

OCCURRENCE OF TRYPANOSOME INFECTION IN GOATS IN THE BUFFER ZONE OF MAPUTO NATIONAL PARK, IN SOUTH OF MAPUTO PROVINCE

OCORRÊNCIA DA INFECÇÃO POR TRIPANOSSOMAS EM CAPRINOS DA ZONA TAMPÃO DO PARQUE NACIONAL DE MAPUTO, SUL DA PROVÍNCIA DE MAPUTO

Maria H. Ismael^{1*}, Ivânia C. Moiane¹, Adelaide Miguel², Alcinda Tembe²

¹Universidade Eduardo Mondlane; ²Direção Provincial Da Agricultura e Segurança Alimentar de Maputo

*Autor correspondente: mariahelenaismael@gmail.com

Resumo: A Tripanossomose Animal Africana (TAA) é uma doença parasitária, transmitida pela mosca tsé-tsé, constitui uma das principais enfermidades com grande impacto na produção, saúde e bem estar de ruminantes na África Subsaariana. As principais espécies de Tripanossomas implicadas na ocorrência desta enfermidade incluem *Tripanossoma brucei*, *Tripanossoma vivax* e *Tripanossoma congolense*. Na região do cinturão tsé-tsé as infecções são estimadas em 40 milhões de ruminantes domésticos por ano e Moçambique faz parte desta área, sendo que, cerca de 75% do seu território é habitado por *Glossina* sp. Muitos estudos de prevalência, morbidade e mortalidade, bem como seu papel na epidemiologia da doença, têm sido desenvolvidos nos últimos anos, mas pouca atenção é dada aos pequenos ruminantes, o que reforça a importância da realização desta investigação. Para determinar a ocorrência e contribuir para a compreensão do papel dos caprinos na epidemiologia desta enfermidade, foi desenvolvido o presente estudo transversal nos povoados de Gala e Guengo, distrito de Matutuine na zona tampão do Parque Nacional de Maputo (PNM), durante os meses de Julho à Novembro. Foram incluídos no estudo 185 caprinos de raça Landim, pertencentes ao sector familiar. Cento e uma amostras de sangue (55%) obtidas no povoado de Gala e 84 (45%) do povoado de Guengo foram testadas através das técnicas de Buffy coat e esfregaço. Foram detectados no povoado de Guengo, 2 casos positivos (1,08%) pela técnica de Buffy coat, e confirmados como sendo infecção por *T. vivax*, através da técnica de esfregaço. Este resultado confirma a ocorrência de tripanossomas em caprinos na zona tampão do PNM, que deve ser validado por estudos futuros com uma amostra representativa e adopção de técnicas mais sensíveis (técnicas moleculares).

Palavras-chave: Tripanossomose, caprinos, ocorrência.

Abstract: African Animal Trypanosomosis (AAT) is a parasitic disease, transmitted by the tsetse fly, it is one of the main diseases with great impact on the production, health and well-being of ruminants in sub-Saharan Africa. The main species of Trypanosomes implicated in the occurrence of this disease include *Trypanosoma brucei*, *Trypanosoma vivax* and *Trypanosoma congolense*. In the tsetse belt region, infections are estimated at 40 million per year and Mozambique is

part of this area, with around 75% of its territory inhabited by Glossina sp. Many studies of prevalence, morbidity and mortality, as well as their role in the epidemiology of the disease, have been developed in recent years, but little attention is paid to small ruminants, which reinforces the importance of carrying out research. To determine the occurrence and contribute to understanding the role of goats in the epidemiology of this disease, the present cross-sectional study was carried out in the villages of Gala and Guengo, Matutuine district in the buffer zone of the Maputo National Park (PNM), during the months of July to November. A total of 185 Lacy goats belonging to the family sector were included in the study. Hundred and one blood samples (55%) obtained from the village of Gala and 84 (45%) from the village of Guengo were tested using Buffcoat and smear techniques. In Guengo, 2 positive cases (1.08%) were detected by the Buffcoat technique, and confirmed as being infected by T. vivax, through the smear technique. This result confirms the occurrence of trypanosomes in goats in the buffer zone of the PNM, which should be validated by future studies with a representative sample and adoption of more sensitive techniques (molecular techniques).

Palavras-chave: Trypanosomosis, Goats, occurrence

1. INTRODUÇÃO

A Tripanossomose Animal Africana (TAA) também denominada Nagana é uma das doenças mais importantes da África Subsaariana (OIE, 2012). É causada por protozoários que são transmitidos pela picada de mosca tsé-tsé (*Glossina sp*) infectada e artrópodes hematófagos do gênero *Tabanus* e *Stomoxys* (Urquhart *et al.*, 1998; OIE, 2012; Taylor *et al.*, 2016).

A TAA é causada por *Trypanosoma vivax*, *T. congolense* e *T. brucei* (Ahmed *et al.*, 2016; OIE, 2012; Steverding, 2008). Várias espécies domésticas e selvagens são susceptíveis a infecção, dentre as quais, a espécie caprina (Mirshekar *et al.*, 2019).

A distribuição de insectos vectores é muito vasta e calcula-se que se expanda numa área de cerca de 9 milhões de km² (região denominada como cinturão tsé-tsé), equivalente a um terço do continente

africano, afectando 37 países da África subsaariana, incluindo Moçambique e ameaçando milhões de ruminantes domésticos (OIE 2012, Steverding, 2008).

Esta doença não constitui um grave problema em ovinos e caprinos, visto que os animais são parasitêmicos por períodos prolongados mas normalmente permanecem em boas condições de hígidez, condição conhecida como tripanotolerância (Urquhart *et al.*, 1998; Mattioli e Wilson, 1996) o que aumenta a probabilidade de propagação da doença através da mosca tsé-tsé e outros vectores (Mucache 2012; Taylor *et al.* 2016).

Em Moçambique a população de pequenos ruminantes é estimada em 4.898.306 animais, dos quais 360.251 encontram-se disseminados por vários distritos da Província de Maputo, onde 97,8% das explorações são de pequena escala

(explorações extensivas) (MADER, 2021). Este sistema de criação é considerado económico para o criador, porém o animal é constantemente exposto a diversas patologias, devido ao uso de áreas de pastagem comunitário e consequente contacto com animais de diversas proveniências (Lesnoff *et al.*, 2001).

O distrito de Matutuíne é considerado uma das áreas mais afectadas pela mosca tsé-tsé no país. Até então, foram realizados estudos em bovinos e cães neste distrito que comprovaram a ocorrência da doença. No entanto, devido a escassez de dados epidemiológicos da TAA, há uma grande necessidade de realizar mais pesquisas sobre a prevalência, distribuição do vector e mortalidade associada a esta enfermidade. A existência de populações com criações de gado ao redor do Parque Nacional de Maputo (PNM) aumenta o risco de infecção nesta espécie, uma vez que, os animais selvagens actuam como reservatórios da doença, que é transmitida e disseminada por insectos vectores as espécies domésticas. O impacto bem como o papel dos caprinos na epidemiologia da doença é ainda desconhecido, no entanto estudos demonstraram que, caprinos e ovinos podem tornar-se infectados naturalmente (Ofiço *et al.*, 2022). Apesar da alta prevalência da TAA em bovinos no distrito de Matutuíne, até o momento nenhum

estudo para ocorrência ou prevalência da doença em caprinos bem como sobre o seu papel na disseminação da doença foram desenvolvidos. Desta forma, desenvolveu-se o presente estudo, com vista a obter conhecimento com base em evidências científicas e desta forma contribuir com dados epidemiológicos que possam apoiar no desenvolvimento e implementação de medidas de controlo específicas.

2. OBJECTIVOS

Geral

- Determinar a ocorrência de tripanossoma em caprinos na zona tampão do Parque Nacional de Maputo

Específicos

- Identificar reactivos positivos pela técnica de Buffy coat;
- Identificar as espécies de tripanossomas circulantes pela técnica de esfregaço e
- Mapear a distribuição das espécies circulantes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em dois povoados, Guengo e Gala, ambos localizados na zona tampão do Parque Nacional de Maputo (PNM), Distrito de Matutuíne, província de Maputo. A escolha do local foi baseada em dados de estudos recentes em bovinos

(Mucache, 2012; Sigauque *et al.*, 2022) e em cães (Rossini, 2022) onde foi reportada a ocorrência de Tripanossomas na zona tampão do PNM e a predominância de insectos vectores, a Glossina (Mosca tsé-tsé) (Mulandane *et al.*, 2020).

O PNM localiza-se na província de Maputo, distrito de Matutuíne. O povoado de Guengo localiza-se no Posto administrativo de Bela-Vista, localidade de Salamanga e o de Gala, no Posto administrativo de Zitundo, localidade de Zitundo Sede.

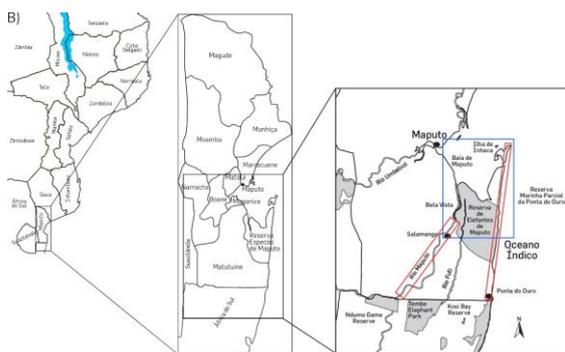


Figura 1 – Localização geográfica do PNM e da zona tampão.

3.2 Tipo de estudo

Foi empregue nesta pesquisa, o método de amostragem analítico observacional, do tipo transversal.

3.3 Critérios de inclusão

O presente estudo foi realizado no âmbito de um projecto de prospecção de Tripanossomose bovina. A quando do mapeamento dos currais, foram estabelecidos dois critérios de inclusão. O primeiro, que foi cumprido por 9 currais,

que detinham as duas espécies animais (bovinos e caprinos). O segundo critério foi definido com base na autorização dos criadores (aceitação de fazer parte do estudo), e este foi cumprido por 8 currais. O quadro de amostragem foi de todos criadores (bovinos+caprinos) das aldeias seleccionadas com caprinos jovens e adultos de raça *Landim* e de ambos os sexos. A exclusão das crias deveu-se ao facto destas não frequentarem as áreas de pastagem, o que reduz o risco de infecção.

3.4 Determinação do tamanho da amostra

O tamanho da amostra foi estimado de acordo com Thrustfield (2007), usando a fórmula $n = Z\alpha^2 * P_{esp} * q / d^2$, descrita por (Thrusfield, 2004) onde, n - representa o tamanho necessário da amostra, $Z\alpha = 1,96$ (valor necessário para nível de confiança de 95%), P_{esp} = prevalência esperada (50%), $q = 1-p$ (complementar da prevalência esperada) e, d = precisão absoluta desejada (5%).

Por motivos inerentes a logística, das 384 amostras calculadas, foram colhidas apenas 185.

3.5 Período de estudo

O estudo foi realizado durante 4 meses, entre Agosto e Novembro 2022.

3.6 Colheita e processamento das amostras

Amostras de sangue para análise parasitológica foram colhidas por punção da veia jugular em tubos BD Vacutainer®, contendo ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) e posteriormente armazenadas em uma caixa térmica com *ice packs* e transportadas para um local com uma fonte de corrente eléctrica até o processamento em um intervalo de tempo inferior a 6 horas após a colheita. Para a realização do teste de Buffy coat, aproximadamente 60µl de cada amostra foram transferidos para um tubo capilar, selado em uma das extremidades com plasticina e centrifugado em uma centrífuga de microhematócrito por 5 minutos a 10000 rotações por minuto (OIE, 2012). O sangue foi analisado para a presença de tripanossomas móveis, usando microscópio de luz a uma ampliação com objectiva de 40x. As amostras de sangue positivas, foram transferidas para tubos de endorff, identificadas e conservadas em caixa térmica contendo *ice packs* até serem transportadas para o Laboratório de Parasitologia da Faculdade de Veterinária da Universidade Eduardo Mondlane. Simultaneamente, foram feitos esfregaços das amostras positivas e fixados em metanol para posterior coloração com Giemsa, e identificação da espécie no laboratório de parasitologia. As lâminas foram observadas no microscópio de luz com uma objectiva

de ampliação de 100x usando óleo de imersão.

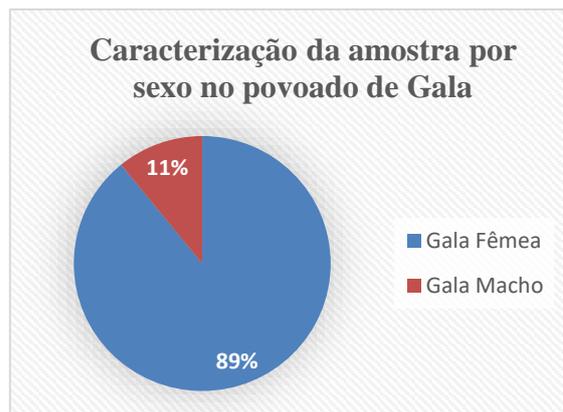
4. ANÁLISE DE DADOS

Os resultados da pesquisa, foram computados em uma base de dados no Microsoft Excel. Para análise, os dados foram transferidos para uma tabela dinâmica, na qual, foi efectuada análise descritiva, baseada em frequências e percentagens para variáveis qualitativas. Análise esta que possibilitou a produção de gráficos de frequência.

5. RESULTADOS

5.1 Análise descritiva

Das 185 amostras colhidas 101 (54,6%) pertencem ao povoado de Gala e 84 (45,4%) ao povoado de Guengo. No povoado de Gala, 90/101 (89%) eram fêmeas e 11/101



(11%) machos, e no povoado de Guengo 67/84 (80%) eram fêmeas e, 17/84 (20%) machos (Gráficos 1).

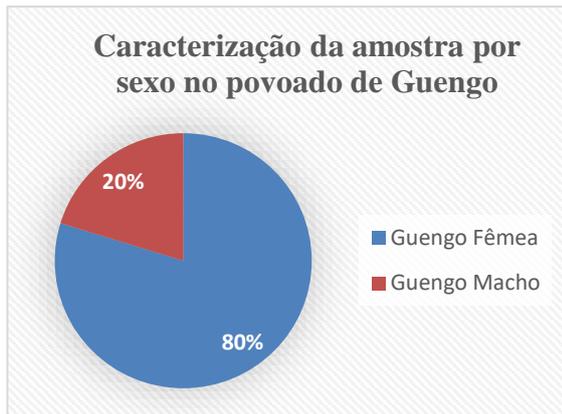


Gráfico 1. Caracterização da amostra por sexo

No povoado de gala 31/101 (31%) eram caprinos adultos e 70/101 (69%) jovens, e no povoado de Guengo 54/84 (62%) eram adultos e 32/84 (38%) eram jovens (Gráfico 2).

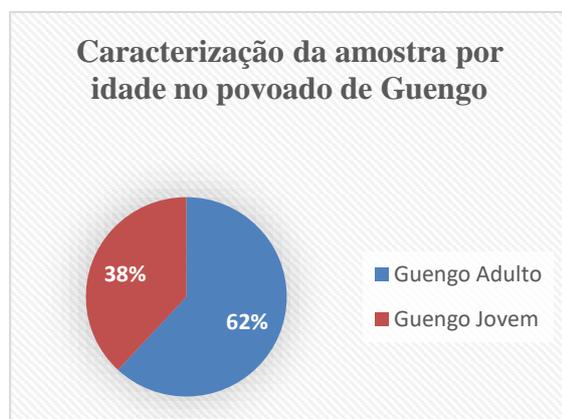
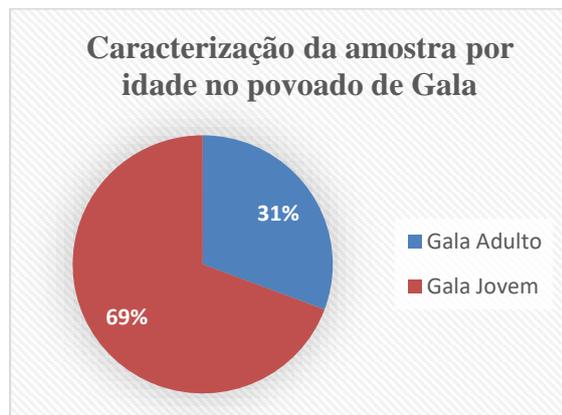


Gráfico 2. Caracterização da amostra por idade

5.2. Identificação de reactores positivos e espécies de tripanossomas circulantes

A frequência de positivos para *Tripanossoma sp* ao teste de Buffy coat foi de 1,08% (95%, IC: 0,3 – 3,8) (Gráfico 3).

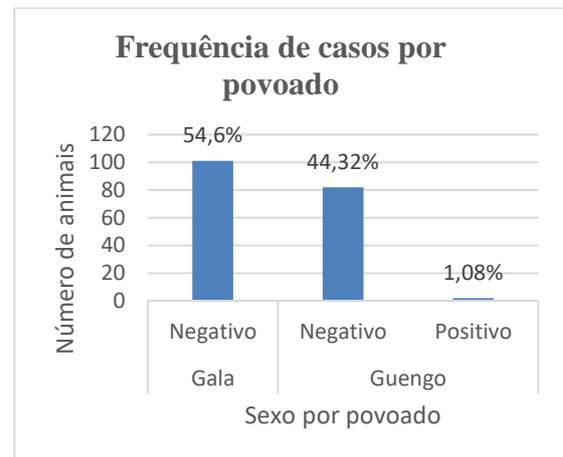


Gráfico 3. Frequência de casos por povoado

Das 185 amostras colhidas, 157 (84,9%) eram fêmeas e 28 (15,1%) machos. Os 2 animais positivos eram fêmeas, pertencentes ao povoado de Guengo (Gráfico 4).

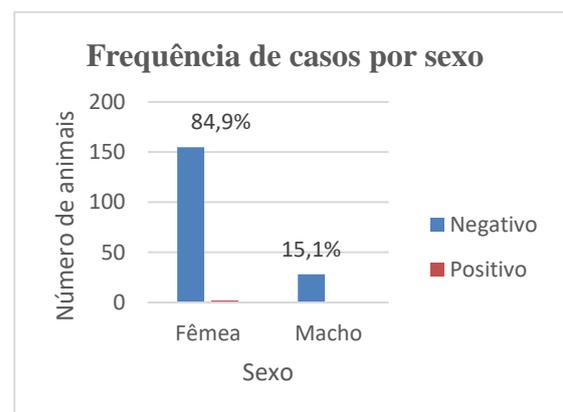


Gráfico 4. Frequência de distribuição de Tripanossomas em caprina por sexo.

Das 185 amostras colhidas, 83 (44,9%) eram adultos e 102 (55,1%) jovens. Os

animais positivos eram adultos (> de 24 meses) pertencentes ao povoado de Guengo (Gráfico 5).

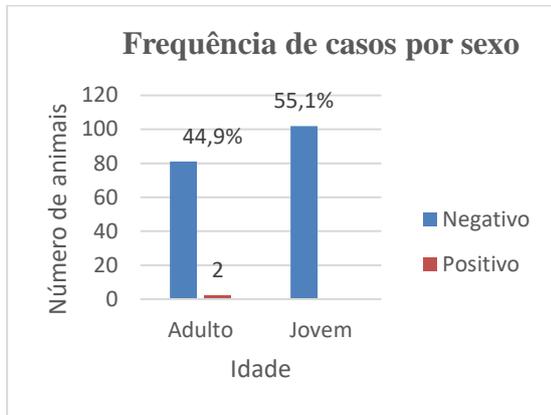
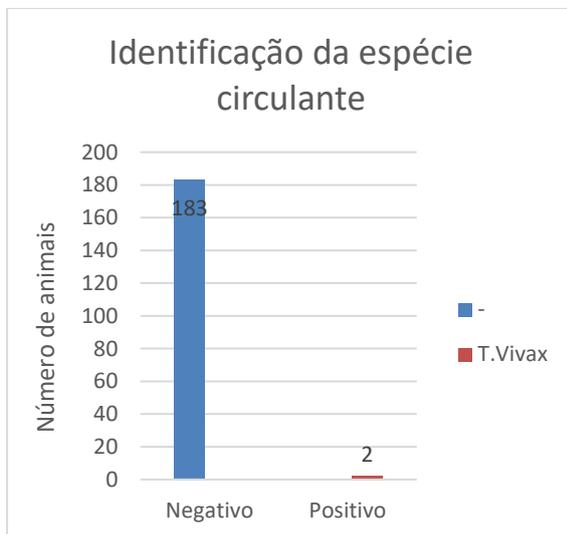


Gráfico 5. Frequência de distribuição de Tripanossomas em caprina por idade.

O parasita implicado foi identificado pela técnica de esfregaço corado com Giemsa, como *Tripanossoma vivax* no povoado de Guengo (Gráfico 6).



5.3. Mapeamento e distribuição das espécies circulantes

Localização geográfica de currais de caprinos amostrados na zona tampão do

PNM e mapeamento da espécie circulante (Figura 2).

6. DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo de base comunitário rural que se realiza na região tampão do PNM, envolvendo caprinos mantidas por pequenos produtores desta área e teve como principal objetivo, contribuir para o conhecimento da ocorrência da Tripanossomose Animal Africana, em caprinos landim. O estudo confirmou que os caprinos criados nesta comunidade, são susceptíveis a infecção, constituindo deste modo um dos constrangimentos para o desenvolvimento da caprinocultura, particularmente para produção de pequena escala.

O distrito de Matutuíne é uma das áreas mais infestadas pela mosca tsé-tsé em Moçambique, onde a tripanossomose foi diagnosticada em todos os postos administrativos, com taxas de prevalência global que variam de 15% a 15,62% (Sigauque *et al.*, 2000; Mulandane *et al.*, 2020) sendo que o posto administrativo de Bela vista registou a prevalência local mais elevada (52,98%) (Sigauque *et al.*, 2022).

No presente estudo foram colhidas 185 amostras de sangue de caprinos, que resultou em uma prevalência global de 1,08%. Resultados similares, foram

reportados por Ofiço *et al.* (2022) e Maganga *et al.* (2020) com taxas de 0,76% e 0,24%, respectivamente. O baixo número de infecções observadas pode estar associado ao contacto pouco frequente entre esta espécie animal e o vector da doença e também ao facto dos caprinos pastarem próximo de zonas habitacionais. Segundo Vale (1977) e Snow *et al.*, (1996), o baixo sucesso alimentar das moscas em pequenos ruminantes, está relacionado com o comportamento anti-alimentação como movimento das patas, cauda, orelhas, cabeça, ondulações da pele e também pela preferência das moscas pelo gado bovino. Um estudo realizado por Sinshaw *et al.*, (2006) revelou que, a principal limitação no diagnóstico da tripanossomose em pequenos ruminantes pode dever-se a existência de algum grau de tripanotolerância. Os caprinos tendem a não dispersar-se muito, pastando geralmente nas proximidades as zonas habitacionais, com intensa actividade humana e consequentemente, menor presença do vectores (Rogers, 1988). Outra razão para a baixa frequência neste estudo, pode estar relacionada a baixa sensibilidade dos testes utilizados. Segundo Desquesnes *et al.*, (2022) o método de Buffy coat apresenta baixa sensibilidade por volta de 14 a 24%, e esta só é alta a nível populacional durante epidemias, mas geralmente é baixa ou

muito baixa em zonas endémicas. Em casos de infecções por *T. vivax* a sensibilidade deste teste aproxima-se a 100% quando o nível de parasitémia é >700 tripanossomas/ml de sangue. No entanto, a sensibilidade diminui para 80%-46% quando o nível de parasitémia encontra-se entre 700 e 60 tripanossomas/ml de sangue, sendo dificilmente detetados quando o nível de parasitémia é inferior a 60 tripanossomas/ml de sangue (Desquesnes M., 2005). Segundo a OIE (2012) os métodos de eleição para determinar a presença ou ausência de infecção incluem a técnica de Woo, ELISA e PCR, devido a sua alta sensibilidade. Os testes serológicos são ferramentas de eleição para triagem, mas não identificam o estado da infecção. Por outro lado, os testes moleculares são excelentes, mas são sujeitos a falsos negativos quando a parasitémia encontra-se abaixo do nível de infecção (Junior *et al.*, 2019).

Os resultados confirmam a infecção por *Tripanossoma. vivax* nos reactores positivos. Esta espécie de tripanossoma também identificada por Ofiço *et al* (2022). na provincia do Niassa. O *T. vivax* é uma das três principais espécies de tripanossomas presentes no país (Sigauque *et al.*, 2000, Mulandane *et al.*, 2020). As outras espécies mais frequentes são *T. congolense* e *T. Brucei*. Sigauque *et al.*

2000; Mulandane *et al.* (2017); Mulandane *et al.* (2020) e Awekew *et al.* (2017) reportaram que, *T. congolense* e *T. vivax* são as espécies mais comumente encontradas em caprinos na África. A ausência de infecção por *T. congolense* neste estudo pode ser devido a menor sensibilidade do teste de diagnóstico usado e a flutuações na parasitemia. Segundo Cadioli *et al.* (2015), animais infectados podem apresentar flutuações na parasitemia assim como intervalos aparentemente aparasitêmicos. Os testes parasitológicos apresentam baixa sensibilidade em períodos de baixa parasitemia ou aparasitêmicos, que são muito comuns em casos de cronicidade (Junior *et al.*, 2019).

7. CONCLUSÃO

A infecção por *Tripanossoma sp* em caprinos ocorre na zona tampão do Parque Nacional de Maputo. Os casos positivos foram identificados no povoado de Guengo que se encontra mais próximo do PNM. A espécie circulante nos reagentes positivos é *Tripanossoma vivax*.

8. LIMITAÇÕES

Curto período de realização do estudo (4 meses). Para obtenção de melhores resultados o estudo devia ser realizado no período de 1 ano de modo a avaliar as variações sazonais, uma vez que a

distribuição da mosca tsé-tsé varia consoante as estações. A densidade da mosca tsé-tsé é maior nas estações chuvosas do que estação seca, resultando em taxas mais altas ou baixas de infecção.

Limitações logísticas que culminaram com a redução do número de viagens ao campo contribuindo deste modo para o não alcance do tamanho da amostra pretendido.

Falta de recursos financeiros para a aquisição de técnicas de diagnóstico mais sensíveis. O método utilizado para o diagnóstico, apresenta sensibilidade limitada. Recomenda-se o uso da técnica de Buffy coat, combinada com testes serológicas para o diagnóstico de tripanosomose. Os testes moleculares são utilizados para confirmar a ausência ou presença de tripanossomas.

9. RECOMENDAÇÕES

Realização de estudos similares considerando uma amostra representativa da população;

Realização de estudos com técnicas de diagnóstico mais sensíveis (serológicas e moleculares);

Aos criadores, aplicação de drogas tripanocidas como medida profiláctica.

10. AGRADECIMENTOS

A Deus pela saúde e força para superar as dificuldades;

Ao ISAVET pela oportunidade e conhecimento proporcionado;

Os meus sinseros agradecimentos aos formadores, mentores e toda equipe de coordenação pelo empenho e dedicação para a concretização deste projecto de pesquisa;

A todos colegas do ISAVET, da Faculdade de Veterinária em especial ao departamento de Parasitologia pelo apoio incondicional na realização do trabalho de campo e no processamento de amostras;

A minha família pelo apoio, incentivo, paciência e dedicação.

Localização geográfica de currais de caprinos amostrados na zona tampão do PNM e mapeamento da espécie circulante

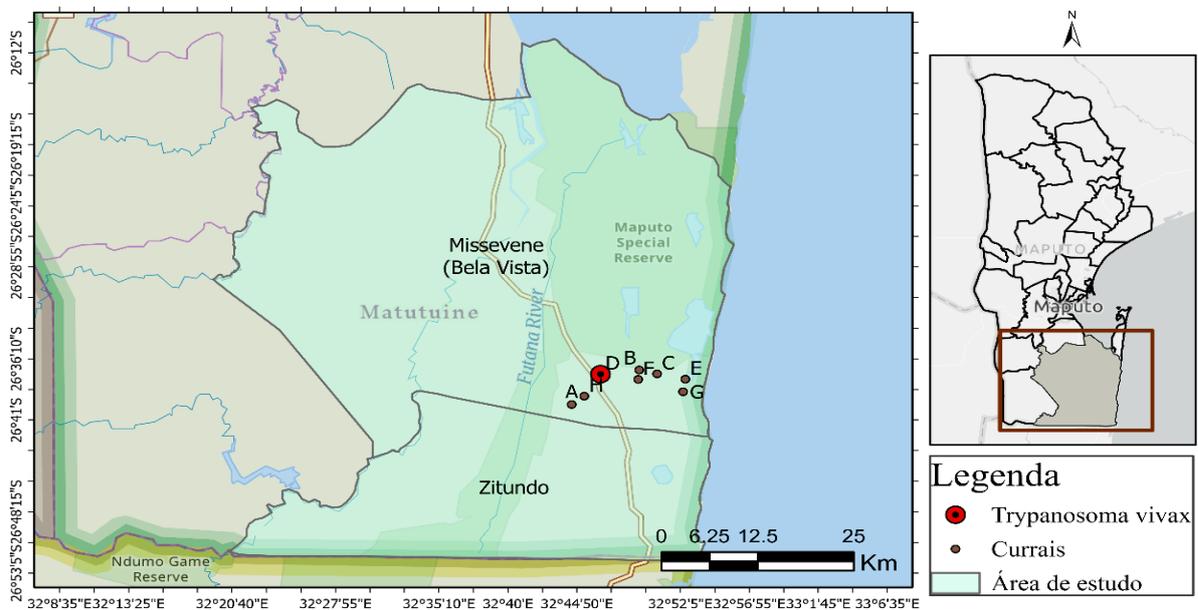


Figura 2. Mapa de localização geográfica dos currais e mapeamento da espécie circulante

11.REFERÊNCIAS

- ALVES, G. C. et al. *Dioctophyma renale*: o parasita gigante do rim. **Revista Científica Eletrônica Medicina Veterinária**, v. 4, p. 1-6, 2007.
- AMARAL, C. B. et al. Ectopic dioctophymosis in a dog—Clinical, diagnostic and pathological challenges of a silent disease. **Parasitology International**, v. 78, p. 102136, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2020.102136>
- BENITEZ, S. D.; BUTTI, M. *J. Dioctophyme renale*. **Clínica Prática FIAVAC**, v. 2021, 2021.
- BUTTI, M. J. et al. "Dioctofimosis renal, abdominal e intraprostática en un canino." *Revista Argentina de Parasitología* 9 (2020).
- BUTTI, M. J. et al. Dioctofimosis en un canino de 3 meses de edad: reporte de caso. **Revista Argentina de Parasitología**, v. 7, 2018.
- BUTTI, M. J. et al. *Dioctophyma renale*: extrarrenal case description in a canine dioctofimosis of Argentina. **Helmintologia Neotropical**, v. 10, 2016. <https://doi.org/10.24039/rnh2016102741>
- CAYE, P. et al. Ectopic Dioctophyme renale in the thoracic and abdominal cavities associated with renal parasitism in a dog. **Parasitology International**, v. 80, p. 102211, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2020.102211>
- CAYE, P. et al. Intramuscular Dioctophyme renale surgically removed from dog—rare case report. **Sch J Agric Vet Sci**, v. 5, n. 5, p. 266-269, 2018.
- COSTA, H. M. A.; LIMA, W. S. *Dioctophyme renale* (GOEZE, 1782): ocorrência em Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 959-962, 1987.
- COTTAR, B. H. et al. Achados ultrassonográficos de cães parasitados por *Dioctophyma renale* - estudo retrospectivo. **Veterinária e Zootecnia**, v. 19, n. 1-S. 1, p. 8-11, 2012.
- DA VEIGA, C. C. P. et al. Ultrassonografia e doppler velocimetria na avaliação renal de cães parasitados por *Dioctophyma renale* - relato de caso. **Brazilian Journal of**

Veterinary Medicine, v. 33, n. 3, p. 151-154, 2011.

DE OLIVEIRA, D. dos S. et al. Exame ultrassonográfico para detecção de *Dioctophyme renale* e nefrectomia unilateral em cão. **Perspectiva, Erechim**, v. 43, p. 39-47, 2019.

DE SOUSA, A. A. R. et al. Dioctofimose em cães. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 39, n. 3, p. 1 - 4, 2011.

DILL, S. W.; de ARRUDA, M. L. M.; MACHADO, I. R. L. Condições de risco de parasitismo por *Dioctophyme renale* em cães no Município de Uruguaiana—contribuição do médico veterinário na saúde pública. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 5, n. 2, p. 121-136, 2018.
<https://doi.org/10.4025/revcivet.v5i2.4106>
[8](#)

FERREIRA, V. L. et al. *Dioctophyma renale* in a dog: clinical diagnosis and surgical treatment. **Veterinary parasitology**, v. 168, n. 1-2, p. 151-155, 2010.
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.10.013>
[3](#)

HERMETO, L. C. et al. Unilateral nephrectomy in a dog parasitized by *Dioctophyma renale*: case report. **Nucleus Animalium**, v. 4, n. 1, p. 51-58, 2012.

KANO, F. S. et al. Ocorrência da dioctofimose em dois cães no município de Guarapuava-PR. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 177-180, 2003.

LAFLAMME, D. R. P. C. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine Practice (Santa Barbara, Calif.: 1990) (USA)**, 1997.

MESQUITA, L. R. et al. Pre-and post-operative evaluations of eight dogs following right nephrectomy due to *Dioctophyma renale*. **Veterinary Quarterly**, v. 34, n. 3, p. 167-171, 2014.
<https://doi.org/10.1080/01652176.2014.924166>

MISTIERY, M. L. de A. et al. Dioctophymatosis as cause of dyspnea in a dog. **Ciência Rural**, v. 49, 2019.
<https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180490>

MÜLLER, G. et al. Dioctophimosis: A Parasitic Zoonosis of Public Health Importance. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 1306, p. 129-142, 2021.

- NAKAGAWA, T. L. D. R. et al. Giant kidney worm (*Dioctophyma renale*) infections in dogs from Northern Paraná, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 145, n. 3-4, p. 366-370, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.10.027>
- OLIVEIRA, L. L. et al. O uso da ultrassonografia para o diagnóstico de *Dioctophyma renale* em cão – relato de caso. **Revista Universidade Rural**, v. 25, n. Suppl 1, p. 323-324, 2005.
- PARAS, K. L. et al. Ectopic infection by *Dioctophyme renale* in a dog from Georgia, USA, and a review of cases of ectopic dioctophymosis in companion animals in the Americas. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 14, p. 111-116, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2018.09.008>
- PEDRASSANI, D., NASCIMENTO, A. A. Parasite giant renal. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 110, n. 593/594, p. 30-37, 2015.
- PEREIRA, B. J. et al. Ocorrência de Dioctofimose em cães do município de Cachoeiro do Itapemirim, Espírito Santo, Brasil, no período de maio a dezembro de 2004. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 15, n. 3, p. 123-125, 2006.
- PERERA, S. C. et al. Elimination of *Dioctophyme renale* to urine in canines with dioctophymosis in the left kidney and abdominal cavity-First report in Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 3, p. 618-622, 2017. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9036>
- RADMAN, N. E. et al. Occurrence of dioctophymosis in canines within a riparian zone of the Río de La Plata watercourse, in Ensenada, Buenos Aires Province, Argentina. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 10, p. 43-50, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2017.07.007>
- RAPPETI, J. C. da S. et al. *Dioctophyme renale* (Nematoda: Enoplida) in domestic dogs and cats in the extreme south of Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 26, n. 1, p. 119-121, 2017. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612016072>
- ROQUE, C. C. de T. A. et al. Diagnóstico de *Dioctophyma renale* em um cão na baixada santista através da ultrassonografia

abdominal. **PUBVET**, v. 13, p. 148, 2018.

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n01a248.1-6>

SAPIN, C. F. et al. Bilateral and disseminated renal dioctophimatosi in dog. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 12, p. 1499-1504, 2017.

<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017001200022>

SECCHI, P. et al. Nefrectomia videolaparoscópica para tratamento da diocetofimose em um cão. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 38, n. 1, p. 85-89, 2010.

SILVEIRA, C. S. et al. *Dioctophyma renale* em 28 cães: aspectos clinicopatológicos e ultrassonográficos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, p. 899-905, 2015.

<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2015001100005>

SOLER, M. et al. Imaging diagnosis - *Dioctophyma renale* in a dog. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 49, n. 3, p. 307-308, 2008.

VIEIRA, E. G. et al. Infecção por *Dioctophyma renale* com localização livre em cavidade abdominal de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) - Relato de caso. **ANAIS SIMPAC**, v. 6, n. 1, 2016.

ZABOTT, M. V. et al. Ocorrência de *Dioctophyma renale* em *Galictis cuja*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 786-788, 2012.

<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000800018>