdfdocs/pumpkinseedrirdcpublishedreport.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- BISHOP, S. C. Disease resistance: Genetics. *In*: POND, W.G., BELL, A. W. (Eds.). **Encyclopedia of Animal Science**. New York: Marcel Dekker, 2010. p. 288-290.
- BISHOP, S. C.; WOOLLIAMS, J. A. On the genetic interpretation of disease data. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 1-10, jan. 2010. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0008940>. Acesso em: 20 nov. 2021.
- BORGES, L. S. **CAPRIOVI - Software para controle zootécnico, genético e orientação de acasalamentos em caprinos e ovinos: atualização e aprimoramento**. 2017. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) –

Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpi.br/xmlui/handle/123456789/605>. Acesso em: 23 nov. 2021.

BOUCINHAS, C. D. C.; SIQUEIRA, E. R. D.; MAESTÁ, S. A. Dinâmica do peso e da condição corporal e eficiência reprodutiva de ovelhas da raça Santa Inês e mestiças Santa Inês-Suffolk submetidas a dois sistemas de alimentação em intervalos entre partos de 8 meses. **Ciência Rural**, [s. l.], v. 36, n. 3, p. 904-909, mar. 2006.

BOMFIM, M. A. D.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; SOUZA, R. T. Papel da nutrição sobre a reprodução ovina. **Acta Veterinaria Brasilica**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 372-379, jan. 2014.

BRANDÃO, P. A. *et al.* Perfil de sensibilidade anti-helmíntica in vivo de Cucurbita pepo L. sobre avestruzes naturalmente infectados na meso região do Cariri Paraibano. *In*: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5., 2008, Aracaju. **Anais** [...] Aracaju: SNPA/CNPA, 2008.

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**, [s. l.], v. 134, n. 1, p. 99-109, jan. 2005.

CARMO, M. P. **Sistemas de produção de caprinos leiteiros e perfil de produtores associados às cooperativas de Jussara e valente na Bahia**. 2007 77 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

CARVALHO, F. H. *et al.* Hepatotoxicidade de plantas medicinais. xxxv. ação da preparação fitoterápica usada popularmente como vermífugo contendo mentha villosa, bromelia antiacantha bertol, chenopodium ambrosioides, citrus sinensis, punica granatum e cucurbita pepo no camundongo. **Revista Científica da Universidade de Franca Franca**, São Paulo, v. 5, n. 6, p. 1-9, dez. 2005.

CARVALHO, C. D. **Processamento e avaliação da atividade antihelmíntica e antioxidante de resíduos agrícolas para utilização destes em ração de caprinos**. 2011. 95 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente, Universidade Tiradentes, Aracajú, 2011. Disponível em: <https://openrit.grupotiradentes.com/xmlui/bitstream/handle/set/2983/Processamento%20e%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20Atividade%20Anti-Helm%C3%ADntica%20e%20Antioxidante.pdf?sequence=>. Acesso em: 07 dez. 2020.

CASTRO, O. C. C. *et al.* Módulo computacional para indicação de tratamento anti-helmíntico em caprinos e ovinos. *In*: ANAIS DA ESCOLA REGIONAL DE INFORMÁTICA DO PIAUÍ, 4., 2018, Teresina. **Anais** [...] Teresina: ERIP, 2018, p. 1-6. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/eripi/article/view/5180/5086>. Acesso em: 21 nov. 2021.

CEZAR, A. S.; CATTO, J. B.; BIANCHIN, I. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, Santa

Maria, v. 38, n. 7, p. 2083-2091, out. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/TYSPX8FjkYnFP8dSdgNmccD/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 nov. 2021.

CERUTTI, M. C. Genetic variability of *Haemonchus contortus* (Nematoda: Trichostrongyloidea) in alpine ruminant host species. **Journal of Helminthology**, [s. l.], v. 84, n. 1, p. 276-283, jan. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19889245/>. Acesso: 20 nov. 2021.

COSTA JÚNIOR, G. S. *et al.* Efeito de vermifugação estratégica, com princípio ativo à base de Ivermectina na incidência de parasitos gastrintestinais no rebanho caprino da UFPI. **Ciência Animal Brasileira**, [s. l.], v. 6, n. 4, p. 279-286, abr. 2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/373>. Disponível em: 20 nov. 2021.

COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. Controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 65-71, jan. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/qySqf8jG495hK9pLMXzXVP/?lang=pt>. Acesso em: 23 nov. 2021.

COSTA, C. A. F. *et al.* Variability of resistance in goats infected with *Haemonchus contortus* in Brazil. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 88, n. 1, p. 153-158, jan. 2000.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA. **Codevasf investe mais de R\$ 10 milhões para fortalecer caprinovinocultura na bacia do Parnaíba**. [S. l.]: CODEVASF, 2015. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/noticias/2014/codevasf-investe-mais-de-r-10-milhoes-para-fortalecer-caprinovinocultura-na-bacia-do-parnaiba> Acesso em: 10 jan. 2021.

COUTINHO, R. M. A. **Marcadores fenotípicos para caracterização de caprinos com diferentes níveis de resistência as endo parasitoses gastrintestinais**. 2012. 62 f. Dissertação (Mestrado em produção animal) – Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/17171>. Acesso em: 23 nov. 2021.

CHAGAS, A. C. S. *et al.* Controle de verminose em pequenos ruminantes adaptado para a região da zona da Mata/MG e região serrana do Rio de Janeiro. **Circular Técnica**, Sobral, v. 30, n. 4, p. 1-11, abr. 2005.

DOESCHL-WILSON, A. B.; VILLANUEVA, B.; KYRIAZAKIS, I. The first step towards genetic selection for host tolerance to infectious pathogens: obtaining the tolerance phenotype through group estimates. **Front Genet**, [s. l.], v. 14, n. 3, p. 265-272, mar. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23412990/>. Acesso em: 21 nov. 2021.

ENDO, V. T. *et al.* Prevalência dos helmintos *Haemonchus contortus* e *Oesophagostomum columbianum* em pequenos ruminantes atendidos no setor de

Anatomia Patológica – UEM. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 112-118, fev. 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Homepage da Organização das Nações Unidas para agricultura e alimentação**. [S. l.]: FAO, 2022. Disponível: <https://www.fao.org/brasil/pt/>. Acesso em: 05 dez. 2021.

FERNANDES, L. H. *et al.* Resistência à verminose e suplementação proteica no periparto: efeito no parasitismo e no desempenho reprodutivo de ovelhas do grupamento racial pantaneiro. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 18, n. 1, p. 1-12, jan. 2017.

FONSECA, J. A. A. S. *et al.* Helminhos gastrintestinais de caprinos leiteiros do Município de Afonso Bezerra, Rio Grande do Norte, Brasil. **PUBVET**, [s. l.], v. 7, n. 19, p. 1598-1603, jan. 2013.

FEITOSA, T. F. *et al.* Anthelmintic efficacy of pumpkin seed (*Cucurbita pepo* Linnaeus, 1753) on ostrich gastrointestinal nematodes in a semiarid region of Paraíba State, Brazil. **Tropical Animal Health Production**, [s. l.], v. 45, n. 1, p. 123-127, jan. 2013.

FONSECA, J. F.; CRUZ, R. D. C.; OLIVEIRA, M. E. F. Técnicas aplicadas à reprodução de ovinos e caprinos. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 22., 2012, Cuiabá. **Anais [...]** Cuiabá: UFMT, 2012.

GREER, A. W. Trade-offs and benefits: implications of promoting a strong immunity to gastrointestinal parasites in sheep. **Parasite immunology**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 123-132, fev. 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18186772/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

GRZYBEK, M. *et al.* Evaluation of anthelmintic activity and composition of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seed extracts – In vitro na in vivo studies. **International Journal of Molecular Sciences**, [s. l.], v. 17, n. 9, p. 1456-1477, set. 2016.

HAMMERSCHMIDT, J. *et al.* Avaliação do Sistema integrado de controle parasitário emu na criação semi-intensiva de caprinos na região de Santa Catarina. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [s. l.], v. 64, n. 1, p. 927-934, jan. 2012.

HAYWARD, A. D. *et al.* Natural selection on individual variation in tolerance of gastrointestinal nematode infection. **PLoS Biol**, [s. l.], v. 12, n. 1 p. 1-10, jan. 2014.

HOSTE, H.; TORRES-ACOSTA, J. F. J. Non chemical control of helminthes in ruminants: adapting solutions for changing worms in a changing world. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 180, n. 2, p. 144-154, fev. 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21705144/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

KAPLAN, R. J. *et al.* Validation of the FAMACHA© eye colour chart for detecting clinical anaemia in sheep and goats on farms in the southern United States.

Veterinary Parasitology, [s. l.], v. 123, n. 2, p. 105-120, fev. 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15265575/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

KIPPING, D. R. Características físicas y químicas de la semilla de calabaza para mecanización y procesamiento. **Sección: Ciencias Naturales e Ingenierías**, [s. l.], v. 1467, n. 1, p. 1-9, jan. 2018.

JAUME, C. M.; MORAES, J. C. F. **Importância da condição corporal na eficiência reprodutiva do rebanho de cria**. Bagé: Embrapa, 2002. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/227716/importancia-da-condicao-corporal-na-eficiencia-reprodutiva-do-rebanho-de-cria> Acesso em: 20 nov. 2021.

LIMA, C. M. M. *et al.* Gamma-Gompertz shared frailty model for analysis of the time of stay in an Anglo-Nubian goat herd. **Small Ruminant Research**, [s. l.], v. 199, n. 1, p. 1-10, jan. 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921448821000535>. Acesso em: 21 nov. 2021.

LIRA, R. P. **Qualidade pós-colheita da abóbora brasileira (*cucurbita moschata*) em diferentes épocas de colheita e tempos de armazenamento**. 2017 79 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Programa de Pós-Graduação em Horticultura Tropical, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2017.

MACIEL, F. C. Manejo sanitário de caprinos e ovinos. *In*: CONFESSOR, J. R. (Ed.). **Criação Familiar de Caprinos e Ovinos no Rio Grande do Norte: orientações para visualização do negócio rural**. Natal: SINTEC, 2006. p. 391-426.

MACHADO, R.; CORRÊA, R. F.; BARBOSA, R.T.; BERGAMASCHI, M. A. C. M. **Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes**. São Carlos: EMBRAPA, 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/49215/escore-da-condicao-corporal-e-sua-aplicacao-no-manejo-reprodutivo-de-ruminantes> Acesso em: 20 nov. 2021.

MAHIEU, M. *et al.* Evaluation of targeted drenching using Famacha© method in Creole goat: Reduction of anthelmintic use, and effects on kid production and pasture contamination. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 146, n. 2, p. 135-147, fev. 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/signup.SignUp.html>. Acesso em: 20 nov. 2021.

MOLENTO, M. B. Multidrug resistance in *Haemonchus contortus* associated with suppressive treatment and rapid drug alternation. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 272-278, jan. 2004.

MOLENTO, M. B. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, n. 1, p. 82-85, jan. 2004. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/284055595_Resistencia_de_helminhos_em_ovinos_e_caprinos. Acesso em: 20 nov. 2021.

MOLENTO, M. B. *et al.* Alternativas para o controle de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes. **Arq do Inst Biológico**, São Paulo, v. 80, n. 2, p. 253-263, fev. 2013.

MOLENTO, M. B. *et al.* Frequency of treatment and production performance using the FAMACHA[®] method compared with preventive control in ewes. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 162, n. 4, p. 314-319, abr. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/24280078_Frequency_of_treatment_and_production_performance_using_the_FAMACHA_method_compared_with_preventive_control_in_ewes. Acesso em: 20 nov. 2021.

MONTEIRO, S. G. **Parasitologia na Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, 2014.

PRIORI, D. *et al.* Characterization of bioactive compounds, antioxidant activity and minerals in landraces of pumpkin (*Cucurbita moschata*) cultivated in Southern Brazil. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 37, n. 1, p. 33-40, mar. 2017.

RAMOS, S. R. R. *et al.* **Aspectos técnicos do cultivo da abóbora na região Nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/877989/aspectos-tecnicos-do-cultivo-da-abobora-na-regiao-nordeste-do-brasil> Acesso em: 20 nov. 2021.

RILEY, D. G.; VAN, W. Y. K, J. A. Genetic parameters for FAMACHA score and related traits for host resistance/resilience and production at differing severities of worm challenge in a Merino flock in South Africa. **Veterinary Parasitologic**, [s. l.], v. 164, n. 1, p. 44-52, jan. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19446960/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

RODRIGUES, F. N. *et al.* Genetic parameters for worm resistance in Santa Inez sheep using the Bayesian animal model. **Animal Bioscience**, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 185-191, fev. 2021. Disponível em: <https://www.animbiosci.org/upload/pdf/ajas-19-0634.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2021.

SIMPLÍCIO, A. A.; RIERA, G. S.; NUNES, J. F. **Puberdade em fêmeas ovinas da raça Somalis**. Sobral: EMBRAPA-CNPQ, 1981. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/514951/puberdade-em-femeas-ovinas-da-raca-somalis> Acesso em: 20 nov. 2021.

SOUSA, V. R. **Extração e Caracterização de Óleo de Sementes de Frutos**. 2012. 62 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade do Algarve, Faro, 2012.

STEAR, M. J. *et al.* Detection of genes with moderate effects on disease resistance using ovine MHC and resistance to nematodes as an example. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, [s. l.], v. 120, n. 2, p. 3-9, fev. 2007.

Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17765323/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

TORRES, T. S. **Métodos tradicionais e genômicos aplicados ao melhoramento genético de ovinos para resistência a verminose**. 2019. 85 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019.

VATTA, A. F. *et al.* Testing for clinical anaemia caused by *Haemonchus* spp. In goats farmed under resource-poor conditions in South Africa using an eye colour chart developed for sheep. **Veterinary Parasitology**, [s. l.], v. 99, n. 1, p. 1-14, jan. 2001.

VAN BURGEL, A. J. *et al.* The merit of condition score and fat score as alternatives to liveweight for managing the nutrition of ewes. **Animal Production Science**, [s. l.], v. 51, n. 1, p. 834-841, jan. 2011. Disponível em: <https://www.publish.csiro.au/an/pdf/AN09146>. Acesso em: 21 nov. 2021.

VIEIRA, L. S. Alternative methods for the control of gastrointestinal nematodes in goats and sheep. **Tecnol & Ciên Agropec**, João Pessoa, v. 2, n. 2, p. 49-56, jun. 2008. Disponível em: https://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-02-2008/volume-2-numero-2-junho-2008/tca09_metodos.pdf. Acesso em: 21 nov. 2021.

VIEIRA, L. S. **Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/533317> Acesso em: 20 nov. 2021.

YADAV, N. K. *et al.* Genetic studies on faecal egg counts and packed cell volume following natural *haemonchus contortus* infection and their relationships with live weight in Muzaffarnagari Sheep. **Journal Animal Science**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 1524-1528, jan. 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/264139456_Genetic_Studies_on_Faecal_Egg_Counts_and_Packed_Cell_Volume_Following_Natural_Haemonchus_contortus_Infection_and_Their_Relationships_with_Liveweight_in_Muzaffarnagari_Sheep. Acesso em: 21 nov. 2021.

YOSHIHARA, E. Avaliação de métodos alternativos no controle de nematódeos gastrintestinais em ovinos. **Pesquisa & Tecnologia**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 1-5, fev. 2012. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2012/julho-dezembro-2/1261-avaliacao-de-metodos-alternativos-no-controle-de-nematodeos-gastrintestinais-em-ovinos/file.html>. Acesso em: 27 nov. 2021.

APÊNDICE A – ARTIGO: PREVALÊNCIA DE HELMINTOS GASTRINTESTINAIS EM CAPRINOS DA REGIÃO DO BAIXO PARNAÍBA – PI – PUBLICADO NA REVISTA RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT ¹

Research, Society and Development, v. 11, n. 7, e59011730342, 2022
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i7.30342>

Prevalência de helmintos gastrintestinais em caprinos da região do Baixo Parnaíba - PI

Prevalence of gastrointestinal helminths in goats from the region of Baixo Parnaíba – PI

Prevalencia de helmintos gastrointestinales en caprinos del Baixo Parnaíba – PI

Recebido: 14/05/2022 | Revisado: 22/05/2022 | Aceito: 30/05/2022 | Publicado: 05/06/2022

Ana Maria de Araújo Dias
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8785-3263>
PPGBIOTECH, Brasil
E-mail: anf.anamariadias@gmail.com

Kerla Joeline Lima Monteiro
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5024-2628>
Fundação Oswaldo Cruz, Brasil
E-mail: kerla.monteiro@gmail.com

Antônio Sousa Júnior
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3651-8093>
Universidade Federal do Piauí, Brasil
E-mail: sousajunior@ufpi.edu.br

José Ferreira Nunes
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1189-0937>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: nunesjose@gmail.com

Janaina de Fátima Saraiva Cardoso
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4484-4403>
Universidade Federal do Piauí, Brasil
E-mail: janainadefatima@hotmail.com

Ney Rômulo de Oliveira Paula
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0484-3748>
Universidade Federal do Piauí, Brasil
E-mail: neyromulo@ufpi.edu.br

Rômulo Jose Vieira
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4154-3808>
Universidade Federal do Piauí, Brasil
E-mail: rvisirasb@yahoo.com.br

Resumo

As parasitoses gastrintestinais são os principais obstáculos enfrentados em caprinos, contribuindo para o aumento da mortalidade e consequente queda na produção animal. A presente pesquisa objetivou identificar a prevalência de helmintos gastrintestinais em caprinos de um município do Estado do Piauí. Trata-se de uma pesquisa experimental de natureza quantitativa. Constituiu a população alvo desta pesquisa, 45 caprinos sem raça definida provenientes de uma fazenda situada na zona rural do município de Teresina-PI. Esses animais receberam alimentação e sal mineral, de acordo o padrão recomendado tecnicamente para utilização no rebanho da propriedade. Os 120 animais selecionados para o estudo foram submetidos a exames coproparasitológicos e coprocultura. Independente de sexo, os animais possuem em média dois anos de idade, com peso médio de 38kg ± 500 gr. As fezes para a realização da análise coproparasitológica foram colhidas da ampola retal de cada animal. Os resultados apontaram a prevalência 84% de *Haemonchus sp.*, 0,3% *Oesophagostomum sp.* e 13% de *Trichostrongylus sp.* Considera-se então, relevante um esquema de vermifugação conforme um protocolo de um profissional, contemplando a região, hábitos, e demais características para direcionamento correto de vermífugos, no caso de soluções específicas.

Palavras-chave: Caprinos; Epidemiologia; Helmintos gastrintestinais.

Abstract

Gastrointestinal parasites are the main obstacles faced in goats, contributing to the increase in mortality and consequent drop in animal production. This research aimed to identify the prevalence of gastrointestinal helminths in goats in a municipality in the State of Piauí. This is an experimental research of a quantitative nature. The target population of this research was 45 goats with no defined breed from a farm located in the rural area of the municipality of Teresina-PI. These animals received food and mineral salt, according to the technically recommended standard for use in the farm's herd. The 120 animals selected for the study were submitted to stool examinations and stool culture. Regardless of sex, the animals are on average two years old, with an average weight of 38kg ± 500 gr. The feces for the coproparasitological analysis were collected from the rectal ampoule of each animal. The results showed the prevalence of 84% of

¹ Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30342>

Haemonchus sp., 0.3% *Oesophagostomum sp.* and 13% of *Trichostrongylus sp.* Therefore, a deworming scheme according to a professional's protocol is considered relevant, considering the region, habits, and other characteristics for the correct direction of dewormers, in the case of specific solutions.

Keywords: Goats; Epidemiology; Gastrointestinal helminths.

Resumen

Los parásitos gastrointestinales son los principales obstáculos que enfrentan las cabras, contribuyendo al aumento de la mortalidad y consecuente disminución de la producción animal. La presente investigación tuvo como objetivo identificar la prevalencia de helmintos gastrointestinales en caprinos de un municipio del Estado de Piauí. Se trata de una investigación experimental de carácter cuantitativo. La población objetivo de esta investigación estuvo constituida por 45 cabras mestizas de una finca ubicada en la zona rural del municipio de Teresina-PI. Estos animales recibieron alimento y sal mineral, de acuerdo a la norma técnicamente recomendada para uso en el hato de la propiedad. Los 120 animales seleccionados para el estudio fueron sometidos a exámenes de coproparasitología y coprocultivo. Independientemente del sexo, los animales tienen una edad promedio de dos años, con un peso promedio de $38 \text{ kg} \pm 500 \text{ gr}$. Las heces para el análisis coproparasitológico se recolectaron de la ampolla rectal de cada animal. Los resultados mostraron una prevalencia del 84% de *Haemonchus sp.*, 0,3% de *Oesophagostomum sp.* y 13% de *Trichostrongylus sp.* Por lo tanto, se considera relevante un esquema de desparasitación según protocolo profesional, considerando la región, hábitos y otras características para la correcta focalización de los desparasitantes, en el caso de soluciones específicas.

Palabras clave: Cabras; Epidemiología; Helmintos gastrointestinales.

1. Introdução

Sabe-se que a caprino-ovinocultura é uma atividade largamente explorada nos países tropicais, visando a produção sustentada de carne, de leite e de peles. O interesse pela exploração de caprinos e ovinos, vem aumentando gradativamente nos países desenvolvidos, onde o uso de tecnologia, com o objetivo de aumentar a produção já é significativo.

As parasitoses gastrintestinais são os principais obstáculos enfrentados nesse tipo de criação, contribuindo para o aumento da mortalidade e consequente queda na produção animal. Estas por sua vez podem ser causadas por helmintos e coccídios, que na maioria das vezes podem estar associados (Coelho et al., 2012). Os principais helmintos gastrintestinais encontrados na região Nordeste são *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Trichuris spp.*, *Cooperia spp.*, *Strongyloides spp.*, *Skrjabinema spp.* e *Bunostomum spp.* (Oliveira et al., 2018).

De acordo com Pereira et al. (2013) no Brasil, a região Nordeste concentra os maiores rebanhos, dentre eles os caprinos representam 94%. Nesta região, a caprinocultura é uma atividade econômica que já se encontra em bastante expansão e é considerada fonte de proteína de origem animal com importante relevância socioeconômica para quem vive dessa atividade.

Neste sentido, torna-se importante o controle das endoparasitoses que consiste em um tratamento anti-helmíntico associado a práticas alternativas. Os programas de controle enfatizam o uso mínimo dos anti-helmínticos mais eficazes, a integração da quimioterapia com manejo de pastagens, a utilização de doses adequadas, a rotação anual das classes de anti-helmínticos, a importância da nutrição adequada, a monitoração da contagem de ovos nas fezes e da eficácia do tratamento (Lima, 2011).

Para Taíse et al. (2009) as plantas com atividade anti-helmíntica na busca por eficácia e diminuição dos custos de produção de pequenos ruminantes, além do resgate da medicina popular, levando em última instância a um controle parasitário economicamente viável para os pequenos proprietários e diminuindo a pressão seletiva dos fármacos sobre o parasita. Neste sentido, faz-se necessário buscar alternativas de controle das parasitoses que sejam acessíveis e não resultem em tantos impactos ao animal, a saúde humana e ao ambiente, uma vez que a caprinocultura representa um meio para o desenvolvimento socioeconômico na região Nordeste.

Salienta-se, que os anti-helmínticos disponíveis no mercado são de alto preço, e junto com o pouco conhecimento dos proprietários limita o controle das parasitoses gastrointestinais e aumentam a taxa de mortalidade dos caprinos. O uso de anti-helmínticos promove um impacto ambiental através dos medicamentos classificados como endectocidas os quais tem 98% dos

seus resíduos excretados nas fezes dos animais sob a forma inalterada ocorrendo modificações no ecossistema por meio de efeitos adversos em populações de artrópodes e nematódeos que colonizam o bolo fecal (Almeida et al., 2006).

Neste sentido, a disseminação do uso de tratamentos fitoterápicos para o controle de verminoses é efetiva por não causar danos ao organismo do animal, não deixar resíduos nos seus subprodutos e por não aumentar o custo da produção dos caprinos para o produtor rural. Dessa forma, o estudo tem relevância por se configurar a prevalência de helmintos gastrintestinais em caprinos e evidenciar a forma de tratamento alternativo às parasitoses gastrintestinais em caprinos na região estudada.

A questão norteadora buscou investigar qual a prevalência de os helmintos gastrintestinais em caprinos do Estado do Piauí. E para responder este questionamento teve-se como objetivo geral identificar a prevalência de os helmintos gastrintestinais em caprinos de um município do estado do Piauí. Especificamente, objetivou-se avaliar a ocorrência dos principais parasitos gastrintestinais presentes em caprinos; determinar as principais substâncias utilizadas nos estudos com efeito anti-helmíntico e seus possíveis efeitos do mecanismo de ação de sua propriedade anti-helmíntica.

2. Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa experimental de natureza quantitativa (Pereira et al., 2018). Foram utilizados caprinos da raça Anglonubiana criados em uma fazenda na zona rural de União – PI, situada no povoado Davi Caldas, distante 50 km da capital do estado Teresina. Esses animais receberam alimentação e sal mineral, de acordo o padrão recomendado tecnicamente para utilização no rebanho da propriedade. Os animais selecionados para o estudo foram submetidos a exames coproparasitológicos e posteriormente a coprocultura.

Uma amostra aleatória de 45 animais dentre o total de animais do rebanho que era constituído por 120 animais no total. Estes possuíam em média dois anos de idade, com peso médio de 38kg \pm 500g, independentemente de sexo. As fezes para a realização da análise coproparasitológicas foram colhidas da ampola retal de cada animal.

O exame realizado foi a coprocultura (Roberts; O'Sullivan, 1950) que foram realizadas em pool, misturando-se as amostras fecais dos animais de cada grupo experimental, identificando-se um mínimo de 100 larvas de terceiro estágio (Keith, 1953).

A análise estatística foi realizada através da medida simples de frequência onde foi observada a prevalência de helminto no rebanho.

3. Resultados e Discussão

No Quadro 1, observam-se informações do exame parasitológico de fezes (coprocultura) dos 45 animais, onde foi verificado que 84% apresentaram *Haemonchus sp.*, 0,3% *Oesophagostomun sp* e 13% *Trichostrongylus sp.*

Quadro 1. Resultados dos exames parasitológicos de fezes (coprocultura) dos animais avaliados no presente estudo.

ESPÉCIE: Caprino	DATA: 19/02/2021
MUNICÍPIO DA PROPRIEDADE: União / Piauí	MÉTODO EMPREGADO: Robert's O'Sullivan
RAÇA: Anglo Nubiano	
RESULTADO DE COPROCULTURA	
Gêneros de parasitas presentes no <i>Pool</i> de amostras:	
84% <i>Haemonchus sp</i>	
13% <i>Trichostrongylus sp.</i>	
0,3% <i>Oesophagostomum sp</i>	

Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

De acordo com o resultado do exame parasitológico no pool da amostra do mesmo, o gênero mais presente foi o *Haemonchus sp*. A hemoncose é uma doença parasitária importante, sendo os ovinos e caprinos os animais mais susceptíveis. Esta enfermidade é provocada pelo nematóide do gênero *Haemonchus* que se localiza no abomaso de seus hospedeiros e ocorre preferencialmente em regiões tropicais e subtropicais (Taylor et al., 2017).

Verificou-se que o percentual de Hemoncose foi bem significativo. Esta patologia gastrointestinal que pode ocasionar na mucosa digestiva lesões, perda sanguínea do organismo, disfunções na absorção dos nutrientes. Segundo Costa et al. (2011) fatores como carga parasitária e a espécie ao qual o animal é exposto no ambiente também tem importância na determinação dos efeitos parasitários no animal, fazendo com que o consumo de alimentos diminua, comprometendo o ganho de peso e rendimento de carcaça, a lactação e pode, em casos mais severos, diminuir a fertilidade dos animais e chegar a óbito.

É observado, também, que a idade, estado nutricional, estresse fisiológico e estado sanitário dos animais influenciam na resposta contra as infecções; bem como os fatores externos, como as condições climáticas e tipo de gramínea que determinam uma maior ou menor sobrevivência de larvas nas pastagens (Yoshihara et al., 2013). Embora saiba-se que este gênero de helminto esteja mais presente em climas úmidos e de temperatura amena, os caprinos deste estudo são da região de Teresina em que o clima é tropical semiúmido com duas estações características: o período das chuvas (que ocorrem no verão e outono) e o período seco (que ocorre no inverno e primavera).

Neste contexto, salienta-se que o parasita adulto e as larvas no quarto estágio de *Haemonchus sp* inibem o metabolismo oxidativo de neutrófilos e monócitos, fazendo com que ocorra infecções naturalmente adquiridas, uma vez que os animais estão susceptíveis. Acredita-se que os caprinos deste estudo, com *Haemonchus sp* mais prevalente, usaram neutrófilos como principal célula efetora para eliminação desses parasitas, além de apresentarem menor eficiência em sua eliminação, ainda apresentam uma diminuição de imunidade celular inata, tornando-os mais susceptíveis a infecções bacterianas (Adeyemi et al., 2017).

Ressalta-se que é muito importante o tratamento correto dos caprinos, uma vez que a fase crônica, período mais perigoso e avançado da doença, observa-se uma anemia severa, edema submandibular, emagrecimento e diminuição na produção de leite. Os riscos de infecções clínicas podem ser reduzidos com o uso do sistema integrado de controle parasitário (SICOPA) que inclui: avaliar individualmente os animais, adotar tratamento antiparasitário, manter uma nutrição adequada, conhecer a epidemiologia dos parasitos presentes no ambiente, conhecer o modelo de criação, condições climáticas locais, ajustar a locação animal, manter um nível razoável de larvas na pastagem, avaliar a necessidade de tratamentos dos animais adultos (Taylor et al., 2017).

Destacamos também, o estudo de Nogueira et al. (2006), que avaliaram o efeito anti-helmíntico da semente de abóbora em pó (3g/kg) em caprinos em comparação a um controle negativo (50 ml de água/animal) e verificaram uma discreta redução na contagem de OPG aos sete dias pós-tratamento com apenas 41% de eficácia. Todavia alguns estudos com diferentes espécies animais apontaram efeito anti-helmíntico positivo da farinha de semente de abóbora.

É importante afirmar, que devido esta alta prevalência de helmintos nos animais deste estudo, possivelmente exista resistência ou ineficiência do vermífugo que vem sendo utilizado na fazenda. De acordo com Climeni et al. (2008) tem-se a necessidade de cuidado na tentativa de controle dos prejuízos impostos pela verminose gastrointestinal por meio de tratamentos múltiplos, pois, podem resultar no surgimento de cepas de helmintos resistentes aos vários princípios ativos de fármacos. Este cuidado, se torna primordial em regiões de clima ameno e úmido, que favorecem o desenvolvimento das formas infectantes dos parasitos na pastagem, e onde os ovinos são criados em pequenas áreas, o que favorece a recontaminação constante dos animais.

Na coprocultura observou-se 0,3% dos caprinos em estudo apresentaram o gênero espécie de *Oesophagostomum sp.*, que no intestino delgado, um dos principais parasitas, pertencendo ao filo *Nemathelminthes*, classe *Nematoda*, ordem *Strongylida*, superfamília *Strongyloidea*, família *Chabertiidae*, e gênero *Oesophagostomum*, causa a esofagostomose (NCBI, 2014).

Conforme Alves et al. (2016) gênero *Oesophagostomum* migram profundamente na mucosa do intestino, provocando uma resposta inflamatória com formação de nódulos, podendo levar a quadros de colite ulcerativa em consequência ao quadro de diarreia esverdeada, perda de peso e inapetência, levando na fase final da doença ao desenvolvimento de anemia e hipoalbuminemia, devido à perda proteica e extravasamento de sangue através da mucosa lesada e edema submandibular.

Em um estudo realizado por Brito et al. (2009) foi apresentada a prevalência de 35,41% e 8,93% dos gêneros *Haemonchus* e *Oesophagostomum*, respectivamente, num total de 192 caprinos vivos da microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no Estado do Maranhão. Enquanto que para os 192 ovinos os dados representavam 30,21% para *Haemonchus* e 14,12% para *Oesophagostomum*. Esta pesquisa vai de encontro com os dados da prevalência em que o gênero de *Haemonchus* é mais presente neste rebanho, enquanto que o gênero *Oesophagostomum* é menos presente. *O. columbianum*, segundo Taylor et al. (2017) apresenta principalmente no animal a diarreia, perda de peso, emaciação, prostração, enquanto na crônica, verifica-se inapetência e emaciação com diarreia intermitente e anemia.

Neste ensejo, é importante afirmar que o controle dos helmintos *Haemonchus* e *Oesophagostomum* pode ser feito de várias maneiras e tem os melhores resultados quando é planejado. Os tratamentos devem ser estratégicos, baseados na estação do ano e utilizando dosagens adequadas de anti-helmínticos para evitar a resistência do parasito aos fármacos.

Além dos demais parasitoses, neste estudo foi identificado 13% *Trichostrongylus sp.* os caprinos estudados. É importante afirmar, que existem duas espécies do gênero *Trichostrongylus*, sendo a mais importante delas é *Trichostrongylus colubriformis*, parasita do intestino delgado que, além de muito comum, também com frequência apresenta resistência aos anti-helmínticos. E a outra espécie, *Trichostrongylus axei*, parasita o abomaso (Almeida et al., 2010).

Os representantes do gênero *Trichostrongylu* apresentam ciclo de vida bastante semelhante ao do gênero *Haemonchus*, que envolve uma fase de vida livre no ambiente, e outra fase parasitária, no hospedeiro. As lesões na mucosa intestinal desenvolvidas por este gênero, podem provocar perdas de proteínas plasmáticas para o lúmen intestinal, levando a significativas diminuições na concentração de albuminas, com quadros de hipoalbuminemia nos animais (Costa, Simões e Riet-Correa, 2011). O quadro de anemia instalado nos animais com *Trichostrongylu* pode haver uma relação direta entre a intensidade da anemia e o volume globular, com a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) para a superfamília *Trichostrongyloidea*, em que contagens abaixo de 2000 ovos, cursam com anemia leve, enquanto contagens acima de 7000 ovos, provocam uma anemia intensa (Birgel et al., 2014).

Dessa maneira, destacam-se alguns fatores que podem ter contribuído para a prevalência de helmintos nos caprinos deste estudo, podendo estar associado a falha na estratégia de vermifugação, ou mesmo pela resistência ao vermífugo utilizado. Conforme Charlie et al. (2020) estes fatores estão sob constantes mudanças, e no futuro, mudanças climáticas, resistência anti-helmíntica, e a influência do consumidor irão alterar ainda mais a epidemiologia dos nematóides gastrointestinais e, portanto, provocarão a necessidade de adaptar estratégias de controle sustentáveis.

Além disso, o desenvolvimento dos ovos e a sobrevivência dos estágios de vida livre são fortemente afetados pelas condições ambientais. Dessa maneira, o futuro das larvas no microambiente, nas pelotas fecais e na forragem determina, enfim, se um produtor combaterá ou não a doença parasitária. Sendo assim, ausência do controle do desenvolvimento dos ovos na fazenda seja a justificativa para a prevalência observada e assim, torna-se necessário conhecer a biologia dos estágios imaturos do parasita é fundamental para prever a distribuição e formular programas integrados de gerenciamento de parasitas (Zajac; Garza, 2020).

Assim, devido à alta prevalência, na fazenda em estudo intensificou-se o uso intensivo de anti-helmínticos de forma inadequada, o que levou a forma mais desastrosa de controle, resultando na seleção e propagação de parasitos resistentes. Para mudar este panorama é necessário antes de tudo alterar o conceito de eliminação, voltando esforços para um combate eficiente. De acordo com Silva et al. (2018) o uso irracional de anti-helmínticos tem contribuído para a resistência dos endoparasitas gastrintestinais de pequenos ruminantes, cujos medicamentos estão disponíveis facilmente no mercado.

Diante dessa realidade, é preciso estabelecer um manejo preventivo baseado em estudos epidemiológicos que demonstram a dinâmica populacional dos parasitas. Portanto, é possível intervir de forma que os animais tenham o mínimo de contato com as larvas infectantes, indica-se evitar o rebaixamento exagerado das pastagens, através de pastejo rotacionado; controlar a superlotação dos piquetes e baias; separar os animais por faixa etária, fornecer uma dieta equilibrada, que promova a nutrição e fortaleça o sistema imunológico.

Portanto, o controle preventivo baseado na epidemiologia dos parasitos deve ser direcionado como tratamento estratégico. Neste sentido, o foco principal será a redução da contaminação das pastagens e, como foco secundário, será o tratamento terapêutico, ou seja, o controle integrado terá por objetivo primordial o controle dos parasitos, não somente através do emprego de produtos químicos, mas também de outras alternativas disponíveis.

4. Conclusão

Diante do que foi apresentado neste estudo, aponta-se que um dos principais problemas encontrados em pequenos ruminantes, e que inviabiliza quanto ao aproveitamento econômico destes animais, são as parasitoses gastrintestinais. Dessa forma, as principais desvantagens dessas criações estão relacionadas à baixa formação técnica dos produtores, no preço de produção elevado, no volume de produção limitado, na comercialização deficiente e na obtenção de produtos de características e qualidade muito heterogêneas.

Conclui-se que os nematódeos gastrintestinais de caprinos provenientes da propriedade estudada no presente trabalho e localizadas no município de Floriano-PI mais prevalentes foram *Haemonchus sp.*, *Oesophagostomum sp.* e *Trichostrongylus sp.* Sendo assim, torna-se necessário um esquema de vermifugação conforme um protocolo de um profissional, contemplando onde a região, hábitos, e demais características para direcionamento correto de vermífugos, no caso de soluções específicas. Além disso, deve haver orientação para promoção de saúde básica que possa eliminar as chances do aparecimento de doenças.

Neste contexto, estudos epidemiológicos futuros sobre helmintoses gastrintestinais de caprinos em outras regiões do Piauí e em diferentes regiões do Brasil atrelado a estudos de novas alternativas de prevenção e ou controle, podem contribuir de forma eficiente com a redução das perdas econômicas geradas por estas enfermidades na pecuária, com o objetivo de favorecer ao produtor rural com o aumento da lucratividade e com o consumidor final dos subprodutos destes animais.

Declaração de interesses conflitantes

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Financiamento

Esta pesquisa não foi financiada.

Referências

- Adeyemi, M. T., Moranikeji, O. A., Emikpe, B. O., & Jarikre, T. A. (2017). Interações entre parasitismo gastrointestinal e pneumonia em caprinos nigerianos. *Journal of Parasitic Diseases*, 41 (3), 726-733.
- Almeida, F. A., Garcia, K. C. O. D., Torgerson, P. R., & Amarante, A. F. T. D. (2010). Resistência múltipla a anti-helmínticos por *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus colubriformis* em ovinos no Brasil. *Parasitology International*, 59 (4), 622-625.
- Almeida, M. A. O., Ayres, M. C. C., Santarém, V. A., Botura, M. B., & Lambert, S. M. (2006). Considerações gerais sobre os anti-helmínticos. *Sptnosa HS. Farmacologia aplicada à medicina veterinária. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan*, 437-61.
- Alves, D. P., Santiliano, F. C., & de Almeida, B. R. (2016). Epidemiologia das helmintoses gastrointestinais em bovinos. *Pubvet*, 6, Art-1411.
- Birgal, D. B., Muller, A. F., Fantinato-Neto, P., Storillo, V. M., Benesi, F. J., & Birgal Junior, E. H. (2014). Avaliação do quadro eritrocitário e da repercussão do estado anêmico no leucograma de caprinos com verminose gastrointestinal. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 34, 199-204.
- Brito, D. R. B., Santos, A. C. G., Teixeira, W. C., & de Candanedo Guerra, R. M. S. (2009). Parasitos gastrointestinais em caprinos e ovinos da microrregião do Alto Maranhão e Grajaú, estado do Maranhão. *Ciência Animal Brasileira*, 10 (3), 967-974.
- Charlier, J., Høghund, J., Morzan, E. R., Geldhof, P., Vercruyssen, J., & Claerebout, E. (2020). Biology and epidemiology of gastrointestinal nematodes in cattle. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 36 (1), 1-15.
- Climani, B. S. O., Monteiro, M. V., Cicoti, C. A., & Neves, M. F. (2008). Hemocose ovina. *Revista Cient. Electr. Med. Vet., São Paulo*, 6 (11), 1-7.
- Coelho, W. M. D., Amarante, A. F. T. D., & Bresciani, K. D. S. (2012). Ocorrência de parasitas gastrointestinais em cabritos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 21, 65-67.
- Costa, V. M., Simões, S. V., & Riet-Correa, F. (2011). Controle das parasitoses gastrointestinais em ovinos e caprinos na região semiárida do Nordeste do Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 31 (1), 65-71.
- Keith, R. K. (1953). The differentiation of the infective larvae of some common nematode parasites of cattle. *Australian Journal Zoologia*, 35 (1), 223-253.
- Lima, A., & Lima, A. C. D. (2011). Helmintoses gastrointestinais em pequenos ruminantes. Monografia (Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande.
- Lima, C. S. (2020). Avaliação de extratos e substâncias de *Pterogyne nitens* Tul. (Fabaceae) contra nematoides de interesse veterinário.
- NCBI Resource Coordinators. (2014). Database resources of the national center for biotechnology information. *Taxonomy browser*.
- Noqueira, D. M., Moreira, J. N., & Carlos, J. F. (2006). Avaliação de plantas medicinais no controle de nematódeos gastrointestinais de caprinos criados em sistema de base agroecológica. *Embrapa Semiarido-Artigo em periódico indexado (ALICE)*.
- Oliveira, D. A., Brito, R. L., Neves, M. R., Sousa, M. M., Miranda, R. R., Mourão, A. E. B., Cavalcante, A. C. R., & Vieira, L. S. (2018). Parasitos gastrointestinais em caprinos no município de Quixadá, Ceará. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38, 1505-1510.
- Pereira, A. S.; Shituka, D. M.; Pereira, F. J.; Shituka, R. (2018) Metodologia do trabalho científico. UFSM.
- Pereira, J. S., de Brito Oliveira, S. V. F., Coelho, W. A. C., de Souza Fonseca, Z. A. A., André, W. P. P., & Abid, S. M. M. (2013). Resistência ao anti-helmíntico levamisole em caprinos no Município de Grossos, Rio Grande do Norte, Brasil. *PUBVET*, 7, 1870-1980.
- Roberts, F. H. S., O'Sullivan, J. P. (1950). Methods for egg count sand larval cultures for strongyles infesting the gastro-intestinal tract of cattle. *Australian Agriculture Research*, 1, 19.
- Silva, F. F., Bezerra, H. M. F. F., Feitosa, T. F., & Vilela, V. L. R. (2018). Resistência de nematoides a cinco classes de anti-helmínticos em rebanhos de ovinos naturalmente infectados no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 27, 423-429.
- Tatse, P., Ferreira, D. L., Almeida, G. N. D., Ayres, M. C. C., Moreira, E. L. T., Cruz, A. C. F. D., Bittencourt, T. C. B., Almeida, M. O. A., & Bataíña, M. J. M. (2009). Atividade anti-helmíntica do extrato aquoso das folhas de *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (Rutaceae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 18, 43-48.
- Taylor, M. A., Coop, R. L., & Wall, R. L. (2017). *Parasitologia Veterinária*. (4a ed.), Guanabara Koogan.
- Yoshihara, E., Minho, A. P., & Yamamura, M. H. (2013). Efeito anti-helmíntico de taninos condensados em nematódeos gastrointestinais de ovinos (*Ovis aries*). *Semina: Ciências Agrárias*, 34 (2), 3935-3949.
- Zajac, A. M., & Garza, J. (2020). Biologia, epidemiologia e controle de nematoides gastrointestinais de pequenos ruminantes. *Clinicas veterinárias da América do Norte: Food Animal Practice*, 36 (1), 73-87.

ANEXO A – PARECER CEUA UFPI



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS
 Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Bairro Ininga, Teresina, Piauí, Brasil, CEP: 64040-550
 Telefone (88) 3215-5734, e-mail: cecap@ufpi.edu.br



PARECER DE PROJETO

Identificação do Projeto: "Caracterização da semente de abóbora (*Cucurbita máxima*) com finalidade Anti-helmíntica para o controle alternativo de helmintos gastrintestinais em caprinos do Estado do Piauí"

Data de entrada na CEUA: 12/01/2020

Pesquisador responsável: Prof. Dr. Rômulo José Vieira

Protocolo: 667/2020

Instituição onde será desenvolvido: Fazenda escola do colégio técnico de Floriano na cidade de Floriano – PV UFPI

Departamento: PPGBIOTEC – UECE - UESPI

PARECER

Situação: O projeto está relacionado ao uso de sementes de abóboras no trato anti-helmíntica como controle alternativo de helmintos gastrintestinais em caprinos da linhagem Anglo. A execução do trabalho se justifica pela obtenção de tratamentos alternativos no controle de helmintos gastrintestinais em caprinos.

Os quarenta e cinco caprinos serão provenientes da Fazenda-Escola do Colégio Técnico de Floriano. O projeto prevê a ampliação de estudos sobre o tratamento alternativo para controle das parasitoses gastrintestinais em caprinos no Estado do Piauí. O estudo consistirá da análise de fezes da ampola retal dos animais, haverá administração de medicação Ivermectina e extrato alcoólico de semente de abóbora na dosagem de 200µg/Kg PV. Não haverá eutanásia ou procedimentos cirúrgicos, bem como não haverá restrições sobre as condições alimentares.

Sugiro que o Pesquisador ajuste a data de início apresentada no formulário unificado para uma data imediatamente posterior ao período de avaliação do projeto pela CEUA.

Teresina, 22 de Janeiro de 2021.

Profa. Dra. Ivete Lopes de Mendonça.
 Coordenadora da CEUA/UFPI