



Faculdade de Ciências

Departamento de Ciências Biológicas

Ecologia e Conservação da Biodiversidade Terrestre

Culminação de Estudos II

Uso e preferência do habitat pelo Cabrito vermelho (*Cephalophus natalensis*), no Parque Nacional de Maputo, Sul de Moçambique



Autora:

Edmila Crimildo Chiau

Maputo, Outubro de 2025



Faculdade de Ciências

Departamento de Ciências Biológicas

Ecologia e Conservação da Biodiversidade Terrestre

Culminação de Estudos II

Uso e preferência do habitat pelo Cabrito vermelho (*Cephalophus natalensis*), no Parque Nacional de Maputo, Sul de Moçambique



Autora: Edmila Crimildo Chiau

Supervisora: Dra. Núria Monjane

Maputo, Outubro de 2025

i. Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de expressar a minha profunda gratidão a Deus, cuja luz guiou-me e fortaleceu-me em cada desafio enfrentado ao longo da minha jornada acadêmica.

Agradeço os meus pais, especialmente à minha mãe, Raquel Nhangumbe, que foi meu porto seguro. O seu amor incondicional e a sua capacidade de oferecer colo nos momentos de crises de choros provocados pelo estresse da academia foram fundamentais para que eu seguisse.

Aos meus irmãos, Madalena, Rómen e Tiwana, por serem minha plateia dedicada, sempre me motivando a dar o meu melhor, na busca pelos meus objetivos. A sua presença iluminou os dias mais desafiadores.

Um agradecimento especial ao meu melhor amigo, Nelson Cossa, por ser meu suporte técnico e emocional. A sua amizade foi um pilar importante em todos os momentos.

A Dra. Núria Monjane, minha supervisora, pela sua paciência e ideias inovadoras que tornaram a minha pesquisa não apenas possível, mas verdadeiramente enriquecedora.

A todos os professores que compartilharam o seu vasto conhecimento e paixão pelo ensino, um agradecimento sincero: Prof. Dr. Cornélio Ntumi, Prof. Dr. Salomão Bandeira, Dr. Hugo Mabilana, Dra. Isaltina Tafula e a Dra. Cámen Nhambe.

Não posso esquecer-me do Sr. João, que pacientemente aguardava na sala de máquinas enquanto eu organizava os meus arquivos, mesmo após o término do seu expediente.

Aos meus colegas, que se tornaram amigos ao longo dessa jornada, obrigada por compartilharem momentos de alegria, tristeza, tensão e descontração: Binh Buque, Jéssica Pondeca, Camilson Guilambe e Yunna Banda. Cada um de vocês trouxe uma contribuição especial à minha experiência.

Por fim, o meu agradecimento se estende a todos os amigos e familiares que, embora não mencionados aqui, desempenharam um papel significativo na minha trajetória, de maneira positiva ou negativa, para que eu pudesse chegar até aqui.

A todos, o meu *Khanimambo!*

ii. Dedicatória

*“Mãe, na tua luta não houve descanso,
Os teus anseios são flores que em mim brotam
O que não viveste, eu carrego no peito,
E em cada conquista, o teu amor é que flutua.”*

Dedico esta monografia a minha mãe Raquel Nhangumbe, que embora não tenha tido a oportunidade de obter um diploma de licenciatura, não descansou até que eu obtivesse um. Esta conquista é tão sua quanto minha!

iii. Declaração de honra

Eu, Edmila Crimildo Chiau, declaro por minha honra, que os dados presentes nesse trabalho reflectem a verdade encontrada em campo e que este trabalho nunca foi apresentado, na sua essência ou parte dele, para obtenção de qualquer grau, e constitui o resultado da minha investigação, estando indicado na bibliografia as fontes utilizadas para o suporte científico.

(Edmila Crimildo Chiau)

iv. Resumo

A conservação das espécies requer conhecimento detalhado de como as populações interagem com o seu ambiente. O uso do habitat por um animal é influenciado pelas condições do habitat e a sua disponibilidade. A presente pesquisa examina o uso e a preferência pelo habitat pelo cabrito vermelho no Parque Nacional de Maputo, baseando-se na sua disponibilidade e frequência de utilização e preferência. Por meio do método de transectos lineares através da contagem de pelotas fecais foram delineados um total de 80 transectos de 2 km de comprimento, nos habitats de ocorrência do cabrito vermelho no Parque Nacional de Maputo entre os meses de agosto e setembro de 2023. O uso do habitat pelo cabrito vermelho foi determinado através da frequência de utilização, entre os diferentes habitats de ocorrência da espécie. Foram comparadas as distribuições das frequências de utilização observadas com uma distribuição esperada para o cabrito vermelho em cada tipo de habitat, através do teste de χ^2 goodness of fit, com correção Z de Bonferroni a um nível de significância de 5%. A preferência de cada habitat usado foi determinada a partir do índice de preferência de Jacobs. O cabrito vermelho ocorreu em todos os tipos de habitats estudados do PNAM e utilizou mais a floresta arenosa (38.7%), a brenha (23.7%) e o mosaico floresta-mata (21.4%). O cabrito vermelho não utiliza os habitats de forma proporcional à sua disponibilidade ($\chi^2 = 1651,85$; $p \leq 0,001$). A brenha ($J = 0.5$) e a floresta arenosa ($J = 0.28$) foram os habitats mais preferidos, sendo a brenha um dos habitats menos disponíveis, cobrindo apenas 7.7% do espaço disponível no PNAM. Este evitou a pradaria hidrófila ($J = -0.69$) e a floresta das dunas (-0.62). Os resultados sugerem que a frequência de utilização e a preferência do habitat pelo cabrito vermelho não depende da disponibilidade. Apesar de ter apresentado elasticidade no seu uso do habitat, o cabrito vermelho apresenta preferência por tipos de habitats específicos (brenha, floresta arenosa e mosaico floresta-mata), sugerindo que esta espécie ainda se beneficia da estrutura complexa e da diversidade de recursos nestes tipos de habitat no PNAM, evidenciando a necessidade da contínua preservação e proteção dos mesmos, para garantir a persistência da espécie a longo prazo.

Palavras-chave: cabrito vermelho, uso do habitat, preferência do habitat, disponibilidade, método indireto de contagem de pelotas fecais, Parque Nacional de Maputo.

v. Lista de abreviaturas

?: Percentagem

Km: Quilómetro

A?: Proporção de disponibilidade de habitat

U?: Proporção de uso de habitat

IQA: Índice Quilométrico de Abundância

GPS: Geoprocessing Coordinate System

MTL: Método de Transectos Lineares

AIM: Agência De Informação Moçambique

ANAC: Administração Nacional de Áreas de Conservação

DE: Diário Económico

DNAC: Direcção Nacional de Áreas de Conservação

IUCN: *International Union for Conservation of Nature*

CM: Carta para Moçambique

CITES: *Convention on International Trade in Endangered Species*

SANBI: *South African National Biodiversity Institute*

NGS: *National Geographic Society*

WCS: *Wild Conservation Society*

DINOTER: Direcção Nacional de Ordenamento Territorial e Reassentamento

CEAGRE: Centro de Estudos de Agricultura e Gestão de Recursos Naturais

vi. Lista de ilustrações

vi.i. Lista de tabelas

Tabela 1: Habitats do PNAM e a sua respectiva descrição	33
Tabela 2: Interpretação do índice de preferência de habitat Jacobs (Jacobs, 1974).	37
Tabela 3: <i>Habitats de ocorrência do cabrito vermelho, suas extensões (área/km²), (DP) disponibilidade proporcional, (DP%) percentagem de disponibilidade do habitat, (U) freqüência de utilização e (U%) freqüência de utilização percentual pelo cabrito vermelho no PNAM. O total da Área (km²), representa a área total do mapa de vegetação do PNAM e não da soma da extensão dos habitats de ocorrência do cabrito vermelho.</i>	39
Tabela 4: Índice de preferência de Jacobs (J) pelo cabrito vermelho nos seus diferentes habitats de ocorrência no PNAM, com o teste de X ² com a correcção Z de Bonferroni (X ² : 1651,85; Grau de liberdade: 8; Valor de p: <0,001).	42

vi.ii. Lista de figuras

Figura 1: Formato das fezes do cabrito vermelho.	24
Figura 2 Mapa do Parque Nacional de Maputo, com os seus tipos de habitat	27
Figura 3: Ilustração do MTL, para a contagem de pelotas fecais. Onde: Distância perpendicular (x): corresponde à distância entre o animal detectado e o transecto; Distância de avistamento (r): distância do observador até a pelota fecal detectada; Ângulo de avistamento (θ): correspondente ao ângulo da distância do avistamento.(Fonte: adaptado de Couto e Mangueze, 2022).	35
Figura 4: Mapa de ocorrência do cabrito vermelho no PNAM	38
Figura 5: Índice de preferencia de Jacobs em cada tipo de habitat usado pelo cabrito vermelho no PNAM	40

Índice

i. Agradecimentos.....	III
ii. Dedicatória	IV
iii. Declaração de honra	V
iv. Resumo.....	VI
v. Lista de abreviaturas.....	VII
vi. Lista de ilustrações	VIII
vi.i. Lista de tabelas	VIII
vi.i.ii. Lista de figuras	VIII
1. Introdução.....	12
1.1. Problema de pesquisa e justificação	15
1.1.1. Problema de pesquisa	15
1.1.2. Justificação	16
2. Objectivos.....	17
2.1. Objectivo geral.....	17
2.2. Objectivos específicos	17
3. Hipóteses	18
4. Revisão bibliográfica.....	19
4.1. Uso e preferência do habitat	19
4.2. O método de contagem de pelotas fecais em transectos lineares.....	20
4.3. Espécie de estudo: o cabrito vermelho.....	21
4.3.1. Morfologia	22
4.3.2. Distribuição	23
4.3.3. Habitat e Ecologia	23
4.3.4. Pelotas fecais	24
4.3.5. Reprodução	24

4.3.6.	Estado de conservação e Ameaças	25
5.	Área de estudo	26
5.1.	Localização Geográfica e Limites	26
5.2.	Clima.....	27
5.3.	Solos.....	27
5.4.	Hidrologia	28
5.5.	Geologia e geomorfologia.....	28
5.6.	Elevação e declive	28
5.7.	Vegetação.....	29
5.8.	Fauna.....	29
5.9.	Habitats	30
5.10.	População humana	30
6.	Metodologia	32
6.1.	Materiais	32
6.2.	Periodicidade e Métodos.....	32
6.2.1.	Amostragem	34
7.	Análise de dados.....	36
8.	Resultados	38
8.1.	Mapeamento da distribuição de pelotas fecais do cabrito vermelho nos habitats do PNAM.....	38
8.2.	Uso e Disponibilidade do habitat pelo Cabrito vermelho no PNAM	39
8.3.	Preferência de uso do habitat pelo cabrito vermelho no PNAM	40
9.	Discussão.....	43
9.1.	Distribuição do cabrito vermelho nos habitats do PNAM.....	43
9.2.	Disponibilidade e uso de habitat pelo cabrito vermelho no PNAM	44
9.3.	Preferência de uso do habitat pelo cabrito vermelho no PNAM	46
10.	Conclusão	48

11. Factores limitantes.....	49
12. Recomendações.....	50
13. Referências Bibliográficas	51

1. Introdução

O uso e a preferência do habitat por uma espécie reflectem padrões recorrentes de ocupação de ambiente, revelando os locais frequentemente utilizados para actividades vitais, tais como alimentação, reprodução e refúgio. Esses padrões podem guiar a compreensão sobre as exigências ecológicas de uma espécie e a sua relação com a paisagem onde ocorre (Hanski, 1982; Mamo *et al.*, 2015). O habitat contém todos os recursos e condições que influenciam a sobrevivência de uma espécie (Odum e Barret, 2004). A conservação efectiva de uma espécie precisa de um entendimento profundo do uso do habitat, da frequência de utilização e da preferência do habitat pela espécie (Jones, 2001). A determinação do uso e preferência do habitat de uma espécie pode ajudar a identificar áreas prioritárias para a sua protecção e sobrevivência de alta prioridade e destacar o manejo essencial do habitat (Benhamou e Riotte-Lambert, 2012).

Segundo a hipótese de elasticidade nicho, as espécies podem ampliar o seu nicho ecológico em resposta a pressões ecológicas, como predadores ou competidores. Essa expansão ocorre quando organismos utilizam novos habitats, ampliando o alcance das suas actividades para melhorar as suas hipóteses de sobrevivência, crescimento e reprodução. A teoria sugere que em ambientes com maior competição ou com a presença de predadores, uma espécie pode ajustar as suas preferências de habitat, ocupando uma variedade maior de tipos de habitat, utilizando diferentes recursos. Assim, quando as condições são favoráveis, a espécie fixa a sua preferência por habitats específicos para maximizar a sua sobrevivência e reprodução (Sih *et al.*, 2010; Mai *et al.*, 2014; Top, *et al.*, 2018).

Enquanto a disponibilidade de um habitat é a quantidade desse mesmo habitat acessível para a espécie na paisagem, a preferência de habitat resulta no uso desproporcional de alguns recursos em detrimento de outros, sendo mais notavelmente observada quando os indivíduos da espécie passam uma alta proporção de tempo em habitats que não são muito abundantes na paisagem (Krausman, 1999; Beyer *et al.*, 2010). Segundo Beyer *et al.*, 2010, ao quantificar a preferência de habitat, é possível identificar quais habitats são particularmente importantes ou evitados por uma espécie, permitindo inferir como ela percebe e utiliza o seu ambiente. A premissa por trás da preferência de habitat é que os indivíduos escolhem determinados tipos de habitat com base na sua qualidade relativa, priorizando essas áreas em vez da simples quantidade disponível, optando por áreas que

oferecem maiores benefícios em termos de recursos essenciais e menores riscos de mortalidade (Bjorneraas, *et al.*, 2012).

O cabrito vermelho (*Cephalophus natalensis*) é um antílope de médio porte, pertencente à família *Bovidae*. Esta espécie ocorre em áreas com vegetação densa, como florestas, matas e zonas arbustivas, onde encontra abrigo e proteção contra predadores e condições climáticas adversas (Abdoulaye *et al.*, 2019). O cabrito vermelho é encontrado na África Oriental e na África Austral, em países como Tanzânia, Moçambique, Quênia e África do Sul (SANBI, 2016). Em Moçambique, pode ser avistado em florestas e áreas de vegetação densa, especialmente nas zonas costeiras e montanhosas, incluindo as províncias de Niassa, Zambézia, Sofala, Gaza, Inhambane e Maputo (Cossa, 2023; Couto e Mangueze, 2022; Neves, 2020; Cumbane, 2012).

Van Eeden (2006) estudou o uso e a preferência do habitat pelo cabrito vermelho no Parque de Elefantes de Tembe, na África do Sul, e constatou que a espécie apresenta uma clara preferência por habitats de brenha e mosaico floresta-mata. O estudo revelou que a espécie utiliza em menores índices a mata aberta e a floresta arenosa, não sendo detectada na pradaria higrófila.

O PNAM é uma área de conservação que apresenta características que a tornam singular, pois inclui ecossistemas marinhos e terrestres, com cerca de 2500 espécies de animais, e uma grande variedade de tipos de habitat (Parker e Boer, 2000; Manhiça, *et al.*, 2020). No entanto, apesar de o cabrito vermelho ser uma espécie que ocupa a categoria de menor preocupação, segundo os dados da IUCN (2019) e ser relativamente comum no PNAM, esta espécie tem enfrentado a perda do seu habitat para a agricultura, assentamentos e desmatamento, além de serem uma espécie intensamente caçada por sua carne, peles e chifres (Selemane, 2016; Manhiça *et al.*, 2020; AIM, 2023). Segundo Tuomainen e Candolin (2011), a caça funciona como um fator de pressão que força as espécies a expressar a sua plasticidade comportamental e ecológica, modificando o uso do espaço e dos recursos para garantir a sobrevivência. Esse processo traduz-se numa ampliação temporária ou permanente do nicho ecológico, como observado em várias espécies de ungulados sob intensa pressão cinegética (Bergman *et al.*, 2001). Assim, adquirir o conhecimento sobre o uso e preferência do habitat pelo cabrito vermelho no PNAM pode fornecer informações e compreensão dos habitats prioritários para esta espécie (Levin, 1992; Yosef *et al.*, 2012).

Diversos métodos podem ser aplicados para o estudo do uso e preferência de habitat por ungulados e outros mamíferos (Smith, 2016). No caso do Cabrito vermelho (*Cephalophus natalensis*), uma espécie notoriamente furtiva e de hábitos discretos, o método de transectos lineares com contagem de pelotas fecais revela-se vantajoso. Este método baseia-se na identificação de indícios indiretos de presença ao longo dos transectos, através da contagem de bolos fecais da espécie-alvo, partindo do princípio de que habitats mais utilizados apresentam maior densidade de fezes (Smith, 2016; Mayle *et al.*, 1999, citado por Pinho, 2021). Por não depender da observação direta dos indivíduos, o método é altamente eficaz em ambientes de vegetação densa, característica dos habitats muitas vezes usados pelo cabrito vermelho no PNAM (Bodasing e Cumbane 2012) onde a visibilidade é reduzida. Além disso, é menos dispendioso em tempo e recursos, permitindo uma amostragem ampla e representativa (Olivier e Van Aarde, 2009). A contagem de pelotas fecais fornece ainda informações relevantes sobre a intensidade de uso e a qualidade do habitat, permitindo identificar as áreas mais adequadas para a sobrevivência, reprodução e conservação do cabrito vermelho (Olivier e Van Aarde, 2009; Pinho, 2021).

Esta pesquisa visa estudar uso e preferência do habitat pelo cabrito vermelho (*Cephalophus natalensis*) usando o método de contagem de pelotas fecais, no Parque Nacional de Maputo, sul de Moçambique.

1.1. Problema de pesquisa e justificação

1.1.1. Problema de pesquisa

Segundo Manhiça *et al.*, 2020, desde a sua criação, o PNAM tem sofrido mudanças significativas na sua biodiversidade devido a atividades antrópicas, como a criação de gado, o abate de árvores para lenha, material de construção e fins medicinais, bem como a caça furtiva, o que tem impactado negativamente os habitats das espécies de mamíferos que coexistem naquela área, resultando na redução das suas populações.

Segundo CM (2020), o cabrito vermelho é uma das espécies preferidas no que diz respeito à caça ilegal no PNAM. Selemene (2016), acrescenta que a caça ilegal desta espécie é praticada pelas comunidades do distrito de Matutuine que vivem ao redor e dentro do parque, para o consumo e venda.

Há conversão de áreas para a prática da agricultura no PNAM (Manhiça *et al.*, 2020). Além disso, as florestas e arvoredos densos que são habitats essenciais aos cabritos vermelhos (Bowland e Perrin, 1994), estão em constante degradação pelo efeito das queimadas (que podem ser naturais ou antropogénicas) e dos grandes herbívoros tal como o elefante (Chuma, 1999), reduzindo a quantidade, acessibilidade e/ou qualidade de recursos essenciais a sua sobrevivência e reprodução (Gentry, *et al.*, 2019). AIM (2023), acrescenta que no primeiro semestre do ano de 2023, cerca de 1200 hectares de floresta arderam no distrito, com risco de o fogo atingir o PNAM.

Mas apesar das ameaças acima expostas, o cabrito vermelho, atrai pouca atenção dos gestores da vida selvagem e de agências de conservação, pelo que, ainda não existe um plano de acção de recuperação desta espécie, nem um esquema de monitoramento sistemático e nenhum plano de gestão regional baseado nas áreas de ocorrência da espécie (IUCN, 2016). Além disso, o parque carece de informações detalhadas sobre o uso do habitat pelo cabrito vermelho, a disponibilidade do habitat e os habitats de uso preferencial, informações essenciais para o desenvolvimento de estratégias de conservação desta espécie.

Com o exposto acima, surgem as seguintes perguntas de pesquisa: **são os principais habitats utilizados pelo cabrito vermelho no PNAM? Quais são os habitats**

preferenciais do cabrito vermelho no PNAM em razão da disponibilidade e uso dos mesmos?

1.1.2. Justificação

Considerando que o cabrito vermelho, é uma espécie endémica de alguns países da Costa leste de África, ocorrendo principalmente em quase todo o território moçambicano (Smither, 1983, citado por Bowland 1990), para fins de gestão, mas também para a conservação, estamos diante de uma necessidade urgente de compreender o uso do habitat por esta espécie, o que pode ajudar os conservacionistas a determinarem os habitats de alta prioridade e aumentar os esforços de conservação da mesma espécie, pois, segundo a IUCN(2016) a população de cabrito vermelho está actualmente a caminhar para o decréscimo, além de se observar um declínio contínuo na área, extensão e/ou qualidade do habitat desta espécie.

O cabrito vermelho é uma espécie actualmente na categoria de “pouca preocupação” dependente da conservação, mas pode rapidamente se tornar vulnerável e posteriormente ameaçada se o seu comércio e a taxa de exploração não forem devidamente controlados (CITES, 2018). Dada a tendência de declínio da população do cabrito vermelho em Moçambique, é imperativo compreender o uso do habitat por esta espécie para orientar estratégias de conservação mais eficazes.

Os resultados desta pesquisa têm o potencial de fornecer informações que sirvam de base para se prever e mitigar os impactos das mudanças nos habitats do cabrito vermelho, que têm sido ocasionadas por factores naturais e antropogénicos no PNAM. Este conhecimento é vital, pois o cabrito vermelho desempenha um papel importante na restauração e manutenção das florestas do PNAM através da dispersão de sementes (Newing, 2001). A conservação eficaz do habitat, suportada por técnicas de gestão de biodiversidade apropriadas, é fundamental para garantir a estabilidade da espécie dentro das áreas protegidas (SANBI, 2016). Portanto, entender e mitigar os impactos das mudanças de habitat permitirá melhorar a conservação do cabrito vermelho e contribuir para a saúde ecológica do PNAM.

2. Objectivos

2.1. Objectivo geral

- Estudar o uso do habitat pelo cabrito vermelho (*Cephalophus natalensis*), no Parque Nacional de Maputo.

2.2. Objectivos específicos

- Mapear a distribuição do cabrito vermelho, nos habitats do PNAM;
- Determinar a disponibilidade e uso de habitat pelo cabrito vermelho no PNAM;
- Determinar a preferência de uso de cada tipo de habitat de ocorrência do cabrito vermelho no PNAM;
- Comparar o uso observado e o uso esperado dos diferentes tipos de habitat pelo cabrito vermelho no PNAM.

3. Hipóteses

H0: O cabrito vermelho utiliza de igual modo todos os habitats do PNAM;

H1: O cabrito-vermelho apresenta maiores frequências de utilização no mosaico floresta-mata e brenha.

H0: O uso dos habitats pelo cabrito vermelho responde proporcionalmente à sua disponibilidade no PNAM;

H2: O uso dos habitats pelo cabrito vermelho não é proporcional a sua disponibilidade no PNAM;

H0: Não há preferência pelo cabrito vermelho de determinados tipos de habitat no PNAM;

H3: O cabrito vermelho exibe uma preferência de uso por habitats florestais (floresta de areia), habitats mistos (mosaico floresta-mata) e habitats densos (brenha) no PNAM.

4. Revisão bibliográfica

4.1. Uso e preferência do habitat

O habitat de um organismo é o lugar onde vive (Odum 1971), citado por Krausman (1999). Este pode ainda ser definido como um tipo de vegetação espacialmente contígua que parece mais ou menos homogênea por toda a parte e é fisionomicamente distinta dos outros tipos (Hutto, 1985), necessária para a sobrevivência e reprodução do organismo (Garshelis, 2000; Northrup *et al.*, 2021). Boyce *et al.*, 2016, acrescenta que o habitat é um determinante primário da distribuição e abundância de organismos e é o alvo da maioria dos esforços de conservação.

Segundo Aarts (2013), os principais componentes de um habitat são abrigo, água, comida e espaço, o que significa que um habitat tem um arranjo adequado quando possui a quantidade correcta de todos eles. No entanto, às vezes, um habitat pode reunir alguns componentes de um arranjo adequado, mas não todos. Por exemplo, um determinado animal pode ter a quantidade certa de comida, água e abrigo, mas este habitat não teria um arranjo adequado se lhe faltasse espaço para estabeleça o seu próprio território para crescer e reproduzir-se. O mesmo autor acrescenta que um habitat pode perder esta componente (espaço), através das acções antrópicas, que tornam a área demasiado pequena para que o animal sobreviva.

Alguns animais não são selectivos quanto ao tipo de habitat, podendo usar qualquer tipo de habitat, enquanto outros são mais especialistas, podendo estar presentes em apenas um ou alguns tipos de habitat. Os habitats escolhidos pelos animais podem influenciar os resultados de aptidão através dos custos (por exemplo, risco de predação) e benefícios (por exemplo, disponibilidade de alimentos) do uso do habitat (Chalfoun e Schmidt, 2012).

Em ungulados, tais como o cabrito vermelho, o uso de um habitat pode ser fortemente influenciado pela disponibilidade de recursos, qualidade e quantidade de forragem, variação sazonal, pelo risco de predação e pela pressão antropogénica, sendo mais densas as suas populações em habitat com alta qualidade e quantidade de forragem e baixa pressão antropogénica e risco de predação. E, uma vez que os cabritos vermelhos são espécies que marcam o seu território com fezes, é possível que a maior densidade de fezes

seja encontrada nos habitats em que esta espécie usa na maior parte do tempo (Bergman *et al.*, 2001; Huffman 2023).

A proporção do uso de um habitat em relação à sua disponibilidade, considerando a oferta de todos os habitats para os animais do estudo, é frequentemente referida como preferência de habitat (Krausman, 1999). Em outras palavras, considera-se que a espécie prefere determinado tipo de habitat quando esta passa mais tempo nesse habitat (portanto, menos tempo nos restantes habitats) do que seria esperado, com base na disponibilidade de cada habitat (White e Garrott, 1990).

4.2. O método de contagem de pelotas fecais em transectos lineares

Segundo Marques *et al.*, (2006) levantamentos de transectos lineares são um dos métodos que podem ser utilizados para estimar o uso do habitat por animais. Este método exige que os observadores viajem ao longo de uma linha de transecção e pesquisem a abundância ou densidade de espécies que são visíveis a partir da linha do transecto, tendo em conta a distância entre os transectos, a fim de se evitar a contagem dos mesmos indivíduos (Sanabria e Mandujano, 2011).

Observações a partir de linhas de transecção geralmente requerem avistamentos físicos de espécies, mas também podem ser observados em amostras de pelotas fecais, geralmente para detectar animais raros ou evasivos (Ahrestani *et al.*, 2018). No entanto, o sinal mais visível de um herbívoro numa floresta é o seu excremento, que normalmente deixa cair numa pilha. Estas pilhas de esterco são relativamente fáceis de encontrar, identificar e contar (Oliveira *et al.*, 2009; Ahrestani *et al.*, 2018).

A suposição geral do método indirecto de contagem de pelotas fecais é que o acúmulo de grupos fecais está linearmente relacionado com a densidade populacional, com base na produção diária de grupos de pelotas por indivíduo (taxa de defecação diária) e no tempo médio de deposição das fezes (taxa de decomposição), assim, a taxa de defecação diária varia, dependendo principalmente do sexo e idade dos animais, tipo de habitat, estação do ano, plantas consumidas, precipitação e o nível de humidade da área de estudo (Mandujano, 2014), sendo considerada taxa de defecação diária do cabrito vermelho a de 5,22 e a taxa de decomposição de 139, segundo (Couto e Mangueze, 2022).

O método de contagem de pelotas fecais tem sido utilizado como indicador de tamanho da população há mais de 50 anos (Mandujano, 2014) e, vem ganhando cada vez mais visibilidade para estimar o uso de habitat por mamíferos, pois permite o monitoramento de áreas onde a observação direta dos animais é difícil, devido à baixa abundância local da espécie, comportamento secreto (como o cabrito vermelho), baixa visibilidade ou perturbação humana (Riney 1957; Sanabria e Mandujano, 2011; Smith, 2016).

O método de contagem de pelotas fecais foi aplicado por Nummelin, (1990), para estudar o uso relativo de habitats por elefantes, porcos-do-mato e cabritos vermelhos. Nummelin constatou que pode haver uma flutuação sazonal do número de pelotas fecais do cabrito vermelho em diferentes tipos de habitat, relacionada à diferentes taxas de decomposição apresentadas em diferentes estações do ano. Além disso, constatou que esta espécie prefere habitats florestais, com a vegetação do solo (folhas, ramos e caules derrubados) mais densa.

Existe pouca literatura sobre a utilização do método supracitado para estimar as densidades populacional e/ou o uso do habitat pelo cabrito vermelho no PNAM, daí a escolha deste método de recolha de dados para se alcançar os objectivos desta pesquisa.

4.3. Espécie de estudo: o cabrito vermelho

O nome científico *Cephalophus natalensis* é proveniente da combinação da palavra grega *lophos*, que significa “crista”, e da nova palavra latina *cephal*, que significa “cabeça”, tendo um significado literal de “cabeça com crista” (SANBI,2016) e *natalensis*, do latim, que representa espécies de KwaZulu-Natal, região da África do Sul (Van Eeden, 2006). O nome comum ‘duiker’ vem da palavra africâner *duik* ou da palavra holandesa *duiken*, ambas com o significado de ‘mergulhar’, referindo-se ao hábito do antílope de mergulhar na vegetação densa, para fins de proteção (SANBI,2016). E, o nome comum “cabrito-vermelho” é originário da sua rica pelagem vermelha (Van Eeden, 2006).

O *Cephalophus natalensis* é amplamente denominado “cabrito vermelho menor” como forma de diferenciá-lo do *Cephalophus harveyi* que, por sua vez, é chamado “cabrito vermelho maior” (Hoffmann e Bowland, 2013).

Classificação taxonómica

Segundo a IUCN, (2016):

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Classe: Mammalia

Ordem: Artiodactyla

Família: Bovidae

Tribo: Cephalophine (Grubb 1993)

Género: *Cephalophus*

Espécie: *Cephalophus natalensis* A. Smith, 1834

4.3.1. Morfologia

As superfícies dos membros variam do castanho-claro a um vermelho intenso, apenas um pouco mais claro que as partes superiores. A mandíbula inferior atrás do queixo preto ou castanho é sempre branca, ou creme e por vezes estende-se até à parte superior da garganta. Apresenta orelhas curtas e arredondadas com uma franja de pelos pretos nas margens externas; as margens interiores têm três marcas alternadas a preto e branco, “desfocadas” (Hoffmann e Bowland, 2013). A parte superior da cauda é da mesma cor do dorso, escurecendo em direção à ponta esbranquiçada (Wilson, *et al.*, 2005; Hoffmann e Bowland, 2013) . As glândulas pré-orbitais estão presentes como um inchaço perceptível abaixo e à frente de cada olho. Estas glândulas exalam secreção ao longo de uma faixa de pele negra repleta de uma fileira de pequenos poros (Ainoya, 1978). O cabrito vermelho pesa 9,2-13,6 kg e mede 75-87 cm (cabeça-corpo), a cauda 9-14 cm e a altura do ombro 38-47 cm (Wilson, *et al.*, 2005). Ambos sexos têm chifres; eles são significativamente mais longos em machos e podem estar completamente escondidos no tufo coronal em fêmeas. Anéis distintos estão presentes nas bases dos chifres. As pontas são sempre lisas. Os chifres têm tipicamente 4,5-8 cm de comprimento em machos e 2,4-4 cm em fêmeas (Wilson, *et al.*, 2005; Hoffmann e Bowland, 2013).

4.3.2. Distribuição

Endémico de África, o cabrito vermelho ocorre em alguns países da Costa Leste de do continente, tais como, Tanzânia, Malawi, Zâmbia, Moçambique, Suazilândia, Zimbábue e África do Sul (Bowland, 1990; Hoffmann e Bowland, 2013; IUCN 2016; Myers *et al.*, 2023). Em Moçambique, o cabrito vermelho ocorre amplamente nas partes costeiras orientais, ocorrendo em altas densidades em Maputo (Hoffmann e Bowland, 2013). Acredita-se que mais da metade da população desta espécie ocorra em Moçambique (Perrin *et al.*, 2003; IUCN, 2016). De acordo com Huffmann (2023), nenhuma estimativa populacional recente do cabrito vermelho foi feita, e uma estimativa de 42.000 indivíduos em 1999 é provavelmente uma subestimativa.

4.3.3. Habitat e Ecologia

O cabrito vermelho ocorre maioritariamente em florestas nativas e brenhas densas, podendo ocorrer também em florestas costeiras, ribeirinhas, pantanosas e de encostas montanhosas (Smith *et al.*, 2016). Ocasionalmente, indivíduos desta espécie podem ser encontrados em pastagens mais abertas para se alimentar, mas retornam imediatamente ao abrigo de regiões florestais a qualquer sinal de perturbação (Bowland, 1997).

O cabrito vermelho é uma espécie que exhibe um comportamento sedentário por uma parte considerável do dia e com picos notáveis de actividade logo após o amanhecer e antes do anoitecer, e pouca evidência de actividade noturna (Bowland 1990). Esse comportamento sedentário é uma função do seu pequeno tamanho corporal e sistema digestivo ruminante (Bowland e Perrin, 1995). No entanto, uma parte substancial (24-69%) das horas do dia pode ser passada descansando em cobertura densa. Esta espécie não parece ser territorial e as áreas de vida de vários indivíduos podem se sobrepor. O tamanho da área de vida é geralmente entre 2 e 15 hectares (Bowland e Perrin, 1994). Os cabritos vermelhos são tímidos e reservados e, se perturbados, raramente ficam parados por mais do que alguns segundos antes de saltarem para o mato denso, emitindo muitas vezes um "apito" rouco de alarme. Além disso, exibem uma notável capacidade de salto, De Vos (1979) relatou um caso de dois adultos que derrubaram uma vedação com 1,6 m de altura (Hoffmann e Bowland, 2013).

Apresenta altas taxas metabólicas e, por isso, altas taxas de ingestão de alimentos, ruminação frequente e fermentação rápida que garantem um fornecimento eficiente de energia e nutrientes. As necessidades de energia são atendidas pela utilização de partes de plantas facilmente digeríveis e fermentáveis (Perrin *et al.*, 2003). É uma espécie navegadora e frugívora, alimentando-se principalmente de folhas frescas e/ou caídas (65%), frutas (25%) e flores silvestres e brotos de arbustos de baixo crescimento (1%), sendo *Strychnos innocua* uma das espécies de plantas preferidas na dieta deste animal no PNAM (Correia, 1995; Hoffmann e Bowland, 2013). Bowland e Perrin., (1994), constataram que a água livre (potável) não é necessária em grande parte da sua distribuição.

4.3.4. Pelotas fecais

Medem 0.5 cm de comprimento em média, são afuniladas numa extremidade, com uma cavidade na outra, finas e alongadas Ntumi *et al.*, (2017). As pelotas fecais de um jovem cabrito vermelho podem ser confundidas com as de um cabrito azul adulto (Houngbégnon *et al.*, 2023). Estas persistem geralmente por menos de 1 mês, variando esta persistência, conforme a estação e tipo de habitat (Nummelin, 1990)



Figura 1: Formato das fezes do cabrito vermelho.

Fonte: Adaptado de Hesse (1954).

4.3.5. Reprodução

Não é um reprodutor sazonal. A gestação é de aproximadamente 210 dias; o tamanho da ninhada é um. O intervalo entre nascimentos é de aproximadamente 235 dias. Ao nascer, os filhotes são quase pretos e pesam cerca de 1 kg. Os filhotes geralmente ficam em um local isolado por pelo menos duas semanas antes de seguirem regularmente as suas mães. A expectativa de vida em cativeiro é de até 15 anos (Wilson, *et al.*, 2005).

4.3.6. Estado de conservação e Ameaças

Segundo a IUCN (2016), o cabrito vermelho encontra-se na categoria de menor preocupação (LC). Apesar desta espécie ser de pouca preocupação, a sua estrita especialização em habitat é vulnerável à fragmentação e alterações do mesmo. Esta modificação é causada, em grande parte, pela expansão da ocupação humana e da agricultura, bem como a caça e pelas mudanças causada por animais (Hoffmann e Bowland 2013). No caso do Parque Nacional de Maputo, as principais ameaças ao cabrito vermelho incluem a perda e degradação de habitat, a caça ilegal e a potencial alta densidade de outros grandes herbívoros. Especificamente, a perda de habitat devido à agricultura, à expansão dos assentamentos humanos e à exploração madeireira para produção de lenha e carvão são os principais fatores. Além disso, a caça ilegal, incluindo a caça com armadilhas e a caça desportiva com cães, contribui para a mortalidade, mesmo dentro de áreas protegidas (Bowland, 1990; Hart, 2001; Smith *et al.*, 2016; Manhiça, *et al.*, 2020).

5. Área de estudo

O PNAM é uma área de conservação tida como área-chave para a biodiversidade, área de protecção ambiental e natural, pois protege populações globalmente importantes de múltiplas espécies, bem como uma variedade de elementos de biodiversidade localmente importantes (WCS, 2021, citado por Cossa, 2023).

O parque está situado em parte no Cento de Endemismo Maputaland, este, voltado para as plantas, significativo a nível global. Esta área de conservação fica numa posição estratégica no limite sul dos trópicos, apresentando, por isso, uma grande variedade de espécies (Manhiça *et al.*, 2020). O estado dos organismos endémicos encontrados no PNAM não é muito bem conhecido, mas por dedução, comparando com áreas semelhantes nas redondezas, o endemismo, provavelmente, será elevado (ANAC 2018). Por exemplo, segundo a DNAC (2009), esta área de conservação possui 472 espécies de pássaros, das quais cinco espécies e 43 subespécies são endémicas ou quase endémicas, 102 mamíferos com 14 espécies e subespécies endémicas, 112 espécies e subespécies de répteis com 23 endémicas.

5.1. Localização Geográfica e Limites

O PNAM localiza-se no extremo sul de Moçambique, no distrito de Matutuíne. As suas fronteiras actuais são a Baía de Maputo no Norte; o Oceano Índico no Este; o Rio de Maputo, Rio Futi e uma linha de 2 km a este da estrada de Salamenga - Ponta do Ouro no Oeste, e a extremidade sul do Lago Xingute e o limite sul do Lago Piti no Sul. Este, é composto por duas áreas principais, sendo a Área Central Terrestre, incluindo o Corredor do Futi e a Área Marinha Protegida (26°25'S, 32°45'E) (DNAC, 2009).

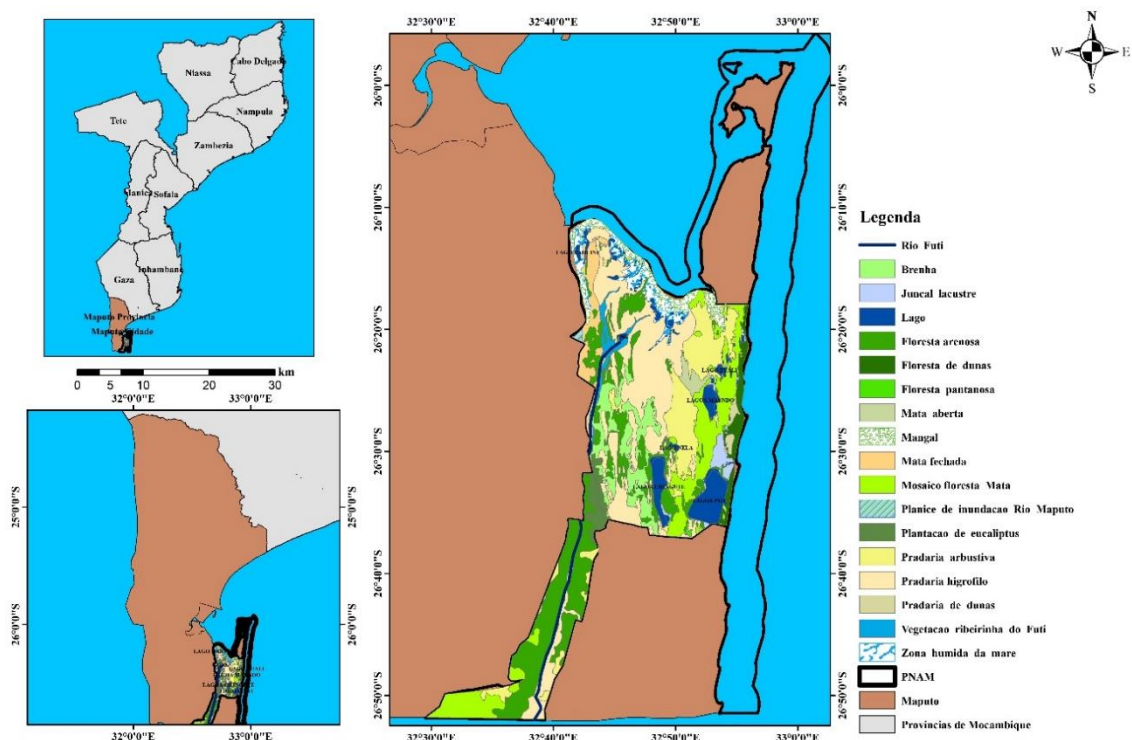


Figura 2 Mapa do Parque Nacional de Maputo, com os seus tipos de habitat

5.2. Clima

O PNM possui um clima caracterizado por um verão quente e úmido (outubro a março com temperaturas que variam entre os 26 °C e os 30 °C) e por um inverno frio seco (abril a setembro com temperaturas que variam entre os 14 °C e os 26 °C). A precipitação pluviométrica anual média varia entre 690-1000mm (ANAC, 2021).

5.3. Solos

Esta área de conservação é dominada por três tipos de solo, nomeadamente os *Arenossolos Álbicos arenosos*, os *Arenossolos Próticos* muito arenosos, e os *Fluvisolos Molli-Gleicos* argilosos. Os dois tipos de solo arenoso estão associados a antigas dunas, ocorrendo ao longo da costa e são instáveis em faces mais íngremes. Estes apresentam uma formação mínima do solo e são caracterizados por uma elevada permeabilidade à água. Os solos argilosos têm maior teor de silte, principalmente como resultado dos depósitos fluviais dos rios Maputo e Futi, e por isso têm uma maior capacidade de retenção de água. Os troços mais baixos dos vales dos rios são vulneráveis à intrusão

salina e, portanto, os solos são salinos na natureza (DINOTER, 2020), citado por ANAC (2021). Segundo De Boer e Ntumi (2001), estes solos têm baixo teor de nutrientes, excepto ao longo da planície de inundação dos rios Fúti e Maputo, onde os solos são aluviais, com argila e matéria orgânica e são geralmente férteis.

5.4. Hidrologia

A hidrologia do PNM é caracterizada pela existência de três Rios principais, Futi, Maputo e Tembe com várias lagoas, dos quais Piti, Chingute e Mundi são as mais importantes (ANAC, 2021). Segundo Cossa (2023), o PNM e as suas redondezas imediatas contêm uma diversa variedade e extenso sistema de comunidades de pântanos, incluindo comunidades fluviais e de estuários, leitos de plantas marinhas, mangues, pastos higrófilos de água doce e salgada, leitos de junco e ciperáceas, floresta pantanosa, sistemas de lagos costeiros de água doce e salgada e linha costeira marinha com recifes de arenitos a suportar as comunidades de corais muito diversas da sub-região. Esta área de conservação seria qualificada, segundo ANAC (2018), como um local pantanoso de importância internacional, caso Moçambique se torne num signatário da Convenção.

5.5. Geologia e geomorfologia

Predominam formações de terciário e quaternário resultantes dos vários ciclos de transgressão e regressão marinhas que ocorrem desde o pleistocénico. Ao longo das formações do terciário e quaternário predominam os depósitos sedimentares com distintos estágios de consolidação. Na faixa ao longo dos sopés dos Libombos predominam os riolitos (DNAC, 2009).

A geomorfologia do PNAM é caracterizada pela prevalência da planície litoral grandemente modelada pelos processos de deposição oceânica (sedimentos arenosos) e fluvial (aluviões) (Marulo, 2012).

5.6. Elevação e declive

A altitude varia desde o nível do mar até 194m acima do mar, com as áreas mais elevadas caracterizadas pelas dunas no Este, em direcção ao mar, e as áreas mais baixas se encontram na planície aluvial do Rio Maputo no lado oeste do parque (DNAC, 2009). O

parque engloba paisagens terrestres e marinhas de beleza excepcional. As paisagens incluem extensas vistas de pântanos, pastos, florestas e sulcos cobertos de floresta, enquanto as vistas marinhas incluem mares turquesa e praias de areia branca delimitadas por dunas costeiras arborizadas (DNAC, 2018).

5.7. Vegetação

O PNAM possui vegetação caracterizada por um mosaico único de variados ecossistemas, incluem planícies aluviais, savanas, mangais, florestas pantanosas, florestas secas de Licuati e matas de areia, floresta de dunas costeiras, pastos secos e pastos higrófilos (água doce e salgada) (DNAC, 2009). Associado a isto está provavelmente uma riqueza elevada em espécies, que ainda não foi totalmente inventariada (ANAC 2018).

5.8. Fauna

Área de conservação caracterizada por cerca de 2 500 espécies de animais, das quais 225 espécies e três géneros são endémicos. Tais como a tartaruga-verde (*Cheloniamydas*), do grupo dos vertebrados, o passeriforme (*Nectarinianeergardi*) ameaçado por perda de habitat e alguns invertebrados como a gastrópodes terrestres (*Gulleladaedaleae G. triglochis*). Aqui pode-se encontrar também mamíferos de grande porte, o Elefante da Savana Africana (*Loxodonta africana*) avaliado como em perigo de extinção e em declínio populacional, Hipopótamo (*Hippopotamus amphibius*) e a girafa (*Giraffa camelopardalis*). Duas espécies de insectos endémicos (*Amblyphymus adspersus* e *Scarabaeus bornemizzai*) e uma espécie de peixes de água doce em perigo de extinção (*Silhouette asibayi*) (WCS, 2021, citado por Cossa 2023).

O rinoceronte-branco (*Diceros simus Burchell*) foi extinto da reserva. Assim como os grandes felinos, tais como Leopardo (*Panthera pardus*), Chita (*Acinonyx jubatus*), chacal-listrado (*Canis adustrus Sunderall*) e Hiena-malhada (*Crocota crocuta Erxleben*) (Correia, 1995).

De acordo com Carreira (2003), citado por Cossa (2023), o cabrito vermelho já existia quando foi fundado o PNAM, na época, coutada, em 1930. Hoje em dia, o cabrito vermelho é uma das espécies mais abundantes nesta área de conservação. Mas informações sobre o uso do habitat e o status populacional desta espécie no PNAM ainda

são escassas, precisando de ser melhoradas (Groves, 2010; Hanekom e Randall, 2015; Huffman, 2023). DNAC (2009), acrescenta que é uma das espécies mais caçadas na área de conservação em questão e, segundo o mesmo autor, esta caça inclui a caça de subsistência por parte das comunidades locais, caça comercial/desportiva por parte de pessoas com veículos exteriores ao PNAM.

5.9. Habitats

O PNAM possui ainda habitats específicos influenciados pela vegetação, topografia e geologia da mesma área, que portanto, abrigam diferentes espécies selvagens. Estes habitats incluem componentes marinhos, costeiros e terrestres. Podem ser: lagos, vegetação do Futi/fluviál, planície aluvial do rio Maputo, pastos higrófilo, mangues, floresta de dunas, pasto de dunas, matagal aberto, floresta de areia, mosaico de floresta-matagal com areia, bosque cerrado de areia, floresta pantanosa e plantações de eucalipto (De Boer e Ntumi, 2001; DNAC, 2009; ANAC, 2018).

5.10. População humana

Desde a sua criação, há residentes dentro dos limites do PNAM. No contexto desta área de conservação, o termo “comunidades locais” inclui tanto as comunidades que vivem na área circundante do parque, a zona tampão do parque, bem como as quatro comunidades (*Lihundo, Buingane, Muvukuza e Tsolombane*) que ainda se encontram dentro dos limites da área, totalizando aproximadamente 181 famílias (ANAC, 2021). Existem locais sagrados e culturais, locais de culto como funerais sagrados e cerimoniais de grande importância para os residentes no do PNAM (Arruda, 1999). Embora estas comunidades residam legalmente dentro do PNAM, as suas actividades podem ser limitadas e o seu impacto na área protegida é gerido e regulado, respeitando práticas culturais (ANAC, 2021).

Com base nas estimativas de 2020 pelo Distrito de Matutuíne, a dimensão total da população que vive nas regiões administrativas circundantes é de cerca de 27.000 habitantes (ANAC, 2021).

Vários sinais de actividade humana são óbvios em grande parte do PNAM (Hanekom e Cumbane, 2016). O número de gado observado no parque por Bodasing e Cumbane,

(2012), foi de cerca de 313 bovinos e cerca de 397 caprinos, o que constitui um ponto importante de preocupação, podendo disseminar doenças à rede de conservação. Além disso, segundo ANAC (2021), a colheita ilegal de mamíferos para carne (caça furtiva) ou a pesca nos lagos, rios, baía e mar aberto, especialmente nos casos em que são utilizadas técnicas de colheita ecologicamente inadequadas, como redes de malha muito pequenas ou armas de fogo, constituem uma ameaça para os recursos naturais e para os valores naturais do PNAM, além da perda dos diversos tipos de habitat existentes neste local.

6. Metodologia

6.1. Materiais

Para assegurar a recolha correcta e eficiente dos dados, utilizou-se os seguintes materiais:

- GPS (GARMIN 66S);
- Range finder (GLM 80);
- Fichas de campo;
- Lápis.
- Guias de identificação de mamíferos (Stuart e Stuart, 2001; Cillié, 2004; Cillié, 2015);

6.2. Periodicidade e Métodos

Para estudar o uso e preferência do habitat pelo cabrito vermelho nos seus diferentes habitats de ocorrência, foi realizada a pesquisa no fim da estação seca, nos meses de agosto-setembro de 2024, usando o método de transectos lineares, pela contagem de pelotas fecais. O método de transectos lineares pela contagem de pelotas fecais consiste na quantificação de fezes ao longo de transectos lineares definidos registando as distâncias angular, perpendicular e de avistamento de cada pelota detectada (Buckland *et al.*, 1994, 2001). Este método permite estimar a abundância, densidade populacional e o tamanho populacional como também estudar a relação espécie/habitat (DNAC, 2012).

A metodologia envolveu os seguintes passos: (1) Revisão da literatura para identificação dos habitats de ocorrência do cabrito vermelho; (2) Amostragem de dados nos habitats identificados; (3) Determinação do uso e preferência do habitat.

Revisão da literatura

Os habitats de ocorrência do cabrito vermelho dentro do PNAM identificados na área de estudo com auxílio de um mapa de vegetação detalhado. O termo tipo de vegetação, que é a principal composição de espécies de plantas dentro de um determinado tipo de habitat (Jones, 1986), foi usado neste estudo para denotar habitats do PNAM, através da classificação de De Boer *et al.*, (2000) (Tabela 1).

Tabela 1: Habitats do PNAM e a sua respectiva descrição

Habitat	Descrição
Brenha	Vegetação particularmente densa e é quase impenetrável. A vegetação não é alta, variando entre 2 m a 5 m de altura, mas apresenta muitas espécies e possivelmente <i>Acacia grandicornuta</i> , <i>Gardenia cornuta</i> , <i>Euphorbia grandicornis</i> e <i>Papea capensis</i> (DNAC, 2009).
Floresta de dunas	Este tipo de floresta é muito estreita em certos locais, importante para o movimento livre de espécies de pequenos animais que não conseguem atravessar folhas na floresta (DNAC, 2009).
Floresta arenosa	A vegetação mapeada como floresta de areia é, de facto um mosaico de porções de floresta de areia em matriz de matagal aberto que apresenta uma camada de vegetação rasteira bastante boa. O dossel florestal varia, mas normalmente tem 10 m a 25 m de altura (DNAC, 2009), dominada por <i>Ochna natalitia</i> , <i>Mimusops caffra</i> , <i>Euclea natalensis</i> , <i>Psyrax locuples</i> , <i>Azelia quanzensis</i> e <i>Dialium schlechterii</i> (De Boer et al., 2000).
Mata (fechada/ aberta)	Áreas relativamente abertas dominadas por espécies como <i>Strychnos madagascariensis</i> , <i>Strychnos spinosa</i> , <i>Dichrostachys cinerea</i> , <i>Garcinia livingstonei</i> , <i>Vangueria infausta</i> , <i>Syzygium cordatum</i> , <i>Sclero- carya birrea</i> , <i>Azelia quanzensis</i> e <i>Terminalia sericea</i> (Vriesendorp, 1998)
Mosaico floresta-mata	Ocorre em solos pesados escuros ao longo do sopé das montanhas de Lebombo. As árvores comuns que ocorrem são <i>Acacia tortilis</i> , <i>Spirostachys africana</i> , <i>Schotia brachypetala</i> e <i>Lonchocarpus capassa</i> . Bosques cerrados de <i>Dichrostachys cinerea</i> , <i>Euclea spp.</i> e <i>Acacia spp.</i> São comuns. Não está bem desenvolvido um sub-bosque verde e nos locais onde ocorrem ervas existem géneros de tufo, tais como <i>Eragrostis</i> , <i>Aristida</i> , <i>Bothriochloa</i> e <i>Sporobolus sp.</i> Alguns destes matagais em mosaico são inundados durante a estação chuvosa (DNAC, 2009);
Planície de inundação do Rio Maputo	dominada por <i>Phragmites australis</i> , <i>Juncus kraussii</i> e <i>Cyperus compactus</i> . Em alguns casos, nesta vegetação pode-se encontrar arbustos de <i>Ficus sycomorus</i> , <i>Syzygium cordatum</i> , <i>Kigelia africana</i> , <i>Helichrysum kraussii</i> e <i>Panicum maximum</i> (De Boer et al., 2000; DNAC, 2009)
Prantação de eucaliptos	<i>Eucaliptus sp.</i> , intrusos na vegetação natural do PNAM (DNAC, 2009)
Pradaria higrófila	Dominada por gramíneas dos géneros: <i>Themeda</i> , <i>Tristachya</i> , <i>Trachypogon</i> , <i>Aristida</i> , <i>Hemarthria</i> , <i>Ischaemum</i> e <i>Paspalum</i> . Permanece permanentemente húmido facultando água para os animais beberem e relva verde para o gado (selvagem e doméstico) mesmo durante a estação seca (De Boer et al., 2000; DNAC 2009)
Pradaria arbustiva	A floresta pantanosa tem um dossel florestal fechado de cerca de 15m a 25m de altura, composto por <i>Themeda triandra</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Sporobolus virginicus</i> e <i>Dactyloctenium aegyptium</i> , <i>Ficus trichpoda</i> , <i>Syzygium cordatum</i> , <i>Raphia australis</i> , <i>Voacanga thoarsii</i> , <i>Rauvolfia caffra</i> e <i>Podocarpus falcatus</i> . <i>Samambaias trepadeiras</i> são uma característica deste tipo de floresta (DNAC, 2009)
Floresta pantanosa	Tem um dossel florestal fechado de cerca de 15m a 25m de altura e algumas das espécies mais comuns e frequentes são <i>Ficus trichpoda</i> , <i>Syzygium cordatum</i> , <i>Raphia australis</i> , <i>Voacanga thoarsii</i> , <i>Rauvolfia caffra</i> e <i>Podocarpus falcatus</i> . <i>Samambaias trepadeiras</i> são uma característica deste tipo de floresta (DNAC, 2009)
Pradaria de dunas	Composto por campos de gramado de palmeiras, as próprias palmeiras tornam-se poucas e os campos de gramado de palmeiras dispersam-se para pastos abertos. Este pasto com tufo de grama é uma mistura de géneros comuns como <i>Themeda</i> , <i>Tristachya</i> , <i>Trachypogon</i> , <i>Aristida</i> e muitos mais. Em depressões a <i>Hemarthria</i> , <i>Ischaemum</i> e <i>Paspalum</i> são os géneros mais comuns; as espécies em questão são rizomatosas ou estoloníferas (DNAC, 2009)
Vegetação ribeirinha do Rio Futi	Dominado por <i>Phragmites australis</i> , <i>Juncus kraussii</i> e <i>Cyperus compactus</i> . Em alguns casos, nesta vegetação consegue encontrar arbustos da ilha de <i>Ficus sycomorus</i> , <i>Syzygium cordatum</i> , <i>Kigelia africana</i> , <i>Helichrysum kraussii</i> e <i>Panicum maximum</i> (DNAC, 2009)

6.2.1. Amostragem

Foi estabelecido um total de 80 transectos lineares aleatórios pré-definidos, nos habitats de ocorrência do cabrito-vermelho. Cada transecto apresentava um comprimento total de 2 km e uma largura de 20 m. A distribuição dos transectos foi realizada consoante a proporção de cada tipo de habitat, de modo a assegurar a representatividade. Durante 15 dias, foram percorridos 5 transectos por dia, durante duas horas para cada transecto, totalizando 150 horas de amostra.

Para aumentar a probabilidade de observações de pelotas fecais do cabrito vermelho, foi formada uma equipa composta por um observador central e dois observadores laterais. O observador central foi responsável principalmente por orientar a navegação ao longo do transecto usando o GPS e por fazer o registo dos dados. Os observadores laterais foram responsáveis por localizar as pelotas fecais do cabrito vermelho, vistas em ambos os lados da linha de transcessão (Buckland *et al.*, 2001; Roos, 2018).

Cada transecto foi percorrida a pé. Para cada grupo de pelotas fecais do cabrito vermelho observadas, foi feito o registo das seguintes variáveis: a distância perpendicular do transecto até o local de deposição das fezes; a distância e o ângulo de avistamento, utilizando o medidor digital de distâncias GLM 80; o comprimento do transecto percorrido até o ponto de observação, determinado por meio do GPS; e o estágio de decomposição de cada amostra fecal observada (Ellis, 2005) (vide figura 3). A identificação das pelotas fecais do cabrito vermelho foi feita mediante consulta aos guiões de mamíferos, garantindo precisão na identificação, baseando-se em características tais como forma, tamanho, cor e textura (Stuart e Stuart, 2001; Cillié, 2004; Cillié, 2015; Ntumi, *et al.*, 2017).

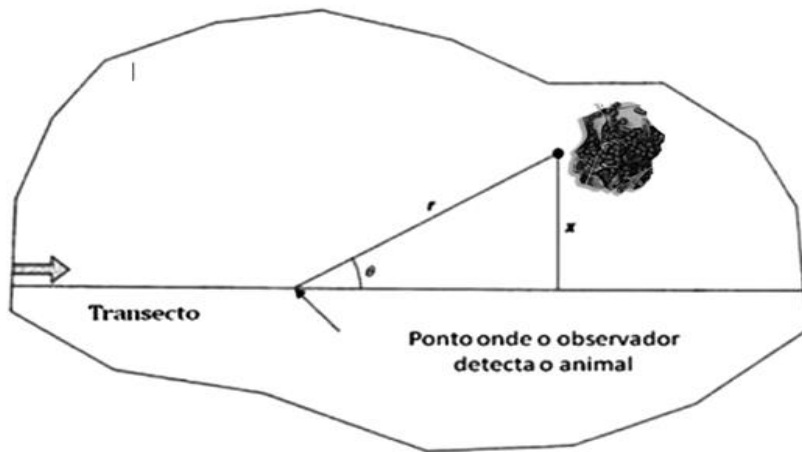


Figura 3: Ilustração do MTL, para a contagem de pelotas fecais. Onde: **Distância perpendicular** (x): corresponde à distância entre o animal detectado e o transecto; **Distância de avistamento** (r): distância do observador até a pelota fecal detectada; **Ângulo de avistamento** (θ): correspondente ao ângulo da distância do avistamento. (Fonte: adaptado de Couto e Mangueze, 2022).

7. Análise de dados

Os dados coletados foram primeiramente organizados numa planilha Excel (2016) e, as suas coordenadas foram posteriormente projectados no ArcMap, versão 10.8.1 em WGS 1984 Datum, UTM zona 36S, sobre o mapa de vegetação do PNAM, para o mapeamento da ocorrência do cabrito vermelho no PNAM.

Disponibilidade do habitat no PNAM

A disponibilidade percentual do habitat foi calculada de acordo com a fórmula abaixo (Van Eeden, 2006):

$$DP(\%) = \frac{A_i}{A} \times 100\%. \text{ Onde:}$$

A= Área total do mapa de vegetação e; A_i = Área correspondente à cada tipo de habitat.

Uso do habitat pelo cabrito vermelho no PNAM

A utilização de cada tipo de habitat corresponde a quantidade de tempo que a espécie despende num determinado habitat (White e Garrot, 1990). Neste estudo a utilização do habitat foi considerada como a quantidade de detecções de pelotas fecais do cabrito vermelho num determinado tipo de habitat. O que foi determinado através da fórmula abaixo (Van Eeden, 2006):

$$U(\%) = \frac{N_i}{N} \times 100\%. \text{ Onde:}$$

N_i = número de pelotas fecais detectadas em cada tipo de habitat e;

N = número total de pelotas fecais amostrados (em todos os tipos de habitat em estudo).

Preferência do habitat pelo cabrito vermelho no PNAM

A preferência de uma espécie por um habitat, é determinado em razão da frequência de utilização de um habitat relativamente a sua disponibilidade na área de estudo (Beyer, *et al.*, 2004; Van Eeden, 2006). Com base nisso, a preferência de cada tipo de habitat foi calculada com base no

índice de preferência de Jacobs (1974), que é uma medida que avalia a seleção de habitat por uma espécie, considerando a proporção de disponibilidade e a proporção de uso dos habitats. Este índice varia de -1 a +1 (vide tabela 2). A fórmula seguinte foi usada para calcular o índice de preferência de Jacobs:

$$J = \frac{(U-A)}{(U+A)} . \text{ Onde:}$$

U= Proporção de uso do habitat, e; A= Proporção de disponibilidade do habitat.

Tabela 2: *Interpretação do índice de preferência de habitat Jacobs (Jacobs, 1974).*

Valores de <i>J</i>	Interpretação
Valores inferiores a 0 até -1	Indica evitação do habitat pela espécie, quanto mais próximos de -1, maior é a evitação.
Valores iguais a 0	Indica que a espécie utiliza o habitat proporcionalmente a sua disponibilidade/ não tem padrão de uso.
Valores superiores a 0 até +1	Indica preferência de habitat em relação a sua disponibilidade, quanto mais próximos de +1, maior é a preferência.

Comparação do uso observado e do uso esperado dos diferentes tipos de habitat pelo cabrito vermelho no PNAM

O índice de preferência de Jacobs apenas fornece uma proporção entre o uso e a disponibilidade de um habitat. Foram comparadas as distribuições das frequências de utilização observadas com as distribuições esperadas do cabrito vermelho em cada tipo de habitat, através do teste de χ^2 goodness of fit, com correção Z de Bonferroni a um nível de significância de 5%.

Os resultados foram apresentados em forma de tabelas, mapas e gráficos. A representação gráfica foi feita no programa *GraphPad Prism*, versão 8.

8. Resultados

8.1. Mapeamento da distribuição de pelotas fecais do cabrito vermelho nos habitats do PNAM

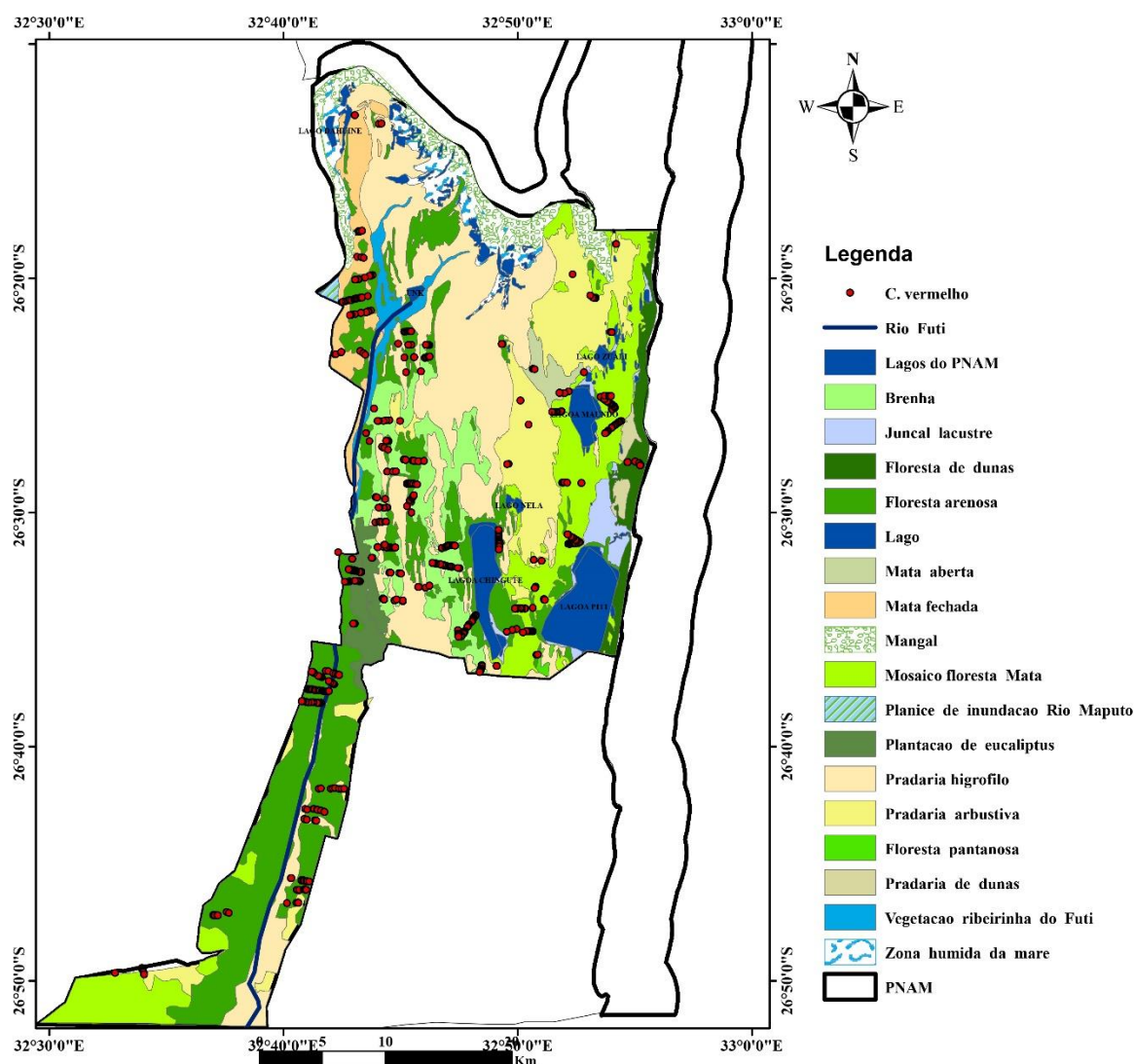


Figura 4: Mapa de ocorrência do cabrito vermelho no PNAM

No total foram registadas 2184 observações de pelotas fecais do cabrito vermelho (vide figura 4). Os sinais da presença de cabrito foram encontrados em todos os tipos de habitats de ocorrência (florestais e não florestais), mas com diferenças nas frequências de observação, rejeitando a hipótese nula que afirma que o cabrito vermelho só ocorre em habitats florestais do PNAM. A frequência de observação de pelotas fecais de cabrito

vermelho foi maior na floresta arenosa (38.7% de observações) seguida da brenha (23.7% de observações), do mosaico floresta-mata (21.4% de observações) . O cabrito vermelho foi encontrado com menor frequência na mata aberta (0.64% das observações), na floresta das dunas (0.68% das observações), na plantação de eucaliptos (1.3% das observações).

8.2. Uso e Disponibilidade do habitat pelo Cabrito vermelho no PNAM

Do total da área do mapa de vegetação do PNAM utilizado neste estudo, em 1.013,51 km², a pradaria higrófila constitui o habitat de maior disponibilidade entre os analisados, ocupando cerca de 26% da área (vide tabela 3). Em seguida, destacam-se a floresta arenosa, com aproximadamente 22%, e o mosaico floresta-mata, com cerca de 17% da área (ver Tabela 3). Por outro lado, os habitats de menor disponibilidade foram mata aberta, com cerca de 1% da área total do PNAM, as plantações de eucalipto (aproximadamente 3%) e a brenha (cerca de 8%).

No que diz respeito à utilização de habitats, a floresta arenosa (38,69%), foi o habitat mais utilizado pelo cabrito vermelho. Embora a brenha seja um dos habitats de menor disponibilidade, este configurou como o segundo mais utilizado (23,67%) por esta espécie no PNAM a brenha (23,67%) seguido do mosaico floresta-mata (21,38%). Contudo, esta espécie utilizou menos a mata aberta (0,64%), a floresta das dunas (0,69%) e as plantações de eucalipto (0,01%) (vide tabela 3).

Tabela 3: Habitats de ocorrência do cabrito vermelho, suas extensões (área/km²), (DP) disponibilidade proporcional, (DP%) percentagem de disponibilidade do habitat, (U) freqüência de utilização e (U%) freqüência de utilização percentual pelo cabrito vermelho no PNAM. O total da Área (km²), representa a área total do mapa de vegetação do PNAM e não da soma da extensão dos habitats de ocorrência do cabrito vermelho.

Tipo de habitat	Área (km²)	DP	DP(%)	U	U (%)
Pradaria higrófila	259,39	0,26	25,5	100	4,57
Floresta arenosa	221,49	0,22	21,8	845	38,69
Mosaico floresta-Mata	167,97	0,16	16,5	467	21,38
Pradaria arbustiva	128,53	0,13	12,6	97	4,44
Mata fechada	90,73	0,08	8,9	100	4,57
Brenha	78,33	0,07	7,7	517	23,67
Floresta de dunas	30,06	0,03	2,9	15	0,68
Plantação de eucaliptos	27,09	0,03	2,6	29	0,01
Mata aberta	9,91	0,01	0,9	14	0,64
Total	1013,51	1	100	2184	100

8.3. Preferência de uso do habitat pelo cabrito vermelho no PNAM

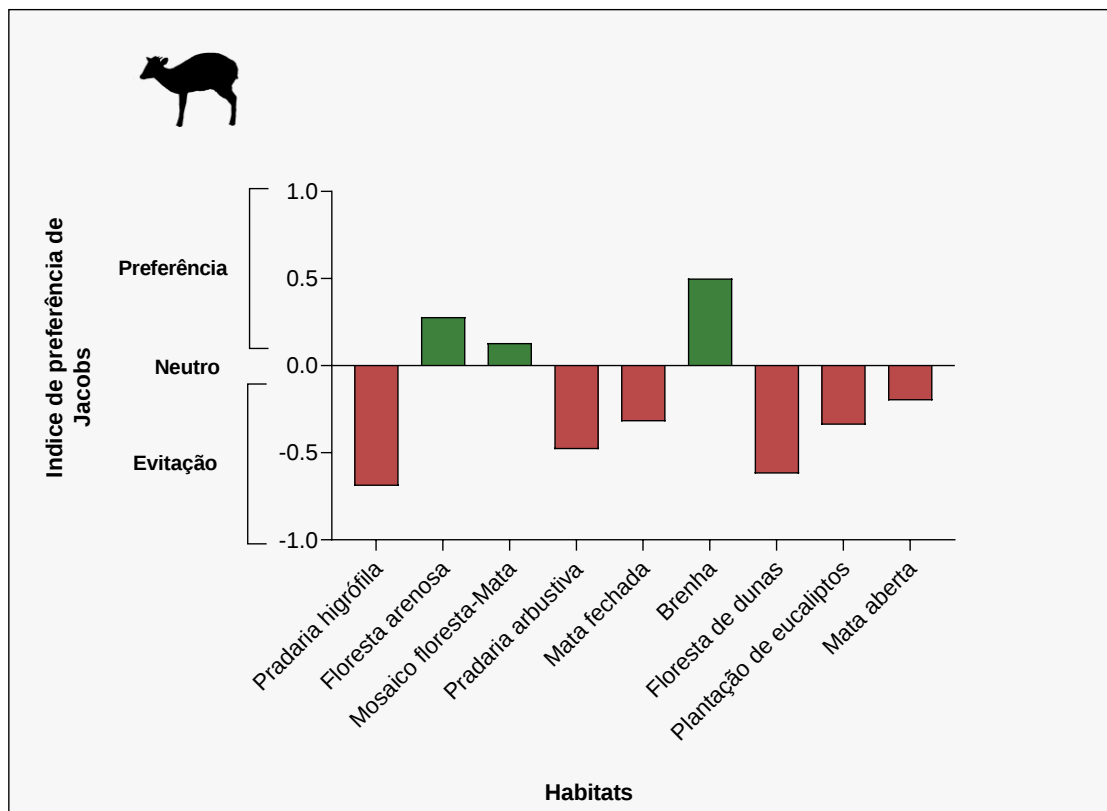


Figura 5: Índice de preferência de Jacobs em cada tipo de habitat usado pelo cabrito vermelho no PNAM

O índice de preferência de Jacobs indicou que o cabrito vermelho prefere principalmente (vide figura 5) a brenha ($J = 0,5$), seguido da floresta arenosa ($J = 0,28$) e o mosaico floresta-mata ($J = 0,13$), evitando a pradaria higrófila ($J = -0,69$), a floresta das dunas ($J = -0,62$) e a pradaria arbustiva ($J = -0,46$) (vide figura 5).

Comparação do uso esperado e do uso observado dos diferentes habitats pelo cabrito vermelho no PNAM.

O teste de qui-quadrado (*goodness of fit*), demonstrou uma diferença significativa na frequência de utilização observada versus a frequência de utilização esperada ($\chi^2 = 1651,85$; $p \leq 0,001$), rejeitando a hipótese nula de que o cabrito vermelho utiliza os

habitats de forma proporcional a sua disponibilidade no PNAM, similarmente aos resultados do índice de Jacobs . A correção de *Bonferroni* confirmou que a brenha, a floresta arenosa e o mosaico floresta-mata são os habitats preferidos pelo cabrito-vermelho, enquanto a floresta de dunas, a mata, a pradaria arbustiva e a pradaria higrófila são evitados, rejeitando a hipótese nula de não há preferência pelo cabrito vermelho de determinados tipos de habitat no PNAM. Observou-se que, a espécie utiliza a mata aberta e as plantações de eucalipto de forma proporcional à sua disponibilidade, não apresentando preferência nem evitação por estes habitats (Tabela 4).

Tabela 4: Índice de preferência de Jacobs (**J**) pelo cabrito vermelho nos seus diferentes habitats de ocorrência no PNAM, com o teste de X^2 com a correcção Z de Bonferroni (X^2 : 1651,85; Grau de liberdade: 8; Valor de p: <0,001)

Tipo de habitat	Proporção de uso esperado (%)	Proporção de uso observado (%)	Intervalos de Bonferroni para P	Z value	P value	Uso do habitat
Pradaria higrófila	25,00	4,57	$0,04 \leq p \leq 0,05$	-22,04	<0,001	Evitado
Floresta arenosa	21,01	38,69	$0,37 \leq p \leq 0,41$	20,30	<0,001	Preferido
Mosaico floresta-Mata	20,00	21,38	$0,20 \leq p \leq 0,23$	1,62	<0,001	Preferido
Pradaria arbustiva	12,31	4,44	$0,04 \leq p \leq 0,05$	-11,18	<0,001	Evitado
Mata fechada	8,69	4,57	$0,04 \leq p \leq 0,05$	-6,83	<0,001	Evitado
Brenha	7,50	23,67	$0,22 \leq p \leq 0,25$	28,69	<0,001	Preferido
Floresta de dunas	3,02	0,68	$0,00 \leq p \leq 0,01$	-6,34	<0,001	Evitado
Plantação de eucaliptos	2,01	0,01	$0,01 \leq p \leq 0,02$	-2,24	0,224	Sem padrão
Mata aberta	0,96	0,64	$0,00 \leq p \leq 0,01$	-1,49	1,229	Sem padrão

9. Discussão

9.1. Distribuição do cabrito vermelho nos habitats do PNAM

O mapa de distribuição do cabrito vermelho no PNAM revelou que esta espécie apresenta uma elasticidade no uso do seu habitat, se distribuindo tanto em habitats florestais (floresta arenosa, brenha, mosaico floresta-mata, floresta das dunas, plantação de eucaliptos e mata-aberta) quanto em habitats não florestais (pradaria higrófila). Esta flexibilidade espacial pode ser resultado das alterações causadas pela população de elefantes, que derrubam árvores e rompem arbustos, modificando a estrutura florestal, forçando, assim, o cabrito vermelho a usar temporariamente os habitats mais abertos (De Boer *et al.*, 1998; De Boer e Ntumi, 2001). Além disso, a caça furtiva em ambientes florestais pode levar o cabrito vermelho a se refugiar em habitats não florestais (Selemane, 2016; CM, 2020). Resultados semelhantes foram observados por Melletti, *et al.*, (2004), no Parque Nacional de Dzanga-Ndoki, na República Centro-Africana, durante estudos sobre o uso do habitat por mamíferos florestais.

Apesar de ocupar todos os habitats estudados, o cabrito vermelho apresentou uma distribuição não proporcional no PNAM. Esses resultados eram esperados, uma vez que uma vasta literatura sobre o uso do habitat por mamíferos indica que alguns locais são altamente utilizados, enquanto outros, mesmo próximos, são evitados devido à distribuição não aleatória dos recursos (Ntumi *et al.*, 2005; Smith *et al.*, 2016; McCollum *et al.*, 2018).

A maior frequência de ocorrência do cabrito vermelho foi observado na floresta arenosa, na brenha e no mosaico floresta-mata e a menor frequência na mata aberta, na floresta de dunas e na plantação de eucaliptos. Essa diferença pode estar relacionada às características ecológicas dos habitats, como cobertura vegetal, disponibilidade de refúgio e de recursos alimentares (Northrup *et al.*, 2021). Estes resultados corroboram com Van Eeden (2006) que também observou maior ocorrência do cabrito vermelho em áreas florestais, tendo esta espécie sido ainda mais frequente na floresta arenosa.

No caso do PNAM, a floresta arenosa é um tipo de habitat rico em espécies vegetais que formam uma boa cobertura vegetal (De Boer *et al.*, 2000; DNAC, 2009). Por outro lado, a vegetação das dunas do PNAM é mais aberta e esparsa em alguns pontos, expondo o cabrito vermelho a maior vulnerabilidade à caça e à predação. É provável que essa maior exposição

influencie a distribuição do cabrito vermelho nesse tipo de habitat, fazendo com que a espécie quase não ocorra (Hanekom e Wilson 1991). De acordo com Matthiopoulos *et al.*, (2011), os indivíduos da espécie em estudo, necessitam de dois tipos de habitat essenciais: alimento e cobertura. A cobertura é crucial para garantir baixos níveis de predação, perturbação ou ruído antropogénico, além de fornecer abrigo contra condições climáticas adversas (Bowland e Perrin, 1994; Perrin *et al.* 2003).

9.2. Disponibilidade e uso de habitat pelo cabrito vermelho no PNAM

A pradaria higrófila, a floresta arenosa e o mosaico floresta-mata foram os habitats de maior disponibilidade. Isto pode ser sustentado pelo facto de grande parte desta área de conservação ser composta por solos arenosos e regiões alagadiças ou com alta disponibilidade de água, características comuns em áreas costeiras, como no caso do PNAM (De Boer *et al.*, 2000; DNAC 2009). O mosaico floresta-mata também apresenta uma disponibilidade significativa, possivelmente resultante de sucessões ecológicas pós-incêndios que criam áreas de transição entre diferentes tipos de vegetação em algumas áreas do PNAM, o que pode ser vantajoso para o cabrito vermelho, que é uma espécie cuja ecologia depende da diversidade de micro-habitats, podendo este tipo de habitat ser utilizado para a alimentação e em simultâneo para abrigo e/ou refúgio (Bowland, 1990; ANAC, 2021; Centro de Estudos de Agricultura e Gestão de Recursos Naturais, 2022). A disponibilidade reduzida de certos habitats no PNAM pode ser explicada por diferentes factores ecológicos e antrópicos. A mata aberta tem vindo a diminuir ao longo do tempo devido à expansão natural de outras formações vegetais, como a floresta densa e a floresta húmida, que acabam por ocupar o seu espaço, aumentando a disponibilidade de abrigo e protecção contra predadores para o cabrito vermelho, além de garantir maior diversidade de alimento para esta espécie (DNAC, 2009; ANAC, 2021; Huffman, 2023). Por sua vez, as plantações de eucaliptos apresentam uma disponibilidade limitada por se tratar de formações não naturais, compostas por espécies exóticas do género *Eucalyptus spp.*, cuja remoção tem sido progressivamente incentivada por se reconhecerem os seus impactos negativos sobre os ecossistemas nativos (DNAC, 2009; ANAC, 2021; Biofund, 2023). Já, o tamanho reduzido da floresta de dunas no PNAM é maioritariamente consequência da erosão costeira e das alterações climáticas, fenómenos que têm afectado significativamente a estabilidade e a extensão deste tipo de habitat, podendo afectar a área de vida não só do cabrito vermelho, mas de outros mamíferos de floresta (Louro, 2005; Manhiça *et al.*, 2020).

Embora a proporção de disponibilidade do habitat tenha sido maior na pradaria higrófila no PNAM, a frequência de utilização do habitat pelo cabrito vermelho foi significativamente mais elevada na floresta arenosa, seguida da brenha. Este resultado pode ser explicado pelo facto de a pradaria higrófila do PNAM ser maioritariamente dominada por gramíneas, com o solo permanentemente húmido, facultando água para os animais beberem (De Boer *et al.*, 2000; DNAC, 2009; Hoffmann e Bowland 2013), sendo o cabrito vermelho uma espécie não dependente de água e prefere habitats florestais com vegetação lenhosa e densa, como a floresta arenosa e a brenha, para alimentação e refúgio em detrimento da vegetação graminal (Wilson *et al.*, 2005; Huffman, 2023). Van Eeden (2006) também constatou que o uso do habitat pelo cabrito vermelho não se correlaciona proporcionalmente com a sua disponibilidade, mas sim, com a qualidade do habitat, onde observou que apesar de a brenha ocupar apenas 2,5% da superfície total do Parque dos Elefantes de Tembe, tinha uma proporção de uso percentual de 14,2% e a mata aberta, apesar de ocupar a área superficial de 4,2%, apresentou uma percentagem de uso de apenas 1.4% pela espécie.

Ferreira *et al.*, (2023), constataram que a brenha e a floresta arenosa albergam a maior diversidade de espécies arbóreas e arbustivas no PNAM, o que pode explicar o uso mais intensivo observado nesses habitats pelo cabrito vermelho, em relação ao que seria expectável com base na sua disponibilidade. Neste contexto, Perrin *et al.* (2003) salientam que a diversidade de espécies vegetais constitui um factor determinante para a qualidade do habitat de antílopes de floresta, uma vez que estes se alimentam de uma ampla variedade de partes vegetais para satisfazer as suas necessidades nutricionais, apresentando maior actividade em habitats de elevada qualidade. Esta relação pode também justificar o uso inferior ao esperado do cabrito vermelho em habitats como a pradaria higrófila e a pradaria arbustiva, predominantemente compostos por gramíneas, plantas consideradas estrutural e nutricionalmente simples em comparação com a diversidade vegetal encontrada em habitats florestais (DNAC, 2009).

Por outro lado, na plantação de eucaliptos e na mata aberta, não se observaram diferenças significativas no padrão de uso. A ausência de variação nestes dois habitats pode estar associada ao facto de a plantação de eucaliptos ser um habitat introduzido e não natural, pobre em diversidade vegetal nativa e, portanto, menos atractivo para o cabrito vermelho (DNAC, 2009; Beyer *et al.*, 2010). Já a mata aberta, pela sua estrutura simplificada e reduzida oferta de abrigo e alimento especializado, pode igualmente não oferecer condições ideais que motivem variações relevantes no uso por esta espécie (Bowland e Perrin, 1994; Bjorneras *et al.*, 2012).

As discrepâncias entre o padrão de uso observado dos habitats do PNAM pelo cabrito vermelho e o que seria esperado com base na disponibilidade relativa dos mesmos, estão associadas, em grande medida, à heterogeneidade na oferta de alimento, à diversidade da vegetação e à estrutura de cobertura vegetal que proporciona abrigo (Boyce e McDonald, 1999; Groves, 2010). No PNAM, esta espécie utiliza a brenha principalmente para abrigo e refúgio, enquanto as florestas são favorecidas como fontes de alimentação (Newing, 2001).

9.3. Preferência de uso do habitat pelo cabrito vermelho no PNAM

O maior índice de preferência de habitat pelo cabrito vermelho no PNAM foi detectado na brenha, apesar de a maior frequência de utilização desta espécie ter sido observada na floresta arenosa, denotando que a preferência do habitat por esta espécie indifere da sua utilização e disponibilidade. Estes resultados convergem com os de Van Eeden (2006) no Parque dos Elefantes de Tembe, que observou que embora a maior percentagem de utilização do cabrito vermelho tenha sido observada na floresta arenosa, na mata aberta e na brenha consecutivamente, os maiores índices de preferência de habitat por esta espécie foram observados na mata fechada, no mosaico floresta-mata e na brenha, na mesma ordem. De forma semelhante, Nakashima *et al.*, (2013), também constatou que o cabrito vermelho prefere áreas mais densas como a brenha no Parque Nacional de Moukalaba-Doudou, no Gabão.

O resultado observado no PNAM sugere que embora o cabrito vermelho se encontrem em florestas, a sua preferência por vegetação mais densa, tal como a brenha, está relacionada com o seu tamanho mais pequeno e com a necessidade de mais cobertura em comparação com outras espécies maiores, garantindo abrigo superior contra predação e caça, através não só da cobertura, mas também da camuflagem, além de permitir descansos seguros durante o dia (Loytyniemi, 1988; Smith, *et al.*, 2016). Neste contexto, a brenha do PNAM é constituída por vegetação secundária ou arbustos jovens, que produzem folhas mais nutritivas e facilmente digeríveis do que árvores mais maduras da floresta (DNAC, 2009). A brenha também pode apresentar menor pressão competitiva, pelo facto de a floresta apresentar maior densidade de outros indivíduos de outras espécies de herbívoros de grande porte no PNAM (Newing; Wilson 2001; Prins *et al.*, 2006). Sendo, portanto, a brenha vista como um habitat de muita qualidade, por esta espécie (Bowlan e Perrin, 1994).

No mapa de vegetação usado neste estudo para denotar os tipos de habitat no PNAM, a floresta arenosa apresentou uma das maiores proporções de tamanho, comparativamente aos outros

tipos de habitat, o que pode ter influenciado a elevada frequência de ocorrência do cabrito vermelho neste tipo de habita, mesmo que a brenha ofereça condições mais adequadas para abrigo (Van Eeden, 2006; ANAC, 2021).

A evitação de habitat por esta espécie foi relativamente maior na pradaria higrófila. Abdoulaye *et al.* (2019) obtiveram resultados semelhantes ao investigar a distribuição sazonal de cabritos em diferentes tipos de vegetação na Costa do Marfim, constatando a evitação em vegetação não lenhosa, como a pradaria higrófila, o que pode ser justificado pelo facto de que as exigências de habitat dessa espécie resultam em uma evitação de áreas com pouca ou nenhuma cobertura de solo, pois, o aumento da área de solo exposto e diminuição da cobertura do dossel indicam uma disponibilidade limitada de alimentos, além de maior exposição à predação para o cabrito vermelho no PNAM (Hanekom e Wilson, 1991; Backer e Brown, 2013; Sosibo *et al.*, 2023).

Embora o cabrito vermelho tenha apresentado preferência pela brenha, floresta arenosa e mosaico floresta-mata, este usou todos os habitats estudados, indicando uma elasticidade no uso do seu habitat (Hutchinson, 1957; Pulliam, 2000), o que pode estar associado ao facto de algumas áreas florestais sofrerem perturbações de grandes herbívoros, principalmente os elefantes do PNAM e pela pressão da caça furtiva, levando o cabrito vermelho a se refugiar ou a usar temporariamente os habiotats não florestais, mesmo que com baixa frequência (Chuma, 1999; CM, 2020; Manhiça *et al.*, 2020). No entanto, a ocupação dos habitats não florestais foi significativamente menor, o que indica que, apesar da elasticidade observada, a sua densidade e viabilidade populacional dependem fortemente da presença de ambientes densos e com cobertura vegetal significativa. Assim, a presença esporádica do cabrito vermelho em habitats não florestais não elimina a necessidade de conservação prioritária dos habitats florestais naturais do PNAM, que continuam a representar o nicho fundamental do cabrito vermelho (Levins, 1968; Johnson, 1980). Bowland e Perrin (1994) relataram que, embora os limites de distribuição do cabrito vermelho sejam dinâmicos e mudem ao longo do ano, as suas áreas centrais permanecem fixas, reforçando a importância de conservar os habitats de maior qualidade, como a brenha e a floresta arenosa, para garantir a persistência não só do cabrito vermelho, mas também de outras espécies ecologicamente similares.

10. Conclusão

Com base nos resultados obtidos no presente estudo pode-se concluir que:

Os cabritos vermelhos apresentam elasticidade no uso do habitat no PNAM, tendo ocorrido em todos os tipos de habitats estudados. A frequência de utilização de habitat pelo cabrito vermelho é maior na floresta arenosa, embora a proporção de habitat disponível no PNAM tenha sido maior na pradaria higrófila. Sendo assim, a proporção de habitat disponível no PNAM não se configura como um fator determinante para a utilização do espaço pelo cabrito vermelho. Em contraste, o tipo de habitat, fortemente influenciado pela cobertura vegetal, exerce uma grande influência nas preferências de uso pelo cabrito vermelho, especialmente em relação ao seu nicho alimentar e de cobertura/refúgio.

O cabrito vermelho demonstra uma clara preferência por habitats florestais no PNAM, destacando-se principalmente a brenha, e uma clara evitação por habitats não florestais, onde se destaca principalmente a pradaria higrófila indicando que apesar de alguma elasticidade no uso do habitat, existe um nicho fundamental mais restrito centrado em áreas densas e com cobertura.

A maior densidade da espécie em habitats florestais sugere uma estabilidade do seu nicho no PNAM, o que é positivo para a conservação, indicando que o habitat actual satisfaz as suas exigências sem necessidade de adaptação. Esses achados ressaltam a importância da preservação e manejo das florestas no PNAM, beneficiando não apenas o cabrito vermelho, mas também outras espécies ecologicamente similares ao cabrito vermelho.

11. Factores limitantes

Uma das maiores dificuldades encontradas nesta pesquisa foi a carência de informações recentes sobre a ecologia e o uso de habitat do cabrito vermelho (*Cephalophus natalensis*), tanto no Parque Nacional de Maputo (PNAM) quanto em outras áreas protegidas de Moçambique. Essa lacuna de conhecimento impediu uma análise mais aprofundada dos resultados deste estudo.

12. Recomendações

- Reconhece-se a necessidade de uma investigação mais aprofundada, que inclua a análise fecal em laboratório, visando identificar as espécies de plantas mais consumidas pelo cabrito vermelho, o que permitirá a delimitação dos habitats mais frequentemente utilizados por esta espécie, no PNAM.
- A realização de um estudo semelhante durante a época chuvosa, no PNAM é crucial, para que se possa compreender os habitats preferidos pelo cabrito vermelho nesse período.
- Aumento do suporte científico relativamente aos esforços amostrais, por meio da implementação de técnicas de rastreamento por satélite do cabrito vermelho, a fim de obter uma compreensão mais precisa dos padrões de movimentação e utilização do espaço por esta espécie.

Aos gestores do PNAM:

- Recomenda-se a implementação de um monitoramento contínuo nos habitats do tipo brenha e floresta arenosa, dada a preferência do cabrito vermelho por estes, no PNAM, como forma de mitigar a caça e os impactos associados ao turismo, promovendo a conservação não só do cabrito vermelho, mas também de outras espécies que compartilham os mesmos habitats e necessidades ecológicas.

13. Referências Bibliográficas

- Aarts, G., Fieberg, J., Brasseur, S., Matthiopoulos, J. (2013). Quantifying the effect of habitat availability on species distributions. *British Ecological Society*, 82(6): 1135-1145.
- Abdoulaye, D., Anthelme, G., Célestin, K. Y., Bandama, B. E., Yves, K. A., Declémence, N. B. P., Adama, T. e Inza, K. (2019). Seasonal distribution of duikers in the different vegetation types of Taï National Park (Côte d'Ivoire). *International Journal of Biosciences*, 14(2): 386-397.
- Ahrestani, F. S., Kumar, N. S., Vaidyanathan, S., Hiby, L., Jathanna, D. E Karanth, K. U. (2018). Estimating Densities of Large Herbivores in Tropical Forests: Rigorous Evaluation of a Dung-Based Method. *Wiley Online Library*. 8 (15): 7312-7322.
- Aihartza, J. R., Garin, I., Goiti, U., Zabala, J., Zuberogitia, I. (2003). Spring habitat selection by the Mediterranean Horseshoe Bat (*Rhinolophus euryale*) in the Urdaibai Biosphere Reserve (Basque Country). *Mammalia*, 67(1): 27-32
- AIM. (2023). Incendios florestais continuam a perigar a vegetação e fauna de matutuine. [<https://aimnews.org/2023/09/08/incendios-florestais-continuum-a-perigar-vegetacao-e-fauna-em-matutuine-2/>]. Consultado á 13 de Novembro de 2023.
- Ainoya, J. R. M. (1978). Histological aspects of the preorbital and interdigital glands of the red duiker (*Cephalophus natalensis*). *African Journal of Ecology*, 16(4): 265–272.
- ANAC. (2018). Reserva Especial de Maputo. [<https://www.anac.gov.mz/reserva-especial-de-maputo-restaura-ambiente-ecologico/>]. Consultado á 17 de Abril de 2023.
- ANAC. (2021). *Plano De Gestão Parque Nacional De Maputo Para O Período 2021 – 2031*. Maputo. Moçambique.
- Araújo, M.B. e Guisan, A. (2006). Five (or so) challenges for species distribution modelling. *Global Ecology Biogeography*, 33, 1677-1688.
- Arruda, R. (1999). Populações tradicionais e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. *Ambiente e sociedade*, 79-92.
- Baker, A., e Brown, J.S. (2013). Foraging and habitat use of common duikers, *Sylvicapra grimmia*, in a heterogeneous environment within the Soutpansberg, South Africa. *African Journal of Ecology*.

- Benda, L. E., Poff, L. N., Tague, C., Palmer, M. A., Pizzuto, J., Cooper, S., Stanley, E. e Moglen, G. How to Avoid Train Wrecks When Using Science in Environmental Problem Solving. *BioScience*, 52(12): 1127-1136.
- Bergman, C. M., Fryxell, J. M., Gates, C. C., E Fortin, D. (2001). Ungulate Foraging Strategies: Energy Maximizing or Time Minimizing? *British Ecological Society*, 70:2.
- Beyer, H.L., Haydon, D.T., Morales, J.M., Frair, J.L., Hebblewhite, M., Mitchell, M., Matthiopoulos, J. (2010). The interpretation of habitat preference metrics under use-availability designs. *Biol Sci*, 365(1550): 2245-54
- BEYERS, G.R., STEINHORST, R.K. e KRAUSMAN, P.R. (1984). Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. *J. Wildl. Manage*, 48: 1050- 1053.
- Biofund (2023). Estudantes da Universidade Eduardo Mondlane recebem formação em restauração ecológica no Parque Nacional de Maputo. [<https://www.biofund.org.mz/estudantes-da-universidade-eduardo-mondlane-recebem-formacao-em-restauracao-ecologica-no-parque-nacional-de-maputo/>]. Consultado á 05 de Maio de 2025.
- Bjorneras, K., Herfindal, I., Solberg, E. J., Saether, B., Van Moorter, B., Rolandse, C. M. (2012). Habitat quality influences population distribution, individual use of space, and functional responses in habitat selection by a large herbivore. *Ecology*, 168: 231-246pp.
- Bodasing, T. e R. Cumbane (2012). *Aerial Census Report for Maputo Special Reserve*. 22pp.
- Bowkett, A. E., Rovero, F., e Marshall, A. R. (2008). Using camera trap data to model habitat use by antelope species in the Udzungwa Mountain forests, Tanzania. *African Journal of Ecology*, 46(4): 479–487.
- Bowland A.E., e Perrin, M.R. (1994). Density estimate methods for the blue duikers *Philatomba monticola* and red duikers *Cephalophus natalensis* in Natal, South Africa. *Journal of African Zoology*, 108: 505-519.
- Bowland, A. E. (1990). The Ecology and Conservation of Blue Duiker. Submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. University of Natal. Pietermaritzburg.
- Boyce, MS, e McDonald, LL. (1999). Relacionando populações a habitats usando recursos funções de seleção. *Tendências em Ecologia e Evolução* 14: 268-272.
- Brown, J. H. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. *Am. Nat.* 124: 255–279.

- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L. (1993). **Distance sampling: estimating abundance of biological populations**. Chapman and Hall. 446pp. London.
- Buckland, S. T., Thompson, S. K., Anderson, D. R., Burnham, K. P., e Laake, J. L. (1994). Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. *Biometrics*, 50(3): 891.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., e Thomas, L. (2001). *Introduction to Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Oxford University Press.
- Centro de Estudos de Agricultura e Gestão de Recursos Naturais (CEAGRE). 2022. *Caracterização Ecológica da Região de Licuáti*. Maputo. 75pp
- Chalfoun, A. D. e Schmidt, K. A. (2012). Adaptive Breeding-Habitat Selection: Is it for the Birds? *American Ornithological Society*. 129(4): 589-599.
- Chuma, M. (1999). Estudo da vegetação e da herbivoria através da instalação de quadrículas definitivas na Reserva Especial de Maputo. Tese de licenciatura. 23pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.
- Cillié, B. (2004). **The mammal guide of Southern Africa**. 221 Pp
- Cillié, B. (2015). **Mammal guide of Southern Africa**.
- CITES (2018). Convention on International Trade in endangered species of wild fauna and flora. Revisto em [<https://cites.org/fra/app/index/php>] Consultado á 18 de Abril de 2023.
- CM. (2020). A outra face da Reserva Especial de Maputo. [<https://cartamz.com/index.php/politica/item/5607-a-outra-face-da-reserva-especial-de-maputo>]. Consultado à 11 de novembro de 2023.
- Correia, A. U. (1995). Determinação da dieta de cinco espécies de herbívoros na Reserva de Maputo pelo método de análise fecal. Tese de licenciatura. 24pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.
- Cossa, C. S. S. (2023). Contributo Dos Parques E Reservas Nacionais Para O Estudo Do Património Cultural E Natural: Estudo Sobre O Parque Nacional De Maputo E Parque Nacional Do Limpopo. Tese De Licenciatura. 21-29 pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.
- Couto, M. e Mangueze, A. N. (2022). *Relatório do Censo da Fauna Bravia no Complexo De Marromeu. Mozbio. Sofala*. Moçambique.

- Davies, E. (2023). Aprenda sobre Habitats – Lar de Animais e Plantas!. [https://worldanimalfoundation.org/advocate/wildearth/params/post/1274673/why-habitats-matter]. Consultado á 07 de Julho de 2023.
- Davies, T. W. (2006). Habitat expansion and niche plasticity in species under environmental change. *Ecological Applications*, 16 (4): 232-1241.
- De Boer, W. F., C. P. Ntumi, A. U. Correia e J. M. Mafuca (2000). Diet and distribution of elephant in the Maputo Elephant Reserve, Mozambique. *East African Wild Life Society, African Journal of Ecology*, 38: 188-201.
- De Boer, W. F., e Ntumi, C. P. (2001). Elephant crop damage and electric fence construction in the Maputo Elephant Reserve, Mozambique. *Pachyderm*. 30: 57
- De Souza, T. S. (2016). Biogeografia histórica e conservação das Florestas Úmidas da América do Sul: uma abordagem baseada em modelos de nicho ecológico. Tese de Doutorado. 91pp. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
- DE. (2022). Parque Nacional de Maputo Considerado um Exemplo na Conservação da Biodiversidade. Disponível em [\[https://www.diarioeconomico.co.mz/2022/07/05/economia/conservacao/parque-nacional-de-maputo-considerado-um-exemplo-na-conservacao-da-biodiversidade/\]](https://www.diarioeconomico.co.mz/2022/07/05/economia/conservacao/parque-nacional-de-maputo-considerado-um-exemplo-na-conservacao-da-biodiversidade/). Consultado á 17 de Abril de 2023.
- DINOTER (2020). *Tabela de processos de reassentamento e número de famílias afectadas*.
- Djaoun, C. A. M.S., Kassa, B., Mensah, G. A. e Sinsin, B. A. (2013). Seasonal habitat and diet partitioning between two sympatric bovid species in Pendjari Biosphere Reserve (northern Benin): waterbuck and western kob. *African Zoology*, 48 (2): 279–28.
- DNAC (2012). *Determinação preliminar do tamanho da população de elefantes da Reserva Nacional do Gilé*. 24pp. Moçambique.
- DNAC (2013). *Breve informação sobre Reserva Especial de Maputo e desenvolvimentos actuais*. Maputo. Moçambique
- DNAC. (2009). **Plano de Gestão da Reserva Especial de Maputo, 2010-2014**. vi + 108pp.
- Elenga, G. B. E., Gaillard, J., Musibono, D. E., Ifuta, S. N. B. e Bonenfant, C. (2019). Estimating the abundance of duiker (*Cephalophus* spp.) populations in African rainforests: an overview of relevant methods. Faculty of sciences. University of Kinshasa. Democratic Republic of Congo.

[<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/556332v1.full.pdf+html>]. Consultado a 12 de Abril de 2023.

- Ellis, A.M. e Bernard, R.T.F. (2005). Estimating the density of kudu (*Tragelaphus strepsiceros*) in subtropical thicket using line transect surveys of dung and distance software. *African Journal of Ecology*, 43 (4): 362-368.
- Ferrão, L. J. (2018). Análise de conteúdo sobre o conceito de nicho ecológico: o que dizem os livros didáticos?. *Revista De Ensino de Ciências e Matemática*, 8 (5): 35-50.
- Ferreira, E.S.A., Zorzanelli, J.P.F. e Dias, H.M. (2023). Contributions to the floristic and vegetation knowledge of Maputo National Park, Mozambique. *Braz. J. Bot*, 46: 1027–1040.
- Garshelis, D. Delusions in Habitat Evaluation Measuring Use Selection and Importance. (2000).
[https://www.researchgate.net/publication/236981849_Delusions_in_Habitat_]
- Gentry, k. E., Roche, D. P., Mugel, S. G., Lancaster, S. G., Sieving, K. E., Freeberg, T. M. e Lucas, J. R. (2019). Flocking propensity by satellites, but not core members of mixed-species flocks, increases when individuals experience energetic deficits in a poor-quality foraging habitat. *Journal Plosone*. 14: 1.
- Geocomini, H. C. (2007). Os mecanismos de coexistência de espécies como vistos pela teoria ecológica. *Oecol. Bras*, 11 (4): 521-543
- Groves, C. P. (2010). *Cephalophus natalensis*. Disponível em
[<http://www.mammalogy.org/cephalophus-natalensis-1965>]. Consultado á 24 de Abril de 2023.
- Guerra, F. M., Trujillo, F., Perez-Torres, J., Meluk-Mantilla, H., Franco, N., Valderrama, M. J., Acosta-Lugo, E., Torres-Forero, P., Oviedo, J. S. U., Barreto, S., Armenteras-Pascual, D. (2022). Identifying habitat preferences and core areas of Amazon River dolphin activity using spatial ecology analysis. *Landscape Ecology*. 22pp
- Guisan, A. e Thuiller, W. (2005). Predicting species distributions: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters*, 8, 993-1009.
- Hall, L.S., P.R. Krausman, e M.L. Morrison. 1997. The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildl. Soc. Bull.* 25:173-182.
- Hanekom, C. C. e R. Cumbane (2016). Aerial Census Report for Maputo Special Reserve, Futi Corridor & the Sanctuary Area. [<https://biblioteca.biofund.org.mz/wp-content/uploads/2018/11/1543409171->

Aerial%20Census%20Report_MSR_2016_comp.pdf]. Consultado a 23 de Setembro de 2023.

- Hanekom, N. e Wilson, V. (1991). Blue duiker (*Philantomba monticola*) densities in the Tsitsikamma National Park and probable factors limiting these populations. *Koedoe*, 34: 107–120.
- Hanekom, N., Randall, R. M. (2015). Assessments of occurrence and distribution of mammals in forests of the Garden Route National Park based on camera trapping. *Koedoe*, 57: 1-12.
- Hanski, I. (1982). Dynamics of Regional Distribution: The Core and Satellite Species Hypothesis. *Oikos*, 38(2), 210–221.
- Hebblewhite, M. e Merrill, E.H. (2009). Predation risk–forage tradeoffs differ among migration strategies in a migratory ungulate. *Ecology* 90, 3445–3454.
- Hesse, P. R. (1954). The Identification of the Spoor and Dung of East African Mammals. *Biodiversity Heritage Library*, 8pp
- Hoffmann, M. e Bowland, A. E. (2013). *Cephalophus natalensis*. Natal Red Duiker. *London Zoological Society*, 1: 258-266.
- Huffman, B. (2023). *Cephalophus natalensis*.
[https://www.ultimateungulate.com/Artiodactyla/Cephalophus_natalensisReferences.html]. Consultado a 17 de Abril de 2023
- Hutchinson, G.E. (1957). Concluding remarks. *Quantitative Biology*, 22, 415-427.
- Illius, A. W. e T. G. O'Connor (2000). Resource heterogeneity and ungulate population dynamics. *Oikos*, 89: 283–294
- IUCN (2019). The IUCN Red List of Threatened Species.
[<http://www.iucnredlist.org>]. Consultado á 10 de Abril de 2023.
- IUCN. (2016). Antelope Specialist Group- *Cephalophus natalensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. [<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T4144A50183272.en>]. Consultado á 30 de Outubro de 2023.
- Jacobs, J. (1974). Quantitative Measurement of Food Selection- A Modification of the Forage Ratio and Ivlev's Electivity Index. *Oecologia*, 14: 413-417.
- James, F.C., Johnston, R.F., Wamer, N.O., Niemi, G.J. e Boecklen, W.J. (1984). The Grinnellian niche of the Wood Thrush. *Am. Naturalist*, 124, 17-47.

- Jithin, V., Johnson, J. A., Das, A. (2022). Influence of check dams on the activity pattern and morphometric traits of overwintering tadpoles in the Western Himalaya. *Limnologica*, 95: 5-23
- Jonathan, P. (2019). Influence of meteorological conditions on daily Kilometric Abundance Index in moose's populations assesment in east-central Finland and characterization of thei winter habitat. Master Thesis In Order To Get a Master Degree in Bio-Engineering with a Specialization In Forest And Natural Areas Management. University of Liège, Liège, Belgium.
- Jones, K. B. (1986). **Inventory and monitoring of wildlife habitat**. A.Y. Cooperrider, 858pp.
- Jones, O. R., Pilkington, J. G, and Pilkington, M. J. (2006) .Distribution of a naturally fluctuating ungulate population among heterogeneous plant communities: ideal and free? *Journal of Animal Ecology*, 75: 1387–1392.
- Krausman, P. R. (1999). Some basic principles of habitat use. *Wildlife & Range Exp*, 85–90 pp.
- Krausman, P. R. (1999). **Some Basic Principles of Habitat Use**. Pp 85-88. Arizona, University of Arizona.
- Levins, R. (1968). Evolution in changing environments: Some theoretical explorations. Princeton University Press.
- Levin, S. A. (1992). The problem of pattern and scale in ecology: The Robert H. MacArthur Award lecture. *Ecology*, 73: 1943-1967.
- Louro, C. M. M. (2005). Perfis Ecológicos de Espécies e Ecossistemas Costeiros de Moçambique: Dunas Costeiras. Relatório de Investigação N° 3: 28 pp. Maputo. CTV.
- Loyttyniemi, K. 1988. The Zambesi teak forests - a declining tropical forest ecosystem. *Silva Carelica*, 12: 121-132
- Mai, A.C.G; Condini, M. V.; Albuquerque, C.Q.; Loebmann, D.; Saint´Pierre, T. D.; Miekeley, N.; Vieira, J. P. (2014). Alta plasticidade no uso do habitat de *Lycengraulis grossidens* (Clupeiformes, Engraulidae).
[<https://www.sciencedirect.com/journal/estuarine-coastal-and-shelf-science>]
- Mamo, Y., Asefa, A., e Mengesha, G. (2015). Habitat use of ungulates in Bale Mountains National Park, Ethiopia. *African Journal of Ecology*, 53: 512–520.

- Mandujano, S. (2014). Pellet: An Excel®-based procedure for estimating deer population density using the pellet-group counting method. *Tropical Conservation Science*, 7 (2):308-325
- Manhiça, A. M., Nhalevilo, E. A., Antunes, S. C.(2020). Reserva Especial de Maputo. *Rev. Ciência Elem.*, 8 (03).
- Manly, B. F. J., McDonald, L. L., Thomas, D. L., McDonald, T. L. and Erickson, W. P. (2002). Resource Selection by Animals: Statistical Design and Analysis for Field Studies. *Springer*.
- Mark S. Boyce e Lyman L. McDonald. (1999). Relating populations to habitats using resource selection functions. *Trends in Ecology & Evolution*, 14 (7): 268-272
- Marques, T., Andersen, M., Christensen-Dalsgaard, S., Belikov, S., Boltunov, A., Wiig, O., Aars, J. (2006). The use of Global Positioning Systems to record distances in a helicopter line-transect survey. *Wildlife Society Bulletin*, 34(3): 759–763.
- Marulo, A. M. (2012). Turismo e meio ambiente: uma análise do ecoturismo e sua contribuição sócio-ambiental no distrito de Matutuine: caso da reserva especial de Maputo-Moçambique. Tese de mestrado. 123pp. Natal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Matthiopoulos, J., Hebblewhite, M., Aarts, G. e Fieberg, J. (2011) Generalized functional responses to species distributions. *Ecology*, 92, 583–589.
- Melletti, M.; Mirabile, M.; Penteriani, V. e Boitani, L. (2004). Habitat use by forest mammals in Dzanga-Ndoki National Park, Central Africa Republic.
- McCollum, D.L., Zhou, W., Bertram, C. *et al.* (2018). Energy investment needs for fulfilling the Paris Agreement and achieving the Sustainable Development Goals. *Nat Energy*, (3): 589–599 (2018).
- Milanese, P., Giraudo, L., Morand, A., Viterbi, R., e Bogliani, G. (2015). Does habitat use and ecological niche shift over the lifespan of wild species? Patterns of the bearded vulture population in the Western Alps. *Ecological Research*, 31(2): 229–238.
- Montgomery, R.A., e Roloff G.J. (2017). Habitat Selection. *Life Sciences*, 978pp
- Myers, P., Espinosa, R., Parr, C. S., Jones, T., Hammond, G. S., Dewey, T. A. (2023). The Animal Diversity Web (online) – *Cephalophus natalensis* Natal duiker. [https://animaldiversity.org]. Consultado á 23 de Outubro de 2023..

- Neves, I. M. Q. (2020). Terrestrial mammals of Mozambique: current knowledge and future challenges for conservation. Documento especialmente elaborado para a obtenção do grau de doutor. Universidade de Aveiro. Lisboa.
- Newing, H. (2001). Bushmeat hunting and management: implications of duiker ecology and interspecific competition. *Biodiversity and Conservation*, 10: 99–118.
- NGS. (2023). Habitat. [<https://education.nationalgeographic.org/resource/habitat>]. Consultado á 13 de Novembro de 2023
- Nichols, R. (2012). Coexistence in Ungulate Communities: Niches, Resource Partitioning, Competition & Facilitation. *Introductory Research Essay*, 17: 1-19.
- Top, N; Karakuş, U; Tepeköy, E; Britton, J e Tarkan, A. (2019). Plasticidade no uso do habitat de dois gobies nativos do Ponto-Cáspio, *Proterorhinus semilunaris* e *Neogobius fluviatilis* : implicações para populações invasoras. *Conhecimento. Gestão. Aquática. Ecossistemas*. 420: 40
- Northrup, J. M., Wall, E. V., Bonar, M., Fieberg, J., Laforge, M. P., Leclerc, M., Prokopenko, C. M., Gerber, B. D. (2021). Avanços conceituais e metodológicos na modelagem de seleção de habitat: diretrizes para ecologia e evolução. [<https://doi.org/10.1002/eap.2470>]. Consultado á 18 de Outubro de 2023.
- Ntumi, C., Nhambe, C., Monjane, N., Macandza, V. (2017). Manual de censo terrestre de fauna da Reserva Nacional de Chimanimani. Universidade Eduardo Mondlane.
- Ntumi, P. C., Van Aarde, R. J., Fairall, N. e De Boer, W. F. (2005). Use of space and habitat by elephants (*Loxodonta africana*) in the Maputo Elephant Reserve, Mozambique. *South African Journal of Wildlife Research* 35(2): 139–146.
- Nummelin, M. (1990). Relative habitat use of duikers, bush pigs, and elephants in virgin and selectively logged areas of the Kibale Forest, Uganda. *Tropical Zoology*, 3:2, 111-120.
- Olivier, P., Ferreira, S., Aardi, R. (2009). Survey Bias and Elephant Population Estimates in Southern Mozambique. *African Journal of Ecology*, 47(2): 202 – 213.
- Olivier, P.I., Ferreira, S.M. e Van Aarde, R.J. (2009). Dung survey bias and elephant population estimates in southern Mozambique. *African Journal of Ecology*. 47 (2): 202-213
- Paglia, A. P., D. T. De Rezende, I. Koch, A. R. Kortz e C. Donatti (2012). Modelos de Distribuição de Espécies em Estratégias para a Conservação da Biodiversidade e para Adaptação Baseada em Ecossistemas Frente a Mudanças Climáticas. *Natureza e Conservação*, 10(2): 231-234

- Parker, V. e F. De Boer (2000). **Birds of the Maputo Special Reserve, Mozambique. Avian Demography Unit and Endangered Wildlife Trust**, Cape Town.
- Perrin, M.R., Bowland, A.E., Faurie, A.S. (2003). **Ecology and conservation biology of blue duiker and red duiker in KwaZulu-Natal**. 153pp, South Africa, Plowman A.
- PETERSON, A. T., SOBERO J. N., e NCHEZ-CORDERO V. (1999). Conservatism of ecological niches in evolutionary time. *Science*, 285: 1265–1267.
- Pinho, M. E. (2021). Análise Comparativa de Metodologias não Invasivas para Estimativas de Densidade de Cervídeos. Tese de licenciatura. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP. Jaboticaba.
- Polechová, J. e Storch, D. (2008). Ecological Niche. *Encyclopedia of Ecology*, 1088-1097.
- Preatoni, D. G., Tattoni, C., Bisi, F., Masseroni, E., D'Acunto, D., Lunardi, S., Grimod, I., Martinoli, A., e Tosi, G. (2012). Open source evaluation of kilometeric indexes of abundance. *Ecological Informatics*, 7(1): 35-40,
- Prins, H. H. T., De Boer ,W. F., Van Oeveren ,H., Correia, A., Mafuca, J. e Olff,H. (2006). Co-existence and niche segregation of three small bovid species in southern Mozambique. *African Journal of Ecology*, 44: 186-198.
- Pulliam, H.R. (2000). On the relationship between niche and distribution. *Ecology Letters*, 3(4): 349-361.
- Rapoport, E. H. (1982). Areography: geographical strategies of species. Pergamon, Oxford
- Redfern, J.V., Grant, R., Biggs, H., Getz, W.M. (2003). Surface-water constraints on herbivore foraging in the Kruger National Park. *Journal of Ecology*, 84: 2092–2107.
- Riney, T. (1957). The use of faeces counts in studies of several free-ranging mammals in New Zealand. *New Zealand Journal of Science and Technology*, 507-532pp.
- Roos, F. L. (2018). O uso de transectos lineares para o monitoramento da mastrofauna arborícola na Reserva de Desenvolvimento Sustentável. Tese de licenciatura. Faculdade De Veterinária Da Universidade Federal Do Rio Grande do Sul. Porto Alegre
- Saberón, J. (2007). Grinnellian and Eltonian niches and geographic distributions of species. *Ecology Letters*, 10 (12): 1115-1123.
- Sanabriha, C. A. e Mandujano, S. (2011). Comparison of pellet-group counting methods to estimate population density of white-tailed deer in a Mexican tropical dry forest. *Mongabay.com Open Access Journal - Tropical Conservation Science*, 4 (2):230-243.

- SANBI, (2016). *Cephalophus natalensis* W Smith, 1834.
[<http://speciesstatus.sanbi.org/assessment/last-assessment/1978/>]. Consultado á 17 de Novembro de 2023.
- Santos-Filho, M., Peres, C.A., da Silva, D.J. *et al.* (2012). Efeitos de manchas de habitat e matriz na persistência de pequenos mamíferos em fragmentos florestais amazônicos. *Biodivers Conserv*, 21: 1127–1147 (2012).
- Schoener, T. W. (1974). Resource partitioning in ecological communities. *Science*, 185: 27- 39.
- Selemene, A. (2016). CAÇA FURTIVA: Descobertas 500 armadilhas na Reserva de Maputo. Disponível em [<https://www.jornaldomingo.co.mz/economia/descobertas-500-armadilhas-na-reserva-de-maputo/>] Consultado á 22 de Abril de 2023.
- Sih, A. (2010). Niche expansion and habitat choice in changing environments. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(9): 453-460.
- Smith, D. W. (2016). Estimating habitat use by large mammals from dung line transects in Kenya. Honours degree's thesis. Bangor University. Wales.
- Spatial Structure of Salmon Populations. *Development of Salmonid Conservation Strategies*, 1: 19.
- Stankowich, A. (2008) Ungulate flight responses to human disturbance: a review and meta-analysis. *Biology Conservation*. 141: 2159–2173.
- Stephan, P., Mora, B. B. e Alexandre, J. M. (2021). Positive species interactions shape species range limits. *Oikos*, 130 (10): 1611-1625.
- Stuart, C and Stuart, M. (2001). **Stuarts' Field Guide to Mammals of Southern Africa: Including Angola, Zambia & Malawi**. Kindle Edition
- Tello, J. L. P. L. (1973). Reconhecimento Ecológico da Reserva dos Elefantes do Maputo. *Revista de Veterinária Moçambicana*, 5(6): 1-186.
- Tuomainen, U. e Candolin, U. (2011). Behavioural responses to human-induced environmental change. *Biological Reviews*, 86(3): 640–657.
- Van Eeden, D. G. (2006). Habitat Preference and Status of the Red Duiker in Tembe Elephant Park, South Africa. University of Pretoria
- Vincent, J.P., Gaillard, J.M. e Bideau, E. (1991). Kilometric index as biological indicator for monitoring forest roe deer populations. *Acta Theriologica* 36: 315–328.
- White, G. C. e Garrot, R. A. (1990). **Analysis of Wildlife Radio-Tracking Data**. 1st Edition.

- Wilson, Don E., Reeder, DeeAnn (2005): Order Artiodactyla. *Mammal Species of the World: a Taxonomic and Geographic Reference*, 3 (1): 637-722.
- Worton, B.J. (1989). Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70:164–16
- Yosef, M. e Afework, B. (2011) Human and Livestock encroachments on habitat of mountain nyala (*Tragelaphus buxtoni*) in Bale Mountains National Park. Ethiopia. *Tropic. Ecol.* 52: 265–273.
- Nakashima, Y; Inoue, E; Akomo-Okoue, E. (2013). Population Density and Habitat Preferences of Forest Duikers in Moukalaba-Doudou National Park, Gabon. *African Zoology*, 48(2): 395-399.
- Zhang, L., Li, Q., Kou, X. e Ouyang, Z. (2022). Distributions of two native ungulates at the third pole are highly sensitive to global warming. *Global Ecology and Conservation*, 39: 12