



FACULDADE DE VETERINÁRIA
DEPARTAMENTO DE CLÍNICAS
CURSO: MEDICINA VETERINÁRIA

Trabalho de Culminação de Estudos

Tema: Identificação morfológica de carraças (*Acari: Ixodidae*) em bovinos nos matadouros de Maputo

Estudante: Ernesto Armindo Jacinto

Supervisor: Doutor Milton Mapatse

Co-supervisor(es): Doutor Carlos De Matos

Mestre Hermógenes Mucache

Prof^a. Doutora Cesaltina Tchamo

Maputo, Março de 2026

Declaração de honra

Declaro por minha honra que o presente trabalho com o título “Identificação morfológica de carraças (Acari: *Ixodidae*) em bovinos nos matadouros de Maputo” é da minha autoria e que nunca foi usado para outra finalidade senão para a obtenção do grau de Licenciatura.

(Ernesto Armindo Jacinto)

Dedicatórias

Aos meus pais, Armindo Jacinto e Helena Gonçalves

Eis-me aqui, Dinho, vosso filho primogénito, diante de mais uma conquista. Sou, antes de tudo, obra das vossas mãos, do vosso carinho e a continuidade dos vossos sonhos. Por isso, tudo o que conquisto, por direito e gratidão, pertence a vós.

A Josué, meu irmão.

Man, o eterno jogador número dois, cúmplice dos meus caminhos incertos. Este trabalho também é teu, pois carregaste comigo os fardos das minhas angústias, dos meus medos e das minhas dores. Ao contrário do que muitos pensam, isto é a primeira pedra do império que nós estamos para construir. Nós estamos cada vez mais perto.

A Lucineid Jacinto e Arminda Jacinto (Yunny), minhas irmãs.

São a razão da minha alegria sempre que volto para casa.

Agradecimentos

Primeiro, ao meu Supervisor Doutor Milton Mapatse, pela infinita paciência, pelo apoio, dedicação, pela amizade e pela vontade de trabalhar que eu nunca tinha visto em outra pessoa, muitíssimo obrigado.

Ao Doutor Hermógenes e à Doutora Cesaltina Tchamo

Ao Doutor Carlos Matos, pela disponibilidade sempre presente, pelas conversas, pela orientação prática e teórica, por me fazer sentir alguns momentos como um *expert* na identificação de carraças. Do mesmo modo, agradeço ao Dr Banze, Dr King, a Dra Iolanda, Dra Émuna e a todo pessoal do DCA.

Ao Centro de Biotecnologia, especialmente a Doutora Vanessa.

Ao Doutor Fernando Uassanariha do SDAE Manhiça.

A todos trabalhadores do Matadouro Municipal de Maputo.

Ao Hospital Escolar Veterinário pelo apoio logístico.

A minha tia Maria Ernesto Jacinto e a sua filha Karina Faife, pelo recepção no meu primeiro ano de faculdade.

Ao meu chará, Alfredo da Silva (Dinho), pelas conversas e conselho sempre que eu volto para casa, meu ícone no mundo da ciência.

Abrão Cambalame e Arsénio David, estivemos no mesmo barco, em grande parte do nosso percurso académico enfrentamos problemas semelhantes, convosco me identifiquei e é bom saber que momento algum da minha vida académica estive sozinho, obrigado, amigos.

Ao Silvério Agostinho e a Luísa Pombuane, que me matará ao saber que não escrevi um parágrafo inteiro só para ela. Do mesmo modo, agradeço a turma do 5º ano de Medicina Veterinária, em especial a Rossana Mambo e Nilsa Coffe.

Aos irmãos que a residência universitária me deu, Sabão Martins, João Pery e Eduardo Rocha, pelos longos debates até de madrugadas, risadas, por tornarem o peso da vida académica mais leve.

Aos meus amigos e colegas, Edmilson Lufiandes, Joseph Muthenda, Abel Sambo, Arnaldo Quissimuço, Salimo Nhanala, Catarina Paulino, Henriques Ajuda, Argência Guifutela, Paulo Massingue, Ivete Nhavotso, Edson Mussalama e Benjamim Moda.

Aos meus pais, ao meu irmão Joshua, minhas maninhas Lucineid e Yunny (minha pequena).

E a todos que directa ou indirectamente ajudaram a materialização deste trabalho.

Lista de abreviaturas, acrónimo e símbolo

%-Percentagem

CDC- Centers for Disease Control

CFSPH- Center for food Security and Public Health

DCA- Direcção de Ciências Animais

FAO- Food and Agriculture Organization

Km-Quilómetro

MADER- Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural

MINAG-Ministério da Agricultura

Lista de figuras, tabelas e gráficos

Lista de figuras

Figura 1: Ciclo biológico de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , carraça monóxena (Brito <i>et al.</i> , 2006).	7
Figura 2: Ciclo de carraça de dois hospedeiros (CDC, 2017).....	8
Figura 3: Ciclo de carraça de três hospedeiros (CDC, 2017).	9
Figura 4: Morfologia externa de um macho ixodídeo (Stafford III, 2004).	11
Figura 5: Morfologia externa de uma fêmea ixodídea (Stafford III, 2004).	11
Figura 6: <i>A. hebraeum</i> , macho adulto (esquerda) e fêmea adulta (direita) (Jim Occi, 2011).	13
Figura 7: <i>A. variegatum</i> , macho adulto (Matthews e Walker, 2012).....	14
Figura 8: <i>A. variegatum</i> , fêmea (Matthews e Walker, 2012).....	14
Figura 9: Macho (esquerda) e fêmea (direita) de <i>H. truncatum</i> (Jongejan e Uilenberg, 2018).....	15
Figura 10: <i>Rhipicephalus appendiculatus</i> . Fêmea (esquerda) e macho (direita), Kibuka (2006).	16
Figura 11: <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> : macho (a) e fêmea (b), (Brites-Neto, 2015).	17
Figura 12: <i>Rhipicephalus (Boophilus) decoloratus</i> macho (Madder <i>et al.</i> , 2012).	18
Figura 13: <i>Rhipicephalus evertsi evertsi</i> fêmea (esquerda) e macho (direita) (Kemal <i>et al.</i> , 2016)....	19
Figura 14: <i>Rhipicephalus zambeziensis</i> : macho (esquerda) e fêmea (direita): vista dorsal e ventral (Mtambo, 2008).....	19
Figura 15: Colheita das carraças. Fonte: arquivo pessoal	24
Figura 16: Identificação das carraças Fonte: arquivo pessoal	25

Lista de tabelas

Tabela 1: Frequência de espécies de carraças colhidas, número e intensidade de infestação dos bovinos que deram entrada no Matadouro Municipal de Maputo e Matadouro da Machava	26
Tabela 2: Distribuição das espécies segundo o sexo das carraças	28
Tabela 3: Distribuição das espécies de carraças por região corporal infestada em bovinos	30
Tabela 4: Distribuição das espécies de carraças por província de origem dos bovinos.....	31
Tabela 5: Distribuição das espécies de carraças por distrito de origem dos bovinos	32

Lista de gráficos

Gráfico 1: Distribuição sazonal.....	26
Gráfico 2: Distribuição de carraças género	27

Índice

Resumo	1
1. Introdução.....	2
2. Objectivos	5
2.1. Geral	5
2.2. Específicos	5
3. Revisão bibliográfica.....	6
3.1. Impacto da infestação por carraças na produção animal	6
3.2. Ciclo biológico das carraças	6
3.3. Conceito e taxonomia de carraças duras (ixodidae)	9
3.4. Géneros e espécies de carraças duras mais importantes em bovinos.....	12
3.4.1. Género <i>Amblyomma</i>	12
3.4.2. Género <i>Hyalomma</i>	14
3.4.3. Género <i>Rhipicephalus</i>	15
3.5. Métodos de Controlo de Carraças	20
4. Metodologia	23
4.2. Caracterização do local de estudo.....	23
4.2. Desenho do estudo	23
4.2.1. Animais de estudo e amostragem.....	23
4.2.2. Colheita das carraças	24
4.2.3. Identificação das carraças	24
4.2.4 Intensidade de infestação	25
4.3. Análise de dados	25
5. Resultados.....	26
5.1. Animais amostrados e distribuição sazonal	26
5.2. Intensidade de infestação	26
5.3. Identificação morfológica de carraças.....	27
6. Discussão	33
6.1. Género <i>Amblyomma</i>	33
6.1.1. <i>Amblyomma hebraeum</i>	33
6.1.2. <i>Amblyomma variegatum</i>	34

6.2. Género <i>Rhipicephalus</i>	35
6.2.1. <i>Rhipicephalus microplus</i>	35
6.2.2. <i>Rhipicephalus appendiculatus</i>	36
6.2.3. <i>Rhipicephalus evertsi evertsi</i>	37
6.3. Género <i>Hyalomma</i>	37
6.3.1. <i>Hyalomma truncantum</i>	37
6.3.2. <i>Hyalomma turanicum</i>	38
7. Conclusão	39
8. Recomendações	40
9. Referências bibliográficas	41

Resumo

As carraças constituem uma das principais ameaças à produção pecuária em Moçambique, actuando como vectores de diversos agentes patogénicos e causando perdas económicas significativas. O presente estudo teve como objectivo determinar a composição, distribuição e intensidade de infestação por carraças em bovinos abatidos nos matadouros de Maputo. O estudo foi realizado entre 2023 e 2025, nos Matadouros Municipal de Maputo e da Machava, tendo sido examinados 64 bovinos adultos da raça Landim, de ambos os sexos, provenientes de 12 distritos das províncias de Maputo, Gaza e Inhambane. As carraças foram colhidas manualmente, preservadas em etanol a 70% e identificadas morfológicamente com recurso a um estereomicroscópio (Zeiss®, Stemi DV4-Alemanha-2000) e chaves taxonómicas específicas. Foram colhidas 2997 carraças, distribuídas por três géneros (*Amblyomma*, *Rhipicephalus* e *Hyalomma*) e sete espécies. O género *Amblyomma* foi o mais prevalente (47,9%), seguido pelos géneros *Rhipicephalus* (45,5%) e *Hyalomma* (6,6%). As espécies mais abundantes foram *Amblyomma hebraeum* (42,0%) e *Rhipicephalus microplus* (38,5%). A intensidade média de infestação foi de 46,8 carraças por animal, sendo significativamente maior na época chuvosa (68,8 carraças/animal) do que na seca (22,1 carraças/animal). Observou-se uma associação estatisticamente significativa entre as espécies de carraças e as variáveis: sexo das carraças ($p < 0,001$), região corporal infestada ($p < 0,001$), província ($p < 0,001$) e distrito de origem dos bovinos ($p < 0,001$). A região da barbeta foi a mais infestada (23,1%), seguida pelos membros (20,7%) e pelo tronco (20,6%). A província de Gaza contribuiu com a maioria das carraças (52,1%), com destaque para os distritos de Mapai (23,5%) e Panda (8,3%). Os resultados demonstram a elevada diversidade e prevalência de carraças nos bovinos do sul de Moçambique, com predomínio das espécies *A. hebraeum* e *R. microplus*, espécies de reconhecida importância veterinária como vectores de doenças como a erliquiose e a babesiose. A sazonalidade, com maior infestação na época chuvosa, e as preferências por regiões anatómicas específicas são factores relevantes para o delineamento de estratégias de controlo integrado. Recomenda-se a implementação de programas de vigilância epidemiológica contínua e a adopção de práticas de controlo integrado de carraças, incluindo o uso racional e rotativo de acaricidas, bem como a realização de estudos complementares com métodos moleculares para uma caracterização mais detalhada das espécies e dos agentes patogénicos associados.

Palavras-chave: Carraças, bovinos, *Amblyomma hebraeum*, *Rhipicephalus microplus*, intensidade de infestação, Moçambique.

1. Introdução

A actividade pecuária desempenha um papel sócio-económico e cultural muito importante em Moçambique, e contribui significativamente para o produto interno bruto nacional (Monteiro, 2019). A produção de ruminantes é uma actividade praticada por grande parte da população rural moçambicana, visando a produção de carne, leite e outros derivados de origem animal (MINAG, 2008). Em 2022, foi arrolado em Moçambique um efectivo nacional de 7 827 688 ruminantes (2 320 248 bovinos, 4 405 952 caprinos e 1 101 488 ovinos), estando grande parte dos efectivos concentrados na região sul do país (60%), 33% na região centro e apenas 7% na região norte (MADER, 2023).

Entre os entraves que comprometem o aumento dos efectivos pecuários no país destacam-se, entre outros, a infestação por ectoparasitas, incluindo as carraças e as doenças que elas transmitem (Monteiro, 2019).

As carraças são vectores transmissores de várias doenças em ruminantes domésticos tanto em Moçambique, como também, em outras regiões tropicais e subtropicais do mundo (Jongejan e Uilenberg, 1994; Jensenius *et al.*, 2006; Gomes *et al.*, 2013). As principais doenças transmitidas incluem a teileriose, a babesiose, anaplasmoses e a erliquiose (Simuunza *et al.*, 2011). Um panorama sobre os prejuízos causados pela infestação por carraças foi demonstrado por White *et al.* (2003), onde referiram que, para além destes ectoparasitas afectarem a saúde e o conforto dos animais, também causam danos e desvalorização do couro e baixas na produção de leite. Por sua vez, a *Amblyomma hebraeum*, uma das espécies de grande importância na África Austral, está frequentemente associada a redução do ganho de peso, abscessos, perdas de tetos mamários e lesões cutâneas que, caso se localizem na região escrotal, resultam na esterilidade do macho (Asselberg e Pereira, 1990; McCrindle *et al.*, 2019). Pode-se adicionar ao facto das carraças do género *Amblyomma* serem indirectamente responsáveis pela mortalidade em vitelos, principalmente no sul do país, devido aos danos causados na glândula mamária de vacas com infestação massiva (Asselberg e Pereira, 1990).

Para além do *Amblyomma hebraeum* (conhecido como carraça verde), principal espécie ixodídea presente na região sul de Moçambique parasitando ruminantes domésticos e considerado como um dos factores limitantes ao melhoramento genético da produção de ruminantes (Dias, 1960; Dias, 1993; Walker *et al.*, 2003; De Matos *et al.*, 2009), as outras espécies de carraças duras que parasitam bovinos no país incluem: o *Amblyomma variegatum*, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (carraça azul), *Rhipicephalus decoloratus*, *Rhipicephalus appendiculatus*, *Rhipicephalus evertsi evertsi*, *Rhipicephalus lunulatus*, *Rhipicephalus simus*, *Rhipicephalus zambeziensis*, *Hyalomma rufipes* e

Hyalomma truncatum (Dias, 1960; Walker, 1991; Dias, 1993; De Matos, 2008). No entanto, um outro estudo realizado por De Matos *et al.* (2009) revelou que as espécies mais prevalentes de carraças em bovinos da província de Maputo são *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, seguidas de *A. hebraeum*, sendo este último responsável pelos surtos de erliquiose bovina, com altas taxas de mortalidade (80%) principalmente quando os animais são transferidos das zonas livres da doença para as endémicas (Monteiro, 2019).

Globalmente, as perdas anuais associadas à infestação por carraças são significativas abrangendo não apenas os prejuízos directos, mas também os custos indirectos relacionados às aquisições de carracidas, medicamentos para o tratamento dos animais infestados (antibióticos, anti-inflamatórios) e à contratação de mão-de-obra especializada para o controlo das infestações por estes ectoparasitas. Estima-se que estes custos totalizem entre 22 e 30 mil milhões de dólares Norte-Americanos por ano (Lew-Tabor e Valle, 2016). No continente africano, as perdas económicas ultrapassam os 760 milhões de dólares norte-americanos (Zachée e Mahamat, 2020). Na vizinha África do Sul, as perdas devido à erliquiose, chegam aos 1,059 mil milhões de randes anualmente (Makwarela *et al.*, 2023).

Segundo o Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural de Moçambique (2023), em Moçambique, onde a maioria dos efectivos bovinos, isto é, cerca de 89%, é detida pelo sector familiar, a produção pecuária é caracterizada por baixa capacidade de investimento, acesso limitado aos carracidas, comprometendo deste modo gravemente a eficácia do controlo das infestações por carraças. Essa limitação económica agrava os impactos das doenças transmitidas por carraças, contribuindo para perdas na produtividade, mortalidade de animais, custos veterinários elevados e, em última instância, agravando a vulnerabilidade socioeconómica das famílias criadoras.

O clima e o tipo de habitat contribuem para a distribuição e abundância das carraças (Rehman *et al.*, 2017). Ademais, as alterações climáticas que levam ao aquecimento global e as diferenças no acesso e na aplicação de acaricidas (tipo e periodicidade) também são factores que podem influenciar a composição, a capacidade vectorial e o grau de infestação por carraças (Ogden *et al.*, 2005; Asmaa *et al.*, 2014).

Nesta vertente, estudos existentes sobre as principais carraças que infestam bovinos, estão desactualizados (De Matos, 2008; De Matos *et al.*, 2009). Assim sendo, a actualização temporal e espacial constante sobre as principais carraças que ocorrem em uma determinada região é de extrema importância para o conhecimento da epidemiologia de doenças zoonóticas e não zoonóticas transmitidas por estes ectoparasitas e também para o seu controlo. Em Moçambique, por exemplo, foram reportados em 2023 mais de 113 casos de teileriose bovina e 6 casos de erliquiose também em bovinos, no sul do país entre Janeiro e Maio (MADER, 2023). Assim sendo, este trabalho contribuirá

para um melhor conhecimento e actualização das principais carraças que infestam bovinos na Província de Maputo e, por conseguinte, auxiliará os diversos intervenientes do sector agro-pecuário, no desenho das melhores estratégias e planos de controlo destes parasitas.

2. Objectivos

2.1. Geral

- Identificar as carraças que infestam bovinos que dão entrada nos matadouros da Província e Cidade de Maputo

2.2. Específicos

- Identificar carraças da família *Ixodidae* em bovinos abatidos nos Matadouros da Província e Cidade de Maputo de acordo com a proveniência dos mesmos
- Determinar a ocorrência/frequência de carraças da família *Ixodidae* de acordo com a proveniência dos bovinos infestados que dão entrada nos referidos matadouros
- Avaliar a intensidade de infestação por carraças de bovinos abatidos nos Matadouros da Província e Cidade de Maputo

3. Revisão bibliográfica

3.1. Impacto da infestação por carrças na produção animal

As carrças são ectoparasitas obrigatórios que para completarem o seu ciclo de vida alimentam-se de sangue de vertebrados. As carrças e as doenças por elas transmitidas estão distribuídas por todo o mundo, especialmente nos países subtropicais e tropicais. É estimado que mais de 80% da população mundial de bovinos esteja infestada por carrças (FAO, 1984; De Castro, 1997; Lew-Tabor e Valle, 2016). Estes parasitas são responsáveis por perdas económicas significantes na indústria pecuária, principalmente na dos bovinos e de pequenos ruminantes devido aos custos derivados do controlo das doenças por eles transmitidas, estimados em vários milhares de milhões de dólares (Jongejan e Uilenberg, 1994).

As picadas de carrças podem de forma directa causar irritações, inflamação, reacção de hipersensibilidade e diversas lesões cutâneas nos animais. Para além dos problemas mencionados anteriormente, podem levar à queda na produção, diminuição do ganho do peso vivo, diminuição da capacidade reprodutora e de fertilidade, danos na região do úbere, tetos, na qualidade do couro e anemia, devido à espoliação do sangue, principalmente quando ocorrem infestações maciças (Carvalho, 2016).

Em Moçambique, doenças como a teileriose, erliquiose e babesiose bovina, são um dos principais factores limitantes no melhoramento genético de ruminantes e também são a causa de alta morbilidade e mortalidade em bovinos principalmente na zona sul do país (Dias, 1960; 1993; Martins *et al.*, 2010).

3.2. Ciclo biológico das carrças

As carrças são parasitas obrigatórios temporários de animais vertebrados, incluindo os mamíferos e as aves. Elas dependem, em algum estágio do seu complexo ciclo de desenvolvimento, destes hospedeiros (Walker *et al.*, 2000; Norval e Horak, 2004; Estrada-Peña *et al.*, 2014).

O ciclo biológico das carrças pode ser dividido em duas fases: a fase parasitária e a fase de vida livre. A fase parasitária praticamente não sofre influência das variações do tempo em certas regiões climáticas, e sofre uma pequena variabilidade no período parasitário em função da disponibilidade do alimento e equilíbrio da temperatura do hospedeiro. O período parasitário ocorre em média durante 22 dias em carrças de um hospedeiro e aproximadamente de 26 a 28 dias em carrças de três hospedeiros (Rodriguez-Vivas *et al.*, 2006; Taylor *et al.*, 2010).

Na fase de vida livre, a fêmea ingurgitada procura no solo um lugar protegido do sol para começar a postura a qual pode resultar em aproximadamente 3.000 ovos. Esta fase divide-se por sua vez, em

cinco períodos, nomeadamente: pré-oviposição, oviposição, pós-oviposição, incubação e eclosão (Rodriguez-Vivas *et al.*, 2006).

O período de pré-oviposição compreende desde o desprendimento do hospedeiro pela carraça ingurgitada até à postura do primeiro ovo. A oviposição inicia-se na postura dos primeiros ovos e termina na postura dos últimos. O período pós-oviposição vai desde a postura do último ovo até à morte da carraça. O período de incubação é o período compreendido entre o início da oviposição e o surgimento das primeiras larvas. A eclosão é a fase em que as larvas emergem do ovo (Rodriguez-Vivas *et al.*, 2006). Durante o ciclo biológico de todas as carraças da família *Ixodidae*, elas passam por quatro estádios: um inactivo (ovo) e três estágios móveis e hematófagos (larva, ninfa e adulto). De acordo com a espécie, o ciclo de vida das carraças duras pode envolver um, dois ou três hospedeiros, dependendo do número de animais parasitados durante o seu desenvolvimento (Brito *et al.*, 2006).

3.2.1. Carraças de um hospedeiro (monóxena)

Quando o crescimento parasitário das carraças ocorre desde a fase larval até à fase adulta em um único hospedeiro, estas são classificadas como carraças de um hospedeiro (Urquhart *et al.*, 1996; Bowman e Nutall, 2008; Taylor *et al.*, 2017). Nesse ciclo biológico, a fase parasitária sofre pouca influência das condições climáticas. Em climas tropicais húmidos, o ciclo ocorre durante todo o ano, sem interrupção causada pela hipobiose larval, a qual é induzida por baixas temperaturas, em climas temperados. O período total de parasitismo, desde a larva não alimentada até à fêmea ingurgitada, pode variar entre 18 a 22 dias, podendo prolongar-se até 30 dias. Como exemplos de carraças de um hospedeiro citam-se as espécies do género *Boophilus* (Brito *et al.*, 2006; Jacobs e Hermosilla, 2015).

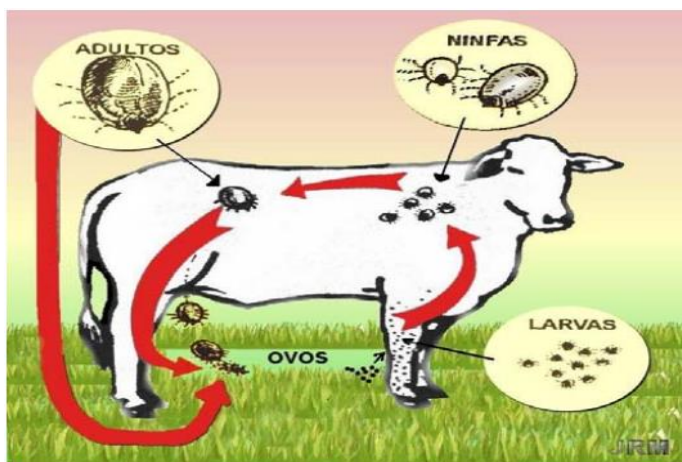


Figura 1: Ciclo biológico de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, carraça monóxena (Brito *et al.*, 2006).

3.2.3. Carraças de dois hospedeiros (dióxena)

As carrças de dois hospedeiros classificam-se deste modo devido ao facto de o desenvolvimento parasitário das larvas e ninfas ocorrer num hospedeiro e as fases adultas noutra hospedeiro. Os dois hospedeiros podem ser da mesma espécie ou de espécies diferentes. A larva não cai no solo após ser alimentada, permanecendo no hospedeiro. As ninfas ingurgitadas caem no solo e passam para o estágio adulto e só então é que procuram um novo hospedeiro. As fêmeas ingurgitadas caem ao solo para realizarem a oviposição e morrem em seguida. Como espécies com estas características, destacam-se as carrças da espécie *Rhipicephalus evertsi evertsi* e algumas do género *Hyalomma* (Brito *et al.*, 2006; Levin, 2011; Taylor *et al.*, 2016).

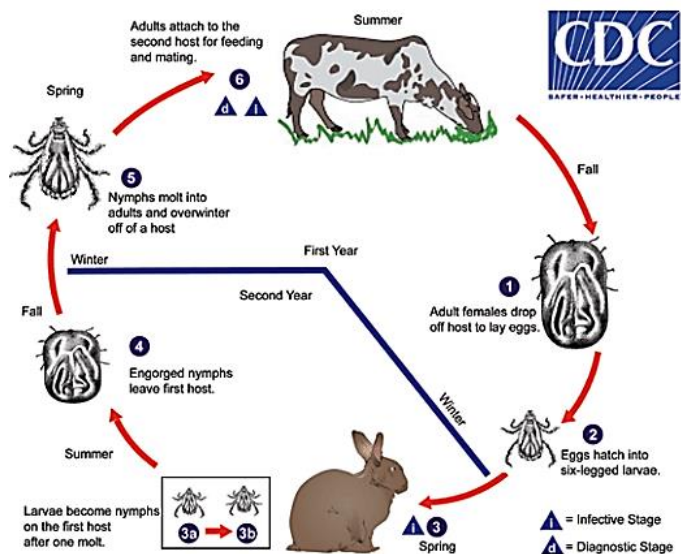


Figura 2: Ciclo de carrça de dois hospedeiros (CDC, 2017)

3.2.4. Carrças de três hospedeiros (trióxena)

As carrças de três hospedeiros caracterizam-se por requererem um hospedeiro diferente para completar cada fase parasitária, sendo um para a fase larval, um para a fase de ninfa e um terceiro para a fase adulta. As fêmeas ingurgitadas caem no solo ou na vegetação e iniciam a oviposição em até dez dias sob condições favoráveis de temperatura e humidade (Brito *et al.*, 2006).

As larvas desenvolvem-se nos ovos até a eclosão, o que geralmente ocorre após várias semanas. Após eclodirem, alimentam-se uma única vez de um hospedeiro, desprendem-se do hospedeiro e refugiam-se no solo ou na vegetação, onde sofrem muda para ninfa. As ninfas, por sua vez, procuram um hospedeiro e alimentam-se uma vez e depois sofrem muda para a fase adulta. Dessa muda ninfal, emerge um adulto que pode ser fêmea ou macho (Walker *et al.*, 2003).

Por parasitarem diferentes espécies, as primeiras duas fases, ou seja, a larval e a de ninfa, são as que apresentam menor especificidade parasitária. No entanto, a fase adulta é a que apresenta maior especificidade parasitária. Devido a este comportamento, as trioxenas são consideradas carraças de maior importância na transmissão de agentes patogênicos entre os hospedeiros. Das espécies com este tipo de ciclo destacam-se as do género *Amblyomma*. (Taylor *et al.*, 2010).

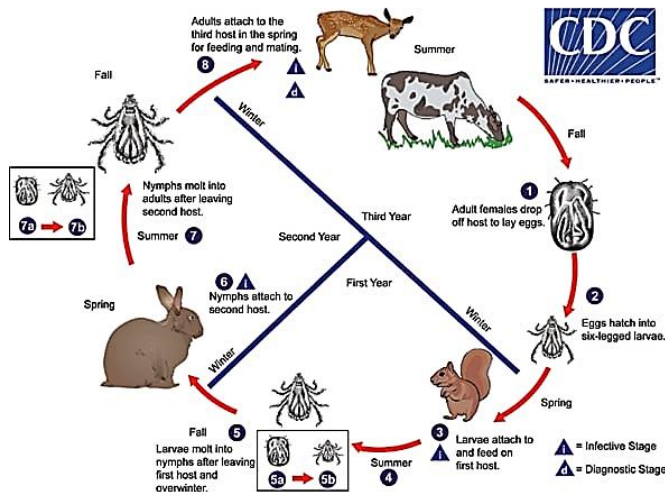


Figura 3: Ciclo de carraça de três hospedeiros (CDC, 2017).

3.3. Conceito e taxonomia de carraças duras (ixodidae)

Duas famílias, a *Ixodidae* e a *Argasidae*, são geralmente conhecida como carraças. Sendo a *Ixodidae* a mais relevante. Os seus membros são designados como carraças duras devido a presença de um rígido escudo quitinoso que cobre toda a superfície dorsal nos machos. Entretanto, nas fêmeas adultas, as larvas e as ninfas, possuem apenas uma pequena área, o escudo dorsal, permitindo assim uma dilatação do abdômen depois da alimentação (Urquhart, 2006).

Globalmente, mais de 900 espécies de carraças são conhecidas, e destas, mais de 700 espécies compreendem as carraças duras, enquanto que uma parte significativa pertencem a família *Argasidae* (carraças moles). Estas últimas, são assim conhecidas pela ausência de um escudo. Além destas, existe ainda a família *Nuttalliellidae*, possui uma única espécie, *Nuttalliella namagua*, com características mistas entre as duas famílias mencionadas anteriormente. Estes exemplares foram colhidos em diversos países africanos como, Namíbia, República da África do Sul e na Tanzânia, em ninhos de aves, lagartos, suricatas e roedores (Sonenshine, 1991; Guglielmone *et al.*, 2010; Mans *et al.*, 2011; Muñoz-Leal *et al.*, 2017).

As carraças apresentam a seguinte organização filogenética segundo Latif e Walker (2004):

❖ **Filo:** Arthropoda

- ❖ **Classe:** Arachnida
- ❖ **Ordem:** Acari
- ❖ **Subordem:** Ixodida
- ❖ **Família:** *Argasidae* (carraças moles)
 - **Gêneros:** *Argas*, *Ornithodoros*
- ❖ **Família:** *Ixodidae*
 - **Gêneros:** *Amblyomma*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Ixodes*, *Rhipicephalus* e *Dermacentor*
- ❖ **Família:** *Nuttalliellidae*
 - **Gênero:** *Nuttalliella*

3.3.1. Características morfológicas das carraças da família *Ixodidae*

As características morfológicas das carraças alteram de acordo com estágio evolutivo e sexual. As larvas possuem três pares de patas, enquanto as ninfas, possuem quatro pares de patas, mas sem o poro sexual (Carvalho, 2016). O macho adulto possui um escudo revestindo toda a superfície dorsal (figura 4) e as fêmeas possuem um escudo incompleto que não reveste a região ventral (figura 5), facultando assim, a capacidade de ingurgitação (Famadas *et al.*, 1997).

No que diz respeito à estrutura geral do corpo destes parasitas, há duas divisões, gnatosoma (capítulo) e corpo (idiossoma), e em cada estrutura existem diversas subestruturas (Famadas *et al.*, 1997, Cordero del Campillo *et al.*, 1999; Stafford, 2007; Bowman, 2009; Gunn e Pitt, 2012).

O capítulo integra o aparelho bucal, que inclui as quelíceras que assumem a função de perfuração da pele do hospedeiro, os palpos (órgãos sensoriais) e o hipostoma, que realiza a função de fixação da carraça e como também de canal de alimentação. O hipostoma é anterior e visível dorsalmente e possui dentes virados para trás (Sonenshine, 1991; Stafford III, 2004). As carraças possuem os olhos posicionados dorso-lateralmente em relação ao segundo par de patas, a exceção dos gêneros *Ixodes* e *Haemaphysalis*, que não possuem olhos (Campillo *et al.*, 2002).

O idiossoma é formado pelo podosoma que sustenta as patas anteriores e o poro genital, e pelo opistosoma (abdômen) que suporta a parte das patas posteriores os espiráculos e o poro anal. Por trás dos quatro pares de patas, localizam-se os espiráculos, circundados por uma placa estigmática que fecha a abertura do espiráculo. Os espiráculos podem apresentar diversas formas, como oval, arredondada, ou em forma de vírgula (Sonenshine, 1991; Stafford III, 2004).

A superfície corporal em alguns gêneros apresenta pontuações de tamanho médio ou grande, festões e, em algumas espécies, apresenta ornamentações que auxiliam na identificação da espécie, como é o caso do gênero *Amblyomma* (Campillo et al., 2002). Os festões são pequenas áreas separadas por sulcos situados na margem superior do escudo dorsal (Sonenshine, 1991). Quando presentes, os festões são pouco visíveis nas fêmeas ingurgitadas (Stafford III, 2004).

O prosoma (cefalotórax) é formado pelo capítulo e pelo podosoma. O prosoma tem quatro pares de apêndices: dois bucais, denominados quelíceras e palpo, e dois pares de apêndices de locomoção. Na face ventral, uma carraça adulta possuirá uma abertura genital, localizada entre o segundo par de patas. Com a exceção do gênero *Ixodes*, que contém o sulco anal anterior ao poro anal, todas as carraças duras apresentam o sulco anal posterior ao poro anal (Stafford III, 2004).

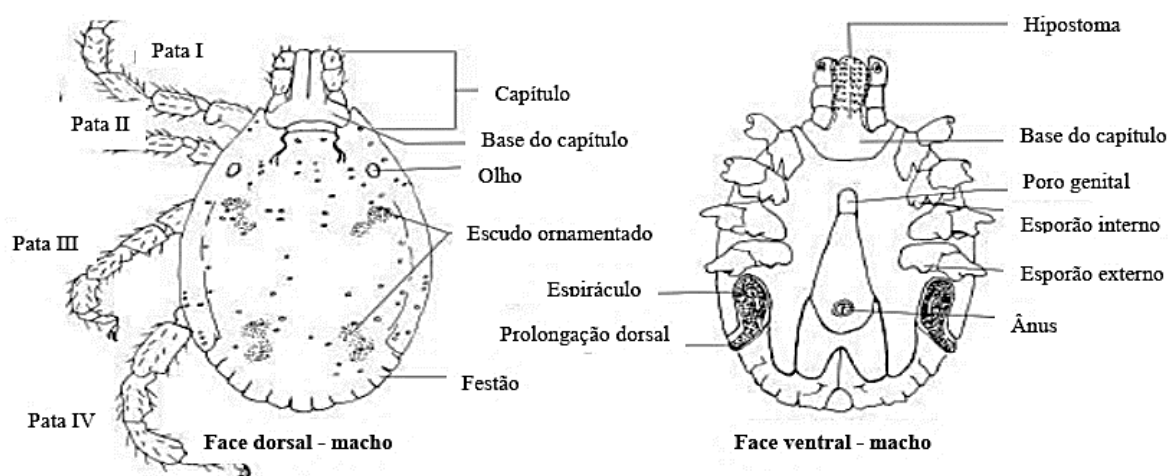


Figura 4: Morfologia externa de um macho ixodídeo (Stafford III, 2004).

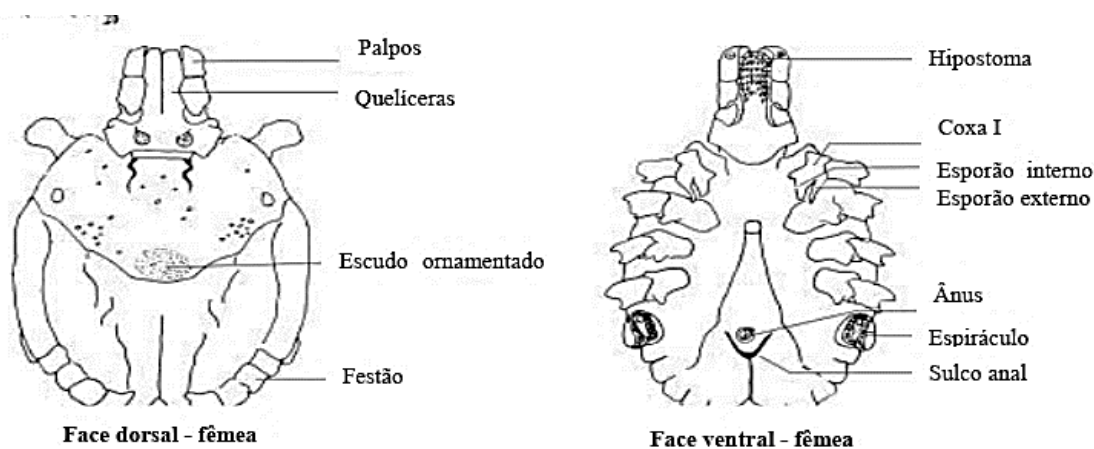


Figura 5: Morfologia externa de uma fêmea ixodídea (Stafford III, 2004).

3.4. Gêneros e espécies de carraças duras mais importantes em bovinos

3.4.1. Gênero *Amblyomma*

Existem aproximadamente 100 espécies de *Amblyomma*, amplamente distribuídas em regiões tropicais e subtropicais da África (Taylor *et al.*, 2017). Quase todas as espécies são carraças de três hospedeiros. Na África austral, foram reportadas nove espécies de carraças deste gênero, dividindo-se em dois grupos: cinco espécies cujos hospedeiros são principalmente mamíferos (*A. hebraeum*, *A. rhinoceros*, *A. tholloni*, *A. variegatum* e *A. pomposum*) e quatro cujos hospedeiros são quase exclusivamente répteis (*A. marmoreum*, *A. nuttalli*, *A. sparsum* e *A. sylvaticum*) (Walker e Olwage 1987; Horak., 2015).

Economicamente, o *A. hebraeum* e *A. variegatum* são os parasitas mais importantes em ruminantes, actuando como vectores de agentes patogénicos, como a *Ehrlichia ruminantium*, causadora da ehrliquiose bovina ou hidropercardite “heartwater”, e também pela redução de peso nos casos em que a intensidade de infestação é alta (Sonenshine, 1991; Walker, 1991).

Os membros deste gênero são carraças grandes, apresentam o escudo dorsal ornamentado, com patas longas que, com frequência são listradas, os olhos e festões estão sempre presentes. As fêmeas quando não ingurgitadas têm até 8 mm de comprimento, mas quando alimentadas podem chegar até 20 mm de comprimento. Nos machos, não há placas ventrais e apresentam os palpos e hipostomo longos, com qual causam uma picada dolorosa que pode-se tornar infecciosa secundariamente (Walker *et al.*, 2003; Urquhart, 2006).

3.4.1.1. *Amblyomma hebraeum*

É nativa da região austral da África, alimentando-se de uma variedade de hospedeiros, sendo mais predominante em savanas moderadamente húmidas e quentes. É encontrada ao longo da faixa costeira Sul-africana, no Leste de Eswatini, no sul de Moçambique, Leste de Botsuana e Zimbabuê. Esta carraça é conhecida por ser o principal vector da *Ehrlichia ruminantium*, agente causador da erliquiose bovina (Walker *et al.*, 2003; Allsopp, 2015).

A. hebraeum é uma carraça de três hospedeiros. As formas adultas são encontradas geralmente nas regiões sem pêlos do corpo dos animais, principalmente na parte ventral da superfície corporal, como o períneo, axilas, ao redor da genitália e na parte ventral da cauda. Também são encontrados no espaço interdigital das patas dos caprinos e ovinos (Walker *et al.*, 2003).

Amblyomma hebraeum é um ixodídeo que possui um escudo dorsal liso e convexo, com ornamentação rosa a alaranjado e anéis pálidos nas patas. Possui olhos levemente convexos e próximos à margem

do escudo. Possui peças bucais fortes, com um hipóstomo comprido, e possui uma dentição do tipo 3.5/3.5 (CFSPH, 2022).



Figura 6: *A. hebraeum*, macho adulto (esquerda) e fêmea adulta (direita) (Jim Occi, 2011).

3.4.1.2. *Amblyomma variegatum*

O *A. variegatum* é uma carraça dura que se alimenta de uma variedade de hospedeiros domésticos, incluindo bovinos, ovinos e caprinos. Búfalos e outros grandes herbívoros também são hospedeiros. Esta espécie é uma das mais comuns e amplamente distribuídas nas produções pecuárias africanas (Walker *et al.*, 2003). O *A. variegatum* é hospedeiro de vários patógenos microbianos, incluindo a *Ehrlichia ruminantium* (anteriormente conhecida como *Cowdria ruminantium*), agente da heartwater, e *Rickettsia africae*, que é uma zoonose emergente na África subsaariana rural e no Caribe (CFSPH, 2022).

É encontrada nas regiões tropicais e subtropicais. É endêmica nas florestas tropicais, temperadas e até em savanas da África subsaariana. Na África austral, estende-se desde a Zâmbia, leste de Botswana, a faixa de Caprivi na Namíbia, o noroeste do Zimbabué e as regiões norte e centro de Moçambique (Walker, 2004).

A. variegatum é uma carraça de três hospedeiros. As carraças ninfas alimentam-se de pequenos ruminantes, aves que se alimentam no solo, répteis, bovinos, caprinos e ovinos. Entretanto, as carraças adultas alimentam-se preferencialmente em bovinos (CFSPH, 2022).

As carraças deste género são grandes e com fortes peças bucais, possuem olhos hemisféricos (convexos) e festões bem desenvolvidos. As fêmeas apresentam uma coloração castanha, com uma mancha pálida no escudo, e quando ingurgitadas podem chegar até aos 20 mm. Os machos são

ornamentados, possuem uma coloração alaranjada e o iridostoma tem uma coloração preta-acastanhada. Os machos não possuem placas adanais, placas adanais acessórias ou placas subadanais (Spickler, 2022).



Figura 7: *A. variegatum*, macho adulto (Matthews e Walker, 2012).



Figura 8: *A. variegatum*, fêmea (Matthews e Walker, 2012).

3.4.2. Género *Hyalomma*

Este género inclui cerca de 30 espécies, parasitando mamíferos, aves domésticas e aves selvagens que se encontram quase exclusivamente em desertos, estepes semiáridas ou áridas. As carraças que pertencem a este género possuem rostro comprido, festões no bordo posterior da face dorsal, olhos, patas de coloração não uniforme e pontuações em que o seu tamanho varia de médios a grande. Os machos possuem placas adanais e os espiráculos possuem a forma de vírgula. Das 30 espécies existentes algumas necessitam de 3 hospedeiros para completar o seu ciclo biológico. Entretanto, as outras necessitam apenas de dois hospedeiros, como as espécies *Hyalomma rufipes* e *Hyalomma truncatum*, que são as espécies que podem ser encontradas em Moçambique (Jongejan e Uilenberg, 1994; Walker *et al.*, 2003; Tarrés-Call *et al.*, 2013).

3.4.2.1. *Hyalomma truncatum*

Também conhecida como a carraça “brilhante” devido à superfície lisa nos machos, esta espécie de carraça é notoriamente conhecida por causar danos directos nos hospedeiros. É uma carraça de dois hospedeiros e possui como hospedeiros predilectos os grandes herbívoros domésticos (bovinos, camelos, cavalos, burros caprinos e ovinos,). Os locais predilectos dos estágios adultos são debaixo da cauda, em volta do ânus, embaixo do períneo e nas patas posteriores. Os estágios imaturos alimentam-se em lebres e roedores (Walker, 2003).

Este tipo de carraça está adaptada a regiões secas (desérticas), sendo também muito comum em estepes e savanas. É largamente distribuído na África subsaariana e muitas vezes encontrado onde há abundância de lebres, que são os hospedeiros dos estágios imaturos (Walker, 2003).

Certas estirpes do *Hyalomma truncatum* possuem toxinas na saliva que podem causar doença da pele conhecida como doença do suor em bovinos, especialmente nos vitelos. As longas peças bucais causam danos nos tecidos (pele e tecido subcutâneo) de bovinos e ovinos. Em casos de infecções secundárias por bactérias, pode resultar em abscessos. As lesões causadas pelas enormes peças bucais são atractivas para as moscas *Chrysomya bezziana* que em infestações massivas causam miíases cutâneas. Quando as carraças adultas infestam os espaços interdigitais e o carpo dos ovinos, quase sempre resultam em laminites. Nos cavalos, o *H. truncatum* transmite o protozoário *Babesia caballi*, responsável pela piroplasmose equina (Walker, 2003).

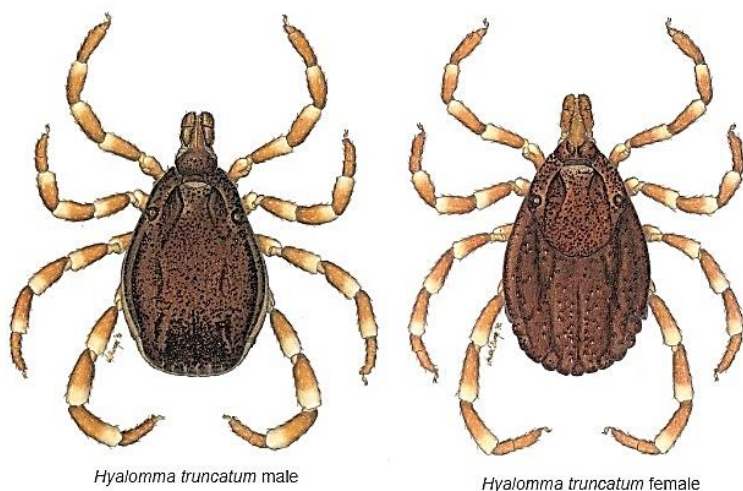


Figura 9: Macho (esquerda) e fêmea (direita) de *H. truncatum* (Jongejan e Uilenberg, 2018)

3.4.3. Género *Rhipicephalus*

O género *Rhipicephalus* apresenta mais de 85 espécies que representam cerca de 12% dos ixodídeos totais. Possuem peças bucais curtas, base do capítulo hexagonal, olhos planos e o idiossoma possui festões. Em todas as espécies, a coloração varia de castanha a vermelha, sendo por isso denominada “carraça castanha”. Nos machos, na primeira coxa, observam-se esporas longas e proeminentes. Há um a dois pares de placas adanais, um par de placas acessórias e presença do sulco anal posterior ao ânus. Em alguns casos há presença de apêndice caudal. A maioria necessita de três hospedeiros, mas algumas, como o *R. evertsi mimeticus*, necessitam de dois hospedeiros para completar o seu ciclo de vida. Outras carraças deste género precisam de apenas um hospedeiro. Estas são as espécies que pertenciam ao sub-género *Boophilus* (antigamente considerado um género independente do *Rhipicephalus*) (Walker et al., 2000; Madder et al., 2013; Nava et al., 2017).

4.4.3.1. *Rhipicephalus appendiculatus*

É uma carraça dura encontrada principalmente na parte oriental e austral do continente africano e é a principal causa e vector de algumas doenças bovinas nestas regiões. Infestações intensas podem causar danos graves nas orelhas e/ou perda de resistência a algumas doenças transmitidas por carraças. *Rhipicephalus appendiculatus* pode transmitir uma série de patógenos incluindo a *Theileria parva*, causadora da Febre da Costa Oriental, vírus da doença de Nairobi e o vírus Thogoto. É uma carraça de três hospedeiros e infesta principalmente os bovinos, caprinos e búfalos, mas ovelhas e cães também podem ser infestadas (CFSPH, 2022).

Rhipicephalus appendiculatus também é conhecida como carraça “castanha da orelha” devido a sua coloração e seu local de predilecção de alimentação que são as orelhas. Possui peças bucais curtas, a base do capítulo é geralmente hexagonal. Os olhos e festões estão presentes, as placas espiraculares têm a forma de vírgulas, os machos deste género possuem placas adanais e as vezes placas acessórias. O processo anterior da coxa I é visível a partir da superfície dorsal. As fêmeas possuem os olhos ligeiramente convexos e o poro genital em forma de “V”.



Figura 10: *Rhipicephalus appendiculatus*. Fêmea (esquerda) e macho (direita), Kibuka (2006).

3.4.3.2. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

A carraça está amplamente distribuída nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. No continente Africano esta carraça estabeleceu-se principalmente nas regiões austral e oriental, sendo também comum em Madagáscar. Ela é responsável pela transmissão do protozoário *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*, agentes causadores da babesiose bovina (Walker *et al.*, 2003).

Trata-se de uma carraça que possui um ciclo parasitário monóxeno, sendo os bovinos provavelmente o único hospedeiro efetivo. Estes parasitas são geralmente encontrados na região abdominal, na barbeta, ombros e nos flancos (Walker *et al.*, 2003).

Os membros deste subgênero não possuem ornamentações e nem festões. A base do capítulo é hexagonal, palpos muito curtos e a placa espiracular pode ser oval ou arredondada. O hipostoma possui uma coluna de dentes 4+4. Os machos, possuem tanto as placas ou escudos adanais assim como as acessórias. O poro anal nas fêmeas está ausente ou não bem definido e nos machos é indistinto (Walker *et al.*, 2003; CFSPH, 2022).

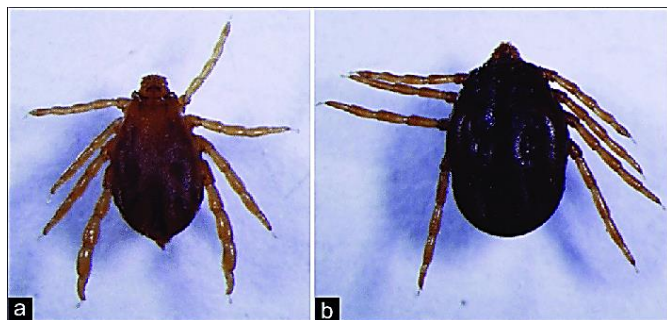


Figura 11: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: macho (a) e fêmea (b), (Brites-Neto, 2015).

3.4.3.3. *Rhipicephalus (Boophilus) decoloratus*

A espécie *Rhipicephalus (Boophilus) decoloratus* é vulgarmente chamada de “carraça azul”, nome atribuído à coloração que as fêmeas apresentam quando estão ingurgitadas. Esta carraça é a mais comum, amplamente distribuída e frequentemente encontrada em bovinos no continente africano (Walker *et al.*, 2003). Esta espécie de carraça é encontrada em regiões com clima de savana e temperado, especialmente em prados e áreas arborizadas que são utilizadas como pastagens para o gado. Ela é amplamente distribuída em habitats adequados por toda a África ao sul do Saara. No entanto, tende a ausentar-se das áreas mais secas de países como Namíbia, África do Sul e Botsuana (Nyangiwe *et al.*, 2017).

O *Rhipicephalus (Boophilus) decoloratus* é a única dentro do subgênero *Boophilus* que apresenta três pares de colunas de dentes (3+3) no hipóstomo. Além disso, possui uma saliência localizada na borda interna do primeiro segmento dos palpos (Walker *et al.*, 2003).

O principal hospedeiro da espécie *Rhipicephalus (Boophilus) decoloratus* são os bovinos, embora ela também possa parasitar cavalos, burros, ovelhas, cabras e alguns ungulados selvagens. Quanto aos locais preferidos de alimentação no corpo do gado, todas as fases da carraça tendem a fixar-se em certas regiões específicas, seguindo uma ordem de preferência: dorso, parte superior dos membros posteriores e anteriores, região cervical, ombros, barbel e região ventral (Madder, 2012).

A carraça *Rhipicephalus (Boophilus) decoloratus* actua como vector do protozoário *Babesia bigemina*, responsável por causar a babesiose bovina, também conhecida como “redwater “(urina vermelha) nos bovinos. A transmissão desse protozoário ocorre apenas através das fases de ninfa e adulto. Além disso, essa espécie de carraça também é capaz de transmitir a bactéria *Anaplasma marginale*, que causa a anaplasmose bovina (conhecida como gallsickness), e a bactéria *Borrelia theileri*, que provoca a borreliose em bovinos, ovinos, caprinos e cavalos (Walker *et al.*, 2003; Madder *et al.*, 2007; Horak *et al.*, 2015).



Figura 12: *Rhipicephalus (Boophilus) decoloratus* macho (Madder *et al.*, 2012).

3.4.3.4. *Rhipicephalus evertsi evertsi*

Também conhecida como carraça vermelha das patas, esta espécie encontra-se amplamente distribuída em África, sendo considerada a espécie com maior difusão no continente, embora estejam mais confinadas na região subsaariana. Parasitam bovinos, ovinos, caprinos e equídeos domésticos e selvagens. *Rhipicephalus evertsi evertsi* transmite o protozoário *Babesia caballi* e *Theileria equi*, ambos causando piroplasmose equina. Nos bovinos, transmitem o *Anaplasma marginale*, protozoário causador da anaplasmose bovina (Walker *et al.*, 2003).

Para completar o ciclo de vida, esta espécie necessita de dois hospedeiros. As zonas preferenciais nos hospedeiros são o períneo e a parte interna da coxa. As formas imaturas alojam-se preferencialmente no canal auditivo. Apresentam tamanho médio, sendo reconhecido pela coloração castanha do escudo com várias pontuações, os olhos orbiculados e patas são alaranjadas-vermelhas (Coetzer, 2004).

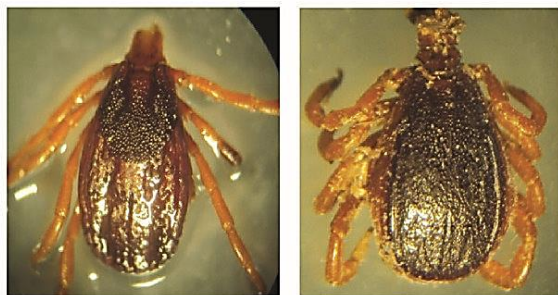


Figura 13: *Rhipicephalus evertsi evertsi* fêmea (esquerda) e macho (direita) (Kemal *et al.*, 2016).

3.4.3.5. *Rhipicephalus zambeziensis*

Esta carraça foi recentemente descrita e a importância veterinária é semelhante a do *Rhipicephalus appendiculatus* em áreas onde esta carraça está presente. Ela encontra-se principalmente em savanas e estepes, substituindo o *R. appendiculatus* nos sistemas de vales fluviais quentes e secos da África Austral. Em Moçambique, encontra-se em zonas baixas do interior do país (Walker *et al.*, 2003).

Esta espécie, para completar o seu ciclo de vida, necessita de três hospedeiros. Seus hospedeiros são principalmente os bovinos, impalas e grandes kudus, transmitindo o protozoário *Theileria parva*, o agente causal da febre da costa oriental nos bovinos (Walker *et al.*, 2003; Madder *et al.*, 2005).

As características morfológicas do *R. zambeziensis* assemelha-se muito a do *R. appendiculatus*. Apresentam um palpo curto, a base do capítulo é geralmente hexagonal, possuem olhos e festões e a coxa I está fissurada. A placa espiracular tem forma de vírgula e os machos possuem placas adanais e geralmente placas acessórias presente. As pequenas diferenças encontradas entre as duas espécies é a presença no *R. zambeziensis* de um escudo mais escuro e densamente mais pontuado nos machos. As fêmeas possuem pontuações mais densas e o poro genital em forma de U (Walker *et al.*, 2003; CFSPH, 2022).



Figura 14: *Rhipicephalus zambeziensis*: macho (esquerda) e fêmea (direita): vista dorsal e ventral (Mtambo, 2008).

3.5. Métodos de Controlo de Carraças

Segundo Carvalho (2016), o controlo de carraças nos países tropicais é um desafio significativo devido as condições climáticas que são favoráveis a proliferação destes parasitas, que podem ser activos durante a maior parte do ano. Outros factores que devem ser levados em conta, para além da actividade sazonal da carraça, são: o tempo de alimentação no hospedeiro, o número de hospedeiros envolvidos e a importância dos agentes transmitidos pela carraça.

Os métodos de controlo de carraça podem ser agrupados em: métodos químicos, biológicos e físicos.

3.5.1. Métodos químicos

3.5.1.1. Banhos por imersão

A escolha deste método é influenciada pela região, o tipo de exploração, maneo e o número de animais. Em comparação com outros métodos, tais como banhos por aspersão, este é o mais tóxico, tanto para as carraças, assim como para os animais.

O elevado custo na construção dos tanques para banhos por imersão, assim como os custos dos acaricidas, impede na maior parte a sua utilidade em pequenas explorações (Carvalho, 2016). Os principais produtos utilizados nestas explorações são o amitraz, a deltametrina, cipermetrina (Furlong *et al.*, 2007; Taylor *et al.*, 2010).

3.5.1.2. Banho por aspersão

O banho por aspersão tem vindo a substituir o banho por imersão nas explorações com menores efectivos bovinos devido ao custo, podendo ser realizada de forma manual ou mecânica. Porém, é mais trabalhoso, sendo necessário que todo o corpo do animal seja devidamente banhado (Seifert, 1996), o que leva ao desgaste físico dos tratadores.

Na aspersão, o acaricida é diluído em reservatórios que fornecem a calda (mistura líquida do acaricida diluído em água) para o mecanismo automatizado de pulverização, permitindo uma maior fluidez no maneo dos bovinos e, consequentemente, o tratamento de rebanhos de maior dimensão. Entre as desvantagens mais frequentemente referidas na literatura, destacam-se a possível falha em alcançar determinadas regiões do corpo do animal, como a região interna das orelhas e a zona subcaudal, com a solução acaricida, bem como o custo associado à aquisição e manutenção do equipamento (George *et al.*, 2004; De Meneghi *et al.*, 2016).

3.5.1.3. Desparasitantes sistémicos (injectáveis e *pour-on*)

Os desparasitantes sistémicos são assim designados por circularem na corrente sanguínea. Os compostos utilizados devem apresentar toxicidade muito reduzida para hospedeiros vertebrados. São aplicados por meio de injeções ou ao longo da linha dorsal do animal (Carvalho, 2016).

A ivermectina está entre os principais representantes desta categoria, pertencente ao grupo das lactonas macrocíclicas. Devido a alguns factores, como a disponibilidade de vários tipos de formulação, a ampla margem de segurança, os efeitos persistentes e o relativamente baixo custo, permitem que estes produtos sejam, os principais medicamentos de escolha na bovinocultura para o tratamento de infecções tanto por ectoparasitas, tais como carrças, bem como por endoparasitas, incluindo a maioria dos helmintos gastrointestinais (Furlong, 2007; Fonseca, 2019).

Fluazuron é um acaricida *pour on* actua bloqueando a síntese de quitina das carrças. Diferente dos demais carrcicidas, seu modo de acção impede que o parasita complete as mudanças de fase do seu ciclo de vida e alcance a maturidade, além de inibir a reprodução, contribuindo deste modo para redução da população de carrças, sendo absorvido pela pele e distribuída sistemicamente após a metabolização no organismo (Furlong, 2007).

A facilidade na dosificação, para a aplicação acaricida *pour-on*, contribui, também, para uma maior praticidade no tratamento químico, permitindo o uso em rebanhos maiores sem perder a concentração recomendada desde que aplicada de acordo com o peso do animal (Silva *et al.*, 2015).

3.5.2. Métodos biológicos

Segundo Furlong (2007), este método surgiu devido a actual dificuldade no controle químico das carrças em função do desenvolvimento de resistência aos desparasitantes comuns. Este método utiliza vários organismos que parasitam ou predam as carrças na natureza, dentre quais já foram identificados fungos, bactérias, animais vertebrados e invertebrados. Dos controladores biológicos de carrças os fungos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* são os mais estudados até ao presente momento (Fernandes, 2011). Alguns nemátodos da família *Steinemematidae* e *Heterorhabditidae* também têm sido apontados como potenciais controladores biológicos de carrças (Freitas-Ribeiro *et al.*, 2005; Matos *et al.*, 2011). O controlo biológico é feito, também, através da predação por pássaros denominados “pica-pau dos bovinos”, e por galinhas silvestres que se alimentam das carrças no solo (Coetzer e Tustin, 2004).

3.5.2. Métodos de controlo integrado

Além das medidas descritas anteriormente, outros métodos de controlo são aplicados principalmente para carrças de dois a três hospedeiro pelo facto de passarem muito tempo fora dos hospedeiros nos

países tropicais. Em condições extensivas, durante a estação seca aplicam-se métodos tradicionais como as queimadas controladas de pastos (Carvalho, 2016).

O uso de vacinas (proteína recombinante bm86) tem sido adoptado nos últimos anos e tem se mostrado eficaz não só na interferência do processo alimentar e reprodutivo como também na prevenção da transmissão de agentes patogénicos aos hospedeiros. Esta vacina tem sido utilizada especialmente para as carrças da espécie *R. microplus* (Merino *et al.*, 2013).

4. Metodologia

4.2. Caracterização do local de estudo

O estudo foi realizado em dois matadouros diferentes localizados no sul do país. Foram eles o Matadouro Municipal de Maputo e o Matadouro da Machava.

O Matadouro Municipal de Maputo está localizado na Cidade de Maputo, a capital do país. A cidade de Maputo é uma região limitada a norte pelo distrito de Marracuene, a sul pelo distrito de Matutuíne, a oeste pelo município da Matola e pelo distrito de Boane, e a leste pela Baía de Maputo e pelo Oceano Índico, incluindo a Ilha da Inhaca. Em termos de coordenadas geográficas, encontra-se localizada entre as latitudes 25° 49' 09" S e 26° 05' 23" S e as longitudes 32° 26' 15" E e 33° 00' 00" E (CMM, 2011).

Este estabelecimento é o maior matadouro municipal do país e dedica-se às actividades de abate e desossa de bovinos destinados ao abastecimento do mercado consumidor local e regional. O estabelecimento apresenta um elevado fluxo diário de abates de bovinos, chegando a atingir uma média de 200 animais abatidos por dia, com o pico no mês de Dezembro. Os animais abatidos provêm das diversas regiões de Moçambique, com predominância para as do sul do país.

Fundado em 1939, o matadouro Municipal de Maputo dispõe de duas áreas distintas de inspecção sanitária. A primeira é dedicada à inspecção *ante-mortem*, onde os animais são submetidos à observação do seu estado geral, observação do aparelho locomotor, observação da superfície do corpo e das aberturas naturais. A segunda área é destinada ao exame *post-mortem*. Nela procede-se ao exame visual geral da carcaça, inspecção e palpação de alguns órgãos, como o pulmão, o fígado, o baço e os gânglios linfáticos.

O matadouro da Machava está situado na província de Maputo, no município de Matola, na parte sul de Moçambique. O município da Matola ocupa uma área de 368,4 km², entre os paralelos 25° 41' 36" e 25° 50' 36" de latitude Sul e entre os meridianos 32° 24' 02" e 32° 35' 12" de longitude Leste (CMCM, 2010).

Neste matadouro, os procedimentos de inspecção sanitária seguem os mesmos princípios e etapas aplicados no Matadouro Municipal de Maputo, compreendendo a inspecção *ante-mortem* e *post-mortem*. Contudo, este matadouro apresenta, comparativamente ao Municipal de Maputo, um menor fluxo de abate de animais, com uma média de 20 por dia. Os animais abatidos, são provenientes principalmente da região sul do país, apesar de receberem também os da região centro.

4.2. Desenho do estudo

4.2.1. Animais de estudo e amostragem

As carraças foram colhidas de bovinos provenientes de um total de 12 distritos das províncias de Maputo, Gaza e Inhambane entre os anos de 2023 e 2025, abarcando as duas estações do ano (época seca e época chuvosa). A selecção dos bovinos foi realizada por conveniência, sendo abrangidos 64 bovinos adultos da raça Landim, ambos os sexos, clinicamente saudáveis, mas preferencialmente com infestações visíveis por carraças. A colheita das carraças foi efectuada em 53 bovinos no Matadouro Municipal de Maputo e em 11 bovinos, no Matadouro da Machava.

4.2.2. Colheita das carraças

As carraças foram localizadas por avaliação visual e passando a palma da mão pelo corpo dos bovinos, dando ênfase aos locais de predilecção das mesmas. Todas as carraças visíveis foram colectadas com ajuda de pinças de bico de pato, realizando movimentos laterais para que a carraça soltasse o aparelho bucal fixado ao hospedeiro. As carraças de cada animal foram acondicionadas em frascos plásticos contendo etanol a 70% e posteriormente transportadas até à Secção de Parasitologia da Direcção de Ciências Animais (DCA). Os recipientes plásticos foram identificados (data, local de proveniência do animal e região do corpo onde foi colhida).



Figura 15: Colheita das carraças. **Fonte:** arquivo pessoal

4.2.3. Identificação das carraças

As carraças foram identificadas de forma individual ao nível de género e de espécie, usando uma chave taxonómica (Walker *et al.*, 2003; Smit *et al.*, 2024) prestando-se atenção ao tamanho, as peças bucais, festões, base do capítulo, ornamentação, as placas adanais e a presença ou ausência de olhos. Para tal, as carraças foram retiradas dos frascos contendo etanol a 70% com auxílio de uma pinça bico-de-pato para preservar os caracteres morfológicos e, de seguida, colocadas na placa de Petri, secas em papel absorvente para observação e identificação com ajuda de um estereomicroscópio (Zeiss®, Stemi

DV4-Alemanha-2000). Os resultados da identificação morfológica foram validados pelo Doutor Carlos De Matos, da DCA-Maputo.

4.2.4 Intensidade de infestação

A intensidade média de infestação foi calculada dividindo-se o número total de carraças colhidas pelo número de bovinos infestados, sendo expressa em número médio de carraças por bovino infestado. Este cálculo foi realizado para o total da amostra e posteriormente estratificado por época conforme descrito (Bush *et al.*, 1997; Asmaa *et al.*, 2014).



Figura 16: Identificação das carraças **Fonte:** arquivo pessoal

4.3. Análise de dados

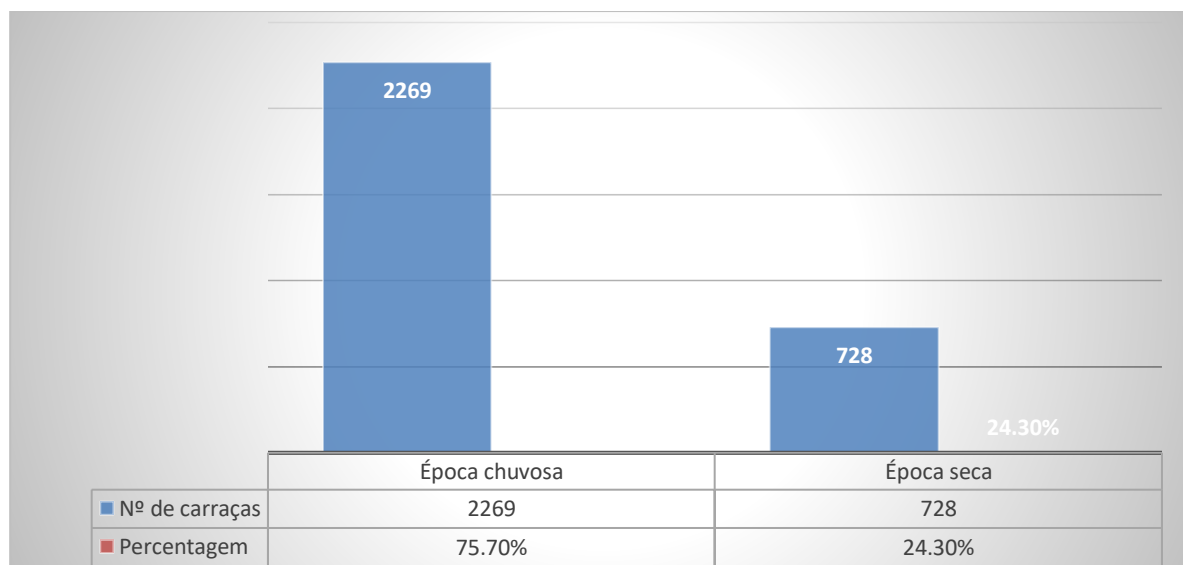
Os dados foram colhidos e armazenados em uma base de dados no Microsoft Excel 2016. A análise estatística dos mesmos foi feita com recurso a folha do pacote estatístico SPSS, para a avaliação das intensidades de infestação, frequências, médias, desvio padrão de acordo com o distrito de proveniência, com o género, espécie, local de predilecção corporal e a região geográfica de ocorrência das carraças. Valores $p < 0,05$ foram considerados como estatisticamente significantes usando o teste de Qui-quadrado.

5. Resultados

5.1. Animais amostrados e distribuição sazonal

No total, foram colhidas carraças em 64 bovinos. Quanto ao sexo dos animais amostrados, a proporção de fêmeas foi de 14,1% (IC 95%: 7,6-24,9), enquanto os machos representaram 85,9% (IC 95%: 75,1-92,4) da amostra analisada, segundo o método de Wilson para estimativa de intervalos de confiança de proporções. Do total de carraças identificadas, 1974 foram colhidas no Matadouro Municipal de Maputo e 1023 no da Machava. Relativamente à distribuição sazonal, a maioria das carraças foi colhida durante a época chuvosa, totalizando 2269 espécimes (75,7%), enquanto na época seca foram colhidas 728 carraças (24,3%) (Gráfico 1).

Gráfico 1: Distribuição sazonal



5.2. Intensidade de infestação

A intensidade média de infestação foi de 46,8 carraças por bovino infestado (2997 carraças/64 bovinos). Quando analisada em função da época do ano, observou-se uma maior intensidade durante a época chuvosa, com 68,8 carraças por bovino infestado (2269 carraças/32 bovinos), em comparação com a época seca, que apresentou uma intensidade média de 22,1 carraças por bovino infestado (728 carraças/32 bovinos).

Tabela 1: Frequência de espécies de carraças colhidas, número e intensidade de infestação dos bovinos que deram entrada no Matadouro Municipal de Maputo e Matadouro da Machava

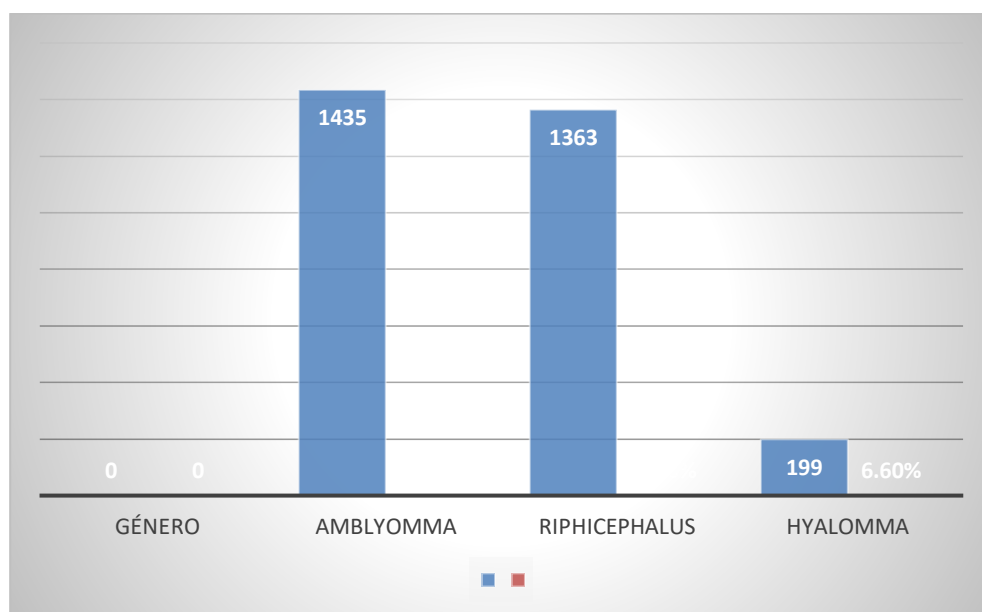
Espécies identificadas	N	Frequência (%)	Nº de bovinos infestados	Intensidade de infestação
<i>A. hebraeum</i>	1259	42,0	61	20,6
<i>R. microplus</i>	1155	38,5	48	24,0
<i>R. evertsi evertsi</i>	32	1,1	9	3,5
<i>Hy. Truncantum</i>	162	5,4	30	5,4
<i>R. appendiculatus</i>	176	5,9	24	7,3
<i>Hy. Turanicum</i>	37	1,2	7	5,28
<i>A. variegatum</i>	176	5,9	4	44,0
Total	2997	100		

5.3. Identificação morfológica de carraças

5.3.1. Género

Um total de 2997 carraças foi colectado e identificado morfológicamente a partir dos bovinos examinados, conforme ilustrado no gráfico 2. Três géneros foram identificados: *Amblyomma*, *Rhipicephalus* e *Hyalomma*. O género *Amblyomma* foi o mais frequente, representando 47,9% (n = 1435) das carraças identificadas, seguido por *Rhipicephalus* com 45,5% (n = 1363). O género *Hyalomma* apresentou menor representatividade, correspondendo a 6,6% (n = 199) do total colectado.

Gráfico 2: Distribuição de carraças género



5.3.2. Ocorrência de carraças por espécie

Foram identificadas 7 espécies pertencentes aos três gêneros. A espécie mais abundante foi *Amblyomma hebraeum* (42,0%; n = 1259), seguida por *Rhipicephalus microplus* com 38,5% (n = 1155). Estas duas espécies, em conjunto, constituíram mais de 80% da amostra total. As espécies menos frequentes foram *Hyalomma turanicum* com 1,2% (n = 37) e *Rhipicephalus evertsi evertsi* com apenas 1,1% (n = 32) do total de carraças identificadas (Tabela 1).

5.3.3. Ocorrência de carraças por sexo

A distribuição das espécies segundo o sexo revelou diferenças significativas na estrutura sexual das populações de carraças identificadas. No total, os machos representaram 65,9% dos espécimes coletados, enquanto as fêmeas corresponderam a 33,9%, e as ninfas a apenas 0,2% (Tabela 2).

Observou-se predomínio de machos em *Amblyomma hebraeum* (86,6%), *A. variegatum* (90,9%), *Hyalomma truncatum* (77,8%), *Rhipicephalus appendiculatus* (69,9%) e *R. evertsi evertsi* (68,8%). Em contraste, *Rhipicephalus microplus* apresentou maior proporção de fêmeas (60,9%), assim como *Hyalomma turanicum* (75,7%), sendo esta última a única espécie com presença relevante de ninfas (13,5%). A associação entre espécie e sexo foi estatisticamente significativa ($p < 0,001$).

Tabela 2: Distribuição das espécies segundo o sexo das carraças

Espécie	Macho n (%)	Fêmea n (%)	Ninfa n (%)	Total
<i>A. hebraeum</i>	1090 (86,6)	169 (13,4)	0 (0,0)	1259
<i>R. microplus</i>	451 (39,0)	703 (60,9)	1 (0,1)	1155
<i>R. evertsi evertsi</i>	22 (68,8)	10 (31,3)	0 (0,0)	32
<i>Hy. Truncatum</i>	126 (77,8)	36 (22,2)	0 (0,0)	162
<i>R. appendiculatus</i>	123 (69,9)	53 (30,1)	0 (0,0)	176
<i>Hy. turanicum</i>	4 (10,8)	28 (75,7)	5 (13,5)	37
<i>A. variegatum</i>	160 (90,9)	16 (9,1)	0 (0,0)	176
Total	1976 (65,9)	1015 (33,9)	6 (0,2)	2997

5.3.4. Distribuição de carraças pelas regiões corporais

A distribuição das espécies pelas regiões corporais (Tabela 3) evidenciou padrões distintos de preferência. *Amblyomma hebraeum* foi a espécie com maior frequência na barbel (10,6% do total; n

= 318) e no escroto (9,0%; n = 270). *Rhipicephalus microplus* predominou nos membros (12,5%; n= 374) e no tronco (10,4%; n = 313).

Observaram-se preferências marcadas em algumas espécies: *Hyalomma truncatum* foi encontrada quase exclusivamente no períneo (5,4%; n = 161), enquanto que *Rhipicephalus appendiculatus* (5,9%; n = 176) apresentou forte associação com a orelha (4,6%; n = 139). *Rhipicephalus evertsi evertsi* foi mais frequente no tronco (0,8%; n = 23). *Amblyomma variegatum* e *Hyalomma turanicum* mostraram preferência pela barbel, representando 2,7% (n = 82) e 0,4% (n = 13) do total, respectivamente. A análise revelou uma associação estatisticamente significativa ($p < 0,001$), indicando que as diferentes espécies de carraças apresentam preferências distintas por regiões específicas do corpo dos bovinos.

Tabela 3: Distribuição das espécies de carraças por região corporal infestada em bovinos

Região Corporal	n (%)							Total
	<i>A. hebraeum</i>	<i>R. microplus</i>	<i>R. evertsi evertsi</i>	<i>Hy. truncatum</i>	<i>R. appendiculatus</i>	<i>Hy. turanicum</i>	<i>A. variegatum</i>	
Membros	200 (6,7)	374 (12,5)	3 (0,1)	0 (0,0)	14 (0,5)	3 (0,1)	26 (0,9)	620 (20,7)
Tronco	209 (7,0)	313 (10,4)	23 (0,8)	1 (0,0)	23 (0,8)	19 (0,6)	29 (1,0)	617 (20,6)
Períneo	161 (5,4)	30 (1,0)	3 (0,1)	161 (5,4)	0 (0,0)	1 (0,0)	14 (0,5)	370 (12,3)
Úbere	74 (2,5)	29 (1,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	13 (0,4)	116 (3,9)
Cabeça	27 (0,9)	18 (0,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	45 (1,5)
Barbela	318 (10,6)	279 (9,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	13 (0,4)	82 (2,7)	692 (23,1)
Escroto	270 (9,0)	70 (2,3)	3 (0,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,0)	12 (0,4)	356 (11,9)
Orelha	0 (0,0)	42 (1,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	139 (4,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	181 (6,0)
Total	1259 (42,0)	1155 (38,5)	32 (1,1)	162 (5,4)	176 (5,9)	37 (1,2)	176 (5,9)	2997 (100)

5.3.5. Distribuição de carraças por província de proveniência dos bovinos

Os dados referentes à distribuição de carraças por região de proveniência dos animais estão ilustrados na Tabela 4. A província de Inhambane contribuiu com a maioria das carraças (47,7%; n=1429), seguida por Gaza (43,7%; n=1309) e Maputo (8,6%; n=259). A análise revelou uma associação altamente significativa ($p < 0,001$) entre as espécies de carraças e a sua distribuição pelas províncias.

Tabela 4: Distribuição das espécies de carraças por província de origem dos bovinos

Espécie	n (%)			
	Maputo	Inhambane	Gaza	Total
<i>A. hebraeum</i>	130 (4,3)	448 (14,9)	681 (22,7)	1259 (42,0)
<i>R. microplus</i>	111 (3,7)	622 (20,8)	422 (14,1)	1155 (38,5)
<i>R. evertsi evertsi</i>	18 (0,6)	0 (0,0)	14 (0,5)	32 (1,1)
<i>Hy. truncantum</i>	0 (0,0)	30 (1,0)	132 (4,4)	162 (5,4)
<i>R. appendiculatus</i>	0 (0,0)	123 (4,1)	53 (1,8)	176 (5,9)
<i>Hy. turanicum</i>	0 (0,0)	30 (1,0)	7 (0,2)	37 (1,2)
<i>A. variegatum</i>	0 (0,0)	176 (5,9)	0 (0,0)	176 (5,9)
Total	259 (8,6)	1429 (47,7)	1309 (43,7)	2997 (100)

5.3.6. Espécie vs Distrito de origem dos Bovinos

Os distritos com maior abundância de carraças foram Mapai (23,5%; n = 703), Homoíne (16,8%; n = 504), Funhalouro (11,7%; n = 351) e Govuro (10,8%; n=325), que conjuntamente representam 62,8% do total de espécimes.

Amblyomma hebraeum foi a espécie mais amplamente distribuída, ocorrendo em todos os 12 distritos, com maior expressão em Mapai (11,3%; n=338), Funhalouro (5,8%; n = 174) e Homoíne (5,2%; n=155). *Rhipicephalus microplus* também apresentou distribuição alargada (11 distritos), com predominância em Homoíne (9,6%; n = 288). Mapai (8,9%; n = 266) e Govuro (4,1%; n = 124). *Amblyomma variegatum* ocorreu exclusivamente no distrito de Govuro (5,9%; n = 176), representando a espécie com distribuição mais restrita. Observou-se uma associação altamente significativa entre a espécie e o distrito de origem ($p < 0.001$).

Tabela 5: Distribuição das espécies de carraças por distrito de origem dos bovinos

	Província											
Distritos Espécies	Gaza								Inhambane			Maputo
	Chibuto	Chicualacuala	Mapai	Massangena	Mabalane	Panda	Manjacaze	Chigubo	Homoíne	Funhalouro	Govuro	Namaacha
<i>A. hebraeum</i>	63 (2,1)	140 (4,7)	338 (11,3)	41 (1,4)	4 (0,1)	118 (3,9)	62 (2,1)	33 (1,1)	155 (5,2)	174 (5,8)	1 (0,0)	130 (4,3)
<i>R. microplus</i>	43 (1,4)	23 (0,8)	266 (8,9)	27 (0,9)	8 (0,3)	116 (3,9)	40 (1,3)	15 (0,5)	288 (9,6)	94 (3,1)	124 (4,1)	111 (3,7)
<i>R. evertsi evertsi</i>	5 (0,2)	0 (0,0)	5 (0,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (0,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	18 (0,6)
<i>Hy. truncantum</i>	14 (0,5)	31 (1,0)	60 (2,0)	6 (0,2)	4 (0,1)	0 (0,0)	13 (0,4)	4 (0,1)	5 (0,2)	6 (0,2)	19 (0,6)	0 (0,0)
<i>R. appendiculatus</i>	4 (0,1)	3 (0,1)	28 (0,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (0,1)	18 (0,6)	0 (0,0)	56 (1,9)	59 (2,0)	4 (0,1)	0 (0,0)
<i>Hy. turanicum</i>	0 (0,0)	0 (0,0)	6 (0,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	11 (0,4)	1 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	18 (0,6)	1 (0,0)	0 (0,0)
<i>A. variegatum</i>	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	176 (5,9)	0 (0,0)
Total	129 (4,3)	197 (6,6)	703 (23,5)	74 (2,5)	16 (0,5)	249 (8,3)	134 (4,5)	56 (1,9)	504 (16,8)	351 (11,7)	325 (10,8)	259 (8,6)

6. Discussão

Este estudo traz uma informação mais actualizada da composição e distribuição de carraças que ocorrem em algumas regiões do sul do país, principalmente nas províncias de Inhambane e Gaza.

No presente estudo, observou-se um claro predomínio dos géneros *Amblyomma* e *Rhipicephalus*, que juntos representaram 93,4% do total de carraças identificadas. Dentro destes, as espécies *Amblyomma hebraeum* (42,0%) e *Rhipicephalus microplus* (38,5%) foram as mais abundantes. O género *Hyalomma* contribuiu com uma proporção consideravelmente inferior (6,6% do total), reflectindo uma menor adaptação ou prevalência destas espécies nos bovinos provenientes das regiões incluídas no estudo. Estes resultados são consistentes com os padrões regionais descritos por Matos (2008) em bovinos na Cidade de Maputo, e por Esculudes *et al.* (2019) em burros também de Maputo, reforçando a ampla diversidade de hospedeiros para estes ectoparasitas, conforme salientado por Sungirai *et al.* (2015). A predominância dos géneros *Amblyomma* e *Rhipicephalus* sugere que estes constituem os principais grupos de carraças que infestam os bovinos na área de estudo, com implicações directas na epidemiologia de doenças transmitidas por estes ectoparasitas, tais como a teileriose, a babesiose e a anaplasmose, cujos agentes são veiculados por estas espécies.

Quanto à distribuição por sexo, os machos foram significativamente mais prevalentes do que as fêmeas em quase todas as espécies identificadas. Esta predominância de machos está em consonância com os achados de Matos (2008) em Moçambique, Sungirai *et al.* (2015) no Zimbábue e Horak *et al.* (2018) na África do Sul. De acordo com estes autores, a maior proporção de machos nos hospedeiros pode ser explicada pelo seu comportamento de fixação prolongada, enquanto as fêmeas, após a cópula e ingurgitamento, desprendem-se para realizar a oviposição no ambiente.

A intensidade média de infestação por carraças foi de 46,8 por bovinos, valor que evidencia uma carga parasitária considerável nos animais avaliados. A intensidade média desta magnitude pode comprometer a produtividade dos bovinos, sobretudo nos sistemas extensivos, além de aumentarem o risco de transmissão de agentes etiológicos responsáveis pelas doenças acima mencionadas.

6.1. Género *Amblyomma*

No presente estudo, o género *Amblyomma* foi representado por duas espécies, *Amblyomma hebraeum* e *Amblyomma variegatum*. Este género foi o mais prevalente, reflectindo a sua alta capacidade de adaptação as condições agroecológicas semiáridas e áridas da região sul de Moçambique.

6.1.1. *Amblyomma hebraeum*

As carraças da espécie *A. hebraeum* foram as mais prevalentes e representaram 42,0% do total de carraças recolhidas neste trabalho. Ademais, elas estiveram presentes em todos os distritos donde eram provenientes os bovinos envolvidos no estudo, exceptuando os provenientes de Govuro. A presença desta espécie de carraça no sul de Moçambique é confirmada por estudos similares realizados em Maputo, por Vales (1997), por De Matos (2009) e por Horak *et al.* (2018), que também registaram a ocorrência desta espécie, sendo que nos primeiros dois estudos, estas foram as mais prevalentes.

A maior prevalência desta espécie pode estar associada as condições agroecológicas do sul de Moçambique, região caracterizada por zonas semi-áridas a sub-húmidas, com precipitação anual entre 400-1000 mm (IIAM, 2006). Embora a classificação climática geral indique predomínio de condições secas, existem microambiente específicos, particularmente nas zonas costeiras e que mantêm os níveis de humidade suficiente para a presença da espécie (Walker *et al.*, 2003; Uele *et al.*, 2017).

A região da barbela e do escroto foram as principais regiões onde foram encontradas as carraças. A presença massiva na região do escroto coincide com os achados observados por Matos (2008), Horak *et al.* (2018) e Esculudes *et al.* (2019), que também relataram a preferência do *A. hebraeum* por regiões anatómicas semelhantes. Esta predilecção pode estar associada à maior vascularização da barbela, bem como ao fácil acesso aos vasos sanguíneos na região escrotal.

Economicamente, o *A. hebraeum* é um dos parasitas mais importantes em ruminantes, actuando como vectores de agentes patogénicos como a *Ehrlichia ruminantium* causadora da “heartwater” ou coudriose e também pela redução de peso nos casos em que a intensidade de infestação é alta (Allsopp, 2015).

6.1.2. *Amblyomma variegatum*

Segundo o trabalho realizado por Bournez *et al.*, (2015), o *Amblyomma variegatum* é uma espécie comum em Moçambique, tendo a sua presença sido anteriormente documentada por diversos autores, incluindo Walker *et al.* (2003), Walker e Olwage (2008), Monteiro (2019). Em Moçambique, a sua presença a norte da província de Inhambane, não é de se estranhar, uma vez que para esta espécie, foi relatado como estando distribuída predominantemente nas regiões situadas a norte do limite geográfico definido pela região do rio Save, aproximadamente ao longo do paralelo 22 Sul, área que coincide com o limite setentrional de *Amblyomma hebraeum* (Bournez *et al.*, 2015).

Os exemplares de *Amblyomma variegatum* foram encontrados exclusivamente em bovinos provenientes do distrito de Govuro (norte da província de Inhambane). A ausência desta espécie nos

distritos mais a sul pode ser explicada por fenómenos de competição interespecífica, sobretudo com *Amblyomma hebraeum*, espécie dominante nessas regiões (Bournez *et al.*, 2012).

Adicionalmente, estudos recentes demonstraram que variações intra- e interespecíficas em carraças do género *Amblyomma* são comuns na África Austral, dificultando a identificação baseada apenas na morfologia (Smit *et al.*, 2024). Por exemplo, estas são morfologicamente muito similares ao *Amblyomma pomposum*. No entanto, características como a presença de pontuações médias a grandes e a coloração vibrante permitem a sua distinção (Smit *et al.*, 2024) de *Amblyomma variegatum* var. *govurensi*.

O *A. variegatum* é hospedeiro de vários patógenos microbianos, incluindo a *Ehrlichia ruminantium*, agente causador da erliquiose (“heartwater”), e *Rickettsia africae*, causadora da febre da carraça africana (“African tick-bite fever”, ATBF), uma zoonose emergente na África subsaariana rural e no Caribe (Matsimbe *et al.*, 2017; Frean e Grayson, 2019).

6.2. Género *Rhipicephalus*

O género *Rhipicephalus* apresentou o maior número de espécies identificadas neste estudo, com três espécies.

6.2.1. *Rhipicephalus microplus*

A segunda espécie mais representada na amostra foi a *Rhipicephalus microplus*, sendo esta, a única espécie do subgénero *Boophilus* encontrada no estudo. A presença em todos os locais avaliados confirma a ampla capacidade de dispersão e de adaptação desta espécie, que já foi referida como amplamente distribuída no território Moçambicano (Walker *et al.*, 2003).

Por outro lado, Matos (2008), num estudo sobre espécies de carraças que infestam bovinos na província de Maputo, identificou *R. microplus* como a espécie mais predominante. O que demonstra que *R. microplus* se mantém como um dos principais parasitas de importância veterinária.

Rhipicephalus microplus é altamente abundante no sul de Moçambique e no sul de África devido às condições climáticas favoráveis, caracterizadas por temperaturas elevadas e chuvas sazonais, que permitem várias gerações por ano (van Zyl *et al.*, 2015). Sendo uma carraça de um único hospedeiro, completa todo o ciclo parasitário no mesmo animal, aumentando a sua sobrevivência e eficiência reprodutiva. Cada fêmea pode depositar milhares de ovos, favorecendo rápido crescimento populacional (van Zyl *et al.*, 2015; Nyangiwe *et al.*, 2017).

A presença contínua de bovinos em sistemas de pastoreio comunitário facilita a sua disseminação. Além disso, o uso inadequado de acaricidas contribuiu para resistência, dificultando o controlo e reforçando a sua predominância regional (van Zyl *et al.*, 2015; Nyangiwe *et al.*, 2017).

No presente estudo, as regiões anatómicas onde o *R. microplus* foi mais frequentemente encontrada incluíram, o tronco, os membros e a barbeta. Este padrão coincide com os achados de Horak *et al.* (2018), que também reportaram uma preferência semelhante de *R. microplus* por regiões corporais equivalentes.

A maior prevalência de fêmeas de *R. microplus* em relação aos machos pode ser explicada por uma combinação de factores. Primeiro, o maior tamanho corporal das fêmeas, especialmente quando ingurgitadas, o que as torna mais conspícuas e fáceis de detectar durante a amostragem, ou seja, o viés de detecção (Ferreto, 2013). Ela é responsável pela transmissão do protozoário *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*, agentes causadores da babesiose bovina e também da anaplasmose, causada pelo *A. marginale* em bovinos (Walker *et al.*, 2003; Matsimbe *et al.*, 2017).

6.2.2. *Rhipicephalus appendiculatus*

A baixa abundância de *R. appendiculatus* ("carraça da orelha") no estudo não reflecte necessariamente a sua real prevalência, estando provavelmente associada a limitações metodológicas. O difícil acesso à cabeça dos animais nos corredores dos matadouros e o comportamento defensivo dos bovinos, que dificultam a manipulação das orelhas, podem ter introduzido um viés de amostragem, sub-representando esta espécie de elevada importância epidemiológica por ser o vector da *Theileria parva*. Estudos complementares com métodos de colheita no campo seriam necessários para determinar com maior precisão a sua real abundância na região.

Não obstante, a presença desta espécie em alguns bovinos provenientes de alguns distritos do sul de Moçambique, pode também sugerir que a região como um todo ofereça condições adequadas que influenciam a sua abundância local. Estas incluem a vegetação dominante (savana). Portanto, a ocorrência de *R. appendiculatus* na região sul do país é esperada e consistente com a sua ampla distribuição documentada em Moçambique e com as suas preferências ecológicas (Walker *et al.*, 2003; Horak *et al.*, 2018).

As carraças adultas da espécie *Rhipicephalus appendiculatus* são encontradas principalmente nas orelhas dos bovinos, enquanto que as larvas e ninfas tendem a alojar-se não apenas nas orelhas, mas também na cabeça e pescoço (Walker *et al.*, 2003; Horak *et al.*, 2018). Neste estudo, para além das orelhas, os adultos desta espécie foram encontrados na região do tronco, uma localização que pode reflectir variações comportamentais. Este padrão sugere que, embora a espécie mantenha uma forte

preferência pela região auricular, a sua distribuição no hospedeiro pode ser mais flexível do que classicamente descrito. O *R. appendiculatus* pode transmitir uma série de patógenos incluindo a *Theileria parva*, causadora da Febre da Costa Oriental uma das doenças que mais perdas causa no gado bovino. Também é o vector do vírus da doença do Nairobi e do vírus Thogoto (Preston *et al.*, 2013).

6.2.3. *Rhipicephalus evertsi evertsi*

Rhipicephalus evertsi evertsi foi a espécie menos abundante identificada neste estudo, tendo sido registada em apenas 4 distritos (Namaacha, Chibuto, Chigubo e Mapai). A sua baixa frequência também foi observada no estudo de De Matos *et al.* (2009), também em bovinos do sul de Moçambique. Este padrão de ocorrência pode estar associado ao facto de os bovinos constituírem hospedeiros secundários, tanto das formas imaturas, bem como das adultas, enquanto os equídeos e asininos são considerados hospedeiros preferenciais (Walker, 2003).

No entanto, trata-se de uma carraça de dois hospedeiros, adaptada a climas quentes e húmidos, mas com notável plasticidade ecológica, podendo ocorrer em diversos biomas, incluindo savanas, regiões semiáridas e até áreas desérticas. A sua ampla distribuição em África, descrita como uma das mais extensas entre as espécies do género *Rhipicephalus*, está relacionada com essa elevada capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais (Horak *et al.*, 2018).

Quanto à distribuição anatómica, *R. evertsi evertsi* foi observada principalmente em regiões com menor densidade de pêlos, como a região escrotal e perianal, áreas que favorecem a fixação. Alguns exemplares foram também encontrados nos membros.

Apesar da sua baixa abundância nos distritos estudados, a presença de *R. evertsi evertsi* em Namaacha, Chibuto, Chigubo e Mapai é epidemiologicamente relevante, uma vez que esta espécie desempenha um papel na transmissão da anaplasmoze, doença de importância significativa para a produção bovina. Assim, mesmo com ocorrência limitada, a sua vigilância deve ser considerada nas estratégias de controlo de carraças e de doenças transmitidas por vectores em Moçambique.

6.3. Género *Hyalomma*

Relativamente ao género *Hyalomma*, foram identificadas duas espécies, *Hy. truncantum* e *Hy. turanicum*. As espécies deste género foram também as menos prevalentes no presente estudo.

6.3.1. *Hyalomma truncantum*

O *Hy. truncantum* foi encontrada em bovinos provenientes de regiões com condições que correspondem ao seu padrão ecológico conhecido, visto que, esta espécie tende a predominar em regiões com baixo a médios níveis de precipitação 400-1000 mm, embora possa ocorrer em regiões de clima temperado (Walker *et al.*, 2003). O perfil climático dos distritos de origem dos animais apresenta precisamente estas características, o que contribui para a manutenção dessa espécie nessas áreas (Humulane *et al.*, 2015; Comissal *et al.*, 2024).

Estudos semelhantes realizados noutros países da África Austral, como o Zimbabué e a África do Sul, também reforçaram os padrões ecológicos observados neste trabalho. Investigadores como Sungirai *et al.* (2015) e Horak *et al.* (2018) relataram a presença do *Hy. truncantum* em ambientes semiáridos e áridos, semelhantes aos dos distritos de proveniência dos animais do presente estudo.

No que diz respeito a distribuição anatómica, as carraças adultas desta espécie foram predominantemente no períneo. Esta é uma das regiões de predilecção a par das regiões da cauda, do dorso e dos membros dos hospedeiros (Mushi *et al.*, 2003; Walker *et al.*, 2003, Ikpeze *et al.*, 2011).

6.3.2. *Hyalomma turanicum*

Foi a segunda espécie com menos exemplares identificados neste estudo, tendo sido encontrados apenas 37 exemplares num total de 2997 exemplares. A reduzida abundância desta espécie pode estar relacionada ao facto da mesma ter sido introduzida de forma accidental na região austral do continente africano, através da movimentação de ovinos entre diferentes áreas geográficas (Mamman *et al.*, 2021). Horak *et al.* (2018) referiram que esta espécie tende a ser encontrada em regiões moderadamente secas. No presente estudo, as regiões com estas características foram as de Mapai, Funhalouro e Panda, coincidentemente as mesmas donde provinham os bovinos amostrados.

Relativamente a distribuição anatómica, esta carraça foi encontrada nas regiões do tronco, períneo e barbeta. Contudo, não existe consenso quanto ao local de predilecção específica para esta espécie. Ainda assim, Mushi *et al.* (2003) relataram que carraças deste género tendem a se fixar no períneo. É uma carraça importante por ser vector do vírus que causa a febre hemorrágica da Crimeia-Congo em humanos (Tekin *et al.*, 2012).

7. Conclusão

- ✓ O género *Amblyomma* foi o mais prevalente
- ✓ *Amblyomma hebraeum* foi a espécie mais abundante
- ✓ Foram colhidas maior número de carraças nos distritos de Mapai, Homoíne e Funhalouro
- ✓ A região anatómica predilecta das carraças foi a barbela.

8. Recomendações

- ✓ Para a comunidade académica, recomenda-se a realização de estudos complementares incorporando métodos moleculares de identificação de carraças.
- ✓ Para a população e criadores de gado bovino, recomenda-se que adoptem práticas de controlo integrado de carraças, incluindo o uso correcto e rotativo de acaricidas.
- ✓ Para os matadouros, que sejam integrados nos programas de vigilância epidemiológicas de carraças e das doenças que elas possam transmitir

9. Referências bibliográficas

- Asmaa, N. M., ElBably, M. A., Shokier, K. A (2014). Studies on prevalence, risk indicators and control options for tick infestation in ruminants. Beni-suef university journal of basic and applied sciences, 3(1), 68-73.
- Allsopp, B. A (2015). Heartwater - Ehrlichia ruminantium infection, Scientific and Technical Review / Revue scientifique et technique, vol. 34, no. 2, pp. 557-568.
- Asselbergs, M. J., Lopes Pereira, C. M (1990). Danos causados por *Amblyomma hebraeum* em gado local (*Bos indicus*) em Moçambique. Agrário 4, Mozambique.
- Balinandi, S., Chitimia-Dobler, L., Grandi, G., Nakayiki, T., Kabasa, W., Bbira, J., Mugisha, L. (2020). Morphological and molecular identification of ixodid tick species (Acari: Ixodidae) infesting cattle in Uganda. *Parasitology Research*, 119(8), 2411-2420.
- Bowman, A.S., Nuttall, P.A (2008). Biology, disease and control, 1ª edição. Cambridge University Press, New York.
- Bowman D.D (2009). Georgi's parasitology for veterinarians. 9th ed. USA: Saunders. 451 p
- Bournez, L., Cangi, N., Lancelot, R., Pleydell, D. R. J., Stachurski, F., Bouyer, J., ... & Pradel, J. (2015). Parapatric distribution and sexual competition between two tick species, *Amblyomma variegatum* and *A. hebraeum* (Acari, Ixodidae), in Mozambique. *Parasites & Vectors*, 8(1), 504.
- Brites-Neto, J., Duarte, K. M. R., & Martins, T. F. (2015). Tick-borne infections in human and animal population worldwide. *Veterinary world*, 8(3), 301.
- Brito, L.G., Netto, F.G. da S., Oliveira, M.C.de S., Barbieri, F. da S (2006). Bio-ecologia, importância médico veterinária e controle de carrapatos, com ênfase no carrapato dos bovinos, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Documentos 104 (1ª edição) EMBRAPA.
- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M., Shostak, A. W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *The Journal of parasitology*, 575-583.

Campillo, M.C. del., Fernandez, A.R.M., Acedo, C.S., Rodriguez, S.H., Cozar, I.N.L., Baños, D.P., Romer, Q.H., Varela, M.C (2002). *Parasitología Veterinaria* (3ª reimp.). Espanha, McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U.

Canestrini, (1887). Exposed to entomopathogenic nematodes *Steinernema carpocapsae* Santa Rosa and all strains (*Steinernema*: Rhabditida). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 48, n. 6, p. 911-919

Carvalho, M. (2016). Estudo da infestação por carraças e do sistema de produção de bovinos do Município da Ecuinha (Huambo, Angola). Lisboa, Portugal.

Castro, J. J. De (1997). Sustainable tick and tickborn disease control in livestock improvement in developing countries. *Veterinary Parasitology*, v. 71, n. 2-3, p. 77-97.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Tick Life Cycle. Disponível em: <https://www.cdc.gov/dpdx/ticks/index.html>

Conselho Municipal da Cidade da Matola (CMCM). Plano de estrutura urbana da Cidade da Matola - 2010, 2010.

Conselho Municipal de Maputo. (2011). Perfil Estatístico do Município de Maputo 2009- 2010. Maputo.

Cordero del Campillo M, Rojo, FA., Martínez, AR., Sánchez, C., Hernández, S., Navarreta, J., Díez P, *et al.* (1999). Artrópodos. En: *Parasitología Veterinaria*. 2a ed. México: McGraw-Hill Interamericana. p 134-151.

<http://www.cfsph.iastate.edu/>. <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php>.

Coetzer, J.Tustin, R.C (2004) *Infections diseases of livestock* (2nd ed.). Oxford University Press

Comissal, H. P., Hlavanguane, A. C., & Mutatiua, K. J. (2024). Caracterização dos atributos morfológicos, físicos e químicos de Neossolos Quartzarênicos do distrito de Chibuto-Moçambique. *Scientific Electronic Archives*, 17(3).

De Matos, C. A (2008). Species composition and geographic distribution of ticks infesting cattle, goats and dogs in Maputo province, Mozambique. Dissertation MSc. (Veterinary Science). Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria. pp. 130

De Matos, C., Siteo, C., Neves, L., Nöthling, J. O., & Horak, I. G (2009). The comparative prevalence of five ixodid tick species infesting cattle and goats in Maputo Province, Mozambique. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 76(2), 201-208.

De Castro, J.J. and Newson, R.M. 1993. Host resistance in cattle tick control. *Parasitol. Today*, 9:13–17

De Meneghi, D., Stachurski, F., Adaka, H (2016). Experiences in tick control by acaricide in the traditional cattle sector in Zambia and Burkina Faso: possible environmental and public health implications. *Frontiers in Public Health*, v. 4, n. 239, nov. 1-11 p.

Dias, J. A. T. S (1993). Some data concerning the ticks (Acarina: xodoidea) presently known in Mozambique. *Garcia de Orta, Séries Zoologica*,18 (1): 27-48 p.

Dias, J. A. T. S (1960). Lista das carraças de Moçambique e respectivos hospedeiros. *Anais dos Serviços Veterinária e Indústria Animal de Moçambique*, 3: 213-287 p.de

Esculudis, C., De Matos, C., Cala, A., Sungirai, M., Madder, M., & Mapatse, M. (2022). Morphological identification of ticks (Acari: Ixodidae) infesting donkeys (*Equus asinus*) in Maputo Province, Mozambique. *Experimental and Applied Acarology*,86(2), 257-269.

Estrada-Peña, A., De la Fuente, J (2014). The ecology of ticks and epidemiology of ticks-borne viral diseases. *Antiviral Research* 108, 104-128.

FAO 1984. Ticks and Tick-borne Disease Control. A practical field manual. Vol. 1:iv-xi.

Famadas, K.M., Serra-Freire, N.M., Lanfredi, R.M (1997). Redescription of the larva of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae). *Acarologia*, v. 38, n. 2, p. 101-109.

Ferretto, R. (2013). Revisão de literatura sobre *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus*.

Fernandes, E. K. K.; Angelo, I. C.; Rangel, D. E. N.; Bahiense, T. C.; Moraes, A. M. L.; Roberts, D. W.; Bittencourt, V. R. E. P (2011). An intensive search for promising fungal biological control agents of ticks, particularly *Rhipicephalus microplus*. *Veterinary Parasitology*, v. 182, n. 2-4, p. 307, 318.

Fonseca, R. L (2019). Ivermectina: estudo farmacocinético em bovinos de corte. Comparação entre raças (zebuína, europeia e seus cruzamentos) gêneros e concentração do medicamento (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Furlong, J., Martins, J.R. de S., Prata, M.C.A (2005). Carrapato: problemas e soluções. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora, 9-65.

Freitas-Ribeiro, G. M., Furlong, J., Vasconcelos, V. O., Dolinski, C., Loures-Ribeiro, A (2005). Analysis of biological parameters of *Boophilus microplus*.

IIAM 2006. Investment Plan for 2007-2011. Maputo, Mozambique: IIAM.

Jensenius, M., Parola, P., Raoult, D (2006). Threats to international travellers posed by tick-borne diseases. *Travel. Med. Infect. Dis.* pp. 4-13 .

Jacobs, D., Fox, M., Gibbons, L., Hermosilla, C. (2015). *Principles of veterinary parasitology*. John Wiley & Sons.

Gunn A., Pitt, S.J (2012). Arthropod parasites. In: *Parasitology, an integrated approach*. UK: Wiley-Blackwell. p 137- 179.

Jongejan, F., Uilenberg, G (1994). Ticks and control methods introduction: ticks and tickborne diseases. *Revue scientifique et Technique, Office Internationales des Epizooties*. 13, pp.1201-1226.

Kemal, J., Tamerat, N., Tuluka, T. (2016). Infestation and identification of ixodid tick in cattle: The case of Arbegona District, southern Ethiopia. *Journal of veterinary medicine*, 2016(1), 9618291.

Kibuka, Esthe. (2006). Potential role of lectins in ticks: *Rhipicephalus appendiculatus* and *Rhipicephalus pulchellus* (Acari: Ixodidae). *Systematic and Applied Acarology Special Publications*. 21. 1-15. 10.11158/saasp.21.1.1

George, J. E., Pound, J. M., Davey, R. B (2004). Chemical control of ticks on cattle and the resistance of these parasites to acaricides. *Parasitology*, 129(S1), S353-S366.

Gomes, J., Soares, R., Santos, M., Santos-Gomes, G., Botelho, A., Amaro, A., Inácio, J (2013). Detection of *Theileria* and *Babesia* infections amongst asymptomatic cattle in Portugal. *Ticks Tick Dis.* 4.pp. 148-151

Guglielmone, A.A., Robbins, R.G., Apanaskevich, D.A., Petney, T.N., Estrada-Peña, A., Horak, I.G., Shao, R. & Barker, S.C (2010). The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world: a list of valid species names. *Magnolia Press. Zootaxa* 2528, 1-28.

Horak, I.G., Jordaan, A.J., Nel, P.J., Van Heerden, J., Heyne, H., Van Dalen, E.M., (2015). Distribution of endemic and introduced tick species in Free State Province, South Africa. *J. S. Afr. Vet. Assoc.* 86, 1255.

Horak, I.G., Camicas, J.L. & Keirans, J.E (2002). The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida): a world list of valid tick names. *Experimental and Applied Acarology*, 28(1-4), 27-54.

Horak, I. G., Heyne, H., Williams, R., Gallivan, G. J., Spickett, A. M., Bezuidenhout, J. D., & Estrada-Peña, A. (2018). *The ixodid ticks (Acari: Ixodidae) of southern Africa*. Springer.

Humulane, A., Filimone, C., Dimande, B., Fabião, A. (2015). Necessidades de Informação e Transferência de Tecnologias dos Produtores Agrários para Adaptação às Mudanças Climáticas no Distrito de Chicualacuala, Província de Gaza. Maputo, Mozambique: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).

Occi,Jim., 2011 dispinivel
em:<https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=1308013#collapseseven>

Ikpeze, O. O., Eneanya, C. I., Chinweoke, O. J., Aribodor, D. N., & Anyasodor, A. E. (2011). Species diversity, distribution and predilection sites of ticks (Acarina: Ixodidae) on trade cattle at Enugu and Anambra States, south-eastern Nigeria. *Zoologist (The)*, 9, 1-8.

Latif, A. A., & Walker, A. R. (2004). An introduction to the biology and control of ticks in Africa. *ICTTD-2 project*, 200.

Levin, M.L (2011). Overview of the Ticks em The Merck Veterinary Manual

Lew-Tabor, A. E., Rodriguez Valle, M (2016). A review of reverse vaccinology approaches for the development of vaccines against ticks and tick borne diseases. *Ticks Tick Borne Dis.* 7, 573–585.

Matsimbe, A.M., Magaia, V., Sanches, G.S. *et al.* Molecular detection of pathogens in ticks infesting cattle in Nampula province, Mozambique. *Exp Appl Acarol* 73, 91–102 (2017)

Mamman, A. H., Lorusso, V., Adam, B. M., Dogo, G. A., Bown, K. J., & Birtles, R. J. (2021). First report of *Theileria annulata* in Nigeria: Findings from cattle ticks in Zamfara and Sokoto States. *Parasites & vectors*, 14(1), 242.

Mans, B. J., de Klerk, D., Pienaar, R., Latif, A. A (2011). *Nuttalliella namaqua*: a living fossil and closest relative to the ancestral tick lineage: implications for the evolution of blood-feeding in ticks. *PLoS one*, 6(8), e23675.

McCrindle, M., Maime, M., Botha, E., Webb, E., Smuts, M (2019). Scrotal tick damage as a cause of infertility in communal bulls in Moretele, South Africa. *Journal of the South African Veterinary Association*, 90(1), 1-7.0

MADER. (2023a). Boletim de Estatísticas Pecuárias 2012-2022. Maputo.

MADER. (2023b). Boletim epidemiológico . Maputo.

- Madder M, Adehan S, De Deken R, Adehan R, Lokossou R (2012). New foci of *Rhipicephalus microplus* in West Africa. *Exp Appl Acarol.* Apr;56(4):385-90. doi: 10.1007/s10493-012-9522-4. PMID: 22286115.
- Madder, M., Horak, I. & Stoltz, H. (2013). Ticks: Tick identification. Acedido em Junho 2024. Disponível em: <http://www.afrivip.org>.
- Magaia, V., Taviani, E., Cangi, N., & Neves, L. (2020). Molecular detection of *Rickettsia africae* in *Amblyomma* ticks collected in cattle from Southern and Central Mozambique. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 14(06), 614-622.
- Makwarela, T.G., Nyangiwe, N.; Masebe, T.; Mbizeni, S.; Nesengani, L.T.; Djikeng, A.; Mapholi, N.O (2023). Tick Diversity and Distribution of Hard (Ixodidae) Cattle Ticks in South Africa. *Microbiol. Res.*, 14, 42-59.
- Matos, R. S., Monteiro, C. M. O., Campos, R. T., Araujo, L. X., Prata, M. C. A., Bittencourt, V. R. E. P., Andaló, V./ Furlong, J (2011). Eficácia de *Steinernema carpocapse* (Rhabditida: Steinernematidae), isolado ALL em formulação inseto cadáver contra fêmeas de *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae) in vitro. In: Semana de Biologia da UFJF, 34., Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: UFJF, 2011a.
- Martins, T. M.; Neves, L.; Pedro, O (2010). Molecular detection of *Babesia* spp. and other haemoparasitic infections of cattle in Maputo Province, Mozambique. *Parasitology*. 1-8 p.
- Merino,O.,Antunes, S., Mosqueda, J.,Moreno-Cid, J,A.,Pérez de la Lastra, J,M., Rosario-Cruz, R., Rodríguez, S., Domingos, A., de la Fuente, J. (2013) Vaccination with proteins involved in tick-pathogen interactions reduces vector infestations and pathogen infection. *Vaccine*, 31(49), 5889-5896
- MINAG. (2008). Trabalho de Inquérito Agrícola. Maputo: Ministério da Agricultura.
- Monteiro, G. (2019). Carrapatos na cadeia produtiva em Moçambique. In A. León, & A. Aguirre, Carrapatos na Cadeia Produtiva de Bovinos. Brasília: Embrapa. pp. 78
- Muñoz-Leal, S.; Faccini-Martinez, A. A.; Costa, F. B.; Marcili, A.; Mesquita, E. K. C.; Marques,E. P.; Labruna, M. B (2018). Isolation and molecular characterization of a relapsing fever *Borrelia* recovered from *Ornithodoros rudis* in Brazil. *Ticks and Tick-borne Diseases*, v. 9, p.864-871.
- Mtambo J, Madder M, Van Bortel W, Berkvens D, Backeljau T (2007). *Rhipicephalus appendiculatus* and *R. zambeziensis* (Acari: Ixodidae) from Zambia: a molecular reassessment of their species status and identification. *Exp Appl Acarol.*;41(1-2):115-28.

Mushi, E. Z., Binta, M. G., Chabo, R. G., & Monnafela, L. (2003). Seasonal fluctuation of parasitic infestation in donkeys (*Equus asinus*) in Oodi village, Kgatleng District, Botswana. *Journal of the South African Veterinary Association*, 74(1), 24-26.

Nava, S., Venzal, J., González-Acuña, D.G., Martins, T. Guglielmone, A.A (2017). Ticks of the southern cone of America: diagnosis, distribution, and hosts with taxonomy, ecology and sanitary importance. In ticks of the southern cone of America: diagnosis, distribution, and hosts with taxonomy, ecology and sanitary importance (1st). Elsevier, London, San Diego, 372 pp.

Nyangiwe, N., Horak, I.G., Van Der M.L., Matthee S (2017). Range expansion of the economically important Asiatic blue tick, *Rhipicephalus microplus*, in South Africa. *Journal of the South African Veterinary Association* 88:1–7.

Norval R.A.I. & Horak I.G, (2004). 'Vectors: Ticks', in Coetzer J.A.W. & Tustin R.C. (eds.), Infectious diseases of livestock, 2nd edn, pp. 3–42, Oxford University Press, Cape Town

Nyangiwe, N. & Horak, I.G (2007). Goats as alternative hosts of cattle ticks. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 74: 1-7.

Ogden, N. H., Maarouf, A., Barker, I. K., Bigras-Poulin, M., Lindsay, L. R., Morshed, M. G., ... & Charron, D. F. (2006). Climate change and the potential for range expansion of the Lyme disease vector *Ixodes scapularis* in Canada. *International journal for parasitology*, 36(1), 63-70.

Preston, S. G., Majtán, J., Kouremenou, C., Rysnik, O., Burger, L. F., Cabezas Cruz, A., ... & Austyn, J. M. (2013). Novel immunomodulators from hard ticks selectively reprogramme human dendritic cell responses. *PLoS pathogens*, 9(6), e1003450.

Rodríguez-Vivas, R.I., Aguilar, J.A.R., Estrella, G.B., Vázquez, Z.S.G., Cruz, R.R. Sánchez, H.F (2006). Manual Técnico para el control de garrapatas en el ganado bovino. Instituto Nacional de Investigación Florestales Agrícolas y Pecuarias. Centro Nacional de Investigaciones en Parasitología Veterinaria. Publicação técnica, 4,4-6.

Rehman, A., Nijhof, A. M., Sauter-Louis, C., Schauer, B., Staubach, C., Conraths, F. J. (2017). Distribution of ticks infesting ruminants and risk factors associated with high tick prevalence in livestock farms in the semi-arid and arid agro-ecological zones of Pakistan. *Parasites & vectors*, 10(1), 190.

Seifert, H.S.H (1996). Tropical Animal Health. (2ª edição). Kluwer Academic Publishers.

Silva, H.C., Prette, N., Lopes, W.D., Sakamoto, C.A., Buzzulini, C., Dos Santos, T.R., Cruz, B.C., Teixeira, W.F., Felippelli, G., Carvalho, R.S., *et al* (2015). Endectocide activity of a pour-on formulation containing 1.5 percent ivermectin +0.5 percent abamectin in cattle. *Vet. Rec. Open* 2, e000072

Simuunza, M. *et al* (2011). Epidemiological analysis of tick-borne diseases in Zambia. *Veterinary Parasitology*, v.175, n.3-4, pp. 331-342.

Smit, A., Mulandane, F., Labuschagne, M., Wójcik, S. H., Malabwa, C., Sili, G., ... & Neves, L. (2024). Intra-and interspecific variation of *Amblyomma* ticks from southern Africa. *Parasites & Vectors*, 17(1), 364.

Sonenshine, D.E (1991). *Biology of Ticks*. Oxford University Press. New York

Spickler, Anna Rovid. *Carrapatosexóticos*. 2022. Disponível em:
<http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php>. Acesso em: 19 mar. 2026.

Stafford III, K.C. (2004). *Tick Management Handbook; an integrated guide for homeowners, pest control operators, and public health officials for the prevention of tick-associated disease*. CDC Satick Public Health Publications. Atlanta, USA.

Stafford K. (2007). *Tick management handbook*. USA: The Connecticut Agricultural Experiment Station. [Internet]. Disponível em: [http:// es.scribd.com/doc/83993049/4/TickMorphology](http://es.scribd.com/doc/83993049/4/TickMorphology)

Sungirai, M., Madder, M., Moyo, D. Z., De Clercq, P., & Abatih, E. N. (2015). An update on the ecological distribution of the Ixodidae ticks in Zimbabwe. *Experimental and Applied Acarology*, 66(2), 269-280.

Tarrés-Call, J., Salman, M., Estrada-Peña, A (2013). Ticks and tick-borne diseases: geographical distribution and control strategies in the Euro-Asia Region-mini review. *CAB Reviews*. V. 8, 052: 1-3.

Taylor, M.A., Coop, R.L. & Wall, R.L (2010). *Parasitologia Veterinária* (3ª ed.). Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro.

Taylor, M. A., Coop, R. L., & Wall, R. L. (2017). *Parasitologia Veterinária*, 4ª edição. *Rio de Janeiro, BR: Editora Guanabara Koogan*.

Tekin, S., Bursali, A., Mutluay, N., Keskin, A., & Dundar, E. (2012). Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in various ixodid tick species from a highly endemic area. *Veterinary Parasitology*, 186(3-4), 546-552.

<https://tickapp.tamu.edu/home/tick-id/>. Acesso em: 21 jun. 2025.

- Uele, D. I., Lyra, G. B., & Oliveira, J. F. D. (2017). Variabilidade espacial e intranual das chuvas na região sul de moçambique, África Austral. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 32(3), 473-484.
- Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M. & Jennings, F.M (1996). *Parasitologia Veterinária* (2ª edição.). Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro.
- Vales, M. E. (1997). Estudo da dinâmica das carraças-ixodidae no gado bovino na Empresa Pecuária de Boane EPB.
- van Zyl, W. A., Stutzer, C., Olivier, N. A., & Maritz-Olivier, C. (2015). Comparative microarray analyses of adult female midgut tissues from feeding *Rhipicephalus* species. *Ticks and tick-borne diseases*, 6(1), 84-90.
- Walker, J.B. & Olwage, A. (1987). The tick vectors of *Cowdria ruminantium* (Ixodoidea, Ixodidae, Genus *Amblyomma*) and their distribution. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 54, 353-379.
- Walker, Alan R.; Matthews, Richard; Daktaridudu. Imagens de *Amblyomma variegatum* (tropical bont tick): macho e fêmea. *Wikimedia Commons*, 2012
- Walker, J. B (1991). A review of the ixodid ticks (Acari, Ixodidae) occurring in southern Africa. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 58,81-105
- Walker, J.B., Keirans, J.E. & Horak, I.G (2000). The Genus *Rhipicephalus* (Acari, Ixodidae): a guide to the Brown Ticks of the World (1st ed). New York
- Walker A.R., Bouattour A, Camicas J.L., Estrada-Pena A., Horak I.G, Latif AA *et al* (2003). Ticks of domestic animals in Africa: a guide to identification of species. Bioscience reports Edinburgh
- White, N. *et al* (2003). The vulnerability of the Australian beef industry to impacts of the cattle tick (*Boophilus microplus*) under climate change. *Climatic Change*, v. 61. pp. 157-190.
- Witt, A., & Souza, G (2018). Guia de vigilância acarológica: vetores e hospedeiros da febre maculosa e outras riquetsioses no rio grande do sul. Porto Alegre.
- Zachée, B., & Mahamat, O (2020). Prevalence, intensity and risk factors of tick infestation of cattle in N'djamena Chad. p. 1.

