



Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal
Mestrado em Desenvolvimento Rural

**Impacto do Boma na Redução do Conflito Homem-Fauna Bravia
no Parque Nacional do Limpopo**

Délcio Armando Julião

Supervisor:

Prof. Doutor Valério Macandza

Maputo

Agosto de 2024



Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal
Mestrado em Desenvolvimento Rural

**Impacto do Boma na Redução do Conflito Homem-Fauna Bravia no
Parque Nacional do Limpopo**

Dissertação a ser apresentada no Programa de Mestrado em Desenvolvimento Rural da Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Maputo

Agosto de 2024

DECLARAÇÃO

Eu, *Délcio Armando Julião*, declaro por minha honra que esta dissertação é fruto da minha investigação pessoal e todas informações nela contidas estão devidamente citadas, cujas fontes estão apresentadas na respectiva lista de referências. Declaro ainda que, este trabalho, nunca foi apresentado numa instituição de ensino para a obtenção de qualquer grau académico.

Maputo, Agosto de 2024

O Candidato



(Délcio Armando Julião)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa *Helena Fernando Zero Julião*, pelo apoio moral e incondicional prestado durante a minha formação académica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e a todos que directa e/ou indirectamente contribuíram para a minha formação académica, especialmente para a realização deste trabalho de pesquisa.

Agradeço à minha família, em especial aos meus pais, Armando Julião Rungo e Florinda Zaqueu Naife; à minha esposa, Helena Fernando Zero Julião; aos meus filhos, Layert, Shuneyd, Yulle e Niondy; aos meus irmãos, Virginalda, Sandra, Neli, Sérgio, Agnel, Joaquina, Nenia e Cecília; pelo apoio e companheirismo ao longo da vida.

Ao meu supervisor, Prof. Doutor Valério Macandza, por ter aceite o desafio de realização do estudo e por ter dedicado o seu tempo e saber para orientar os processos de concepção da proposta de pesquisa, colecta de dados, processamento e análise de dados e compilação da dissertação, efectuando necessárias correcções visando o seu aprimoramento.

À Fundação Peace Parks (*Peace Parks Foundation*) e ao Parque Nacional do Limpopo pelo financiamento do estudo, incluindo o fornecimento de meios, recursos e permissão para a colecta de dados na área geográfica sob sua jurisdição.

Aos extensionistas das aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane; localizadas no Posto Administrativo de Mavodze, distrito de Massingir, que apoiaram na realização do estudo, especialmente no processo de colecta de dados de campo.

Aos meus amigos e colegas, Mateus J. Comé, Hélder Manuel Rungo, Lorenço Roberto Tsambe, Carmalino Cuaze, Cremildo Manjala, Filipe Maera, Sérgio Vilanculos, Maria Francisca, Ariel Vilanculos, Leonildo Cossa, José Munguambe, Valeumildes Sumbane, Januário Licumba, Lítia Jombosse, Ana Mujui, Lidia Rafael e Hunilcia Nhanombe pelo seu cometimento e acompanhamento diário, especialmente durante a minha formação académica.

Muito obrigado a todos!

RESUMO

O presente trabalho tem como objectivo avaliar o impacto do boma na redução do conflito homem-fauna bravia (CHFB) no Parque Nacional do Limpopo (PNL). Foram avaliados o perfil dos criadores, a eficácia e praticabilidade do boma, e a satisfação dos criadores. A pesquisa foi exploratória e foi utilizado o questionário para a colecta de dados de uma amostra de 170 criadores locais de gado, sendo 40 criadores de Chimangue, 35 de Machamba, 71 de Mavodze e 24 de Canhane. Em seguida, foram determinadas as frequências absoluta e relativa, e construídos gráficos de distribuição de frequências relativas das variáveis qualitativas. Em relação às variáveis quantitativas, efectuou-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, Análise de Variância e comparação de médias, pelo teste de agrupamento de Tukey, todas a 5% de significância. Resultados indicam que bomas à prova de predadores têm maioritariamente bom a muito bom desempenho na mitigação do CHFB, com efeito na redução da predação do gado bovino por mamíferos carnívoros. Por isso, a maioria dos criadores destas aldeias têm preferência por bomas à prova de predadores, pois consideram-nos óptimos na protecção do gado nos locais de confinamento e pernoita e cuja eficiência é alta a muito alta. Os custos totais pela utilização de bomas à prova de predadores variam de acordo com o número de animais no rebanho e tipo de serviço solicitado pelo criador. Porém, a maioria dos criadores entrevistados gastou 3.500,00MT média por ano em serviços relacionados com a utilização de bomas à prova de predadores. Este valor é considerado razoável, pois, o gado é confinado e pernoita em bomas com estruturas de boa consistência e seguras, e cuja aderência dos criadores varia de alta a muito alta. Em relação ao nível de satisfação, todos os criadores estão satisfeitos a muito satisfeitos e têm preferência pela tecnologia de bomas para proteger o gado dos predadores no período nocturno. Assim, recomenda-se melhorar a fortificação da estrutura dos bomas, continuar a promover a capacitação institucional de fiscais de florestas e fauna-bravia e eco-rangers e promover acções de mitigação e controlo dos casos de conflito homem - fauna bravia.

Palavras-chave: currais tradicionais, predadores, segurança do gado, eficácia,

ÍNDICE

DECLARAÇÃO.....	i
DEDICATÓRIA.....	ii
AGRADECIMENTOS.....	iii
RESUMO.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE ANEXOS.....	vii
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	viii
I. INTRODUÇÃO.....	9
1.1. Contextualização.....	9
1.2. Problema do estudo.....	10
1.3. Justificativa.....	12
1.4. Objectivos do estudo.....	13
1.4.1. Objectivo geral.....	13
1.4.2. Objectivos específicos.....	13
1.5. Hipóteses de pesquisa.....	13
II. REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1. Conflito Homem - Fauna Bravia.....	14
2.2. Causas do conflito Homem Fauna Bravia.....	16
2.2.1 Perda do habitat e actividade antropogénica.....	16
2.2.2 Atitude e percepções da comunidade.....	17
2.2.3 Redução da base de presas selvagens.....	18
2.3. Tipos de conflitos Homem Fauna Bravia.....	19
2.3.1 Predação de gado.....	19
2.3.2 Mortes e ferimentos humanos.....	19
2.3.3 Transmissão de doenças.....	20
2.4. Impactos do Conflito Homem Fauna Bravia.....	21
2.4.1 Impactos nas comunidades.....	21
2.4.2 Impactos sobre os carnívoros.....	21
2.5. Medidas de Mitigação do Conflito Homem Fauna Bravia.....	22
2.5.1 Compensação.....	22
2.5.2 Guarda de gado utilizando cães e burros.....	23
2.5.3 Translocação de carnívoros.....	24
2.5.4 Utilização de barreiras.....	24
2.6. Estratégias de Gestão do Conflito Homem Fauna Bravia.....	25

III. MATERIAL E MÉTODOS	29
3.1. Localização e descrição da área de estudo	29
3.2. Tipo de pesquisa.....	31
3.3. Amostragem	31
3.4. Procedimentos de recolha de dados.....	32
3.5. Variáveis de estudo	33
3.6. Processamento e análise de dados	35
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1. Perfil dos criadores de gado no Parque Nacional do Limpopo	38
4.2. Predação do gado bovino por mamíferos carnívoros	40
4.3. Eficácia dos bomas à prova de predadores.....	46
4.4. Praticabilidade da utilização de bomas à prova de predadores pelos criadores	49
4.5. Aderência e satisfação dos criadores em relação ao pagamento das compensações.....	54
4.6. Satisfação dos criadores em relação ao sistema de pastagem controlada	60
V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	63
5.1. Conclusões	63
5.2. Recomendações	64
REFERÊNCIAS	65
ANEXOS.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Medidas gerais de prevenção e mitigação do CHFEB	27
Tabela 2. Número de bomas, criadores de gado bovino e efectivo bovino assistido no PNL	31
Tabela 3. Classificação de variáveis qualitativas para análise	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Faixa etária dos criadores de gado no Parque Nacional do Limpopo.....	38
Figura 2. Tempo de pois do registo dos criadors no Programa Herding For Health	39
Figura 3. Número de currais ocupados por cada criador de gado	40
Figura 4. Predadores predominantes nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane.....	41
Figura 5. Tipos de curral utilizados nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane	42
Figura 6. Número de animais perdidos para predadores por mês, por aldeia	43
Figura 7. Frequência de animais perdidos para predadores por mês	44
Figura 8. Perda de gado devido aos predadores nas aldeias.....	45
Figura 9. Eficiência do modelo de permanência do gado	46
Figura 10. Frequência da guarnição noturna dos bomas	47
Figura 11. Opinião dos criadores em relação a segurança do gado nos bomas	48
Figura 12. Desempenho de bomas à prova de predadores na protecção do gado	49
Figura 13. Tipo de custos incorridos pelos criadores pela utilização de bomas	50
Figura 14. Valor da despesa pela utilização de bomas à prova de predadores	51
Figura 15. Consistência da estrutura de bomas à prova de predadores.....	52
Figura 16. Vida útil de boma à prova de predadores	53
Figura 17. Frequência de mudança de local de implantação de bomas e perda média de animais....	54
Figura 18. Aderência dos criadores aos bomas à prova de predadores.....	55
Figura 19. Pagamento de compensações aos criadores das aldeias do distrito de Massingir	56
Figura 20. Incidência de casos de retaliação em áreas com e sem bomas à prova de predadores	57
Figura 21. Satisfação dos criadores em relação as compensações pela perda de gado para predadores	59
Figura 22. Satisfação dos criadores em relação aos sistema de pastagem controlada	60
Figura 23. Preferência comparativa dos criadores pelos bomas, em relação aos currais tradicionais	61

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Mapa do Parque Nacional do Limpopo.....	70
Anexo 2: Guião para a entrevista colecta de dados.....	71
Anexo 3: Resultados da análise estatística de dados quantitativos	74

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACTFGL	Área de Conservação Transfronteiriça do Grande Limpopo
ANOVA	Análise de Variância
AWF	African Wildlife Foundation
BFF	Born Free Foundation
CBC	Conservação Baseada na Comunidade
CHFB	Conflito Homem Fauna Bravia
CITES	Convenção Internacional de Comercialização de Espécies em Perigo de Extinção
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Food and Agriculture Organization
HWC	Human Wildlife Conflict
H4H	Herding for Health
IUCN	International Union for Conservation of Nature
KNP	Kruger National Park
KTBP	Kgalagadi Trans Border Park
KWS	Kenia Wildlife Service
MC	Manejo Comunitário
MFB	Manejo da Fauna Bravia
ONG	Organizações Não Governamentais
PNA	Parque Nacional de Amboseli
PNL	Parque Nacional do Limpopo
RAS	República da África do Sul
SDAE	Serviço Distrital de Actividades Económicas
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
USDA	United States Department of Agriculture

I. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

O conflito homem - fauna bravia (CHFB) é um fenómeno que resulta de interacção negativa entre o homem e a fauna selvagem, e surge quando a fauna selvagem partilha o mesmo espaço físico com os seres humanos (Brook, 2009). Segundo Manoa & Mwaura (2016), o conflito entre humanos e a fauna selvagem tem sido intensificado pela perda de habitats de fauna selvagem devido à actividades humanas tais como a prática da agricultura, pastagem intensiva, caça e habitação.

O impacto negativo do CHFB regista-se nas dimensões ecológica e social. Na dimensão ecológica, a predação do gado, o abate de animais bravios por retaliação, a caça furtiva para responder à demanda alimentar e comercial têm tido repercussões negativas na manutenção e conservação dos seres vivos existentes no local. Na dimensão social, a permanência de animais domésticos e a disputa do espaço físico na área de pastagem com a fauna selvagem; a restrição no acesso a recursos tais como água, pasto, aliado às restrições no acesso e utilização dos recursos naturais impostas pelas leis que regem as áreas de conservação; bem como a limitação à vários benefícios sociais para as comunidades residentes nas áreas de conservação, geram atitudes negativas pelas comunidades locais, afectando a fauna selvagem legalmente protegida.

O CHFB em África é muito elevado, pois, a maioria dos países africanos ainda detém um número considerável de animais selvagens (Manoa & Mwaura, 2016). Este facto tem sido atribuído à pobreza, e fraca capacidade institucional para mitigação do conflito, dependência excessiva das pessoas pelos recursos naturais, que aumenta o seu contacto com a fauna selvagem. Estudos demonstraram que algumas comunidades em África perdem até 10% - 15% dos seus produtos agrícolas para elefantes, um número que pode parecer baixo a nível nacional, mas muito significativo para o indivíduo ou famílias (Manoa & Mwaura, 2016). Além de afectar as culturas, a fauna selvagem também mata e fere pessoas. Em Moçambique, por exemplo, 29 incidentes de elefantes e 6 de búfalos foram registados em 2019, na Reserva Especial do Niassa (Cardoso e Mkanage, 2023). Na Tanzânia, 28 pessoas foram mortas e outras 57 feridas por crocodilos entre os anos de 1999 e 2004, segundo Lamarque *et al.* (2009).

O Parque Nacional do Limpopo (PNL) é uma área de conservação de Moçambique, que faz parte da Área de Conservação Transfronteiriça do Grande Limpopo (ACTFGL); localizada na Província de Gaza, que ainda possui comunidades criadoras de gado como Chimangue, Machamba e Mavodze, sendo esta última a mais crítica pela sua dimensão e pelos altos efectivos bovinos e vastas áreas agrícolas. Nos últimos anos, devido aos esforços feitos de reassentamento das aldeias, tem-se

verificado o aumento da fauna selvagem e consequente ocorrência de casos de CHFB. Esforços estão sendo feitos para a sua mitigação, com a implementação de medidas de afastamento dos animais selvagens, colocação de colares para a monitoria dos movimentos das manadas dos animais bravios e implementação de programas específicos como a Pastagem para a Saúde que engloba restauração das áreas de pastagem com a rotatividade no pastoreio, colocação de bomas e sementeira de espécies forrageiras (Alexander, 2007).

A necessidade de restauração das áreas de pastagem no PNL, bem como a protecção de animais domésticos do ataque da fauna selvagem, levou à introdução de bomas à prova de predadores. De acordo com Augustine *et al.* (2010), bomas referem-se a currais móveis utilizados para proteger o gado durante a noite e, no caso do PNL, esta abordagem foi introduzida em 2019 pelo Programa *Herding For Health* (H4H)¹, como uma das primeiras experiências de programas específicos de protecção de animais domésticos ou prova de predadores.

Ainda de acordo com Augustine *et al.* (2010), uma das principais consequências do uso dos bomas é a concentração de grandes quantidades de esterco e urina em uma pequena área, onde o gado excreta e redistribui nutrientes no solo. Após o abandono do local, os sítios de bomas geralmente sustentam uma comunidade de plantas enriquecidas com nutrientes e potencialmente alteram o padrão espacial da ciclagem de nutrientes dentro do ecossistema e permitem a restauração do pasto. No contexto de protecção de animais domésticos, os bomas contribuem para a redução de casos de conflitos entre o homem e a fauna selvagem, mantêm os animais seguros à prova dos predadores durante a noite e criam oportunidades de emprego para as comunidades locais.

O presente estudo foi realizado no PNL, visando avaliar o impacto do boma na redução do conflito homem - fauna bravia.

1.2. Problema do estudo

De acordo com Nyhus *et al.* (2005), embora tenham sido feitos esforços consideráveis para mitigar o conflito entre o homem e a fauna selvagem, a avaliação do sucesso ou fracasso de tais intervenções tem ficado no esquecimento. James *et al.* (1999) também enfatizaram que a avaliação da eficácia das intervenções de conservação em diferentes contextos é essencial para garantir que as intervenções de

¹ O Programa "Herding for Health (H4H)" ou Pastagem para a Saúde é um modelo de gestão pecuária que apoia as comunidades rurais que vivem dentro e ao redor das áreas protegidas na restauração de pastagens e conservação da biodiversidade, ao mesmo tempo que criam meios alternativos para a sua subsistência. É uma iniciativa implementada em Moçambique desde 2019, pela *Peace Parks Foundation*, sob coordenação da *Conservation International*.

conservação e os escassos fundos permitam o alcance dos resultados esperados na conservação da biodiversidade.

Em relação ao Parque Nacional do Limpopo (PNL), as percepções das comunidades, relativamente ao perigo crescente da fauna selvagem, tanto para as vidas como para os meios de subsistência, exigem que a administração do parque institua medidas de controlo mais eficazes para os animais que causam danos. Algumas das medidas actualmente implementadas para reduzir o conflito homem - fauna bravia (CHFb) incluem a colocação de coleiras em leões e elefantes, bem como o aumento e capacitação (formação e equipamento) do pessoal e das comunidades sobre a gestão de incidentes relacionados com a fauna selvagem. Além disso, esforços complementares têm sido desenvolvidos através do programa "Herding for Health (H4H)" (Pastagem para a Saúde), para além das práticas como o uso de piripiri misturado com excremento de elefantes para o afastamento dos animais, uso de fogos-de-artifício, vuvuzelas e latas que produzem barulho intermitente, e patrulhamento sistemático.

O Programa H4H também contribui com soluções a este respeito. Uma das suas contribuições foi a introdução de 16 bomas à prova de predadores ou currais móveis utilizados para proteger o gado durante a noite em quatro aldeias, sendo três no interior do parque, nas aldeias Chimangue, Machamba e Mavodze, com um total de 14 bomas, e uma fora do parque, na aldeia Canhane, com 2 bomas. Os bomas apoiam a 504 criadores, e um potencial efectivo bovino de 9.732 animais (PNL, 2022).

Diante do acima exposto, conhecido o potencial dos bomas na restauração das áreas de pastagem e protecção de animais domésticos do ataque da fauna selvagem e, sendo uma das primeiras experiências em Moçambique, que está sendo implementada desde 2019, urge a necessidade de sua avaliação visando determinar a dimensão do seu impacto na área do PNL, que abrange duas áreas distintas, a saber: aldeias do interior do parque e aldeias de fora do parque.

Nesta perspectiva, o estudo pretende encontrar uma resposta teórica e prática à esta problemática, e que igualmente responda à seguinte questão de estudo: **Qual é o impacto da utilização dos bomas à prova de predadores como uma das alternativas da mitigação do Conflito Homem Fauna Bravia (CHFb) no Parque Nacional do Limpopo?**

A resposta a esta questão é extremamente importante pois, à luz da implementação do Programa de Pastagem para Saúde (H4H), trará elementos que contribuirão ou servirão de espelho para a realidade do distrito de Massingir e de outros que queiram se informar sobre o impacto dos bomas

na redução do CHFB, explicitamente na redução de casos de ataque e morte de gado pelos predadores (problemas socioeconómicos), e na redução de acções de retaliação que resultam na morte de diversos animais selvagens por envenenamento e caça furtiva (degradação dos ecossistemas, perda da biodiversidade, impactos ambientais, económicos e políticos).

1.3. Justificativa

A biodiversidade é responsável por garantir o equilíbrio dos ecossistemas do mundo, e a espécie humana depende da biodiversidade para sobreviver. Portanto, a acção humana é a principal causa da perda da biodiversidade, seus danos prejudicam não só as espécies que habitam nesse lugar, mas toda a rede de relações entre as espécies e o meio onde vivem (Alexander, 2007). Por causa da caça furtiva, envenenamento de animais selvagens, desmatamento e queimadas descontroladas, por exemplo, muitas espécies desaparecem antes de serem estudadas ou antes que alguma acção seja tomada para tentar salvá-las.

O crescimento da população e o aumento do consumo dos recursos naturais afecta a biodiversidade de duas maneiras, primeiro, criando uma pressão para converter habitats de fauna selvagem em zonas urbanas e para a agricultura e, segundo, produzindo resíduos que poluem os habitats e matam a fauna selvagem (Alexander, 2007). A eficácia das intervenções de conservação na redução de conflitos, especificamente o conflito entre o homem e a fauna selvagem nem sempre tem sido adequada.

Nesta perspectiva, o estudo é relevante na medida em que poderá contribuir para a promoção da tecnologia de currais móveis utilizados para proteger o gado dos predadores no período noturno, bem como para a avaliação do seu impacto, especialmente para os criadores locais de gado; embora a necessidade da observação dos custos para aquisição, manutenção e manuseio dos mesmos. O trabalho poderá também servir de instrumento disseminador desta tecnologia, olhando para sua eficácia, para todos os actores da cadeia produtiva do subsector pecuário e para todos os outros distritos e aldeias circunscritos na área do Parque Nacional do Limpopo.

Sob ponto de vista científico, o trabalho servirá para documentar uma practica nova na área produção pecuária, protecção animal, mitigação do CHFB, manejo comunitário e da fauna selvagem, conservação da biodiversidade e áreas afins. Sob ponto de vista socio-económico, criadores de gado, extensionistas e autoridades comunitárias e administrativas locais terão, com base nesta pesquisa, disponíveis ferramentas orientadoras sobre a praticabilidade da utilização do boma à

prova de predadores como uma das alternativas da mitigação do CHFb, e que contribuirá para a melhoria do seu desempenho na criação animal e na assistência técnica inerente.

1.4. Objectivos do estudo

1.4.1. Objectivo geral

- Avaliar o impacto do boma à prova de predadores na redução do Conflito Homem - Fauna Bravia no Parque Nacional do Limpopo (PNL).

1.4.2. Objectivos específicos

- Analisar os níveis de perda de gado por predação nos bomas e currais tradicionais;
- Analisar a praticabilidade da utilização do boma no contexto do sistema de criação praticado pelos criadores de gado do Parque Nacional do Limpopo; e
- Determinar o nível de satisfação das comunidades e dos criadores na utilização da tecnologia de bomas ou currais móveis para proteger o gado dos predadores no período nocturno.

1.5. Hipóteses de pesquisa

O estudo foi realizado visando testar as seguintes hipóteses de pesquisa:

- A introdução de bomas reduziu a incidência de casos de conflito homem - fauna bravia no Parque Nacional do Limpopo (PNL);
- Maior parte dos criadores tem capacidade financeira para aquisição e manio dos bomas; e
- Maior parte dos criadores de gado do PNL está satisfeita com implementação de bomas

II. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Conflito Homem - Fauna Bravia

O conflito entre o homem e a fauna selvagem (CHFB) foi definido pela IUCN (2005) como sendo o fenómeno que ocorre "quando as necessidades da fauna selvagem invadem as das populações humanas, com custos tanto para os residentes como para os animais selvagens".

O conflito já existe há muitos anos, tanto nos países em desenvolvimento como nos desenvolvidos. O CHFB em África, particularmente a predação de gado, pode resultar em grandes perdas económicas para as comunidades, bem como no declínio das espécies carnívoras. O conflito humano-carnívoros tem sido intensificado pela perda de habitats de fauna selvagem, atitudes negativas da comunidade, e a redução da base de presas selvagens devido à rápida evolução demográfica (Manoa & Mwaura, 2016).

De acordo com Manoa & Mwaura (2016), África é um dos continentes que ainda detém um número considerável de animais selvagens, e o CHFB é muito elevado. Isto tem sido atribuído à pobreza, instituições defeituosas, e dependência excessiva das pessoas da fauna selvagem, do gado e dos seres humanos. À medida que a competição pelos recursos disponíveis continua, tem havido níveis crescentes de conflitos entre a fauna selvagem humana. Para além da variabilidade climática, o aumento dos CHFB tem sido atribuído à extensão das actividades humanas em áreas originalmente preservadas para a fauna selvagem.

O boma à prova de predadores é uma das medidas prescritas por KWS (2008) na estratégia de conservação e gestão para Leões e Hienas manchadas em Kenya-2009-2014 para lidar com conflitos entre humanos e predadores. Desde 2010, a Born Free Foundation (BFF, n.d.), a African Wildlife Foundation (AWF) e a Kenya Wildlife Service (KWS) têm-se associado para implementar os bomas à prova de predadores (Owino, 2015), cujos objectivos-chave resumem-se em:

- a) Limitar ou eliminar os conflitos entre humanos e animais e questões relacionadas;
- b) Mudar as percepções negativas da comunidade sobre os carnívoros, especialmente sobre as hienas;
- c) Aumentar a consciência da comunidade e promover a coexistência.

De acordo com Woodroffe *et al.* (2005), os conflitos aumentam à medida que o homem invade as áreas de fauna selvagem e, potencialmente, à medida que a fauna selvagem repovoa paisagens dominadas pelo homem. Conflitos causados pela predação de gado levam ao abate retaliatório de

grandes carnívoros. Esta é talvez a ameaça mais séria que enfrentam os grandes carnívoros no meio da população humana em constante expansão (Kissui, 2008).

Neste contexto, a conservação eficaz de grandes carnívoros - tanto dentro como fora das reservas - exige a resolução de conflitos entre as pessoas e os predadores. A medida em que isto é possível depende do impacto dos predadores na vida humana e nos meios de subsistência poder ser reduzido a um nível que a população local tolerará, sem reduzir a população de predadores (Woodroffe *et al.*, 2005). Diferentes métodos de mitigação foram experimentados para reduzir as predações de gado, incluindo a separação de gado e carnívoros (por exemplo, cercas à prova de predadores, confinamento de gado à noite ou durante o mau tempo), desencorajando os predadores (por exemplo, cercas eléctricas, eliminação adequada de carcaças, ajuste das épocas de parição/calvamento), e guardando o gado (Treves *et al.*, 2004). A eficácia destas intervenções na redução de conflitos nem sempre foi adequadamente avaliada (Rigg *et al.*, 2011).

HWC existe há tanto tempo quanto os seres humanos e os animais selvagens partilham as mesmas paisagens e recursos. Berger e Clarke (1993), por exemplo, afirmam que os primeiros homínídeos foram presas dos animais com os quais partilharam os seus habitats e abrigos. Todos os continentes e países, desenvolvidos ou não, são afectados pelo CHFB. Nos Estados Unidos (EUA), as colisões de veados com automóveis causam lesões a uma média de 29.000 pessoas anualmente e causam mais de mil milhões de dólares em danos. No Reino Unido, os texugos espalharam a tuberculose bovina ao gado leiteiro, enquanto os agricultores australianos sempre consideraram os cangurus como pragas, porque danificam as culturas e competem com os ovinos por forragem (Treves e Karat, 2003). Na China, a comunidade rural em torno da Reserva Natural de Xishuang Banna perde as suas colheitas para os elefantes, totalizando 314 600 dólares entre 1996 e 1999 (Zhang e Wang, n.d.). Os crocodilos atacaram e comeram humanos e os seus antecessores em África durante os últimos quatro milhões de anos.

Segundo MEA (2005), o CHFB está rapidamente a tornar-se uma ameaça crítica à sobrevivência de muitas espécies globalmente ameaçadas, incluindo os grandes e raros mamíferos. O conflito é considerado ainda mais problemático, uma vez que afecta as populações humanas mais pobres vulneráveis em termos de segurança alimentar, saúde, educação, infra-estruturas, instituições sociais e conflito violento sobre os recursos naturais (USIP, 2001).

O conflito Homem Fauna Bravia é uma das principais limitações aos esforços de conservação da biodiversidade fora de muitas áreas protegidas (Mwakatobe *et al.*, 2013). Sillero *et al.* (2001) argumentam que apesar da grande diversidade taxonómica das espécies em conflito com os seres humanos, uma variedade de factores faz com que os grandes carnívoros tendam a gerar um conflito particularmente intenso. Os seus resultados carnívoros obrigatórios resultam em competição com os humanos, tanto para espécies domésticas como para espécies cinegéticas, e tal predação pode ter impactos económicos significativos. Além disso, são de corpo grande, potencialmente agressivos e podem por vezes matar os próprios humanos, o que, compreensivelmente, gera um poderoso antagonismo em relação à sua presença em torno da área de habitação humana.

Segundo Ogutu *et al.* (2005), o conflito com a população local, particularmente a predação excessiva do gado, é uma causa importante do declínio populacional dos carnívoros, afectando tanto as populações carnívoras protegidas como as que vivem fora das áreas protegidas.

As perdas económicas percebidas devido à predação do gado levam frequentemente a respostas de retaliação por parte dos agro-pastoris. Estas incluem perseguição de carnívoros, oposição a santuários de fauna selvagem perto de explorações agrícolas, ou resistência à reintrodução de predadores extirpados em áreas protegidas. Em muitos casos, estas respostas dificultam a conservação de espécies ameaçadas e, cada vez mais, contrariam os objectivos públicos e políticos da grande gestão carnívora (Graham *et al.*, 2004). Como resultado, os gestores e investigadores dos recursos naturais estão à procura de métodos para prevenir a predação de alguns ou de todos os animais domésticos por carnívoros no início (Treves *et al.*, 1999).

Boma é um curral móvel à prova de predadores, utilizado para manter os animais seguros dentro e fora do PNL durante a noite, assim contribuindo para a redução de casos de CHFB, bem como a restauração das áreas de pastagem Augustine, et al (2010). A estrutura do boma consiste de tubos de ferro galvanizado unidos por cabos de aço e com parede coberta de saco de nylon reforçado. O boma é geralmente implantado na área de pastagem, numa superfície de cerca de 2.500m², preferencialmente em formato circular e, numa periodicidade semanal, ocorre a mudança de local para evitar a degradação do solo e permitir a restauração de mais parcelas da área de pastagem.

2.2. Causas do conflito Homem Fauna Bravia

2.2.1 Perda do habitat e actividade antropogénica

Os amplos padrões de mudanças no uso e cobertura do solo têm ocorrido desde o advento dos tempos industriais e são razoavelmente bem caracterizados. As mudanças à escala global no uso e

cobertura da terra são dominadas pelo aumento das terras cultivadas (UNEP, 2002). De acordo com Richards (1990), desde 1700, cerca de 12 mil milhões de hectares de terra foram trazidos para cultivo. Esta expansão não ocorreu de forma uniforme em todo o mundo; as Américas, o Sudeste Asiático e a ex-URSS têm experimentado maiores taxas de conversão para terras agrícolas do que o mundo no seu conjunto. A expansão das terras de cultivo é feita à custa dos habitats florestais e da fauna selvagem (Meyer *et al.*, 1992).

A degradação da terra está a levar rapidamente à perda ou redução da produtividade da terra como resultado de actividades humanas. A degradação da terra pode ser causada por uma variedade de pressões antropogénicas, incluindo a desflorestação, sobrepastoreio, práticas agrícolas insustentáveis e actividades industriais. Na prática, a degradação da terra ocorre tipicamente como resultado de uma combinação destes factores físicos, químicos, biológicos e sócio-económicos, e não como resultado de um único factor (UNEP, 2002). Se a degradação da terra cultivada continuar, as previsões são que os rendimentos das colheitas serão reduzidos para metade em 40 anos, resultando em insegurança alimentar (UNEP, 2002).

A escassez de alimentos encoraja as populações pobres a recorrer aos recursos selvagens, que muitas vezes se tornam sobre-explorados, na medida em que a capacidade de regeneração é posta em perigo. A conservação dos carnívoros deve ocorrer no contexto influenciado pela incapacidade de satisfazer as necessidades proteicas da população humana. O número crescente de animais em África, particularmente na África subsaariana, exerce pressão sobre os habitats naturais que sustentam a base de presas para os carnívoros. Se os habitats de presas forem convertidos em terras agrícolas ou pastoris, os conflitos humano-carnívoros aumentam (FAO, 2010).

2.2.2 Atitude e percepções da comunidade

Durante o período colonial em África, os europeus introduziram a caça insustentável à fauna selvagem. A abordagem colonial levou, não só ao fracasso na conservação, mas também a uma mudança drástica na forma como a população local via a fauna selvagem (Kiss, 2003). O que em tempos foi visto como um bem insubstituível e altamente guardado, as comunidades locais começaram a encarar a fauna selvagem como inútil. Os habitantes locais também começaram a acreditar que os únicos que beneficiavam da fauna selvagem eram o estado, departamentos de fauna selvagem, turistas e caçadores furtivos. Começaram a desprezar os departamentos de fauna selvagem, e as relações entre os dois rapidamente se desmoronaram. Mesmo com a introdução da

Conservação Baseada na Comunidade (CBC), as comunidades rurais não vêem a ligação entre si, turismo e programas de CBC porque não têm acesso ao dinheiro gerado pelo turismo (Kirby, 2003).

Segundo Linnell *et al.* (2005), a interação comunitária com grandes carnívoros, principalmente a sobreposição da gama de predadores e a distribuição humana, reduz directamente a percepção da qualidade de vida das pessoas. Os leões são considerados por muitas comunidades rurais como pragas a serem eliminadas. Os pastores que tradicionalmente eram vistos como tolerantes à fauna selvagem tornaram-se menos dispostos a sofrer perdas por predações sem compensação. Kiss (2003) argumenta que a perda de biodiversidade está ligada a forças económicas e, portanto, as comunidades não vão parar de converter a terra para a agricultura ou de executar matanças retaliatórias de predadores até que os benefícios cheguem então directamente.

2.2.3 Redução da base de presas selvagens

Devido ao crescimento da população humana, as pessoas invadiram áreas de fauna selvagem, reduzindo assim a área onde se encontram os herbívoros selvagens. Isto, juntamente com a competição por pastagens com caça doméstica e ilegal pelas comunidades, levou à redução do número de presas selvagens. A caça furtiva comercial está a tornar-se uma ameaça significativa com a crescente procura urbana de carne de animais selvagens, e as armas modernas estão amplamente disponíveis; em contraste, há cada vez menos armas tradicionais na caça apesar do seu baixo impacto nos recursos da fauna selvagem e da sua significativa importância sociocultural (Alves, 2005).

Segundo Nowell e Jackson (1996), o ataque fatal dos leões no sul da Tanzânia na década de 1980 foi o resultado da caça furtiva generalizada que reduziu a população de ungulados selvagens forçando os leões a recorrer ao gado. No entanto, Barnnet (1997) atribui o aumento do abate ilegal de animais selvagens às políticas não-consumptivas, particularmente em muitos países africanos e à pobreza rural. Como tal, as pessoas foram obrigadas a utilizar o que naturalmente ocorre à sua volta; neste contexto, os animais selvagens tornam-se um recurso económico de grande importância, principalmente como alimento.

O relatório afirma ainda que a fauna selvagem é criticamente importante como fonte de proteína barata para pessoas mal nutridas e, quando comercializada como rendimento monetário, onde existem poucas fontes alternativas de rendimento, embora isto seja considerado ilegal em muitos países.

2.3. Tipos de conflitos Homem Fauna Bravia

2.3.1 Predação de gado

Breitenmoser *et al.* (2005) afirmam que desde que os humanos domesticaram os primeiros animais há vários milhares de anos, tem havido conflitos com carnívoros maiores que atacam o gado. As afirmações são exemplificadas pelos seguintes casos, no oeste dos Estados Unidos da América (EUA), os coiotes matam entre 1% e 5% dos ovinos adultos e entre 4% e 9% dos cordeiros; e na Europa, a maioria dos problemas de gado são supostamente causados por lobos, lince eurasiáticos, ursos castanhos e lobinhos.

Segundo Breitenmoser *et al.* (2005), o lince matou cerca de 19000 ovinos na Noruega entre 1990 e 1995. Na Ásia, os leões, leopardos, lobos e tigres alimentam-se extensivamente de animais domésticos devido a um esgotamento agudo das suas presas selvagens nas suas cadeias Miller e Jackson (1994).

De acordo com Nowell e Jackson (1996), a predação de gado em África é um problema tanto ao longo da fronteira de áreas protegidas como fora das reservas. No seu estudo na Namíbia em 1996, descobriram que os leopardos e as chitas mataram em média 320 bovinos e 375 ovinos entre 1986 e 1991, enquanto que o estudo de Kissui (2008) no norte da Tanzânia indica que o pastor Maasai perdeu 58% do gado para as hienas, 25% para os leões e 17% para os leopardos. Patterson *et al.*, (2004) reportaram perdas anuais de 2,4% para todas as explorações pecuárias no Sudeste do Quênia, enquanto Kolowski e Holekamp (2006) reportaram uma perda anual de 0,6% para gado bovino e 0,2% para caprinos e ovinos no Maasai Mara.

2.3.2 Mortes e ferimentos humanos

As mortes e lesões humanas, embora menos comuns do que os danos às culturas, são as manifestações mais graves dos conflitos entre homem e fauna selvagem (FAO, 2005). Por exemplo, a região de Sundarbans, no leste da Índia, é há muito tempo um "ponto quente" para os tigres comedores de homens, com cerca de 100 mortes humanas registadas anualmente Sanyal (1987). Na África do Sul, entre 1996 e 1997, pelo menos 11 imigrantes ilegais vindos a pé de Moçambique através do Parque Nacional Kruger foram mortos por leões. Frump (2006) relata que, em Moçambique, os leões mataram 70 pessoas na província de Cabo Delgado durante um período de 18 meses entre 2001 e 2002, a maioria destas pessoas saiu à noite para proteger as suas colheitas de elefantes.

Na parte sul da Tanzânia, os leões mataram pelo menos 563 pessoas e feriram mais de 308 entre 1990 e 2004 (Packer *et al.*, 2005), enquanto Treves *et al.* (2004) relataram que os leopardos e os leões têm presas em centenas de humanos no Uganda durante as últimas décadas, sendo os ataques de leões mais perigosos do que os ataques de leopardos. O caso dos leões comedores de homens Tsavo, que mataram 28 pessoas em 1898-1899, é conhecido em todo o mundo, mas para muitas pessoas os leões comedores de homens e outros carnívoros ainda representam uma ameaça real e diária em vez de um interessante conto histórico (Balduz, 2004).

De acordo com Graham *et al.* (2004), embora num contexto global, o número de mortes humanas devidas à fauna selvagem, incluindo carnívoros, é insignificante quando comparado com a fome, a guerra e a doença, a intensidade do conflito que gera pode ter impactos muito significativos em termos de hostilidade para com a conservação de espécies potencialmente perigosas.

2.3.3 Transmissão de doenças

Espécies carnívoras como os guaxinins, gambás e raposas orelhas de morcego actuam como reservatórios para a raiva, que é responsável por cerca de 50.000 mortes humanas em todo o mundo todos os anos (Charlton *et al.*, 1998; Graham *et al.*, 2004). No Reino Unido, Hudson *et al.* (2002) relataram que os agricultores estavam preocupados com os texugos que estão ligados à propagação da tuberculose ao gado.

Nyahongo *et al.* (2011) relataram que as doenças do gado eram o factor mais importante responsável pelas perdas de gado no Serengeti ocidental da Tanzânia. Os necrófagos e predadores, tais como hienas malhadas, chacais, leões e abutres, também desempenham um papel na disseminação de agentes patogénicos através da abertura, desmembramento e dispersão de partes de carcaças infectadas. Por exemplo, os predadores ingerem esporos de antraz juntamente com tecido da carcaça; os esporos são então amplamente disseminados nas fezes dos predadores em áreas onde o gado e a fauna selvagem partilham habitats, aumentando as taxas de infecção.

Um outro problema é a ocorrência da Febre Aftosa, resultado do convívio entre o gado e os Búfalos hospedeiros. Este problema acarreta custos económicos a vários países da Africa Subsaariana incluindo Moçambique ,Antony, n.d..

2.4. Impactos do Conflito Homem Fauna Bravia

2.4.1 Impactos nas comunidades

A manutenção do carnívoro na paisagem dominada pelo homem pode incorrer em custos económicos directos significativos, tanto para indivíduos como para a comunidade em geral. Os impactos económicos do conflito humano-carnívoro, em particular, são frequentemente suportados pelas próprias comunidades menos capazes de gerir tais custos (Kissui, 2008).

A predação pode ter um impacto económico significativo sobre os proprietários em causa, por exemplo, um nível de 2% de perda de stocks para predação custa às famílias do Butão 18% do seu rendimento monetário per capita, enquanto que a predação por lobos e leopardos da neve custa aos aldeões nepaleses cerca de 50% do seu rendimento médio anual per capita (Thirgood *et al.*, 2005).

De acordo com Thirgood *et al.* (2005), o governo norueguês pagou mais de 3 milhões de dólares em compensação pelas perdas de stocks ao carnívoro, só no ano 2000. O autor registou perdas económicas de 13 dólares ou 12% do rendimento líquido anual de cada família no Zimbabué. Relatou também uma perda anual até à predação de 1% para o gado bovino e 4% de perdas para caprinos e ovinos na estepe Maasai, na Tanzânia.

Há também custos indirectos associados aos conflitos entre humanos e carnívoros, uma vez que as pessoas têm de investir mais fortemente em estratégias como o pastoreio, a guarda e o controlo de predadores (Thirgood *et al.*, 2005). Barua *et al.* (2013) argumentam que ainda existem outros custos ocultos de conflitos entre humanos e animais selvagens, tais como estados diminuídos de bem-estar psicossocial resultantes de lesões ou fatalidade, perturbação da família, meios de subsistência e segurança alimentar através da perda de gado. Também, inclui custos de oportunidade, mau estado de saúde e nutrição, e custos de transacção incorridos na procura de compensação. Barua *et al.* (2013) acrescenta que tais impactos são geralmente retardados temporariamente, os seus efeitos nos indivíduos ou comunidades tornam-se pronunciados bem após a ocorrência do evento do conflito.

2.4.2 Impactos sobre os carnívoros

A comunidade afectada no conflito homem-fauna bravia pode retaliar matando os carnívoros para reduzir as perdas económicas. Ogada *et al.* (2003) reportaram que o número de leões, hienas e leopardos mortos por agricultores no norte do Quénia era igual ao número de animais mortos pelos carnívoros, enquanto Packer *et al.* (2005) reportaram que os pastores mataram 27 dos 40 leões no Parque Nacional de Nairobi em 2003. Tais mortes retaliatórias levam ao declínio das populações carnívoras, por exemplo, estima-se que a população de leões africanos diminuiu 30-50%, estimando-

se que a população actual varie entre 23.000 e 39.000; no Quénia existem apenas 2000 leões, contra cerca de 10.000 há 2-3 décadas.

A remoção de predadores de topo de manchas de habitat resulta frequentemente em mudanças significativas na estrutura da comunidade, o que pode ter impactos negativos marcados em termos de ecologia local (Terborgh *et al.*, 2002).

2.5 Medidas de Mitigação do Conflito Homem Fauna Bravia

2.5.1 Compensação

Os esquemas de compensação destinam-se a evitar que as pessoas que suportam o custo de vida com a fauna selvagem se tornem inimigas da conservação. O esquema deve equilibrar os custos dos danos sofridos pelas vítimas com os benefícios proporcionados pelas actividades geradoras de rendimentos ou pelas agências estatais ou organizações não governamentais (ONG). O mecanismo pode ser (i) preventivo na medida em que permite às potenciais vítimas beneficiar das actividades da fauna selvagem através do emprego ou rendimentos, partilha, ou (ii) compensatório na medida em que concede às vítimas subsídios monetários ou em espécie (FAO, 2010).

De acordo com Cozza *et al.* (1996) e De Klemm (1996), os programas de compensação visam tipicamente espécies únicas ou pequenos grupos de espécies. O pagamento por danos causados por espécies grandes ou predadoras protegidas é comum. O que ou quem é elegível para compensação pode ser definido de forma restrita. Por exemplo, a compensação por danos causados por grandes predadores específicos pode ser limitada aos proprietários de animais de pecuária, seguindo directrizes específicas de criação de animais. De Klemm (1996) argumenta que a determinação dos valores de perda e compensação pode ser um desafio porque o valor do gado (ou das culturas) pode variar com a idade, tamanho, ou estado reprodutivo.

Por exemplo, os agricultores podem receber uma compensação por um animal jovem morto por um carnívoro, mas ressentem-se de não receberem uma compensação pelo valor que o animal poderia ter fornecido se vendido para carne ou para reprodução quando maduro. Mesmo quando compensados monetariamente, alguns agricultores podem perceber que não estão a receber uma compensação justa pelo trauma, tempo, ou dificuldades que enfrentam ao proteger os seus bens, ou pela perda emocional da perda do seu gado, enquanto Zhang e Wang (n.d.) se queixam de que valorizar uma vida humana é simultaneamente difícil e imoral. Pagar muito pouco por uma morte ou lesão humana pode não ter qualquer efeito na redução de atitudes negativas em relação à fauna selvagem. Apesar destes obstáculos, várias nações compensam a perda de vidas humanas.

Bulte e Rondeau (2005) descrevem a compensação como um "perigo moral", onde o esquema de incentivos encoraja comportamentos prejudiciais aos seus objectivos, tais como a pecuária laxista ou a má defesa do gado.

A sustentabilidade financeira de qualquer esquema de incentivos directos é de maior importância, especialmente se a motivação para conservar a fauna selvagem se tornar puramente financeira, e a retirada dos incentivos financeiros pode ser prejudicial à conservação a longo prazo Nyhus *et al.* (2005). No ecossistema Amboseli, KWS (2008) indicou que cerca de 108 leões foram mortos na região entre 2001 e 2006, apesar de um generoso programa de compensação pelo gado perdido a predadores no Rancho do Grupo Mbirikani. KWS (2008) afirma que os assassinatos foram cometidos por envenenamento e espezinhamento, tanto em retaliação ao gado morto por leões como ao tradicional Olamayio (homens jovens provando a sua masculinidade).

Contudo, em Moçambique, ainda não existe um quadro legal e institucional que legitima a efetivação de compensações diversas pela perda de gado e ou culturas resultantes de CHFB. Porém, devido a onda de reivindicações que têm afectado o cumprimento dos planos de desenvolvimento institucional, o Governo sentiu-se na obrigação de ressarcir os bens das famílias afectadas. Os requisitos e procedimentos foram definidos pelo Governo do Distrito de Massingir em Março de 2020, em coordenação com todos os actores-chave que operam no PNL (GDM, 2020).

2.5.2 Guarda de gado utilizando cães e burros

Os cães e burros são usados para detectar a aproximação de predadores e interromper ataques agindo em autodefesa, ou carnívoros que são potenciais concorrentes Breitenmoser *et al.* (2005). Por exemplo, na Namíbia, os cães ovinos anatólios têm sido utilizados para proteger o gado, uma vez que reduziram as perdas de gado de uma forma rentável durante um período de tempo prolongado contra as chitas.

Com respeito à conservação, os cães foram considerados uma forma selectiva e biologicamente eficiente de controlo de predadores com um impacto relativamente menor sobre as espécies não alvo Potgieter (2011). Outro estudo por Ocholla *et al.* (2013) em Samburu Quénia, indicaram que os cães eram eficazes na protecção dos lares e do gado dos predadores, e que a sua eficácia dependia da formação que lhes era dada. De acordo com Breitenmoser *et al.* (2005), os burros podem ser utilizados para proteger o gado, pois têm um instinto de defesa mais desenvolvido do que o gado, estão conscientes dos predadores e não têm medo deles, podem afugentá-los, morder e pontapear. Ocholla *et al.* (2013) descobriram que a utilização de animais para guardar o gado constituía uma

alternativa à monitorização de um rebanho, que é um rebanho de trabalho intensivo, demorado e dispendioso.

2.5.3 Translocação de carnívoros

A translocação é o movimento deliberado de carnívoros do seu local de origem para um local receptor que pode estar dentro do seu alcance actual ou histórico ou um ambiente novo mas adequado. Os objectivos das translocações diferem, mas normalmente incluem o aumento da população, introdução e reintrodução, ou transferências para o cativeiro permanente e controlo populacional (Wolf *et al.*, 1996).

A utilização da translocação na atenuação de conflitos entre humanos e carnívoros e a conservação carnívora em geral tem sido vista com cepticismo. Diferentes preocupações têm sido amplamente examinadas e incluem grandes movimentos pós-lançamento, redução da sobrevivência, possível criação de conflito no local receptor e conflito rapidamente recorrente no local de origem. Algumas translocações exacerbaram de facto os conflitos humano-carnívoros, resultando no aumento da mortalidade humana (Fontúrbel *et al.*, 2011).

A translocação de carnívoros, embora tecnicamente viável, é geralmente infrutífera. Por exemplo, na Namíbia, 16 leopardos e 22 leões foram deslocados, marcados com colarinhos de rádio e depois seguidos, num estudo para testar o sucesso das deslocalizações. Todos os leopardos, e muitos dos leões, regressaram à área onde foram capturados (Sarpo, 2005). Na África do Sul e no Botsuana, o estudo Kgalagadi Trans Border Park de 1997 a 2001 mostrou uma tendência semelhante: em 38 translocações de leões machos, 14 foram translocados mais de uma vez; os machos territoriais foram translocados para áreas a cerca de 50 km do seu território, mas sempre regressaram. Linnell *et al.* (2005) e Woodroffe *et al.* (2005) acrescentam que a translocação de animais raramente é uma estratégia adequada, excepto no caso de algumas espécies altamente ameaçadas ou em situações especiais. É mais um exercício de relações públicas do que um instrumento de gestão eficaz.

2.5.4 Utilização de barreiras

A utilização de vedações de barreira para proteger os seres humanos, animais domésticos e algumas espécies da fauna selvagem da predação começou muito antes da história escrita, talvez com o homem primitivo a bloquear as entradas das suas cavernas para segurança dos grandes carnívoros. Em várias formas, as vedações de barreira foram desenvolvidas e persistem em todo o mundo

(Wade, 1982). As barreiras desenvolvidas para protecção de predadores humanos incluem, entre outras, a Grande Muralha da China, fossos em torno de castelos europeus medievais, e as barreiras que rodeavam os primeiros fortes na América do Norte (Wade, 1982).

A vedação pode ser utilizada para proteger o gado em pequenos cercados nocturnos, fornecer áreas de pastagem à prova de predadores, e excluir carnívoros de regiões inteiras. O tipo de vedação varia em função dos objectivos e do material disponível, por exemplo os currais africanos de espinhos (Breitenmoser *et al.*, 2005).

Segundo Ogada *et al.* (2003), o desenho do boma varia, em termos do número de portões, altura e espessura das paredes; alguns, particularmente os construídos com arbustos de Acácia consistem em áreas que separam os rebanhos e tornam menos provável que o gado em pânico escape. As vedações convencionais de arame são utilizadas em todo o mundo, e como Linnell *et al.* (2005) descobriram nos EUA e no Canadá, as suas avaliações têm sido limitadas.

A experiência de um estudo de caso de Ogada *et al.* (2003) demonstrou que as cercas de arame são menos eficazes do que as cercas com lonas, excluindo leões e hienas. Isto foi atribuído à natureza saltitante e trepadora dos carnívoros.

Em Amboseli, um boma tradicional melhorado com ligações em cadeia dita "bomas à prova de predadores" tornou-se uma estratégia de mitigação crescente contra os conflitos humano-carnívoros no Quênia. KWS (2008), juntamente com várias organizações, foram implementadas bomas à prova de predadores em áreas afectadas por conflitos de fauna selvagem. O projecto foi iniciado pela Fundação Born Free em 2010, e nos últimos quatro anos foram construídas 175 bomas à prova de predadores em seis diferentes ranchos de grupo geridos pela comunidade, adjacentes ao Parque Nacional de Amboseli. O projecto baseia-se numa abordagem de partilha de custos, em que as comunidades contribuem com 25% do custo necessário e também fornecem mão-de-obra para a construção. A prioridade é dada a indivíduos nas áreas de maior conflito de predadores (FF, n.d.).

2.6 Estratégias de Gestão do Conflito Homem Fauna Bravia e sua eficácia

A Resolução n.º 58/2009, de 29 de Dezembro, aprova a Estratégia de Gestão do Conflito Homem - Fauna Bravia em Moçambique, e o respectivo plano de implementação. Estas estratégias surgem em resultado da necessidade de uma melhor gestão do conflito entre o homem e a fauna bravia no País, com vista a assegurar a defesa de pessoas e bens para a satisfação das necessidades humanas e a

conservação da fauna bravia, sem colocar em causa o equilíbrio das necessidades sociais, económicas e ecológicas das áreas de conservação.

Os principais tipos de conflitos entre o homem e a fauna bravia descritos na Resolução n.º 58/2009, e que ocorrem na região Austral da África, podem ser descritos nos seguintes termos:

- (i) Invasão às machambas, celeiros e ataques e/ou perturbações às pessoas e seus bens por animais bravios, especialmente nas zonas residenciais e quando os humanos buscam água e alimentos, e quando estes animais estão sob ameaça ou feridos;
- (ii) Ataque às pessoas e animais domésticos, por crocodilos e leões nos cursos de água; ataque aos animais domésticos e invasão aos currais e capoeiras, e ataque às pessoas por leões, leopardos e outros predadores, quando feridos, encurralados ou esfomeados.

Para a prevenção destes e outros casos de Conflito Homem - Fauna Bravia, os países da região Austral da África, como a África do Sul, Botswana, Zâmbia, Zimbábue e Moçambique, adoptaram um modelo de Parques Nacionais, onde os animais estão confinados em territórios ou áreas vedadas, previamente destinadas para a protecção e conservação da fauna bravia, onde não é permitida a fixação de aglomerados e/ou assentamentos populacionais, com excepção das residências dos trabalhadores das respectivas áreas de conservação.

A Resolução n.º 58/2009 contextualiza o conflito entre o homem e a fauna bravia, com base na situação político - legal do País, situação actual do CHF, principais causas e tipos de conflito e a experiências da região na mitigação do conflito. Para o caso de Moçambique, a Estratégia de Gestão do CHF destaca o facto de a maior parte da população moçambicana, estimada em 70%, viver nas zonas rurais e dedicar-se à agricultura de subsistência e pesca artesanal para o seu sustento, especialmente em áreas de ocorrência ou em rotas migratórias de animais bravios. Nestas zonas, a interacção entre o homem e animais bravios tem-se caracterizado por uma elevada competição pelo espaço, água e alimentos; entretanto, a gestão do CHF continua sendo um desafio.

As principais razões da falta de capacidade para fazer face à gestão da fauna bravia e do conflito em Moçambique estão relacionadas com a ocorrência de assentamento populacional dentro das áreas de conservação. Além disso, as áreas de conservação e fazendas do bravo não estão vedadas, com excepção de algumas que estão parcialmente vedadas contra o elefante, e há insuficiente capacidade financeira e experiência técnicas, bem como a quota atribuída às espécies constantes da Convenção Internacional de Comercialização de Espécies em Perigo de Extinção (CITES).

Assim, a Estratégia de Gestão do CHF B descreve várias acções ou medidas de prevenção que vêm sendo levadas a cabo para minimizar o conflito, dentre as quais destacam-se as medidas extremas de reassentamento ou realocação das pessoas ou a fauna bravia respectivamente, separando-os fisicamente através de barreiras naturais ou artificiais. Essas medidas agrupam-se, de acordo com a Resolução n.º 58/2009, de 29 de Dezembro, em duas categorias, a saber: medidas de prevenção do risco de conflito e medidas de mitigação do CHF B (Tabela 1).

Além destas medidas de prevenção e mitigação do CHF B, outras medidas são descritas na Resolução n.º 58/2009, visando a mudança de atitude, e resumem-se no seguinte: programas de gestão comunitária da fauna bravia, sensibilização das comunidades, e treinamento e capacitação. No mesmo contexto, a estratégia inclui medidas específicas para as áreas protegidas e/ou de conservação, por exemplo, o zoneamento e recategorização das áreas de conservação; e medidas específicas para as áreas de utilização múltipla, como, por exemplo, o desenvolvimento do plano de uso de terra e a translocação de animais problemáticos para uma área de conservação.

Tabela 1. Medidas gerais de prevenção e mitigação do CHF B

Medidas de Prevenção	Medidas de Mitigação
Censo e monitoria da fauna bravia	Criação de brigadas locais de abate
Planeamento do uso da terra	Abates controlados de animais problemáticos
Reassentamento da população humana	Afugentamento de animais e uso de métodos não letais
Translocação da fauna bravia	
Categorização das áreas de conservação	
Construção de barreiras artificiais	
Acesso à água para o homem e fauna bravia	
Abates controlados de fauna bravia	
Sinalização de locais de risco	

A Resolução n.º 58/2009 prevê também o papel e as funções chaves dos diferentes intervenientes na gestão do CHF B nos diferentes níveis, central, provincial, distrital, devido à natureza multidisciplinar do problema. Inclui o papel das comunidades locais, Organizações Não Governamentais (ONG) e Sector Privado, bem como o plano de acção, com destaque para os distritos críticos com elevado índice de conflito, por exemplo, o distrito de Massingir, na Província de Gaza; distritos prioritários para abertura de fontes de água e construção de piscinas fluviais; áreas

críticas para efeitos de vedação; e a descrição as acções, que constitui os termos de referência para a operacionalização da Estratégia de Gestão do Conflito Homem Fauna Bravia no País.

III. METODOLOGIA

3.1. Localização e descrição da área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Nacional do Limpopo, localizado a norte da Província de Gaza (Figura 1), abrangendo os distritos de Massingir, Mabalane, Mapai e Chicualacuala (MAE, 2005). A Figura 1 ilustra a localização do PNL, de acordo com ANAC (2022). Porém, detalhes adicionais podem ser visualizados no Anexo 1.

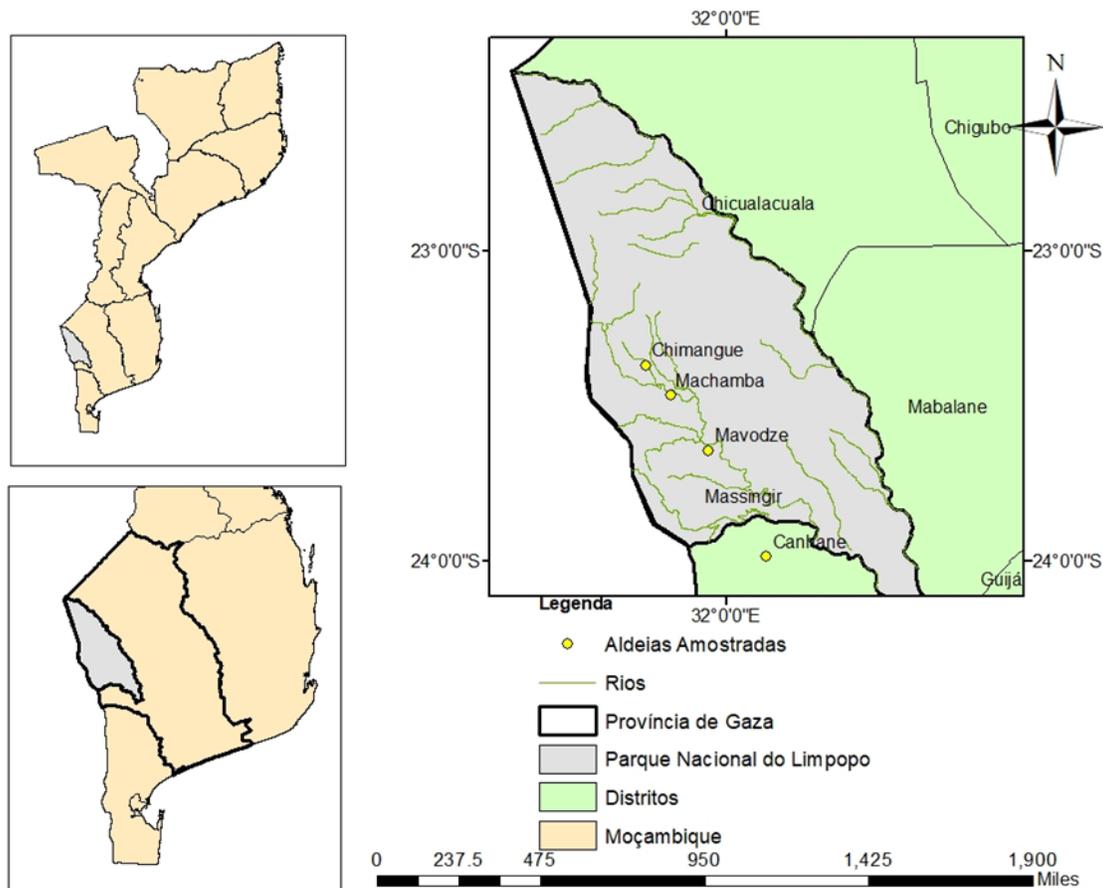


Figura 1. Localização geográfica do Parque Nacional do Limpopo

O PNL é uma área protegida com uma extensão de cerca de 10.000km², adjacente ao Parque Nacional de Kruger na África do Sul e sul da fronteira internacional com o Zimbabwe. É uma das cinco principais áreas protegidas integradas na Área de Conservação Transfronteiriça do Grande Limpopo com uma extensão de quase 100.000km² (ANAC, 2022).

Seus limites são conforme se segue:

- Norte: Rio Limpopo,
- Noroeste: Rio Limpopo,
- Sul: Albufeira de Massingir,
- Sudoeste: Rio dos elefantes,
- Este: Rio Limpopo, e
- Oeste: Linha de fronteira com a República da África do Sul (Kruger National Park)

A área de estudo está circunscrita apenas no distrito de Massingir, pois é neste distrito onde ainda existem aldeias por reassentar (Chimangue, Machamba e Mavodze), e que constituem o epicentro do CHFB, embora registe-se casos de conflito também em outros distritos. Além disso, os bomas que constituem objecto do presente estudo estão localizados no distrito de Massingir, nas aldeias Chimangue, Machamba e Mavodze, no interior do parque; e na aldeia Canhane localizada fora do parque (ANAC, 2022).

A localização das aldeias-alvo deste estudo é como se segue:

- Aldeia de Chimangue: localizada no Posto Administrativo de Mavodze, no perímetro do PNL a 82km da Vila Sede de Massingir; tem agregados familiares estimados em 316 famílias que praticam agricultura e a criação de gado, das quais 119 se dedicam a pecuária, e tem cerca de 1300 efectivos bovinos com um total de 63 currais registados.
- Aldeia de Machamba: localizada no Posto Administrativo de Mavodze, dentro do perímetro do PNL, a 62km da Vila Sede de Massingir; tem agregados familiares estimados em 140 famílias que praticam a agricultura e a criação de gado, das quais 104 se dedicam a pecuária, e tem cerca de 1600 efectivos bovinos com um total de 81 currais registados;
- Aldeia de Mavodze: localizada no Posto Administrativo de Mavodze, dentro do perímetro do PNL, a 22km da Vila Sede de Massingir; tem agregados familiares estimados em 850 famílias que praticam a agricultura e a criação de gado, das quais 210 se dedicam a pecuária, e tem cerca de 5300 efectivos bovinos com um total 316 currais registados.
- Aldeia de Canhane: localizada fora do Parque Nacional do Limpopo, a Este do Distrito de Massingir. Constitui um ponto crítico de ocorrência do Conflito Homem - Fauna Bravia, pois nele existem duas grandes fazendas de bravio nomeadamente Karingani e Massingir Safari. Existem cerca de 71 criadores de gado com um efectivo de cerca de 1600 cabeças bovinas, com um total de 47 currais registados; e, é a única aldeia fora do perímetro do PNL que tem bomas.

3.2. Tipo de pesquisa

Foi usado o questionário (anexo 2), o qual permitiu interagir com os entrevistados por forma a colher os dados do problema proposto, buscando compreender a sua essência e efectuar análises que permitiram fazer inferências, visando proporcionar uma maior flexibilidade ao processo de colecta de dados.

A pesquisa foi realizada usando dados quantitativos e qualitativos primários, colhidos no PNL sobre o CHFB. Foi suportado por dados secundários provenientes de publicações existentes e informações do PNL; dos programas; planos operacionais; relatórios de actividades, de progresso e de avaliação como por exemplo número de animais por criador antes e depois da implementação dos bomas; perdas de gado registados de 2017 a 2022, tanto nos currais tradicionais como nos bomas; custos inerentes, períodos de maior ocorrência de perdas de animais no PNL, zonas de maior incidência de predadores ao longo do tempo, a análise da praticabilidade da utilização do boma no PNL..

3.3. Amostragem

As áreas de amostragem circunscrevem-se às aldeias de Chimangue, Machamba e Mavodze, localizadas no Posto Administrativo de Mavodze, no interior do Parque Nacional do Limpopo, com um total de 14 bomas; e a aldeia Canhane localizada no Posto Administrativo de Massingir Sede, fora do parque e com 2 bomas (Tabela 2). As aldeias de Chimangue, Machamba e Mavodze devido a sua localização, são as que mais casos de conflito registam; e a aldeia de Canhane embora esteja fora do PNL, esta localizada próxima tem uma fazenda do bravio “Karingani Safaris”, onde os predadores tem atacado o gado das comunidades.

Tabela 2. Número de bomas, criadores de gado bovino e efectivo bovino assistido no PNL

N/O	Aldeia	Número de criadores	Efectivo bovino assistido
1	Chimangue	119	1.287
2	Machamba	104	1.604
3	Mavodze	210	5.320
4	Canhane	71	1.521
TOTAL		504	9.732

Fonte: PNL, 2022

Para a determinação do tamanho da amostra aplicou-se a fórmula de cálculo para populações finitas, ou seja, quando a população pesquisada não supera 100.000 elementos Gil, (2008):

$$n = \frac{\alpha^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2(N-1) + \alpha^2 \cdot p \cdot q} = \frac{2^2 \cdot 20 \cdot 80 \cdot 504}{5^2(504-1) + 2^2 \cdot 20 \cdot 80} = \frac{3.225.600}{(12.575 + 6.400)} = 170 \text{ criadores}$$

Onde “*n*” corresponde ao tamanho da amostra; “ α^2 ” é o nível de confiança escolhido, expresso em número de desvios-padrão; “*p*” é a percentagem com que o CHFB se verifica; “*q*” a percentagem complementar; “*N*” o tamanho da população; e “ e^2 ” o erro máximo permitido (5%).

O nível de confiança de uma amostra refere-se, de acordo com Gil (2008), à área da curva normal definida a partir dos desvios-padrão em relação à sua média, podendo ser de 1 desvio padrão (68% de representatividade), 2 desvios (95% de seu total) e 3 desvios (99% da amostra ou população) e, para o caso deste estudo. Escolheu-se 2 desvios padrão, por conveniência, que permite o erro de medição máximo de 5%. Assim, o tamanho da amostra foi determinado utilizando a fórmula expressa acima, e considerando 20% de proporção (*p*), estimativa normalmente utilizada neste tipo de pesquisa, de acordo com Gil (2008); tendo sido obtido um total de 170 criadores.

O número de criadores entrevistados por aldeia foi obtido usando um coeficiente correspondente ao quociente entre o número de criadores assistidos por aldeia e o número total de criadores assistidos nas aldeias-alvo do estudo. Assim, foram entrevistados 40 criadores na aldeia Chimangue, 35 em Machamba, 71 em Mavodze e 24 em Canhane.

3.4. Procedimentos de recolha de dados

Dados e/ou informações primárias foram colectadas no PNL, aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane; ambas localizadas no Posto Administrativo de Mavodze, distrito de Massingir. Foi utilizado um questionário para a colecta de dados, que consistiu na obtenção de respostas às questões apresentadas por escrito aos criadores beneficiários directos do programa H4H nas aldeias-alvo do estudo.

Foram entrevistados criadores beneficiários directos do programa H4H. Foi também usada a técnica de observação participativa, em que o autor deste estudo e os criadores das aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane encontravam-se no seu deia-a-dia de trabalho em uma relação de interação que ocorria nos locais de pastagem e de confinamento e pernoita do gado. Os questionários foram testados preenchendo-se 30 fomulários com o apoio de extensionistas locais e

produtores da aldeia Mavodze, antes do início do processo de colecta de dados para o estudo, para assegurar que todas as questões fossem claras para todos os intervenientes.

Dados secundários foram obtidos de publicações existentes sobre o PNL (revistas e relatórios trimestrais, semestrais balanços anuais; e planos anuais do Programa H4H referentes ao período 2017 a 2022; Plano de Maneio do PNL.

3.5. Variáveis de estudo

As variáveis de estudo foram agrupadas conforme os objectivos que se pretendia alcançar. O processo de colecta de dados permitiu a obtenção de toda informação e dados necessários para avaliar o impacto do boma na redução do CHFB no PNL, como segue:

- Para analisar os níveis de perda de gado por predação nos bomas e currais tradicionais foram colectados dados e informação conforme as seguintes variáveis:
 - # predadores predominantes na região
 - # tipos de curral utilizados
 - # incidência de predadores antes e depois da implementação dos boma
 - # momentos de ocorrência de ataques de predadores
 - # níveis de perdas de gado devido aos predadores
 - # frequência da guarnição nocturna do boma
 - # opinião dos criadores em relação a segurança do gado nos boma
 - # prevenção de predadores através dos boma
 - # desempenho dos boma
- Relativamente à análise da praticabilidade da utilização do boma para os criadores de gado no PNL, dados e informação relativa às seguintes variáveis foram colectados:
 - # material utilizado para a implantação dos boma
 - # capacidade do boma
 - # vida útil dos boma
- Para determinar o nível de satisfação das comunidades e dos criadores na utilização da tecnologia de bomas ou currais móveis para proteger o gado dos predadores no período nocturno, dados e informação das seguintes variáveis foram colectados:
 - # aderência de criadores aos boma
 - # incidência de casos de retaliação antes e depois da implementação dos boma
 - # grau de satisfação dos criadores em relação ao sistema de pastagem controlada

nível de preferência comparativa pelos boma

A entrevista foi conduzida visando permitir a colecta de dados e informação necessária, conforme o guião em anexo #2. Informação complementar foi obtida de fontes secundárias, como por exemplo o número de animais por criador antes e depois da implementação dos boma; perdas de gado registados de 2017 a 2022, tanto nos currais tradicionais como nos boma; custos inerentes. Esta informação permitiu deduzir os períodos de maior ocorrência de perdas de animais no PNL, as zonas de maior incidência de predadores ao longo do tempo, bem como permitiu efectuar a análise da praticabilidade da utilização dos boma no PNL.

3.6. Processamento e análise de dados

A análise de dados iniciou pela classificação das variáveis em duas categorias, a saber: variáveis qualitativas ou categóricas (nominais e ordinais) e variáveis quantitativas ou numéricas (discretas e contínuas) Banzatto e Kronka, (2006). Constituíram variáveis qualitativas nominais as que não foram passíveis de ordenação, como, por exemplo: os predadores predominantes, os tipos de currais utilizados e o momento de ocorrência de ataque de predadores. Por seu turno, foram classificadas como variáveis qualitativas ordinais as que os respectivos atributos foram passíveis de ordenação, por exemplo: níveis de perdas de gado devido aos predadores, eficiência do modelo de permanência do gado, desempenho dos boma e satisfação dos criadores.

As variáveis qualitativas foram classificadas conforme indicado na folha de colecta de dados (Anexo 2). Porém, em relação as variáveis indicadas apenas em escala de 0 a 10, como por exemplo a opinião em relação a segurança do gado nos boma, desempenho dos boma, consistência da estrutura do boma e aderência dos criadores aos boma, foram constituídos intervalos de classe e indicadas as respectivas designações, conforme descrito na Tabela 3.

Tabela 3. Classificação de variáveis qualitativas para análise

N/O	VARIÁVEL	INTERVALO DE NOTAS POR CLASSE			
		0 - 2	3 - 5	6 - 8	9 - 10
1	Opinião em relação a segurança do gado	Insatisfatória	Regular	Boa	Excelente
2	Desempenho dos boma	Mau	Suficiente	Bom	Muito bom
3	Consistência da estrutura do boma	Baixa	Razoável	Boa	Muito boa
4	Aderência dos criadores aos boma	Baixa	Razoável	Alta	Muito alta

Em seguida, com recurso ao pacote MS Office Excel, foram determinadas as frequências absoluta e relativa, e construídos gráficos de distribuição de frequências relativas para cada variável qualitativa, representadas nos resultados em gráficos de barras.

Em relação às variáveis quantitativas, foram classificadas como discretas as resultantes de contagens, sendo passíveis a separação em classes distintas, por exemplo: efectivo bovino, número de currais, capacidade do boma e perda média de animais. As variáveis quantitativas contínuas consistiram de variáveis resultantes de medição, não havendo assim classes distintas, mas sim

intervalos possíveis, por exemplo: custo de inscrição, manutenção e guarnição dos bomas; custo médio por animal; e valor das compensações.

Para as variáveis quantitativas, preparou-se a planilha de dados em MS Office Excel e, em seguida, utilizando-se o pacote estatístico Sisvar v5.6 Ferreira, (2011), e efectuou-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Tendo-se constatado que os dados não possuem distribuição normal ($p < 0.05$ ou $p < W$), foi efectuada a transformação raiz quadrada - geralmente utilizada para dados provenientes de contagem. para adequar os dados aos pressupostos de Análise de Variância.

Após a transformação de dados, foi efectuada a ANOVA unidirecional, conforme os resultados apresentado em Anexo 3, para estimar médias com distribuição normal e para testar a significância de efeitos das variáveis em estudo, e foram determinadas diferenças de médias para cada uma das seguintes variáveis: efectivo inicial de gado, efectivo actual, número de currais do actor entrevistado), perda média de animais em criadores sem uso boma e perda média de animais em criadores com uso de boma, conforme se segue:

a) Efectivo inicial

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Aldeia	3	212,2127	70,7376	6,718	0,0003
Actor	1	26,8128	26,8128	2,547	0,1124
Erro	165	1.737,3038	10,5291		
Total corrigido	169	1.976,3292			

CV(%) = 46,18

b) Efectivo final

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Aldeia	3	364,9178	121,6393	7,498	0,0001
Actor	1	82,2477	82,2477	5,070	0,0257
Erro	165	2.676,7964	16,2230		
Total corrigido	169	3.123,9619			

CV(%) = 42,63

c) Número de currais por criador

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Aldeia	3	0,6266	0,2089	7,468	0,0001
Actor	1	0,0226	0,0226	0,806	0,3705
Erro	165	4,6147	0,0280		
Total corrigido	169	5,2639			

CV(%) = 15,67

d) Perda de animais sem boma

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Aldeia	3	3,0041	1,0014	12,664	0,0000
Actor	1	0,0032	0,0032	0,041	0,8407
Erro	165	13,0473	0,0791		
Total corrigido	169	16,0546			

CV(%) = 16,81

e) Perda de animais com boma

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Aldeia	3	1,6332	0,5444	10,172	0,0000
Actor	1	0,0337	0,0337	0,630	0,4283
Erro	165	8,8306	0,0535		
Total corrigido	169	10,4975			

CV(%) = 45,51

Ainda utilizando o pacote estatístico Sisvar v5.6 (Ferreira, 2011), a comparação de médias foi efectuada pelo teste de agrupamento de Tukey ($p < 0.05$) para aferir diferenças registadas ao longo do tempo. Todas as análises foram efectuadas a 5% de significância (Anexo 3).

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Perfil dos criadores de gado no Parque Nacional do Limpopo

O perfil dos criadores de gado bovino do Parque Nacional do Limpopo foi avaliado tomando em consideração a idade, tempo após a inscrição no Programa Herding For Health (H4H), efectivo bovino e número de currais. Os criadores das aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane, possuem idade que varia de jovens a anciões, sendo que a maioria são adultos, com idade de 37 a 59 anos; seguidos por idosos, com idade de 60 a 75 anos. Entretanto, são também encontrados jovens, com idade de 18 a 36 anos, e anciões, com idade superior a 75 anos (Figura 1), inscritos no Programa H4H e praticando a criação bovina.

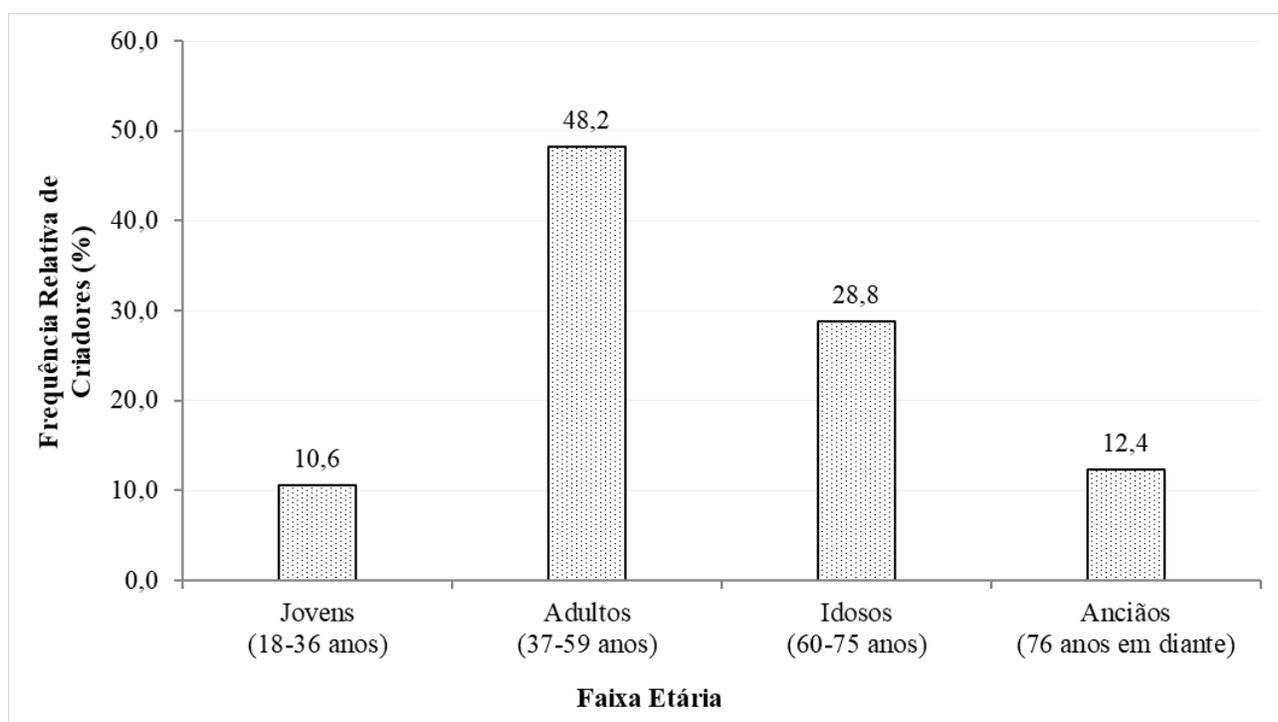


Figura 1. Faixa etária dos criadores de gado no Parque Nacional do Limpopo

A variação de faixas etárias entre criadores do gado no PNL é fundamentada por Tembue *et al.* (2014), que afirmam que a pecuária é uma actividade amplamente praticada por grande parte da população moçambicana, visando a produção de carne, leite e outros derivados de origem animal. Nesta perspectiva, o conhecimento do perfil dos criadores de bovinos é importante pois poderá elucidar alternativas de práticas de manejo capazes de melhorar a produtividade nas explorações. Além disso, permitirá idealizar mecanismos de interacção e práticas adequadas a determinadas faixas etárias, para uma melhor comunicação entre os actores do subsector pecuário, assim facilitando a implementação de programas de assistência técnica e social.

Depois da implantação do Programa H4H, em 2019, parte considerável dos criadores das aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane procedeu à inscrição para a implementação de bomas à prova de predadores e assegurar a protecção do seu gado. Com efeito, 69.4% dos criadores foram registados no primeiro ano de implementação do programa, ou seja, no ano de 2019, pelo que já têm três anos de existência como actores. Na mesma lógica, 29.4% dos criadores foram registados no segundo ano de implementação do programa e 1.2% no terceiro ano de implementação do programa, portanto, com 1 ano de existência como actores (Figura 2). Esta aderência caracteriza a credibilidade dada pelos criadores locais de gado bovino ao programa de protecção do gado contra predadores.

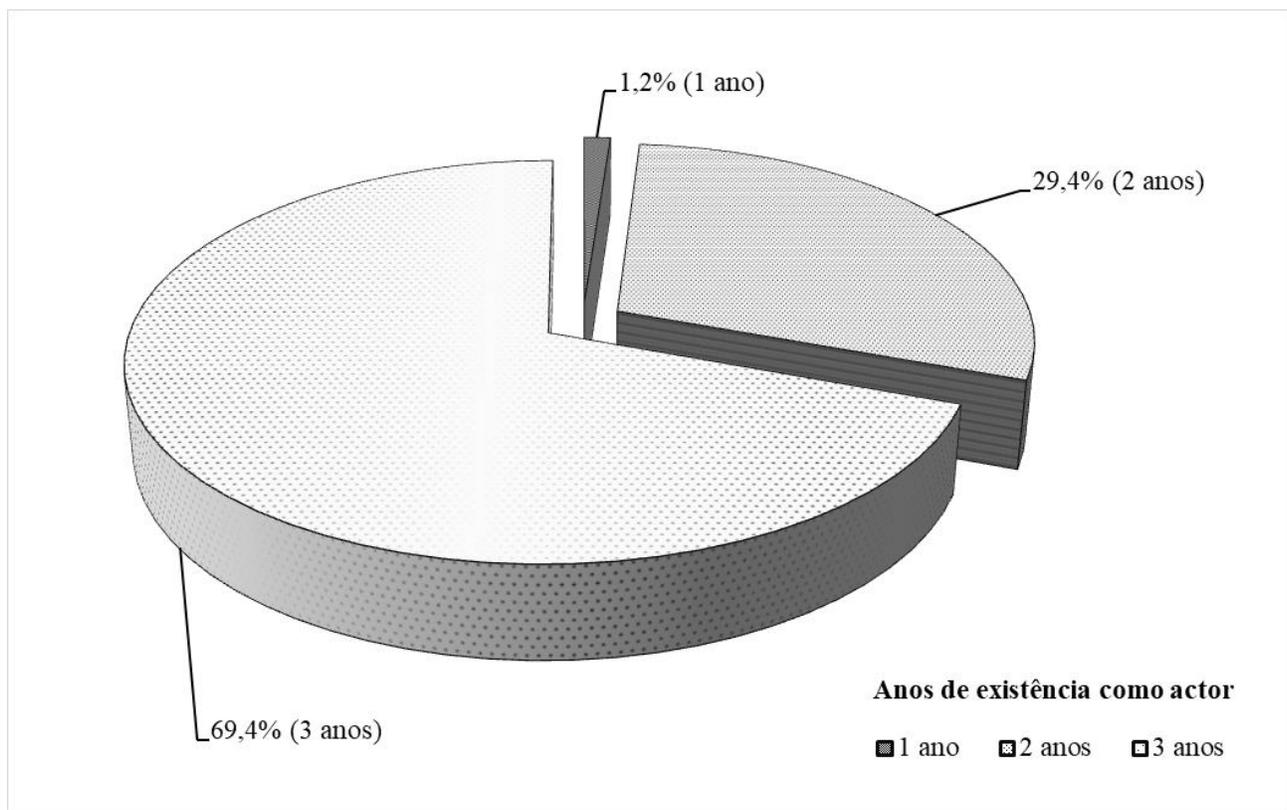


Figura 2. Tempo depois do registo dos criadores no Programa Herding For Health

Em relação ao número de currais ocupados e/ou que cada criador possui, este varia de um a três, sendo que a maioria (85.9%) possui apenas um curral (Figura 3). O número de currais ocupados por cada criador varia de acordo com o efectivo bovino, tomando como base a capacidade do boma que é de 600 animais, sem comprometer a capacidade de manejo e vigilância.

De acordo com Filho *et al.* (2022), o número de currais a usar é geralmente dimensionado tomando em consideração o número de animais que serão nele reunidos e, no caso deste estudo, a maioria dos criadores de gado bovino nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane possui, em

média, um número de animais que cabe em apenas um curral, embora existam criadores com um número de animais muito acima da média. Ou seja, 85.9% dos criadores entrevistados possuem um número de animais que cabem em um curral, 11.8% em dois currais, 1.8% em três currais e 0.6% em quatro currais (Figura 3).

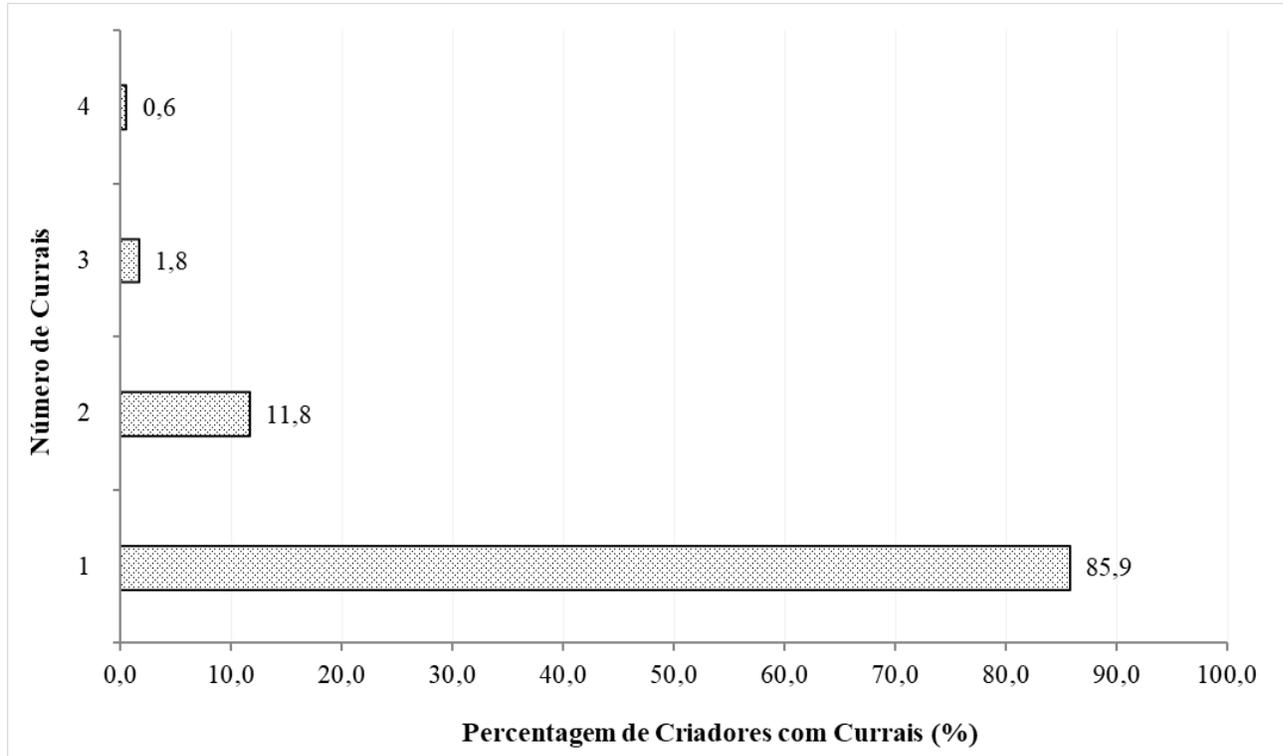


Figura 3. Número de currais ocupados por cada criador de gado

Como pode-se depreender e conforme referido em Filho *et al.* (2022), os currais devem ser construídos de forma a facilitar a realização, com segurança e conforto, de todas as práticas de manejo necessárias, bem como o controlo durante as saídas para o pasto e retorno. Por isso, o número de animais confinados em cada curral deve ser inferior ou igual à sua capacidade de carga.

4.2. Predação do gado bovino por mamíferos carnívoros

Relativamente aos predadores predominantes, 77.6% dos criadores entrevistados afirmaram que a hiena é o predador mais predominante no distrito de Massingir, especialmente nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane; embora outros tenham afirmado que existem também leões em proporção significativa (Figura 4). Entretanto, nenhum criador de gado bovino afirmou existirem outros predadores como, por exemplo, leopardos, que colocam em perigo manadas de gado bovino naquela região de estudo do PNL.

Este facto é também referido por Wakoli *et al.* (2023), que afirmam que, em Botswana, os pastores perdem um número significativamente elevado de gado bovino para leões e hienas. Porém, na região norte da Tanzânia, várias espécies de predadores ocorrem e ameaçam o gado bovino, sendo: (i) grandes carnívoros predadores como leões, leopardos, hienas e cães selvagens; e (ii) carnívoros predadores mais pequenos, como hienas listradas e caracal ou gato selvagem (Wakoli *et al.*, 2023), assim, representando potencial de perda aos criadores.

Kissui *et al.* (2019) e Wakoli *et al.* (2023) afirmam que a predação do gado bovino por mamíferos carnívoros é uma forma de conflito homem-fauna bravia e é um fenómeno generalizado em todas as áreas de produção pecuária ou ambientes de savana terrestre dominados por comunidades pastoris que partilham em grande parte pastagens com animais selvagens. A predação representa, ainda de acordo com os mesmos autores, um grande desafio de conservação de espécies carnívoras e/ou ameaçadas de extinção, especialmente aquelas que residem fora das áreas protegidas. Estes factos não constituem excepção nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane, embora apenas duas espécies de predadores é que são verificados com predominância (Figura 4).

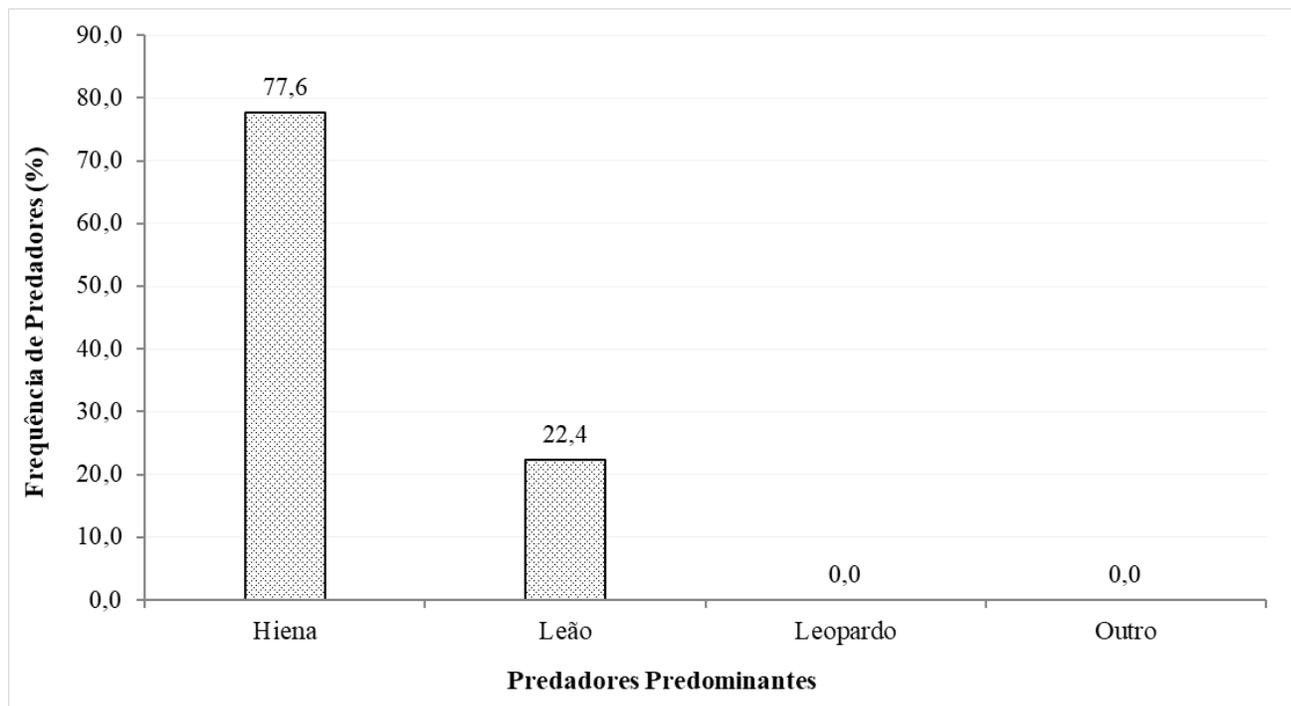


Figura 4. Predadores predominantes nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane

Assim, para proteger o gado, os criadores têm adoptado práticas tendentes à protecção contra a predação por mamíferos carnívoros. Uma das práticas é o confinamento do gado em currais tradicionais e em bomas. Por exemplo, a Figura 5 ilustra que, com a implantação do Programa

Herding For Health no PNL, a maior parte dos criadores entrevistados (81.8%) foram inscritos e utilizam os boma à prova de predadores para a protecção do gado. Apenas 18.2% dos criadores entrevistados ainda utilizam currais tradicionais e nenhum criador utiliza currais melhorados.

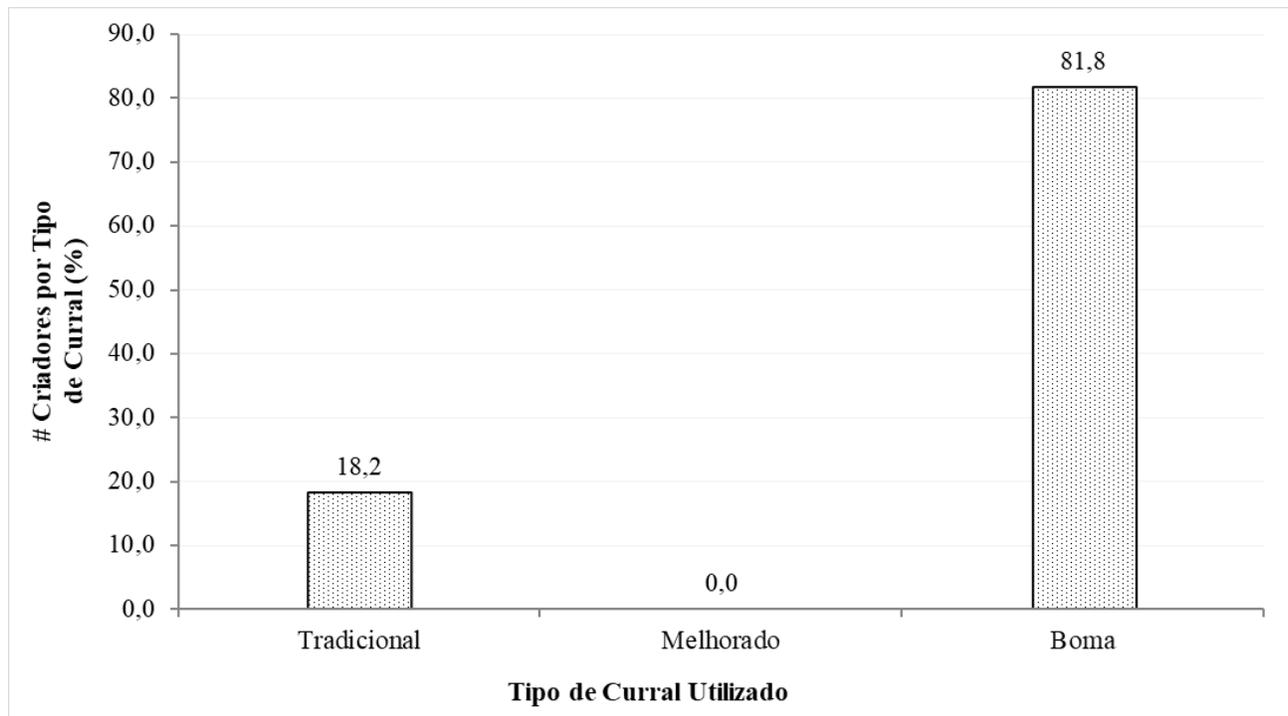


Figura 5. Tipos de curral utilizados nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane

Por isso, a compreensão das necessidades para a protecção dos animais domésticos é fundamental para conceber medidas de mitigação eficazes e melhorar a conservação das espécies carnívoras nas áreas de interface homem-fauna selvagem. Nesta perspectiva, dados e informação de aderência fornecem a indicação de que bomas parecem ser opções adequadas para manter os predadores afastados dos locais de pernoita dos animais domésticos.

Note-se que a ocorrência de predadores nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane resultou em perdas significativas de gado bovino ($p < 0.05$), com registos médios mensais de 86 animais em Chimangue, 71 animais em Machamba, 136 animais em Mavodze e 27 animais em Canhane (Figura 6). Estas perdas correspondem a uma média mensal que varia de 0 - 4 animais perdidos para predadores por criador (Figura 6).

Embora o número de animais perdidos para predadores seja significativamente elevado, estas cifras são relativamente baixas se comparadas com perdas registadas em outros países. Por exemplo, Wakoli *et al.* (2023), em seu estudo sobre “eficácia dos bomas na mitigação da predação do gado nas áreas de conservação do Quênia”, registaram incidentes de ataque de 1.411 animais que

resultaram em mutilação de 567 e morte de 844 animais. Estes factos elucidam o potencial de perda de animais domésticos se medidas protecção não forem tomadas.

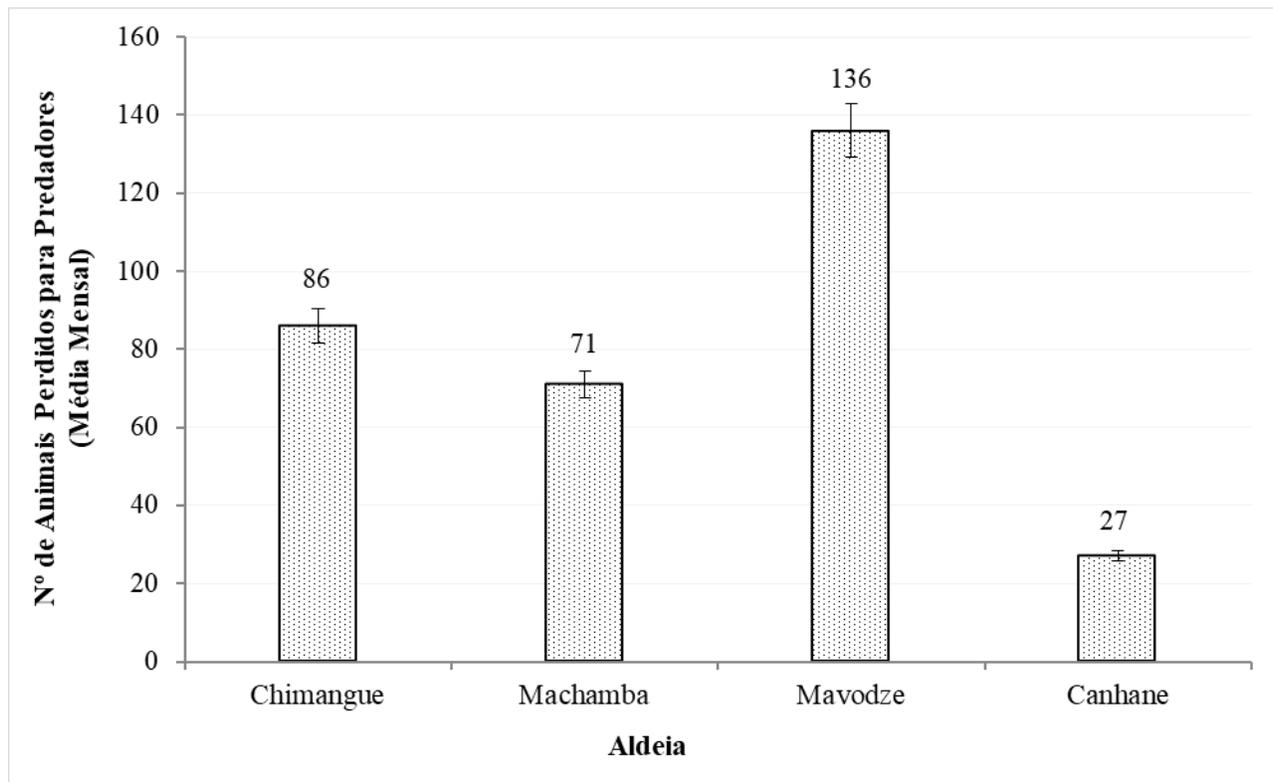


Figura 6. Número de animais perdidos para predadores por aldeia

Neste estudo, a título individual, a maior parte dos criadores entrevistados (47.1%) perdeu dois animais média por mês para predadores, que representa a moda do conjunto de dados analisados. Em seguida, 28.2% dos criadores entrevistados afirmaram ter perdido um animal média por mês, 18.8% perderam três animais média por mês e 2.4% perderam quatro animais média por mês. Por fim, 3.5% dos criadores entrevistados afirmou não ter perdido nenhum animal no período em análise (Figura 7). Assim, mitigar estas perdas é tido conforme Kissui *et al.* (2019) como sendo essencial para a protecção dos animais domésticos e assegurar a conservação dos mamíferos carnívoros, para promover a coexistência entre os humanos, os animais domésticos e a fauna selvagem.

Note-se que ataques de carnívoros predadores ocorrem na região do Parque Nacional do Limpopo, tanto no período chuvoso como no período seco; porém, 78.2% dos criadores entrevistados afirmaram que ataques de predadores ocorrem maioritariamente no período seco, principalmente nos locais de abeberamento de água e locais de repouso.

De acordo com Marchini *et al.* (2011) e Beattie *et al.* (2020), os hábitos alimentares dos carnívoros e os riscos e ataque de animais domésticos podem variar drasticamente em função da época do ano,

bem como a variação na abundância de presas selvagens ou às características da paisagem. Por exemplo, predadores como as onças-pintadas têm sido avistadas com frequência na região do Pantanal, no Brasil, principalmente na época da seca, período em que é registrada a maior frequência de ocorrência de perdas de gado para predadores.

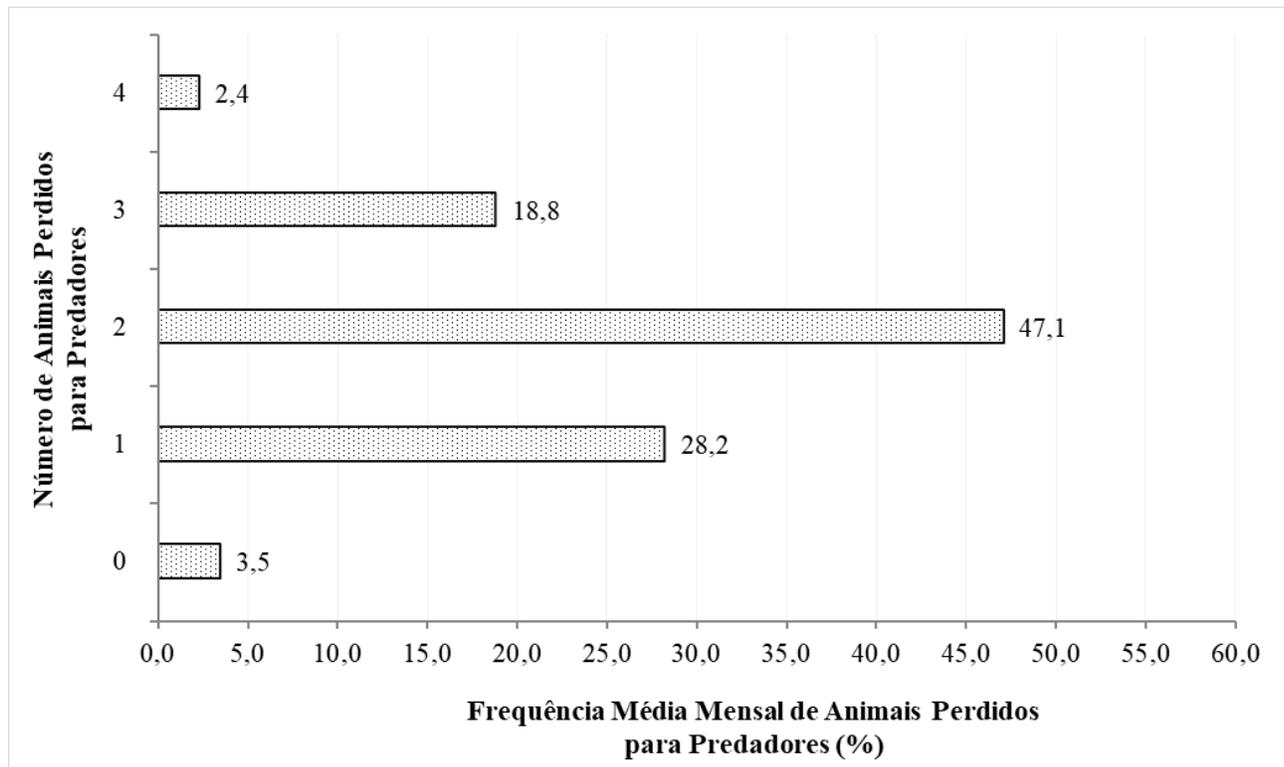


Figura 7. Frequência da média de animais perdidos para predadores

Em relação ao período do dia, ataques de predadores no PNL ocorrem em qualquer momento; porém, 55,3% dos criadores entrevistados afirmaram que os ataques ocorrem majoritariamente no período noturno, nos locais de confinamento e repouso. Estes dados são confirmados por Sutton *et al.* (2017), que afirmam que, de uma forma geral, os animais domésticos pernoitam em currais ou bomas e são conduzidos para fora do recinto de pernoita nas manhãs e encaminhados para as áreas de pastagem e fontes de água. No entanto, estes permanecem vulneráveis à predação noturna, que pode ser agravada pela qualidade das estruturas de vedação deficientes, tais como os currais tradicionais amplamente utilizados pelos criadores africanos.

Num outro estudo, Wakoli *et al.* (2023), afirmam que, embora a maioria dos incidentes de predação de gado tenha ocorrido durante o dia (59%), o número de ataques do gado por predadores não diferiu significativamente ($p > 0.05$) entre os ocorridos durante o dia e os da noite. Deste modo, a

implementação de medidas de protecção dos animais deve ocorrer tanto durante o dia como a noite, de modo a minimizar ou evitar a ocorrência de ataques desprevenidos aos animais.

Os níveis de perda de gado bovino devido aos mamíferos predadores nas aldeias Chimungu, Machamba, Mavodze e Canhane variaram de nulo a muito altos. A maior parte dos criadores entrevistados (68.2%) afirma que os níveis de perda de gado para predadores são baixos (ou menos de 5 casos por mês), decorrente da implementação de medidas de protecção durante a pastagem e nos locais de confinamento e pernoita. Outro grupo de criadores (24.7%) afirmou que os níveis de perda de gado são altos (ou 5 a 10 casos por mês) e um pequeno grupo (1.8%) afirmou que são muito altos (ou mais de 10 casos por mês). Entretanto, 5.3% dos criadores entrevistados afirmou que os níveis de perda de gado para predadores são nulos (Figura 8).

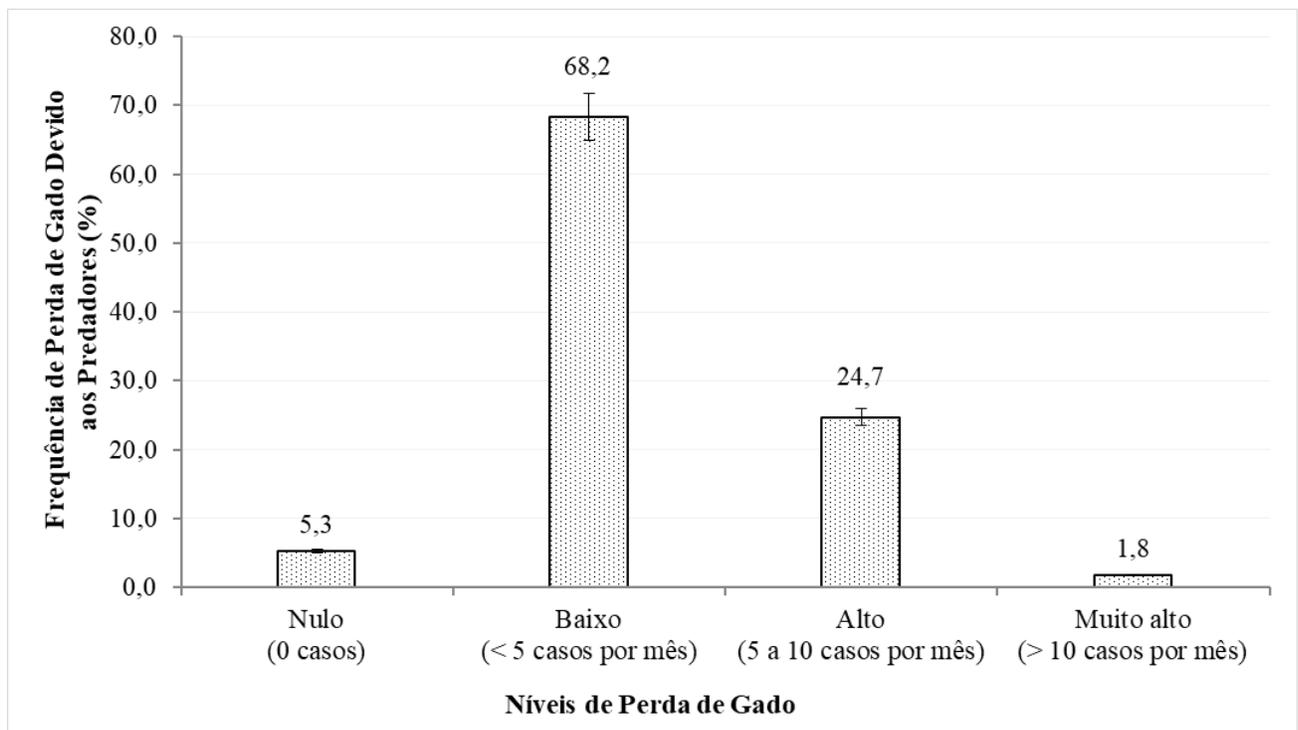


Figura 8. Perda de gado devido aos predadores nas aldeias

Wakoli *et al.* (2023) afirmam que a predação do gado inflige enormes perdas às comunidades. Nas áreas de conservação do Quênia, por exemplo, as unidades de conservação têm lutado para proteger os animais domésticos da predação por mamíferos carnívoros, cujo impacto pode comprometer a sustentabilidade de algumas explorações pecuárias. Na mesma perspectiva, Sutton *et al.* (2017) reportaram perdas que variaram de 40 animais por ano em currais totalmente fortificados utilizando cercas de arame, a 732 animais por ano em currais não fortificados. Por isso, o confinamento de

animais em bomas, ou seja, em currais melhorados ou fortificados, independentemente da qualidade da construção ou manutenção, poderá contribuir para o evitar ou reduzir perdas de gado devido à predação por mamíferos carnívoros.

4.3. Eficácia dos bomas à prova de predadores

Criadores das aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane têm na sua maioria preferência pelos bomas à prova de predadores, pois consideram-nos óptimos na protecção do gado nos locais de confinamento e pernoita. Como pode-se depreender, na escala de 1 a 5, 45.3% dos criadores entrevistados afirmaram que bomas à prova de predadores têm eficiência muito alta na protecção do gado e 42.4% afirmaram que têm eficiência alta. Apenas 1.2% e 4.1% é que afirmaram que bomas à prova de predadores têm eficiência baixa e muito baixa na protecção do gado, respectivamente, e 7.1% dos criadores entrevistados mostraram-se indiferentes (Figura 9).

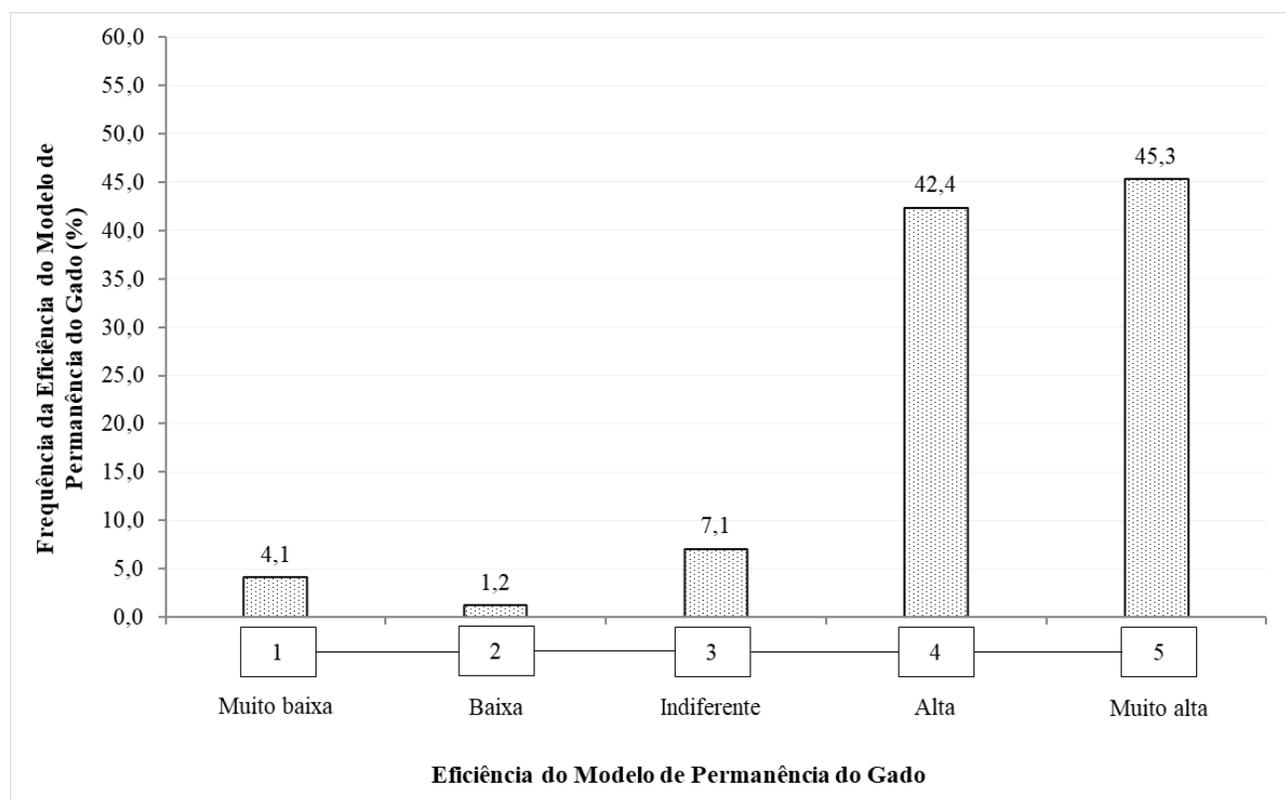


Figura 9. Eficiência do Boma na protecção do Gado

Wakoli *et al.* (2023), estudando a eficácia dos bomas na mitigação da predação do gado no Kenya, concluíram que bomas à prova de predadores são eficazes na minimização da predação do gado por mamíferos carnívoros e podem ser adoptados como uma intervenção adequada para assegurar a

coexistência entre humanos, animais domésticos e carnívoros selvagens nas áreas de conservação. Num outro estudo, Sutton *et al.* (2017) registraram baixos casos de ataques de animais domésticos por predadores em bomas, no Kenya, comparativamente aos registados em currais tradicionais. Estes factos destacam a eficácia desta abordagem de protecção do gado, o que poderá contribuir para a minimização dos conflitos homem-fauna bravia no PNL.

Em relação à frequência da guarnição nocturna dos bomas do PNL, três opções foram avaliadas, sendo diária, ocasional ou em casos de mudança de local de implantação do boma e excepcional ou em casos de alerta de ocorrência de predadores. Assim, 85.9% dos criadores entrevistados afirmaram que os bomas onde seu gado é confinado e/ou pernoita têm guarnição diária, 11.8% afirmaram que têm guarnição ocasional e 2.4% têm guarnição excepcional e/ou quando necessário (Figura 10). No entanto, Manoa e Mwaura (2016), após avaliar a frequência da guarnição nocturna do gado com e sem bomas à prova de predadores, concluíram que maior necessidade de guarnição ocorre em locais de pernoita sem bomas à prova de predadores, sendo o contrário quando os animais estão em bomas. Este efeito resulta do facto de que o uso de bomas, além de resultar na redução da perda de gado para predadores, contribui na redução da necessidade de vigilância nocturna.

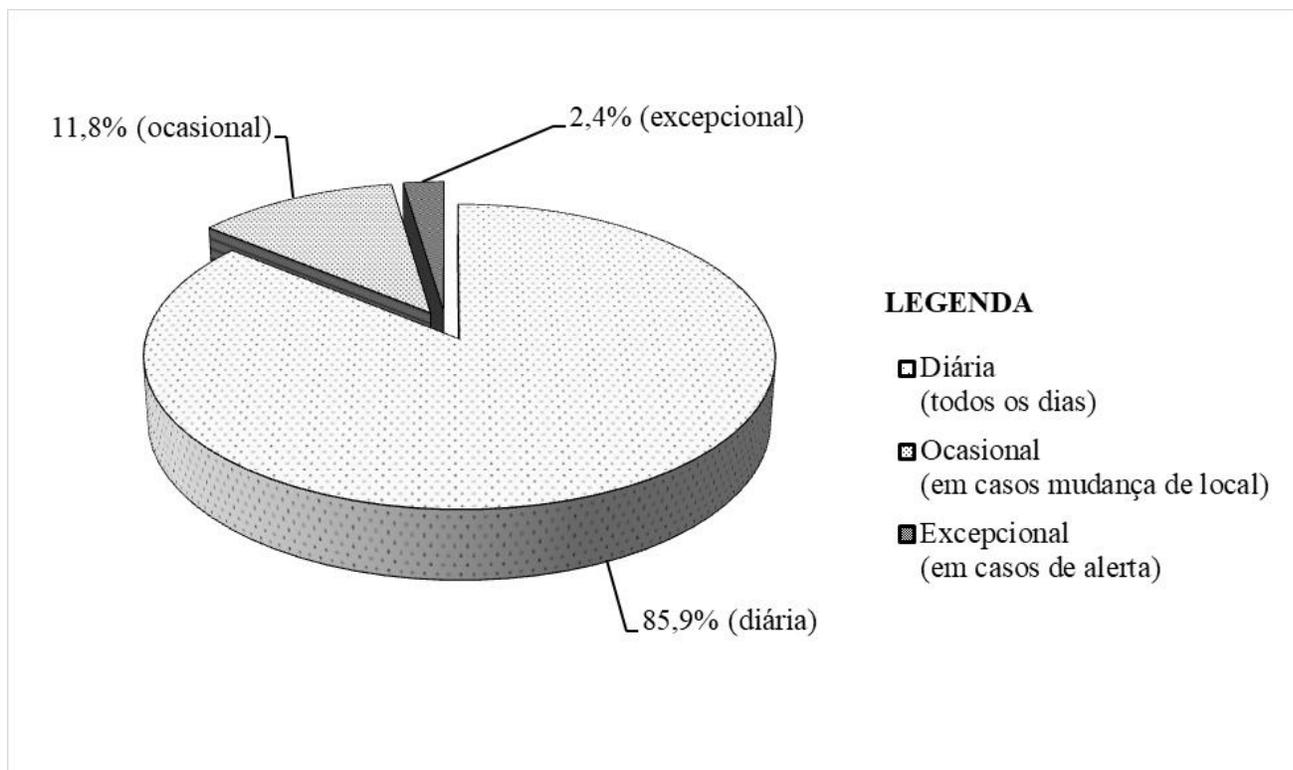


Figura10. Frequência da guarnição noturna dos bomas

A opinião dos criadores das aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane relativamente à segurança do gado nos boma, na escala de 0 a 10, é variável. Ou seja, 65.9% dos criadores entrevistados afirmaram que a segurança do gado nos bomas é excelente, 24.1% afirmaram que é boa e 7.1 afirmaram que é regular. Porém, 2.9% de criadores não os consideram satisfatórios (Figura 11). Esta percepção dos criadores entrevistados é confirmada por Manoa e Mwaura (2016), que destacam bomas como sendo óptimas estruturas e utilizadas para fins de segurança do gado, especialmente nos locais de pernoita.

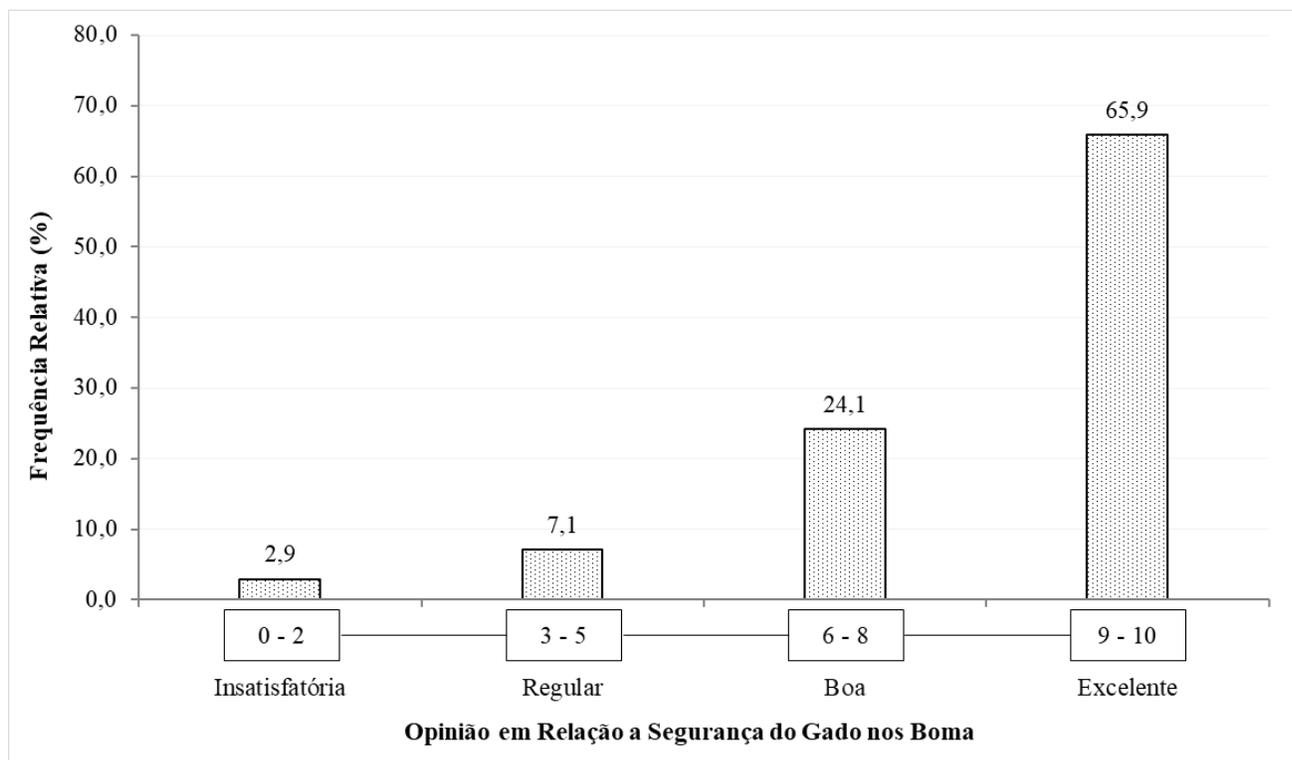


Figura 11. Opinião dos criadores em relação a segurança do gado nos bomas

A percepção dos criadores entrevistados deriva do facto de a prevenção de predadores através dos boma ser considerada muito boa, conforme atestaram 70.6% dos criadores entrevistados. O resto dos criadores entrevistados afirmou que a prevenção de predadores através dos bomas é boa (24.1%) e razoável (5.3%). Relativamente ao desempenho dos bomas à prova de predadores na protecção do gado, na escala de 0 a 10, 70% dos criadores entrevistados afirmaram que os bomas à prova de predadores são muito bons, 22.4% afirmaram que são bons e 7.6% afirmaram que são suficientes. Nenhum criador afirmou que o desempenho dos bomas é mau (Figura 12).

Assim, embora o desempenho dos bomas seja óptimo, a implementação de medidas de mitigação inovadoras continua sendo necessária, para aumentar a confiança dos criadores e a eficácia desta

abordagem de protecção do gado. Estas intervenções são igualmente sustentadas por Wakoli *et al.* (2023), que consideram bomas como sendo uma nova dimensão na resolução de conflito homem-fauna bravia, e apontam para a necessidade de fortificação das estruturas dos bomas e melhoria da vigilância nos locais de confinamento e pernoita do gado.

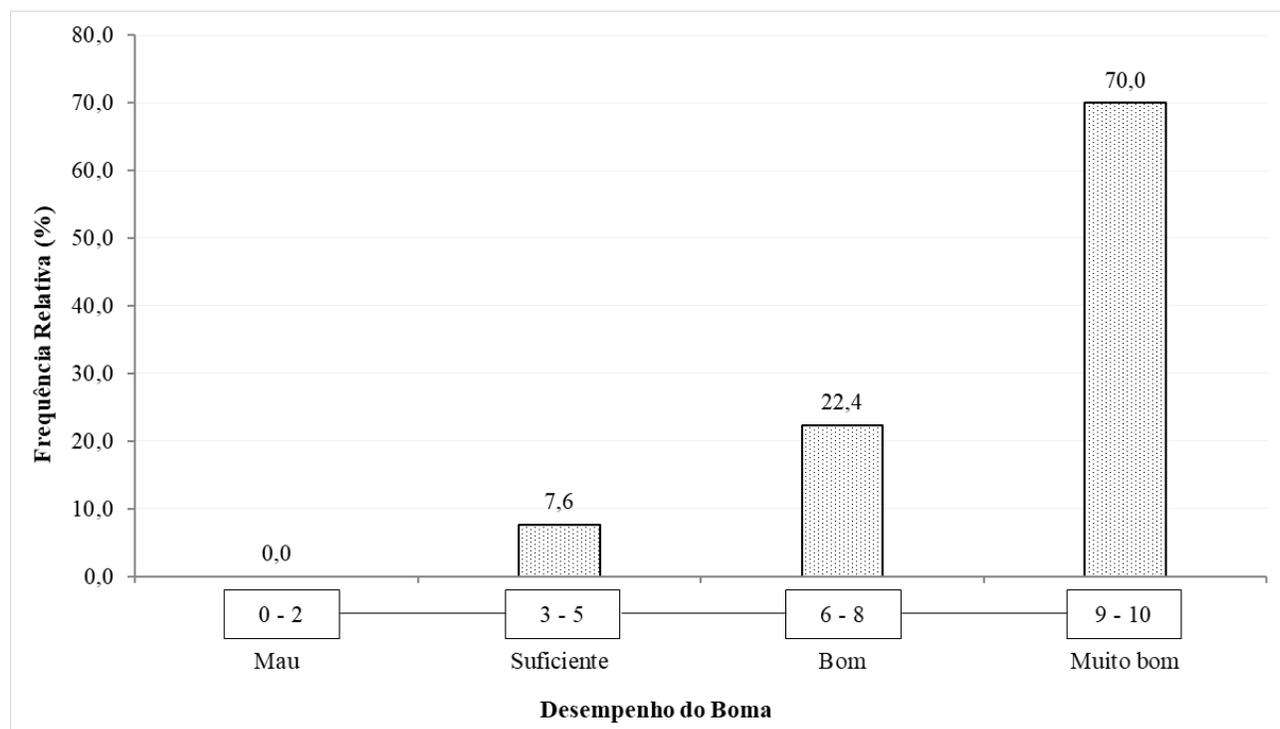


Figura 12. Desempenho de bomas à prova de predadores na protecção do gado

Outra medida de precaução que tem potencial para o aumento do desempenho dos bomas é a proximidade entre bomas à prova de predadores, sob princípio de que "todo mundo precisa de bons vizinhos" (Manoa *et al.*, 2022), cujo efeito resulta na redução da ocorrência de predadores.

4.4. Praticabilidade da utilização de bomas à prova de predadores pelos criadores

Os custos incorridos pelos criadores pela utilização dos bomas são relativos à inscrição no Programa H4H, reportados por 0.6% dos criadores entrevistados; custos de manutenção dos bomas, reportados pela maioria dos criadores entrevistados (81.8%), custos de guarnição dos bomas, reportados por 6.5% dos criadores entrevistados e outros custos inerentes à assistência técnica e manejo de rebanhos, reportados por 11.2% dos criadores entrevistados (Figura 13).

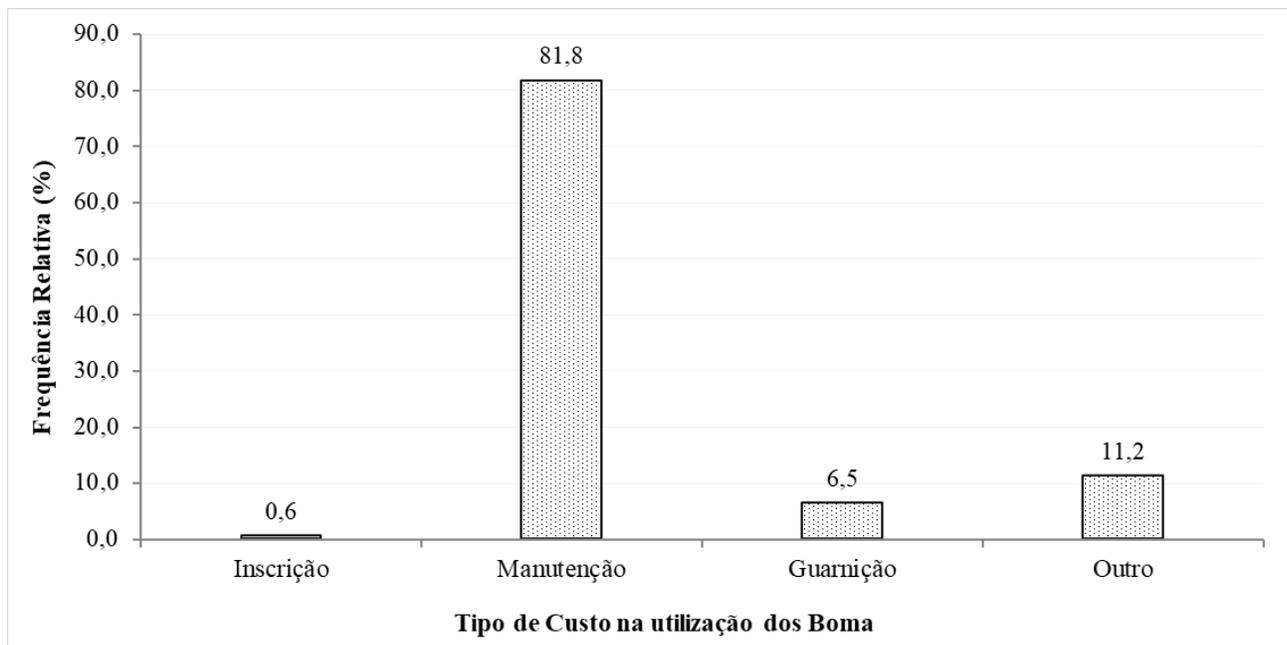


Figura 13. Tipo de custos incorridos pelos criadores pela utilização de bomas

Em termos quantitativos, criadores de gado desembolsam valores que variam de acordo com o número de animais no rebanho e tipo de serviço solicitado. Por exemplo, 71.3% dos criadores entrevistados gastaram 3.500,00MT média por ano em serviços relacionados com a utilização de bomas à prova de predadores. Porém, tratando-se de assistência social e não havendo serviços adicionais solicitados pelo criador, alguns criadores puderam utilizar bomas sem custo, conforme reportado por 19.7% dos criadores entrevistados (Figura 14). A forma de pagamento concedida foi variável, podendo ser trimestral (67.1%), semestral (20.0%) e ocasional ou por necessidade (12.9%). Entretanto, nenhum criador efectuou pagamento em parcela única, frequência mensal ou anual.

O baixo custo de utilização de bomas à prova de predadores nas aldeias do distrito de Massingir foi também destacado por Wakoli *et al.* (2023) e Kissui *et al.* (2019), que consideram boma como sendo uma abordagem de baixo custo, ou seja, intervenção simples e económica. No entanto, com bom desempenho na melhoria da segurança do gado nos locais de confinamento, especialmente no período nocturno, o que sugere que esta abordagem de protecção de gado contra predadores pode ser implementada ao nível do criador familiar. O baixo custo em referência deriva igualmente do facto de, dependendo do número de animais de cada criador, vários criadores poderem partilhar o mesmo boma até completar a sua capacidade de carga, que ronda em torno de 600 animais adultos, em média, sem comprometer a capacidade de maneo e vigilância.

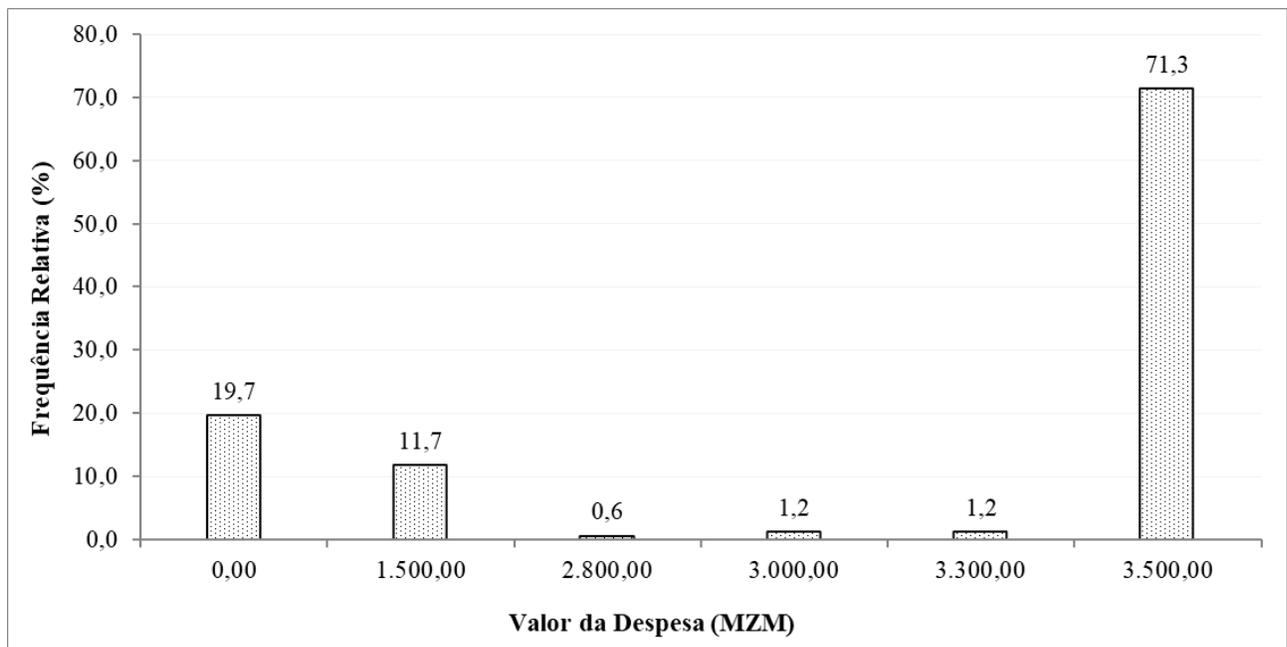


Figura 14. Valor da despesa pela utilização de bomas à prova de predadores

Outra variável tomada em consideração na avaliação do custo de implementação de bomas como abordagem de protecção do gado contra mamíferos predadores é a consistência da estrutura dos boma, que determina a incidência de predadores no local. Na escala de 0 a 10, metade dos criadores entrevistados (50%) afirmou que a consistência da estrutura é muito boa, 38.2% afirmou que a estrutura é boa e 11.8% afirmou que é razoável. Portanto, nenhum criador entrevistado afirmou que a estrutura dos boma é baixa (Figura 15). Note-se que os bomas implantados no distrito de Massingir foram construídos à base de postes metálicos redondos, unidos por cabos de aço, com cerca de dois metros de altura e com paredes cobertas de saco de *nylon* reforçado.

No entanto, Manoa e Mwaura (2016) e Manoa *et al.* (2022) classificam a durabilidade da estrutura de bomas à prova de predadores, tendo concluído que estruturas construídas à base de postes de madeira foram atacadas por insectos xilófagos ao longo do tempo, assim tornando a estrutura fraca e, conseqüentemente, reduzindo a sua durabilidade. Ainda nesta perspectiva, Manoa *et al.* (2022) referiram que a maioria dos criadores preferiu utilizar bomas construídos à base de postes de plástico reciclado devido à sua durabilidade e características de resistência ao ataque de térmitas.

Diante deste exposto, pode-se inferir que a característica do material utilizado para a implantação da estrutura dos boma à prova de predadores é determinante para a sua eficácia na protecção do gado contra predadores e na sua durabilidade, pelo que um bom material é recomendado.

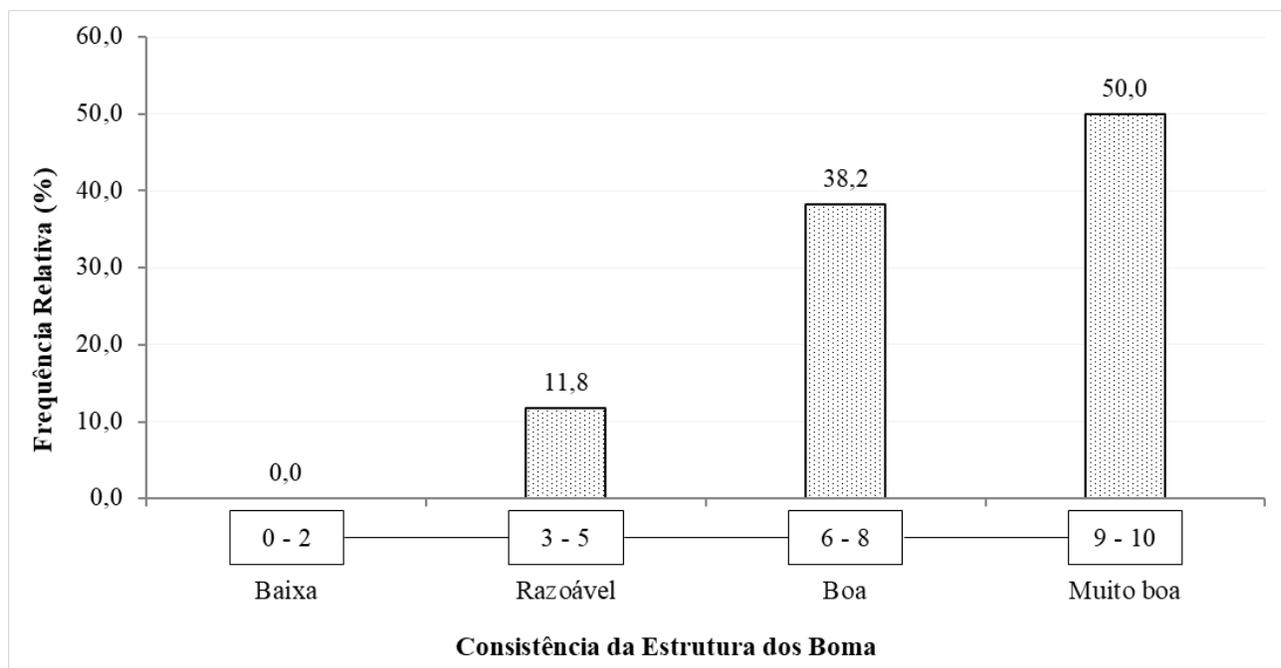


Figura 15. Consistência da estrutura de boma à prova de predadores

Além da protecção do gado contra mamíferos predadores, a qualidade da estrutura dos boma determina também a sua vida útil. Por isso, boma implantados no distrito de Massingir, aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane foram também avaliados tomando em consideração a sua vida útil. Assim, 54,7% dos criadores entrevistados acreditam que boma tem vida útil de até 5 anos; 40% acreditam que boma tem 4 anos de vida útil; e 5,3% afirmaram que passados 3 anos após a sua implantação, há necessidade de novas estruturas (Figura 16).

Sutton *et al.* (2017) afirmam que, boma com boa estrutura e óptima manutenção tem potencial de ter até cerca de 5 anos de vida útil, assim estando no limite da expectativa dos criadores das aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane, no distrito de Massingir. Além da manutenção, a fortificação dos boma contribui significativamente para o aumento da sua durabilidade e consistência (Lichtenfeld *et al.*, 2015; Manoa e Mwaura, 2016) e, por consequência, para o aumento da sua vida útil. Entretanto, a fortificação pode ser efectuada utilizando-se cercas de arame para reforçar múltiplas estruturas dentro da propriedade (Sutton *et al.*, 2017) ou cabos de aço reforçado para unir os postes utilizados na sua implantação (Kissui *et al.*, 2019). O material referido por Kissui *et al.* (2019) para a fortificação de boma foi utilizado nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane, do Parque Nacional do Limpopo, assim garantido boa qualidade dos boma e maior possibilidade de prolongar a sua vida útil.

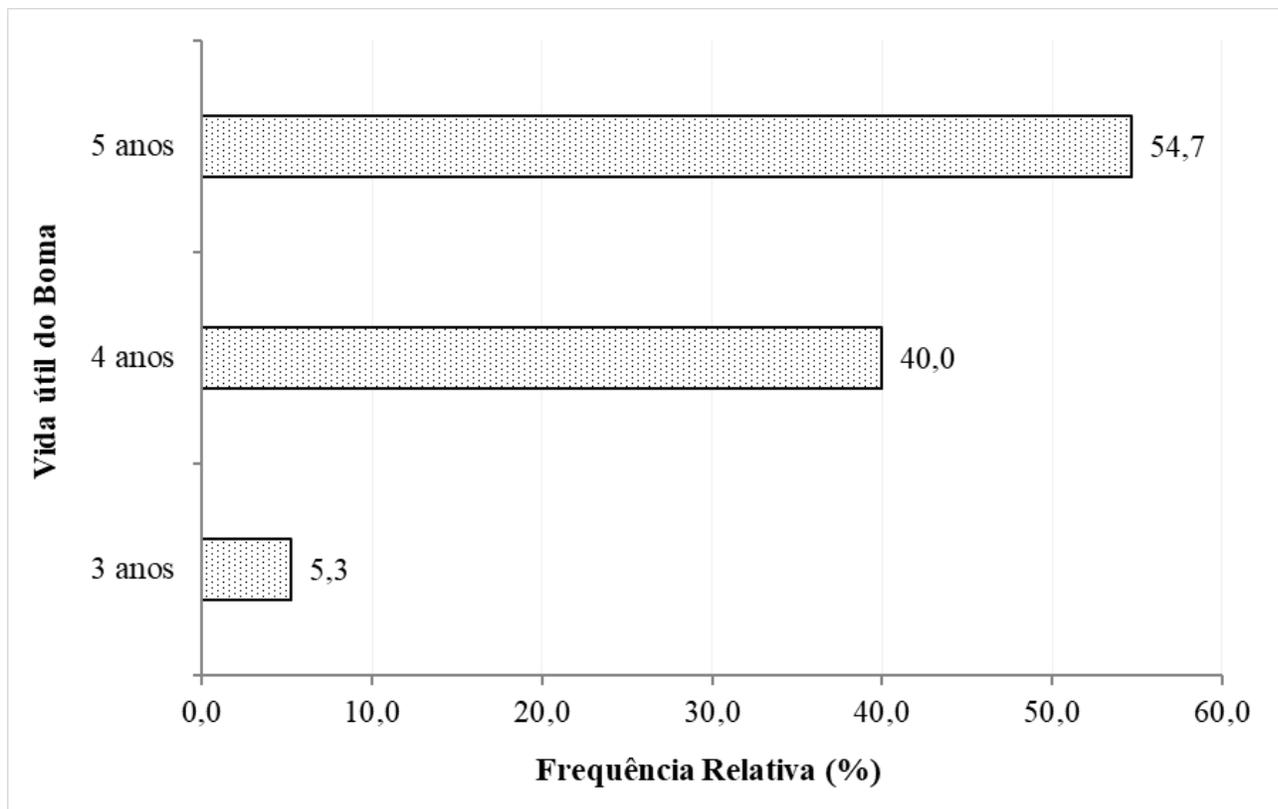


Figura 16. Vida útil de boma à prova de predadores

Para assegurar a conservação de ecossistema, melhor distribuição de esterco e urina animais na área das aldeias-alvo do estudo e permitir a restauração da terra, os locais de implantação dos bomas são sistematicamente abandonados para que vários sítios de bomas possam sustentar uma comunidade de plantas enriquecidas com nutrientes. Relativamente à frequência de mudança de local de implantação dos bomas, 72.4% dos criadores entrevistados afirmaram que a mudança de local ocorre em cada sete dias, ou seja, semanalmente, e 27.6% dos criadores entrevistados afirmaram que a mudança de local ocorre em cada cinco dias (Figura 17).

Em relação a perda de animais, maior perda foi registrada por 97.8% dos criadores que não utilizam bomas à prova de predadores, cujo gado é confinado e pernoita em currais tradicionais. Estes criadores registaram a perda de três animais média por ano, por criador, em todas as aldeias-alvo do estudo. Portanto, dos criadores que usam bomas à prova de predadores, apenas 2.2% é que registaram perdas, com uma média anual de um animal por criador (Figura 17).

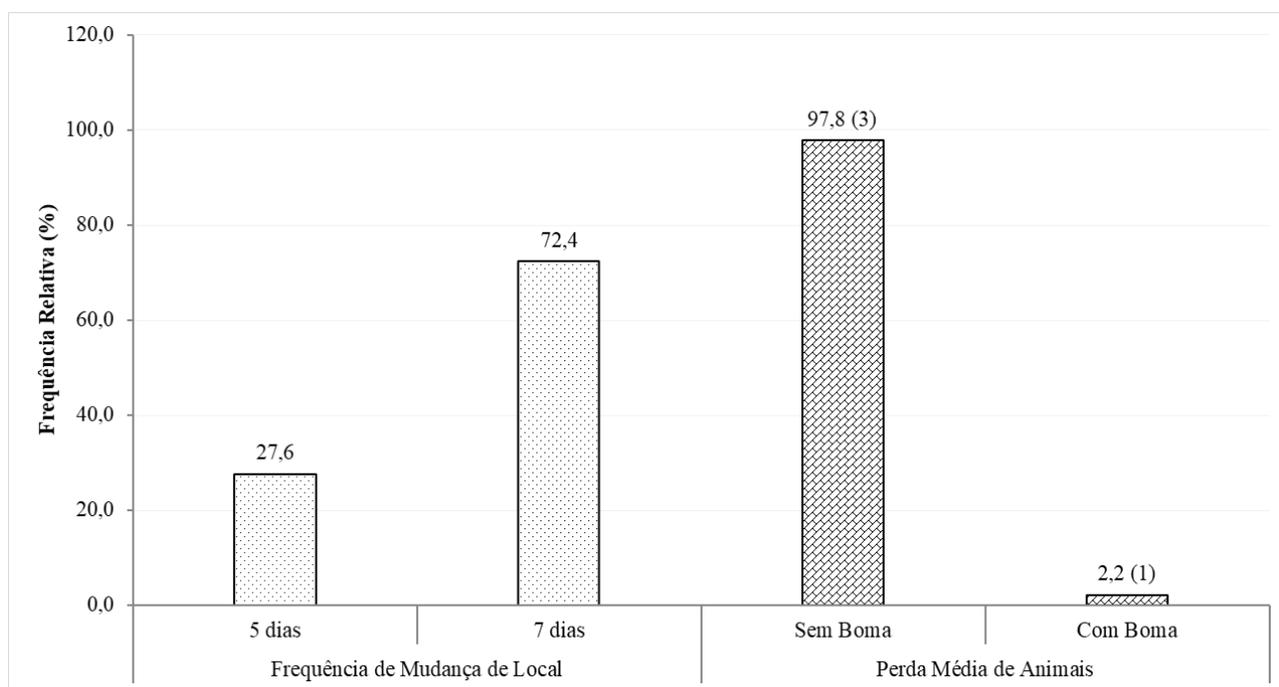


Figura 17. Frequência de mudança de local de implantação de bomas e perda média de animais

Em relação aos benefícios sociais decorrentes da utilização de bomas à prova de predadores, todos os criadores entrevistados confirmaram a existência de múltiplos benefícios, e os seguintes exemplos foram citados: (i) facilidade de assistência técnica; (ii) manejo sanitário do gado; (iii) manutenção das manadas com o mínimo de perdas de gado para predadores; (iv) provisão local de água (para o gado), uma das medidas de assistência social do Programa H4H; (v) permite a organização de criadores e melhor oportunidade de concorrência no mercado; (vi) serve como fonte local de emprego para pastores, *eco-ranger* e outros actores do subsector pecuário.

Alguns autores descrevem vários benefícios na utilização de bomas à prova de predadores. Porém, em perspectivas distintas. Por exemplo, Lichtenfeld *et al.* (2015) destacam a redução da actividade dos grandes carnívoros e as taxas de ataque do gado; Manoa e Mwaura (2016) referem-se, de entre vários, da redução da predação do gado e da necessidade de vigilância constante, e baixo custo de implementação da abordagem; e Kissui *et al.* (2019) destacam a redução dos conflitos homem-fauna bravia e a promoção da coexistência entre humanos, gado e predadores nas áreas de conservação.

4.5. Aderência e satisfação dos criadores em relação ao pagamento das compensações

A aderência dos criadores de gado nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane aos boma à prova de predadores foi tal que todos os criadores inscritos ao Programa H4H beneficiaram desta abordagem de protecção do gado. Na escala de 0 a 10, do total dos criadores entrevistados,

2.9% afirmaram que a aderência aos bomas foi muito alta, 85.9% afirmaram que a aderência foi alta e 11.2% dos criadores entrevistados afirmaram que a aderência foi razoável. Nenhum dos criadores entrevistados referiu-se da baixa aderência aos bomas nas aldeias-alvo do estudo (Figura 18).

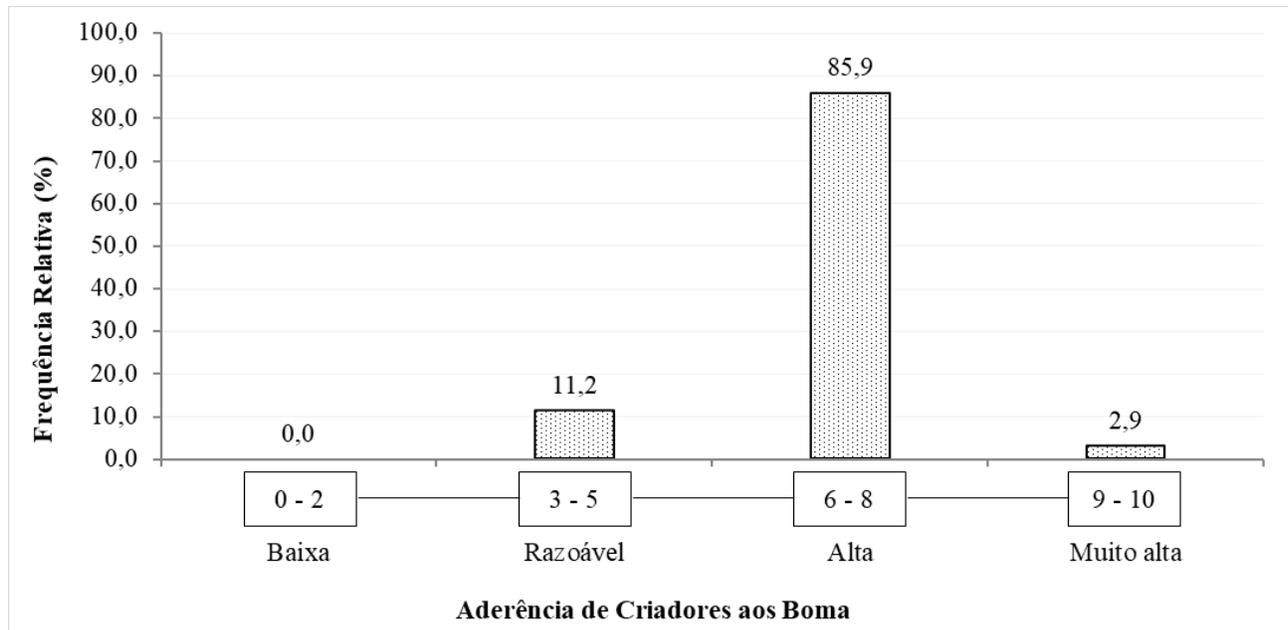


Figura 18. Aderência dos criadores aos bomas à prova de predadores

A aceitação de programas de apoio e assistência social pelas comunidades locais, bem como a aderência dos potenciais criadores beneficiários é comum e é reportada em vários estudos. Por exemplo, Okello *et al.* (2014), na sua pesquisa sobre o "padrão e o custo da predação de carnívoros sobre o gado em propriedades rurais de Maasai, no Quênia", constataram que existe um enorme apoio local ao Fundo de Compensação de Predadores Mbirikani (*Mbirikani Predator Compensation Fund*), que contribuiu para uma tolerância muito mais ampla dos criadores locais sobre a necessidade de preservação de espécies de mamíferos carnívoros e protecção das manadas de gado. Na sequência, os criadores apoiaram massivamente a ideia de construção de bomas à prova de predadores, para a protecção do gado contra predadores que ocorrem localmente.

Outro aspecto que tem sido adoptado nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane para garantir satisfação das comunidades com a implementação de bomas à prova de predadores é o pagamento de compensações aos criadores pelo PNL. Assim, 82.4% dos criadores entrevistados afirmaram terem sido pagos; porém, este foi sempre condicionado à disponibilidade financeira, e 3.5% dos criadores entrevistados afirmaram terem sido pagos algumas vezes. Ninguém afirmou ter sido pago em todas as ocasiões em que ocorreu a perda de gado para predadores e, 14.1% dos criadores

entrevistados afirmaram nunca terem sido pagos (Figura 19). Este facto coloca em questão um dos elementos-chave do programa de assistência social aos criadores desta área de conservação do PNL e contraria o que, de acordo com Okello *et al.* (2014), tem sido feito em outras áreas de conservação e em vários países como Quênia, Botswana, Malawi e Zimbábue.

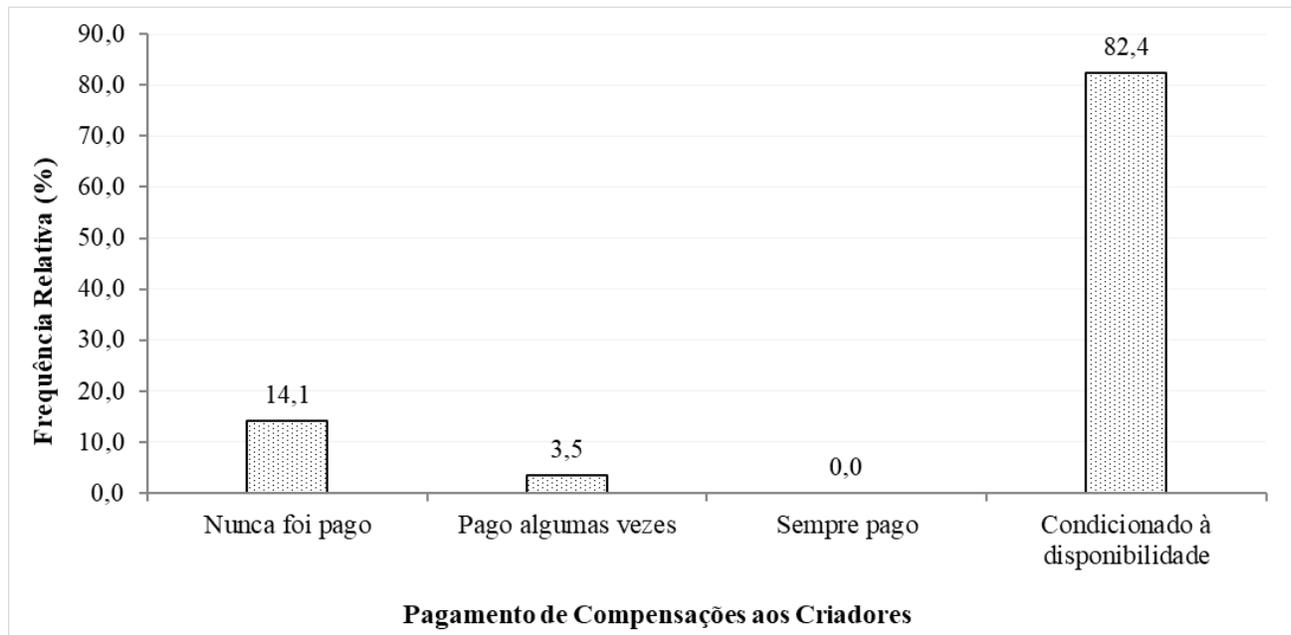


Figura 19. Pagamento de compensações aos criadores das aldeias do distrito de Massingir

Wakoli *et al.* (2023) revelaram que as perdas de gado para predadores, sofridas pelas comunidades e pastores, cuja principal fonte de subsistência são os rebanhos de gado, geram uma perspectiva negativa, especialmente se não existirem medidas de compensação adequadas. Porém, o regime de compensação pela perda de gado devido à fauna selvagem é normalmente aplicável apenas àqueles criadores que implementam medidas de protecção razoáveis, destacando, desta forma, a necessidade de adopção de medidas adicionais de protecção do gado como, por exemplo, o uso de bomas à prova de predadores e a guarnição nocturna das manadas.

Manoa e Mwaura (2016) afirmam que uma das estratégias de mitigação do conflito homem-fauna bravia e redução da tensão existente entre as pessoas e a fauna selvagem nas áreas de conservação do Quênia, é a implementação de programas de compensação de animais mortos por mamíferos carnívoros aos criadores. Esta estratégia de mitigação de conflitos homem-fauna bravia foi vista por Okello *et al.* (2014), no Quênia, como sendo muito útil e igualmente desafiadora, pela dimensão de custos associados à sua implementação.

No caso do Parque Nacional do Limpopo, o valor das compensações fixado, mediante acordo entre o PNL e criadores, foi de 25.000,00MT por animal perdido para predadores no interior do do Parque. Esta abordagem incitou a ocorrência de casos de retaliação da parte dos criadores, maioritariamente em áreas sem bomas. A Figura 20 ilustra a incidência de casos de retaliação registados em áreas com e sem bomas à prova de predadores nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane, distrito de Massingir.

Como pode-se depreender, em áreas sem bomas (Figura 20), 2,4% dos criadores entrevistados afirmaram que a incidência de casos de retaliação é muito alta (mais de 10 casos por mês), 18,8% afirmaram que a incidência é alta (5 a 10 casos por mês) e 74,7% afirmaram que é baixa (menos de 5 casos por mês). Apenas 4,1% dos criadores entrevistados é que afirmaram não terem registo de ocorrência de casos de retaliação. Entretanto, em áreas com bomas à prova de predadores, apenas 20,6% dos criadores entrevistados é que afirmaram existirem casos retaliação, com baixa incidência. Nesta área, nenhum criador afirmou existirem casos de incidência alta ou muito alta, e a maioria, correspondente a 79,8% dos criadores entrevistados, afirmou não existirem casos de retaliação por criadores implementando bomas à prova de predadores.

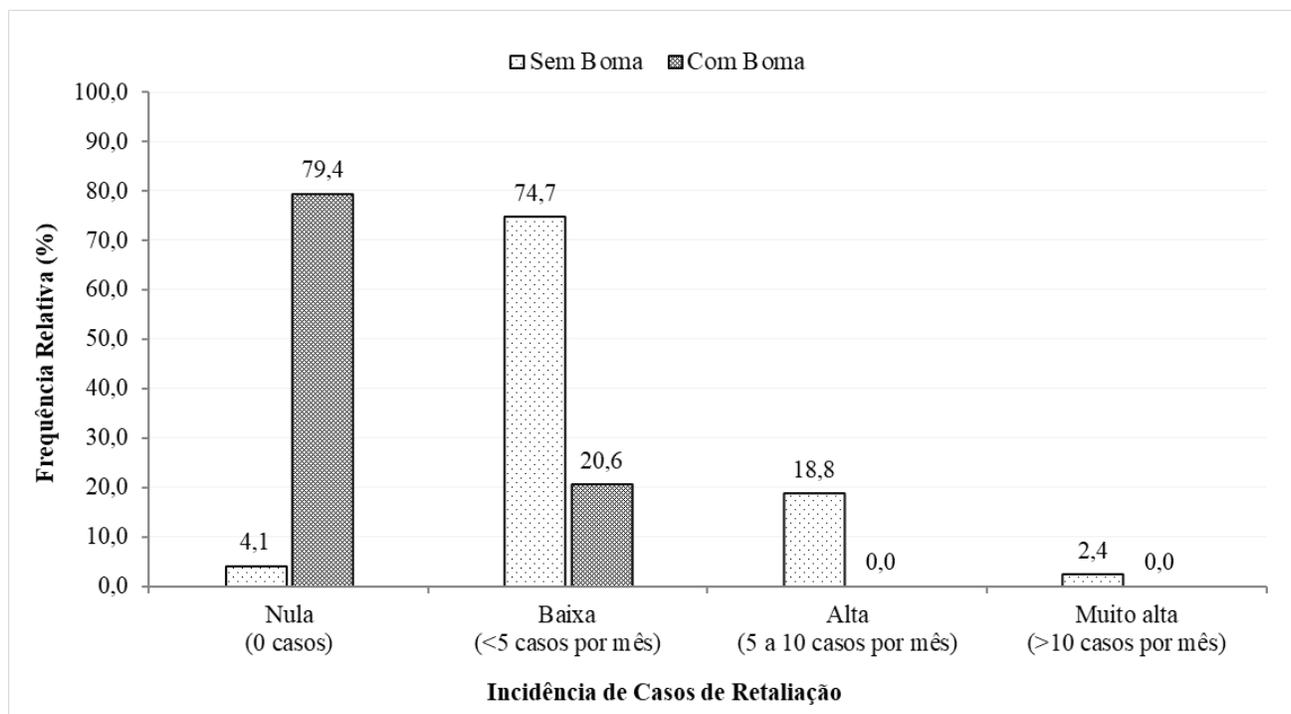


Figura 20. Incidência de casos de retaliação em áreas com e sem bomas à prova de predadores

Em suma, a Figura 20 descreve que a incidência de casos de retaliação é maior em criadores que não implementam bomas à prova de predadores. Esta constatação é fundamentada por vários estudos, os quais apresentam dados e informação analisada em diversas perspectivas.

Por exemplo, Wakoli *et al.* (2023), reporta que, no Botswana, os criadores perdem um elevado número de animais para leões e hienas. No entanto, as compensações idealizadas para a mitigação da retaliação contra os predadores não foram pagas conforme esperado, apesar das elevadas incidências de ataques. Os pagamentos foram efectuados apenas para casos específicos de predadores, da preferência do financiador, excluindo-se outras espécies de mamíferos carnívoros potencialmente perigosos.

Kissui *et al.* (2019) reportaram que eventos de ataque de gado por hienas, leões, leopardos e chacais foram registrados, dos quais hienas e leões foram os principais alvos, com mais de 20 mortes média por ano em retaliação à predação do gado. Neste caso, embora as hienas tenham sido responsáveis por maior parte da predação do gado, os leões foram mais propensos a morte em retaliação, em comparação com as hienas e leopardos. Em Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane, aldeias-alvo deste estudo, 77.6% dos criadores entrevistados afirmaram que a hiena é o predador mais predominante na região, seguido de leões (22.4%). Deste modo, sendo estes mamíferos carnívoros predadores por excelência (Wakoli *et al.*, 2023), é necessária a tomada de medidas para evitar a retaliação das comunidades, bem como a sua consequente morte massiva.

De acordo com Lichtenfeld *et al.* (2015), antes da implantação do programa de plantio de cerca viva em torno dos currais tradicionais a leste do Parque Nacional de Tarangire, na Estepe Maasai, no norte da Tanzânia, os grandes mamíferos carnívoros realizavam cerca de 50 ataques ao gado por comunidade todos os anos. A retaliação contra a predação do gado matou 6 a 7 leões por comunidade por ano, que equivale a uma perda anual de 72 a 84 leões em 12 comunidades.

Okello *et al.* (2014) revelaram que o ecossistema Amboseli, no Quênia, abriga uma das maiores populações de leões e as comunidades locais têm um longo histórico de matança de leões em retaliação à predação de gado, sendo que a incidência de casos é elevada na ausência de programas de compensação, assim colocando estas espécies de mamíferos carnívoros em risco de extinção.

Como pode-se depreender, a retaliação resulta na morte de diversos animais selvagens (Kissui *et al.*, 2019; Lichtenfeld *et al.*, 2015; Okello *et al.*, 2014; Wakoli *et al.*, 2023). Por isso, resolver questões relacionadas com o conflito homem-fauna bravia nas áreas de conservação e interromper o ciclo de predação-retaliação é fundamental, conforme referido por Sutton *et al.* (2017), para garantir a

manutenção sustentável da biodiversidade; protecção do gado; promoção da coexistência entre os humanos e a fauna selvagem; e assegurar a sustentabilidade das explorações pecuárias.

Diante do acima exposto e no caso específico das aldeias Chimungu, Machamba, Mavodze e Canhane, distrito de Massingir, o nível de satisfação dos criadores de gado em relação às compensações pagas pelo Parque Nacional do Limpopo foi conforme esperado, dada a descontinuidade do programa de pagamento das compensações descrita na Figura 19. Assim, a maior parte dos criadores entrevistados classificaram a sua satisfação como sendo neutra, ou seja, não se identificam com o programa de compensações pagas pelo PNL, por isso, não se sentem nem satisfeitos, nem insatisfeitos.

Como ilustra a Figura 21, no extremo à direita, 6.5% dos criadores entrevistados afirmaram estarem satisfeitos, sendo 1.8% ligeiramente satisfeitos, 1.2% moderadamente satisfeitos, 0.6% satisfeitos, 0.0% muito satisfeitos e 2.9% totalmente satisfeito em relação às compensações. No extremo à esquerda, um total de 21.2% dos criadores entrevistados afirmou estar insatisfeitos, sendo 14.1% ligeiramente insatisfeitos, 4.7% moderadamente insatisfeitos, 1.2% insatisfeitos, 0.6% muito insatisfeitos e 0.6% totalmente insatisfeitos em relação às compensações.

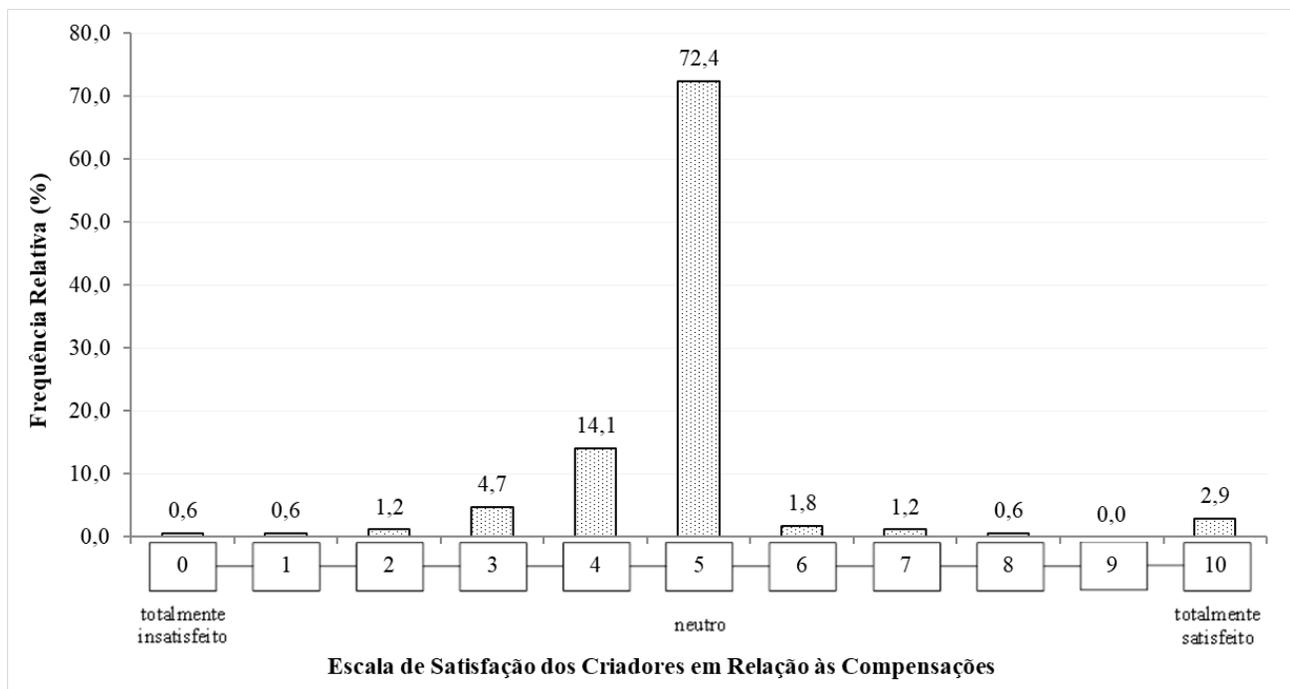


Figura 21. Satisfação dos criadores em relação as compensações pela perda de gado para predadores

criadores atribuíram pontuações de satisfação significativamente altas em relação ao sistema de pastagem controlada e uso de bomas à prova de predadores para a protecção do gado.

Relativamente ao uso de bomas à prova de predadores, comparativamente aos currais tradicionais, 83.5% dos criadores entrevistados afirmaram que preferem totalmente usar bomas, pelas vantagens que delas advêm; 11.8% preferem muito; e 4.7% simplesmente preferem. Nenhum criador das aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane afirmou não preferir usar bomas em relação aos currais tradicionais (Figura 23). Porém, de acordo com Broekhuis *et al.* (2018), a atitude dos criadores de gado em relação ao sistema de pastagem controlada deve ser avaliada com cautela, pois esta depende da sua percepção em relação aos benefícios obtidos pela implementação da abordagem e que, em última instância, influencia a sua satisfação e preferência.

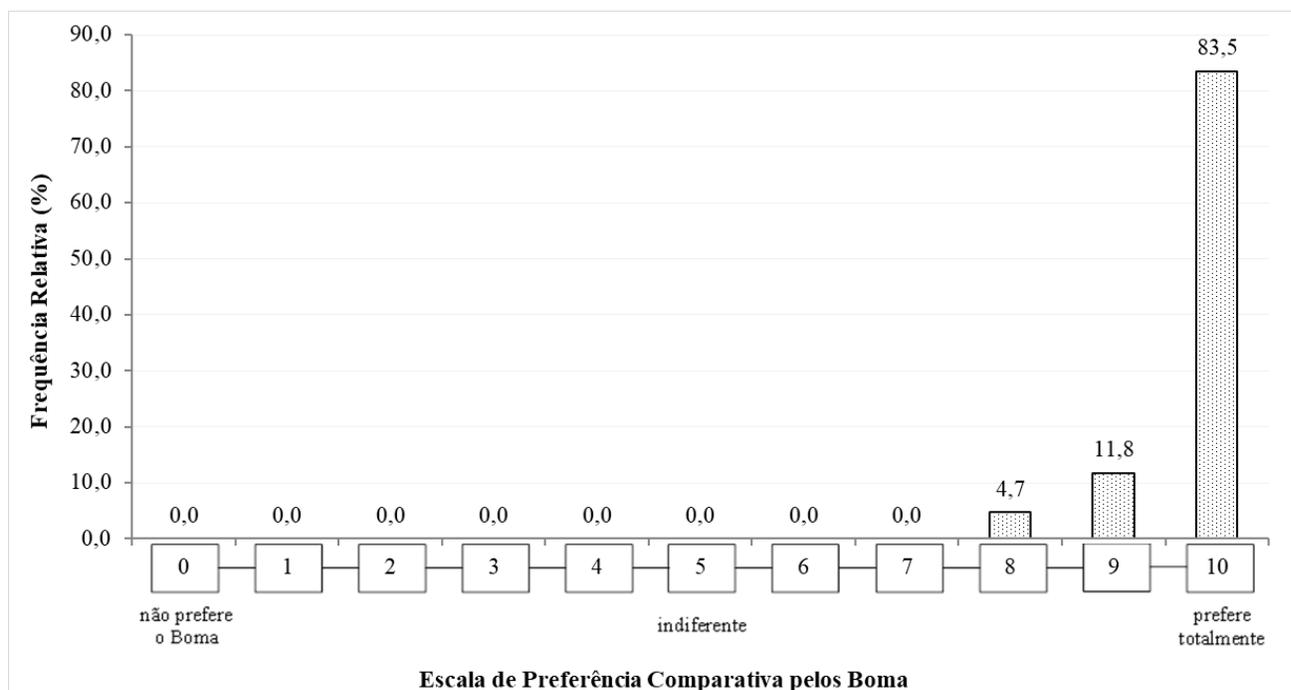


Figura 23. Preferência comparativa dos criadores pelos bomas, em relação aos currais tradicionais

Para o caso específico das aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane, a preferência dos criadores de gado pelos bomas à prova de predadores foi justificada pelas seguintes razões:

- Garantem segurança do gado e minimizam a perda de animais para predadores;
- Melhoram a capacidade de assistência técnica e facilitam o manejo do gado;
- Promovem a coexistência entre humanos, gado e predadores nas áreas de conservação;
- Possibilitam a restauração do pasto ou áreas de pastagem;
- Criam oportunidades de emprego para as comunidades locais; e

- f) Contribuem para o sequestro de carbono na atmosfera e para a implementação de práticas amigas do ambiente (reduzem o abate indiscriminado de árvores, minimizam a ocorrência da erosão).

Entretanto, compreender como os bomas à prova de predadores persistem ao longo do tempo e o que motiva os proprietários a mantê-los é importante, pois, a falta de manutenção dos bomas e fortificação da sua estrutura poderá, de acordo com Manoa *et al.* (2022), comprometer a sustentabilidade desta abordagem de protecção do gado contra carnívoros predadores nos locais de confinamento e pernoita e, por consequência, reduzir a sua eficácia ao longo do tempo.

Por seu turno, Kissui *et al.* (2019) fundamentam que o conhecimento dos benefícios sociais e económicos do uso de bomas à prova de predadores a longo prazo, poderá contribuir para o aumento da aceitação e ampla utilização desta abordagem de protecção do gado contra mamíferos predadores, com efeito na redução dos conflitos homem-fauna bravia.

V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusões

A avaliação do impacto do boma à prova de predadores na redução do conflito homem - fauna bravia no Parque Nacional do Limpopo, aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane permitiu compreender os factores que influenciam a aceitação e utilização desta abordagem de protecção do gado contra carnívoros predadores, bem como a promoção da coexistência entre humanos, animais domésticos e predadores nesta área de conservação.

Bomas à prova de predadores nas aldeias-alvo do estudo têm maioritariamente bom a muito bom desempenho na mitigação do CHFB e, comparativamente aos currais tradicionais ainda em uso nesta área de conservação. A sua eficácia traduz-se na redução da predação do gado nos locais de confinamento e pernoita, segurança do gado e sustentabilidade da produção pecuária.

A praticabilidade da utilização de bomas à prova de predadores na perspectiva do criador está relacionada à sua simplicidade e eficácia. A qualidade da infra-estrutura é suficientemente boa para assegurar uma vida útil de até 5 anos e, tratando-se serviço de assistência social, a implantação e acesso aos bomas pelos criadores são garantidos sem custo. Porém, criadores pagam despesas inerentes à inscrição no Programa H4H, manutenção e guarnição, assistência técnica e manejo de rebanhos, cujos quantitativos variam de 1.500,00MT a 3.500,00MT por criador, por ano, de acordo com o número de animais no rebanho e tipo de serviço adicional solicitado pelo criador.

As comunidades e os criadores estão, de uma forma geral, satisfeitos em relação ao sistema de pastagem controlada, devido ao seu efeito na protecção do gado, que resulta na preferência pelo uso de bomas, pela maioria dos criadores, pois, aumentam a tolerância dos criadores das aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane na partilha de recursos com a fauna selvagem, assim contribuindo para o equilíbrio de espécies nesta área de conservação. Assim, a abordagem de protecção do gado por meio de bomas tem impacto positivo na redução do conflito homem-fauna bravia no PNL, com potencial para a conservação de mamíferos carnívoros.

5.2. Recomendações

Diante do acima exposto e visando garantir a redução do conflito homem - fauna bravia no Parque Nacional do Limpopo, bem como a coexistência entre humanos, animais domésticos e predadores nas aldeias Chimangue, Machamba, Mavodze e Canhane, recomenda-se:

- Melhorar e legislar a política de compensações pela perda de gado devido à fauna selvagem e assegurar a guarnição nocturna constante dos bomas à prova de predadores, para aumentar a confiança dos criadores e a eficácia desta abordagem de protecção do gado;
- Melhorar a fortificação da estrutura dos bomas com lonas de *nylon*, de melhor consistência, para evitar a destruição destas pelos animais nos momentos de entrada nos bomas, confinamento ou pernoita e saída dos animais para os pastos;
- Continuar a promover a capacitação institucional de fiscais de florestas e fauna-bravia e *eco-rangers*, com enfoque para a fiscalização e guarnição dos bomas, visando a protecção do gado do ataque de predadores nos locais de confinamento e de pernoita; e
- Continuar a promover acções de mitigação e controlo dos casos de conflito homem - fauna bravia nas comunidades - alvo de estudo, visando contribuir para a sustentabilidade desta tecnologia de bomas ou currais móveis para proteger o gado dos predadores.

REFERÊNCIAS

- Alexander, A. (2007). Manual de Educação Ambiental para as áreas de conservação aplicado ao Parque Nacional do Limpopo. Manual de Educação Ambiental para as Áreas de Conservação. In *book section* (p. 56).
- Alves, J.P.G. (2005). Human societies, lions and biodiversity in West Africa, The example of Niger W National Park region (East Gourma). Post-doctoral research report. Lisboa, Universidade Nova de Lisboa.
- ANAC - Administração Nacional das Áreas de Conservação. (2022). Plano de Maneio do Parque Nacional do Limpopo para o Período 2022 - 2032. Maputo - Moçambique, p. 86.
- Augustine, D.J.; Veblen, K.E.; Goheen, J.R.; Riginos, C. e Young, T.P. (2010). Pathways for positive cattle-wildlife interactions in semiarid rangelands. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 632: 55-71.
- Baldus, R. D. (2004). Lion conservation in Tanzania leads to serious Human-Lion Conflicts with a case of Man - eating lion Killing people. Tanzania Wildlife Discussion paper.
- Banzatto, D. A. e Kronka, S. d. N. (2006). *Experimentação Agrícola*. 4 ed. Jaboticabal - São Paulo: FUNEP.
- Barnnet, R. (1997). *Utilization of meat in Eastern an southern Africa, TRAFFIC, WWF & IUCN, Bizone Ltd, Kenya. Food for t.*
- Barua, M.Bhagwat, A.S e Jadhav, S. (2013). *The hidden dimensions of human- wildlife conflict: Health impacts, opportunity and transactions costs. Biological Conservation.*
- Beattie, K.; Olson, E.R.; Kissui, B.; Kirschbaum, A. e Kiffner, C. (2020). Predicting livestock depredation risk by African lions (*Panthera leo*) in a multi-use area of northern Tanzania. *European Journal of Wildlife Research*, 66:11, 14p.
- Berger, L.R. e Clarke, R. . (1993). Eagle involvement in the accumulation of the taung child. *Journal of Human Evolution*, 275–299.
- BFF. (n.d.). Lion-proof boma.<http://.bornfree.org.uk/animals/lions/projects/lion-proof-bomas>.
- Breitenmoser, U.; Angst, C.; Landry, J.M.; Breitenmoser-Wursten, C.; Lennel, J.D.C. e Weber, J. M. (2005). (2005). *Non-lethal techniques for reducing depredation. In: Woodroffe, R.; Thirgood,S.; Rabinowitz, A. (Eds.), People and Wildlife: Conflict or Co-existence? Cambridge University Press, Cambridge, Cambridge, UK, Cambridge University Press.*
- Broekhuis, B.; Kaelo, M.; Sakat, D.K. e Elliot, N.B. (2018). Human-wildlife coexistence: attitudes and behavioural intentions towards predators in the Maasai Mara, Kenya. *Oryx - The International Journal of Conservation*, 54(3): 366-374.
- Brook, R.K (2019). Historical review of elk-agriculture conflicts in and around Riding Mountain National Park, Manitoba, Canada. *Human - Wildlife Conflicts*, 3(1): 72-87.
- Bulte, E.H. e Rondeau, D. (2005). Why compensating wildlife damages may be bad for conservation. *Journal of Wildlife Management*, 14–19.
- Cardoso, A.H.; Mkanage, A. (2023). Uso do método de trincheiras para mitigação de conflitos entre ser humano e fauna bravia na Reserva Especial do Niassa. *Momentum - Atibaia*, 1(21): 09-28.
- Charlton, K.M; Webster, W.A.; Casey, G.A. e Ruprecht, C. E. (1998). Skunk rabies. *Reviews of Infectious Diseases*. 10, 626–628.
- Cozza, K.; Fico, R.; Battistini, M. L. e Rogers, E. (1996). *The damage-conservation interface*

- illustrated by predation on livestock in central Italy. Biological Conservation.*
- De Klemm, C. (1996). Compensation for damage caused by wild animals. Council of Europe, Strasbourg.
- FAO. (2005). Strategies to mitigate human-wildlife conflict in Mozambique, Report for the National Directorate of Forests and Wildlife, Mozambique.
- FAO. (2010). Managing the conflict between people and lion, review and insights from the literature and field experience. *Wildlife Management Working. Journal*, 13(16).
- Ferreira, D.F. (2011). *Sisvar: a computer statistical analysis system*. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), 35(6): 1039-1042.
- Filho, K.E.; Corrêa, E.S. e Euclides, V.P.B. 2022. *Boas Práticas na Produção de Bovinos de Corte*. Documentos 129. Embrapa Gado de Corte. 25p.
- Fontúrbel, F.E. e Simonetti, J. A. (2011). Translocations and human-carnivore conflicts: problem solving or problem creating? *17, Wildlife Biol*, 217–224.
- Frumpp, R. (2006). The man-eaters of Eden: life and death in Kruger National Park. Guilford, Connecticut, USA, Lyons Press. *Journal*.
- Gil, A.C. (2008). Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6ª Edição. Editora Atlas, S.A. São Paulo - Brasil. p.200.
- Graham, K.; Beckerman, P.A. e Thirgood, S. (2004). *Human-predator-prey conflicts: ecological correlates, prey losses and patterns of management*.
- Hudson, P.; Rizzoli, A.; Grenfell, T.B.; Heeterbeek, H. e Dobson, P. A. (2002). The Ecology of Wildlife Diseases. Oxford University press, Oxford, UK.
- IUCN, I. U. for the C. of N. (2005). Benefits beyond boundaries: Proceedings of the Vth IUCN World Parks Congress.
- James, A.N.; Edgar, D. e Taylor, S. (1999). Balancing the World's Accounts. *Nature*, 401: 323-324.
- James, A.N.; Edgar, D. e Taylor, S. (1999). *Balancing the world's accounts. Nature*.
- Kirby, A. (2003). Africa's Shocking Lion Loss. BBC News online. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/3171380>. *Science/nature/*, Acessado em 12 de Agosto de 2021.
- Kiss, A. (2003). Getting what you pay for: direct vs indirect incentives for biodiversity conservation. The Environmental Institutions Seminar Series, Duke Centre for Environmental Solutions, Duke University, USA.
- Kissui, B. M. (2008). *Livestock predation by lions, leopards, spotted hyenas and their vulnerability to retaliatory killing in the Maasai Steppe, Tanzania*. (Vol. 11, Issue Animal Conservation.).
- Kissui, B.M.; Kiffner, C.; König, H.J. e Montgomery, R.A. (2019). Patterns of livestock depredation and cost-effectiveness of fortified livestock enclosures in northern Tanzania. *Ecology and Evolution*, 9:11420-11433.
- Kolowski, J.M. e Holekamp, K. E. (2006). *Spatial, temporal, and physical characteristics of livestock depredation by large carnivores along a Kenyan reserve border. Biological Conservation*, 529-541.
- KWS. (2008). Amboseli Ecosystem Management Plan, 2008-2018. In *book section*.
- Lamarque, F.; Anderson, J.; Fergusson, R.; Lagrange, M.; Osei-Owusu, Y. e Bakker, L. (2009). Human-wildlife conflict in Africa: causes, consequences and management strategies. FAO

- Forestry Paper No 157, p.112.
- Lichtenfeld, L.L.; Trout, C. e Kisimir, E.L. (2015). Evidence-based conservation: predator-proof bomas protect livestock and lions. *Biodiversity and Conservation*, 24:483-491.
- Linnell, J.D.C.; Swenson, J.E. e Andersen, R. (2005). Zoning as a means of mitigating conflicts with large carnivores: principles and reality. In: R. Woodroffe; S. Thirgood e A.R. Rabinowitz; eds. *People and wildlife: conflict or coexistence?* 162–175.
- LNP. (2020). Relatorios de Progresso. *Relatorio*.
- MAE. (2005). Perfil do Distrito de Massingir, Província de Gaza. Série: Perfis Distritais. Ministério de Administração Estatal vs. Direcção Distrital de Administração Local. p.53. (resumo disponível em: <http://www.govnet.mz/>).
- Manoa, D.O; Melubo, S.; Kasaine, S.; Banham, P.; Willie, J.; Oloo, T.; Greengrass, E. e Tagg, N. (2022). Drivers of predator-proof boma disrepair in the Amboseli Ecosystem, Kenya. *Oryx - The International Journal of Conservation*, 57(2): 196-204.
- Manoa, D. O e Mwaura, F. (2016). Predator-proof Bomas as a tool in mitigating human-predator conflict in Loitokitok Sub-County Amboseli Region of Kenya. *Natural Resources*, 7: 28-39.
- Marchini, S.; Cavalcanti, S. e de Paula, R.C. (2011). Predadores Silvestres e Animais Domésticos: Guia Prático de Convivência. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, São Paulo - Brasil. 45p.
- MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Meyer, W.B. e Turner, B. L. (1992). Human population growth and global land use/cover changes. *Annual Review of Ecological Systems.*, 39–61.
- Miller, D.J. e Jackson, R. (1994). Livestock and snow leopards: making room for competing users on the Tibetan Plateau. In: *Proceedings of the Seventh International Snow Leopard Symposium*, Seattle, USA International Snow Leopard Trust. 315–328.
- Mwakatobe, A.; Nyahongo, J. e Røskaft, E. (2013). Livestock depredation by carnivores in the Serengeti Ecosystem, Tanzania. *Environment and Natural Research*, 46–57.
- Mwitu, J. (s/d). Manual de Educação Ambiental para as áreas de conservação Aplicado ao Parque Nacional do Limpopo. Manual de educação ambiental para as áreas de conservação. p.73.
- Nowell, K. e Jackson, P. (1996). Wild cats: status survey and conservation action plan. *Journal*, 382.
- Nyahongo, J.W. e Røskaft, E. (2011). Assessment of livestock loss factors in the Western Serengeti, Tanzania. In Kaswamila, A. (ed.), *Natural Resource Management*, 155–163.
- Nyhus, P.J.; Osofsky, S.A.; Ferraro, P.; Madden, F.; Fischer, H. (2005). Bearing the costs of human-wildlife conflict: the challenges of compensation schemes. In: Woodroffe, R.; Thirgood, S. e Rabinowitz, A. (Eds.), *People and Wildlife: Conflict or Coexistence?* Cambridge University Press - The Zoological Society of London, pp.107-121.
- Nyhus, P.; Osofsky, S.; Ferraro, P.J.; Madden, F.; Fischer, H. (2005). Bearing the costs of human-wildlife conflict: the challenges of compensation schemes. In: Woodroffe, R.; Thirgood, S. e Rabinowitz, A. (Eds.), *People and Wildlife: Conflict or Coexistence? Case, Conflict or Coexistence*.
- Ocholla, G. O.; Koske, J.; Asoka, W.G.; Bunyasi, M.M.; Pacha, O.; Omondi, H.S. e Mireri, C. (2013). Assessment of Traditional Methods Used by the Samburu Pastoral Community in Human Wildlife Conflict Management. *Journal*, 293–302.

- Ogada, M.; Woodroffe, R.; Oguge, O.N. e Frank, G. L. (2003). . Limiting depredation by African carnivores: the role of livestock husbandry. *17* (Conserv. Biol), 1521–1530.
- Ogutu, J.O.; Bhola, N. e Reid, R. (2005). The effects of pastoralism and protection in the density distribution of carnivores and their prey in Mara Ecosystem of Kenya. *Journal, Zoology*, 281–293.
- Okello, M.M.; Bonham, R. e Hill, T. (2014). The pattern and cost of carnivore predation on livestock in maasai homesteads of Amboseli ecosystem, Kenya: Insights from a carnivore compensation programme. Full Length Research Paper. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 6(7): 502-521.
- Owino, M. D. (2015). Assessment of predator-proof Bomas as an evidence-based conservation tool in loitokitok sub-county, Kenya. *Case*, 80.
- Packer, C.; Ikanda, D.; Kissui, B. e Kushnir, H. (2005). Lion attacks on humans in Tanzania. *Nature. Case*, 927–928.
- Patterson, B.D.; Kaski, S.M.; Selempo, E. e Kays, R. W. (2004). Livestock predation by lions (*Panthera leo*) and other carnivores on ranches neighbouring Tsavo national parks, Kenya. *Case, Biological Conservation*, 507–516.
- Potgieter, C. G. (2011). The Effectiveness of Livestock Guarding Dogs for Livestock Production and Conservation in Namibia. *Case*.
- Resolução n.º 58/2009, de 29 de Dezembro. Estratégia de Gestão do Conflito Homem - Fauna Bravia. Boletim da República. Série I. Número 51. 313 - 328.
- Richards, J. F. (1990). Land transformation. In: *The Earth as Transformed by Human Action, Global and Regional changes in the Biosphere over the past 300 years*, Turner, B.L.; Clark, C.W.; Kates, W.R.; Richards, J.F.; Mathews, J. e Mayer, W.B (e.ds). Cambridge University Press wi. 163–178.
- Rigg, R.; Slavomir, R.; Maria, W.; Martyn L.G.; Sillero-Zubiri, C.; e David, W. M. (2011). Mitigating carnivore-livestock conflict in Europe: lessons from Slovakia. 272–280.
- Sarpo, W. (2005). *Human wildlife conflict manual*. Harare, Zimbabwe, WWF Southern African Regional Programme Office (SARPO).
- Sanyal, P. (1987). *Managing the man-eaters in the Sundarbans tiger reserve of India: a case study: Tigers of the World: The Biology, Biopolitics, Management and Conservation of Endangered Species*. Noyes publications, Park Ridge, New Jersey.
- Sillero-Zubiri, C. e Laurenson, M. K. (2001). Interactions between carnivores and local communities: conflicts or coexistence? In *Carnivore conservation: . Gittleman, J.L.; Wayne, R.K.; Macdonald, D.W. e Funk, S.M. (eds).Cambridge, UK: Cambridge University Press. Journal*, 282–312.
- Sutton, A.E.; Downey, M.G.; Kamande, E.; Munyao, F.; Rinaldi, M.; Taylor, A.K. e Pimm, S. (2017). Boma fortification is cost-effective at reducing predation of livestock in a high-predation zone in the Western Mara region, Kenya. *Conservation Evidence*, 14: 32-38.
- Tembue, A.A.M.; Pires, M.S.; Baldani, C.D.; Santos, H.A. e da Fonseca, A.H. (2014). *Revista Científica da UEM, Série Ciências Agronômicas, Florestais e Veterinárias*. 1(1): 58-74.
- Terborgh, J.L.; Lopez, P. N.; Rao, M.; Shahabudin, G.; Orihuela, G.; Riveros, M.; Ascanio, R.; Adler, R.; Lambert, T. D. e Balbas, L. (2002). Ecological melt down in predator-free forest

- fragments. *Science*. 1923.
- Thirgood, S.; Woodroffe, R. e Rabinowitz, A. (2005). .The impacts of human-wildlife conflict on human lives and livelihoods in People and Wildlife or Coexistence? *Case*, 13–26.
- Treves, A.; Naught on-Treves, L.; Harper, E. K.; Mladenoff, D. J.; Rose, R. A.; Sickley, T. A. e Wydeven, A. P. (2004). Predicting human- carnivore conflict: a spatial model derived from 25 years of data on wolf predation on livestock. *18 (Conserv. Biol.)*, 114–125.
- Treves, A. e Karat, K. U. (2003). Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *17 (Conserv. Biol.)*, 1491–1499.
- Treves, A. e Naught on-Treves, L. (1999). Risk and opportunity for humans coexisting with large carnivores. *Journal of Human Evolution*. *36*, 275–282.
- UNEP. (2002). Environment and Development, Annual Report 2012.
- USIP. (2001). AIDS and Violent Conflict in Africa. United States Institute of Peace, Washington D.C.
- Wade, D. A. (1982). The use of fences for predator damage control. *Proceedings of the Tenth Vertebrate Pest Conference (1982)*. 47.
- Wakoli, W.; Syallow, D.M.; Sitati, E. Webala, P.W.; Ipara, H. e Finch, T. (2023). Efficacy of Bomas (Kraals) in Mitigating Livestock Depredation in Maasai Mara Conservancies, Kenya. *Conservation*, 3: 199-213.
- Weise, F.J.; Hayward, M.W.; Aguirre, R.C.; Tomeletso, M.; Gadimang, P.; Somers, M.J. e Stein, A.B. (2018). Size, shape and maintenance matter: A critical appraisal of a global carnivore conflict mitigation strategy - Livestock protection kraals in northern Botswana. *Biological Conservation*, 225: 88-97.
- Wolf, C.M. C.; Griffith, B.; Reed, C. e Temple, A. S. (1996). *Avian and Mammalian Translocations: Update and Reanalysis of 1987 Survey Data*. *10(Conserv Biol)*, 1142–1154.
- Woodroffe, R.; Lindsey, P.; Romanach, S.; Stein, A. e ole Ranah, S. M. K. (2005). *Livestock predation by endangered African wild dogs (Lycaon pictus) in northern Kenya*. *Biological Conservation*, 225–234.
- Woodroffe, R. e Frank, L. G. (2005). *Lethal control of African lions (Panthera leo): local and regional population impacts*. *8(Animal Conservation)*, 91–98.
- Zhang, L. e Wang, N. (n.d.). *An initial study on habitat conservation of Asian elephant (Elephas maximus), with a focus on human elephant conflict in Simao, China*. 2003(*Biological Conservation*), 453–459.

ANEXOS

Anexo 1: Mapa do Parque Nacional do Limpopo



LOCALIZAÇÃO

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> □ Cidade Principal ○ Cidade ● Aldeia ● Posto Fronteiriço ■ Portão de Entrada ● Sede ● Centros de Controlo dos Fiscais ● Torre de Comunicação ● Base operacional avançada ● Poço Artesiano ● Pista de Aterragem ● Entrada Proibida | <ul style="list-style-type: none"> ★ Base de Guarda do Parque ▲ Acampamento ● Actividade Turística ● Ponto de Vista ● Piquenique ● Pântano — Linha Utilitária — Primário - Superfície — Primário - Cascalho/Estabilizado — Primário - Trilhas - 4x4 — Secundário - Cascalho/Estabilizado — Secundário - Trilhas - 4x4 | <ul style="list-style-type: none"> — Terciário - Superfície — Terciário - Cascalho/Estabilizado — Terciário - Trilhas - 4x4 — Estrada de Gestão — Cerca de Barreira da Comunidade — Linha Ferroviária — Rios Primários — Rios Secundários — Rios Terciários — Fronteira Internacional — Nada de cercas — Secundário - Trilhas - 4x4 ■ Barragem de Massingir | <ul style="list-style-type: none"> ■ Zona Tampão ■ Área Comunal ■ Conservação ■ Reserva de Caça ■ Área de Maneio de Fauna Selvagem ■ Parque Nacional ■ Reserva de Natureza Privada ■ Reserva Provincial ■ Área de Safari |
|--|---|--|---|



Fonte: ANAC (2022).

Anexo 2: Questionário para colecta de dados

A. IDENTIFICAÇÃO

- A1. Aldeia _____
- A2. Número de sequência e data: _____ | _____ dia / _____ mês / |2022|
- A3. Actor entrevistado: _____ criador e pastor _____ eco-ranger
- A4. Idade do actor entrevistado: _____
- A5. Tempo como criador: _____ anos
- A6. Ano de inscrição no Programa Herding For Health: _____
- A7. Efectivo bovino: _____ inicial ou no momento de inscrição _____ actual
- A8. Número de currais que o criador entrevistado possui: _____ currais

B. EFICÁCIA DO BOMA

- B1. Predadores predominantes:
_____ hiena _____ leão _____ elefante _____ leopardo _____ outro _____
- B2. Tipo de curral utilizado: _____ tradicional _____ melhorado _____ boma
- B3. Incidência de predadores: _____ diária _____ mensal _____ quinzenal _____ mensal
_____ número médio de animais perdidos na frequência indicada
- B4. Momento de ocorrência de ataque de predadores:
#a) _____ período seco _____ período chuvoso _____ ambos (todo ano)
#b) _____ diurno _____ nocturno _____ ambos (qualquer hora do dia)
- B5. Níveis de perda de gado devido aos predadores:
_____ (0 casos) nulo _____ (< 5 casos) baixo _____ (5 a 10) alto _____ (>10) muito alto
- B6. Eficiência do modelo de permanência do gado:
_____ (1) muito baixa _____ (1) baixa _____ (3) indiferente _____ (4) alta _____ (5) muito alta
- B7. Frequência da guarnição nocturna do Boma:
_____ diária _____ ocasional (mudanças) _____ excepcional (em casos de alerta)
- B8. Como classifica (opinião) a segurança do gado nos Boma:
 0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10
- B9. Prevenção de predadores através dos Boma:
_____ mínima _____ razoável _____ boa _____ muito boa
- B10. Como classifica o desempenho do Boma:
 0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

C. PRATICABILIDADE DO BOMA

C1. Custo na utilização dos Boma:

inscrição manutenção guarnição outro _____

especificar valor: _____ meticais em cada _____

C2. Capacidade de carga do boma: _____ animais

C3. Como classifica a consistência da estrutura do Boma

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

C4. Frequência de mudança de local (especificar): _____ dias _____ semanas

C5. Vida útil do Boma: _____ anos

C6. Perda média de animais:

#a) sem boma: _____ animais em cada _____

#b) com boma: _____ animais em cada _____

C7. Custo médio por animal (preço actual do mercado):

_____ meticais por novilho

_____ meticais por boi

_____ meticais por vaca

C8. Benefícios sociais:

não perceptíveis poucos vários inestimáveis

elencar alguns: _____

D. SATISFAÇÃO DAS COMUNIDADES

D1. Como classifica a aderência de criadores aos Boma:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

D2. Pagamento de compensações aos criadores:

nunca foi pago pago algumas vezes sempre pago

condicionado à disponibilidade de fundos ou financiamento

D3. Formas de pagamento de compensações:

valor por animal, não classificado _____ meticais por animal

valor por animal, conforme idade _____ meticais por animal

valor por animal, conforme sexo _____ meticais por animal

valor por animal, conforme finalidade _____ meticais por animal

Anexo 3: Resultados da análise estatística de dados quantitativos

A) TESTE DE NORMALIDADE

Variável analisada: EFECTIVO_INICIAL

Teste de normalidade

Shapiro-Wilk: W = 0.6063 pr<W = 0.0000
Kolmogorov-Smirnov: D = 0.2631 pr<D = 0.0000
Obs. O teste de Kolmogorov-Smirnov deve ser visto com reserva para pequenos tamanhos de amostras - uma vez que a média e a variancia foram estimados dos dados!

Variável analisada: EFECTIVO_FINAL

Teste de normalidade

Shapiro-Wilk: W = 0.6687 pr<W = 0.0000
Kolmogorov-Smirnov: D = 0.2310 pr<D = 0.0000
Obs. O teste de Kolmogorov-Smirnov deve ser visto com reserva para pequenos tamanhos de amostras - uma vez que a média e a variancia foram estimados dos dados!

Variável analisada: NÚMERO_DE_CURRAIS_POR_CRIADOR

Teste de normalidade

Shapiro-Wilk: W = 0.4150 pr<W = 0.0000
Kolmogorov-Smirnov: D = 0.5029 pr<D = 0.0000
Obs. O teste de Kolmogorov-Smirnov deve ser visto com reserva para pequenos tamanhos de amostras - uma vez que a média e a variancia foram estimados dos dados!

Variável analisada: PERDA_DE_ANIMAIS_SEM_BOMA

Teste de normalidade

Shapiro-Wilk: W = 0.8963 pr<W = 0.0000
Kolmogorov-Smirnov: D = 0.2290 pr<D = 0.0000
Obs. O teste de Kolmogorov-Smirnov deve ser visto com reserva para pequenos tamanhos de amostras - uma vez que a média e a variancia foram estimados dos dados!

Variável analisada: PERDA_DE_ANIMAIS_COM_BOMA

Teste de normalidade

Shapiro-Wilk: W = 0.2109 pr<W = 0.0000
Kolmogorov-Smirnov: D = 0.5355 pr<D = 0.0000
Obs. O teste de Kolmogorov-Smirnov deve ser visto com reserva para pequenos
tamanhos de amostras - uma vez que a média e a variancia foram
estimados dos dados!

B) ANÁLISE DE VARIÂNCIA E TESTE DE MÉDIAS

Variável analisada: EFECTIVO_INICIAL

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ALDEIA	3	78172.481165	26057.493722	5.378	0.0015
ACTOR	1	11916.531753	11916.531753	2.460	0.1187
erro	165	799434.963552	4845.060385		

Total corrigido	169	889523.976471			

CV (%) =	114.13				
Média geral:	60.9882353	Número de observações:		170	

Teste Tukey para a FV ALDEIA

DMS: 42.2473748878911 NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 36.5889570552147
Erro padrão: 11.5073303758032

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Mavodze	42.464789	a1
Canhane	44.083333	a1
Chimangue	74.600000	a1 a2
Machamba	94.600000	a2

Variável analisada: EFECTIVO_INICIAL

Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ALDEIA	3	212.212709	70.737570	6.718	0.0003
ACTOR	1	26.812768	26.812768	2.547	0.1124
erro	165	1737.303749	10.529114		
Total corrigido	169	1976.329226			
CV (%) =	46.18				
Média geral:	7.0258643	Número de observações:		170	

Teste Tukey para a FV ALDEIA

DMS: 1.96945488936537 NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 36.5889570552147

Erro padrão: 0.536439675419074

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Mavodze	6.006654	a1
Canhane	6.203432	a1
Chimangue	7.927694	a1 a2
Machamba	8.626696	a2

Variável analisada: EFECTIVO_FINAL

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ALDEIA	3	219287.718282	73095.906094	6.242	0.0005
ACTOR	1	43295.450275	43295.450275	3.697	0.0562
erro	165	1932236.719678	11710.525574		
Total corrigido	169	2194819.888235			
CV (%) =	100.51				
Média geral:	107.6647059		Número de observações:	170	

Teste Tukey para a FV ALDEIA

DMS: 65.6807835083539 NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 36.5889570552147

Erro padrão: 17.8901168931295

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Mavodze	75.746479	a1
Canhane	78.458333	a1
Chimangue	136.925000	a1 a2
Machamba	159.000000	a2

Variável analisada: EFECTIVO_FINAL

Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ALDEIA	3	364.917800	121.639267	7.498	0.0001
ACTOR	1	82.247692	82.247692	5.070	0.0257
erro	165	2676.796390	16.223008		
Total corrigido	169	3123.961882			
CV (%) =	42.63				
Média geral:	9.4492571	Número de observações:		170	

Teste Tukey para a FV ALDEIA

DMS: 2.44464514919063 NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 36.5889570552147

Erro padrão: 0.66587189045453

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Mavodze	8.143940	a1
Canhane	8.259471	a1 a2
Chimangue	10.661453	a2 a3
Machamba	11.527673	a3

Variável analisada: NÚMERO_DE_CURRAIS_POR_CRIADOR

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ALDEIA	3	4.360436	1.453479	7.606	0.0001
ACTOR	1	0.160435	0.160435	0.840	0.3609
erro	165	31.532070	0.191103		
Total corrigido	169	36.052941			
CV (%) =	37.34				
Média geral:	1.1705882	Número de observações:		170	

Teste Tukey para a FV ALDEIA

DMS: 0.265328804555434 NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 36.5889570552147

Erro padrão: 0.0722701995174476

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Mavodze	1.056338	a1
Chimangue	1.075000	a1
Machamba	1.285714	a1 a2
Canhane	1.500000	a2

Variável analisada: NÚMERO_DE_CURRAIS_POR_CRIADOR

Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ALDEIA	3	0.626625	0.208875	7.468	0.0001
ACTOR	1	0.022556	0.022556	0.806	0.3705
erro	165	4.614677	0.027968		
Total corrigido	169	5.263858			
CV (%) =	15.67				
Média geral:	1.0675319	Número de observações:		170	

Teste Tukey para a FV ALDEIA

DMS: 0.101502980633595 NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 36.5889570552147

Erro padrão: 0.0276473588093708

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Mavodze	1.023336	a1
Chimangue	1.031066	a1
Machamba	1.115593	a1 a2
Canhane	1.188965	a2

Variável analisada: PERDA_DE_ANIMAIS_SEM_BOMA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ALDEIA	3	26.512897	8.837632	9.881	0.0000
ACTOR	1	0.005666	0.005666	0.006	0.9367
erro	165	147.575555	0.894397		
Total corrigido	169	174.094118			
CV (%) =	32.68				
Média geral:	2.8941176	Número de observações:		170	

Teste Tukey para a FV ALDEIA

DMS: 0.574004599035835 NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 36.5889570552147

Erro padrão: 0.156347242304728

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Canhane	1.958333	a1
Mavodze	2.929577	a2
Chimangue	3.125000	a2
Machamba	3.200000	a2

Variável analisada: PERDA_DE_ANIMAIS_SEM_BOMA

Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ALDEIA	3	3.004112	1.001371	12.664	0.0000
ACTOR	1	0.003206	0.003206	0.041	0.8407
erro	165	13.047249	0.079074		
Total corrigido	169	16.054567			
CV (%) =	16.81				
Média geral:	1.6732241	Número de observações:		170	

Teste Tukey para a FV ALDEIA

DMS: 0.170674107364166 NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 36.5889570552147

Erro padrão: 0.0464881745965639

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Canhane	1.353249	a1
Mavodze	1.698473	a2
Chimangue	1.730222	a2
Machamba	1.776275	a2

Variável analisada: PERDA_DE_ANIMAIS_COM_BOMA

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ALDEIA	3	2.313235	0.771078	9.115	0.0000
ACTOR	1	0.017351	0.017351	0.205	0.6512
erro	165	13.957649	0.084592		
Total corrigido	169	16.288235			
CV (%) =	449.49				
Média geral:	0.0647059	Número de observações:		170	

Teste Tukey para a FV ALDEIA

DMS: 0.176528283868076 NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 36.5889570552147

Erro padrão: 0.0480827338629684

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Machamba	0.000000	a1
Mavodze	0.000000	a1
Canhane	0.000000	a1
Chimangue	0.275000	a2

Variável analisada: PERDA_DE_ANIMAIS_COM_BOMA

Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ALDEIA	3	1.633152	0.544384	10.172	0.0000
ACTOR	1	0.033741	0.033741	0.630	0.4283
erro	165	8.830599	0.053519		
Total corrigido	169	10.497492			
CV (%) =	425.51				
Média geral:	0.0543685	Número de observações:		170	

Teste Tukey para a FV ALDEIA

DMS: 0.140411678170785 NMS: 0.05

Média harmonica do número de repetições (r): 36.5889570552147

Erro padrão: 0.0382453010067446

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Machamba	0.000000	a1
Mavodze	0.000000	a1
Canhane	0.000000	a1
Chimangue	0.231066	a2