



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

DIVISÃO DE AGRICULTURA

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Projecto final

**Habitat seleccionado e área de vida dos Búfalos (*Syncerus caffer*) no
Parque Nacional de Maputo**

Autora:

Bibí Cristóvão Mazuze

Supervisor:

Prof. Dr Luís Júnior Comissário Mandlate (PhD)

Lionde, Novembro de 2022



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia de trabalho de licenciatura com o tema: Habitat Seleccionado e Área de vida do Búfalo (*Synceus Caffer*) no Parque Nacional de Maputo, a ser apresentado ao curso de Engenharia Florestal na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Florestal.

Supervisor: Luis Junior G. Mandate

Prof. Dr. Luís Júnior Comissário Mandate

Avaliador: Arão Raimundo Finiasse

dr. Arão Raimundo Finiasse

Avaliador: Eduardo Soto

Eng.º Eduardo Soto (MSc)

Lionde, Novembro de 2022

Índice

LISTA DE ABREVIATURAS.....	i
LISTA DE TABELAS	ii
LISTA DE FIGURAS	iii
DECLARAÇÃO.....	iv
AGRADECIMENTOS	i
Resumo.....	iii
I. INTRODUÇÃO.....	3
1.1. Contextualização.....	3
1.2. Problema e justificativa do estudo	5
1.3. Objectivos	6
Geral	6
Específicos.....	6
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1. Búfalo Africano (<i>Syncerus caffer</i>).....	7
2.2. Selecção do habitat	7
2.3. Área de vida (<i>Home range</i>).	8
2.4. Método para avaliação da Área de Vida.....	10
2.4.1. Método mínimo polígono convexo (MPC)	10
2.4.2. Método Estimador de densidade de Kernel (KDE).....	10
2.4.3. Métodos de parâmetro de suavização (h)	11
III. METODOLOGIA.....	13
3.1. Descrição da área de estudo.....	13
3.1.1. Clima	13
3.1.2. Vegetação	14
3.1.3. Fauna	15

3.1.4. Hidrografia.....	15
2. Aquisição De Dados	16
2.1. Análise De Dados	16
2.2. Selecção de habitat.....	17
2.2.1. Estimativa de área de Vida	18
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
3.1. Selecção do Habitat	19
3.2. Variação sazonal do tamanho da área de vida (<i>home range</i>).....	21
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
4.1. RECOMENDAÇÕES	26
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

LISTA DE ABREVIATURAS

ASC: Avaliação de Saúde comunitária

ANAC : Administração Nacional de Áreas de Conservação

MAE: Ministério da Administração Estatal

MDL: Mecanismos de Desenvolvimento Limpo

MPC: Método de Mínimo Polígono convexo

MWA: Mozambique Wildlife Alliance

PNM: Parque Nacional de Maputo

ONU: Organização das Nações Unidas

REED⁺: Recuperação de ecossistemas degradados;

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: DIVISÃO DAS ESTACÕES E SUBESTAÇÕES	17
TABELA 2. SELECÇÃO DE HABITAT	19

LISTA DE FIGURAS

Figure 1: Mapa de Localização de Área de Estudo	13
Figure 2: Mapa de Vegetação da Reserva Especial de Maputo, Sul de Moçambique. ...	15
Figure 3: Área de Vida dos Búfalos na Estação Seca.....	22
Figure 4: Área de Vida (Home Range) dos Búfalos na Estação Chuvosa	23



DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que esta monografia é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do meu tutor, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, _____ de Novembro de 2022

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo dom da vida e por todas pessoas maravilhosas que colocou em minha vida.

A minha família pelo apoio incondicional, aos meus pais, Cristóvão Daniel Mazuze em especial a minha querida mãe Arcenia José Bila pelo incentivo, apoio moral, financeiro, por sempre ter acreditado no meu potencial. Aos meus irmãos Bashir Bila, Nésia Mazuze por investirem na minha formação, a minha avó pelas orações constantes. Ao meu Cunhado António Sualé, meu tio Daniel, por contribuírem positivamente na minha formação e por demonstrarem que família vai além do sangue.

Agradeço ao ISPG pela bolsa de estudo, ao meu supervisor Prof. Dr. Luís Júnior Comissário Mandlate (Ph.D.) por ter tornado possível a materialização deste trabalho com a sua valiosa orientação e paciência até que hoje se tornou realidade. A todos docentes do curso de engenharia florestal que guiaram-me durante o percurso académico.

Aos funcionários da Administração Nacional das Áreas de Conservação (ANAC), Parque Nacional de Maputo (PNM) e *Mozambique Wildlife Alliance* (MWA), especialmente a Dra. Franziska Steinbruch, dr Rodolfo Cumbana, Eng Johane Moiane, Eng. Jeremias, dr Maria, Sr Brain, Sr António, Dr. Hagnesio, Dr. Hugo Perreira, por tornarem possível a aquisição dos dados desta monografia, endereço a minha imensa gratidão.

Aos meus colegas de turma de Engenharia florestal 2018 em especial ao Eng. Abílio Mucavele, Eng. Zélia Mbanze, Odete Fernando, Stela Mucavele, Félix Chaúque, Yura Cuco, Zuneid, Eng. Jesuína Mureze, pela amizade e apoio prestado durante o curso. A Eng. Lézia, Eng. Richard, Dadvino, Liliane de Andrade, agradeço. Aos meus amigos Inácio Mungoi, Neyma Sevene, Milagrosa Navungo, Dirce Mahuai, Ricardina Juízo, pelo apoio durante o percurso da vida agradeço. Aos meus companheiros de condomínio, Benilde, Sheila e Carlos, agradeço bastante pelo suporte moral.

Ao meu namorado Martes Domingos louvane Macajo, pelo apoio moral, companheirismo, incentivo, e por acreditar no meu potencial endereço a minha imensa gratidão. A todos que directa ou indirectamente contribuíram positivamente na minha formação endereço a minha sincera gratidão.

Dedicatória

Dedico ao meu primeiro e eterno amor, tudo que sou devo a minha mãe atribuo meu sucesso na vida, a educação moral, intelectual à Sra. Arcénia José Bila, aos meus filhos Anderson e sônia.

Resumo

O estudo do habitat seleccionado e área de vida do Búfalo é crucial para o entendimento das necessidades biológicas dos animais. O presente trabalho tem por objectivo avaliar o habitat seleccionado e estimar a área de vida dos Búfalos (*Syncerus caffer*) no Parque Nacional de Maputo localizado no distrito de Matutuine. Para tal, foram usados as coordenadas geográficas das localizações dos Búfalos. Os dados das coordenadas GPS foram fornecidos pelo MWA *Mozambique wildlife Alliance* extraídos de colares montados em Julho de 2021 em duas fêmeas designadas Nunley2 e Nunley3. As coordenadas dos dois colares foram agrupadas formando um total de 200 coordenadas para o período em estudo. Para a análise dos dados, o ano foi subdividido em estações e subestações que potencialmente representam momentos diferentes em termos de disponibilidade de água e alimentos para os Búfalos. A definição das estações do ano foi feita com base na precipitação que cai durante diferentes meses do ano. As coordenadas geográficas foram transformadas em UTM e depois num “shapefile”. A avaliação da selecção do habitat pelos Búfalos foi realizada usando o método de uso e disponibilidade, considerando uma escala de macro habitat. Para área de vida dos Búfalos a densidade de Kernel foi determinado no programa ArcGIS 9.3, o parâmetro Href foi usado como parâmetro de suavização para o calculo das áreas de vida (uso intensivo e moderado) dos Búfalos nas diferentes estações do ano. Na selecção de habitat foram observados oito (8) tipos de habitats, dos quais durante a estação chuvosa os Búfalos apresentaram preferência pela floresta semi sempre verde (FSSV), e savana arbórea (SA). Os mesmos tipos de habitats são preferidos durante a estação seca incluindo a savana arbustiva, sendo que a (FASD) e (FSD) são os habitats rejeitados em todas estações do ano. Os Búfalos possuem maior área de vida no final da estação chuvosa e menor área no início da estação seca. No PNM os Búfalos seleccionam os habitats em função da sua disponibilidade. O tamanho da área de vida dos Búfalos varia nas diferentes estações do ano.

Palavras-chave: habitat, Búfalos, área vida, Parque Nacional Maputo, água, alimentos.

I. INTRODUÇÃO

1.1.Contextualização

Os limites no uso dos espaços por espécies, indivíduos ou populações constituem um princípio básico do estudo da ecologia animal (Kie, 2010). As áreas das espécies e das populações são delimitadas por escalas geográficas, os indivíduos estão sujeitos a ter uma área de vida (*Home range*), que é definida como área ocupada pelos animais durante grande parte de suas vidas e é caracterizada como espaço físico onde o animal realiza suas actividades diárias (Azevedo, 2008).

A delimitação bem definida dessas áreas sugere que o uso do espaço por parte dos animais não é feito ao acaso, e que estes têm um conhecimento sobre a distribuição de recursos em diferentes períodos do ano (Bailey *et al.* 1996). A disponibilidade de alimento, possibilidade de acasalamento, disponibilidade de água, fogo e predação são alguns dos factores que influenciam no uso da área de vida pelos animais (Anderson *et al.*, 2005).

Os herbívoros caracterizam-se por mudanças frequentes na localização da sua área de vida em períodos específicos do ano (Smith *et al.*, 2010). Durante o processo de busca de recursos, há muito gasto de energia e como forma de reduzir a perda de energia, os animais desenvolveram uma estratégia que consiste em usar a menor área que contenha no seu interior todos recursos requeridos durante um período específico (Harestad & Bunnell, 1979).

Os Búfalos têm uma área de vida claramente definida e na área da manada raramente há sobreposição e o tamanho dessa área está relacionado com a qualidade do habitat. As áreas de permanências menores localizam-se em habitats arborizados, e a densidade dos Búfalos está relacionada a elevada disponibilidade do pasto ao longo das margens dos rios e em matas abertas de florestas (Stuart, *et al.*, 1993).

A selecção de habitat pelos animais consiste na escolha de recursos disponíveis, como resultado do seu comportamento em seleccionar onde vive ou possivelmente persistir num determinado habitat por um período de tempo (Boyce & Mcdonald, 1999). O estudo dos habitats envolve a quantificação dos recursos usados pelo animal em relação a sua disponibilidade no ambiente buscando compreender a probabilidade de um determinado habitat ser mais escolhido dentre os habitats que são oferecidos a mesma quantidade ou disponibilidade de recursos, e ainda poder conferir maior sobrevivência e reprodução dos indivíduos (Garshelis, 2000).

O manejo efectivo das espécies reintroduzidas ou introduzidas requiere conhecimentos ecológicos básicos tais como, a dieta, o habitat seleccionado (Muposhi *et al.*, 2014). A avaliação do habitat seleccionado e preferido é crucial para o entendimento das necessidades biológicas dos animais (Sundaresan *et al.* 2007). Informação esta, necessária para o desenvolvimento de programas de manejo eficazes de animais, é também um pré-requisito para o entendimento da sua abundância e distribuição nas paisagens, estimar a área de vida dos animais é um pré-requisito para o entendimento da ecologia (Moorcroft *et al.* 1999).

O presente estudo tem como objectivo avaliar o habitat seleccionado e estimar a área de vida dos Búfalos (*Syncerus caffer*) reintroduzidos no Parque Nacional de Maputo, de modo fornecer mais informações sobre a ecologia espacial desta espécie.

1.2.Problema e justificativa do estudo

Durante o período de guerra civil (1977 e 1992) em Moçambique, na Reserva Especial de Maputo (REM), actualmente designada Parque Nacional de Maputo, assim como em outras áreas de conservação Moçambicanas, a maior parte dos herbívoros foram quase extintos devido a caça (Stalmans 2015). Para além da guerra, a integridade da reserva é afectada pelos assentamentos humanos, criação de gado e agricultura itinerante (Stalmans 2015).

De modo a restaurar a população de herbívoros perdidos nessa área de conservação, um programa de reintrodução da fauna silvestre foi estabelecido em 2010 que incluiu reintrodução de cerca de 200 Búfalos (*Syncerus caffer*) (Hanekom & Cumbane 2016).

Os Búfalos desempenham um papel ecológico importante na dinâmica das pastagens, uma vez que sendo animais que dependem de pasto alto, removem a grama mais alta e mais fibrosa, o que facilita o acesso à grama mais curta para ruminantes mais selectivos, como gnus, impalas e outras espécies que tendem a concentrar-se nas gramíneas novas em crescimento e mais nutritivas (Bell, 1971).

Planos eficazes de manejo efectivo das espécies introduzidas ou reintroduzidas requer o entendimento dos conhecimentos ecológicos básicos, tais como, a dieta, habitat seleccionado, incluído a área de vida (Muposhi, *et al.*, 2014), uma vez que a translocação de animais para novos ecossistemas está associado a mudanças da dieta, porque a composição dos habitats varia no tempo e no espaço (Ewer, 1998) e preferência por um determinado tipo de habitat afecta a sobrevivência ou o sucesso reprodutivo (Rantanen *et al.* 2010).

Neste sentido, o presente trabalho tem por objectivo avaliar o habitat seleccionado e estimar a área de vida dos Búfalos (*Syncerus caffer*) introduzidos no Parque Nacional de Maputo, de modo a fornecer mais informações sobre a ecologia espacial desta espécie o que é de extrema importância para o desenho de estratégias para o manejo e conservação desse animal neste Parque.

A identificação e quantificação das áreas de vida, quando combinados com dados ecológicos podem contribuir para o entendimento dos habitats requeridos por animais e os factores que governam o espaço ocupado por estes (David *et al.*, 2009).

1.3.Objectivos

Geral

- Avaliar o habitat seleccionado e estimar a área de vida dos Búfalos (*Syncerus caffer*) no Parque Nacional de Maputo.

Específicos

- Identificar os tipos de habitat seleccionados pelos Búfalos (*Syncerus caffer*) nas diferentes estações do ano no Parque Nacional de Maputo;
- Estimar a variação sazonal da localização da área de vida dos Búfalos no Parque Nacional de Maputo.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Búfalo Africano (*Syncerus caffer*)

O Búfalo-africano pertence à ordem Artiodactyla, família Bovidae (Rookmaaker, 1989). Estes animais vivem nas savanas em grande parte da África sub-saariana; principalmente em habitats pantanosos de baixa altitude, mas também em habitats arbustivos semiáridos, floresta de acácias, florestas de miombo *Brachystegia*, savanas costeiras e florestas tropicais húmidas de terras baixas e inclusive em altitudes de até 4 000 m em pastagens e florestas de montanha. (IUCN, 2008).

As principais ameaças a população de Búfalos incluem a caça ilegal, destruição dos seus habitats, expansão de espécies vegetais exóticas invasoras nos seus habitats preferidos (Schulze, *et al.*, 2018). Em Moçambique, as populações de Búfalos ocorrem ao longo do país desde a década de 1970, no entanto sua população decresceu consideravelmente durante o período de guerra civil (1977-1992).

O centro de Moçambique acolhe a maiores populações de Búfalos encontram se nas planícies de inundação abertas do Complexo de Marromeu, onde o censo realizado pela ANAC (2017) estimou uma população de Búfalos entre 18 000 e 19 000 indivíduos, esta população mantém-se estável.

2.2. Seleção do habitat

Habitat de uma espécie é composto por factores bióticos (comunidade de vegetação e interações intra e interespecíficas) e factores abióticos (físicos) (Dariva & Marinho, 2011). A selecção é um processo de escolha de recursos disponíveis tendo em conta a capacidade deste de suportar o crescimento da mesma população (Garshelis, 2000).

O uso e a selecção de habitat por uma espécie podem ser influenciados por diversos factores tais como, a estrutura da vegetação, a composição florística, os recursos alimentares e o micro-clima assim como pelas relações intra e inter- específicas e factores populacionais também influenciam as espécies quanto ao uso e selecção de uma determinada área (Wiens, 1989).

Para os herbívoros, a selecção do seu habitat é influenciada por algumas limitações como, a disponibilidade de fontes de água, qualidade e quantidade do pasto, cobertura arbórea, e a presença de predadores (Bailey *et al* 1996).

A água é um dos recursos que muitos “grazers” não dispensam, daí que habitats com maior facilidade de obter água são usados com maior intensidade que habitats sem água (Owen-Smith, 2002). No entanto, algumas espécies de herbívoros são pouco dependentes de água para estes a selecção ou preferência de um habitat, pode estar directamente ligado a palatabilidade do pasto e predação. Uma vez que a predação é um dos factores que determina o uso de habitat pelos herbívoros (Dariva & Marinho, 2011). Os animais tendem a usar com maior intensidade áreas com maior disponibilidade de pasto com alta palatabilidade, então a intensidade de uso será menor em áreas em que os animais não terão a mesma disponibilidade de recursos (Owen-Smith, 2002 & Traill, 2004).

2.2.1. Escalas usadas no estudo de uso e selecção de habitat

Diferentes escalas podem ser utilizadas no estudo de uso e selecção de habitat (Brenan, 1993). A maior delas, chamada de *macro-habitat*, que considera a selecção da paisagem geográfica, como por exemplo, as fisionomias de uma região. A menor escala, conhecida como *micro-habitat* corresponde às áreas específicas de utilização, como por exemplo locais para nidificação, forragear, e protecção contra predadores (Krausman, 1999). A outra escala é o *Mesohabitat* estudado numa escala regional, sendo formado por um conjunto de factores climáticos, topográficos, edáficos e hidrológicos. Os estudos de mesohabitat podem ser qualitativos, caracterizando o habitat em categorias, como por exemplo, rios; campo de altitude (Ausden, 2008).

Além de se considerar a escala, há três abordagens possíveis para se avaliar a selecção do habitat (Garshelis, 2000): A primeira chamada de *use-availability design* que compara o número de encontros do animal estudado em cada habitat disponível com a área relativa destes habitats; a segunda chama-se, *site attribute design*, compara componentes presentes em áreas específicas usadas pelo animal com áreas não usadas ou distribuídas aleatoriamente no local de estudo; e a terceira, *demographic response design*, compara os aspectos demográficos (densidade, reprodução e sobrevivência) dos animais em diferentes habitats (Garshelis, 2000).

2.3.Área de vida (*Home range*).

A área de vida é caracterizada como um espaço físico utilizado pelos animais em suas actividades normais como alimentar, acasalar e a cuidar das crias (Azevedo, 2008). O tamanho, a forma, e o padrão de utilização dessas áreas é uma importante ferramenta para entender a ecologia comportamental dos animais (Powell, 2000).

A criação da área de vida é resultado de processos de tomada de decisão dos animais que se resumem, na escolha da área que maximiza as contribuições de recursos que são espacialmente distribuídos. Estes processos são feitos pelos animais usando o seu hipocampo (um pequeno órgão situado dentro do lóbulo temporal central do cérebro, com um papel importante na determinação da memória espacial (Powell, *et al.*, 2012).

Os animais não utilizam a área em que vivem de forma homogénea, existem uma ou mais regiões em que eles gastam a maior parte do tempo e concentram suas actividades (Ewer, 1998; Powell, 2000), isto porque numa área de vida, os recursos encontram-se distribuídos em manchas e os animais limitam os seus movimentos concentrando as suas actividades em áreas com maior disponibilidade de recursos em relação a outras áreas com poucos recursos (Owen-Smith & Cain 2007), essas áreas são denominadas centro de actividades ou áreas nucleares e satisfazem as necessidades energéticas dos animais (Owen-Smith & Cain 2007). As áreas nucleares podem constituir um território quando o animal possui uso exclusivo ou prioritário e/ou quando mantidos sob defesa de possíveis competidores (Powell 2000). Com o declínio dos recursos nestas áreas os animais aumentam as deslocações para fora da área do centro de actividade (Owen-Smith & Cain 2007).

2.3.1. Factores que influenciam o local e tamanho da área de vida (*home range*)

Vários factores influenciam o local e tamanho da área de vida, dos quais a precipitação desempenha um papel fundamental na produtividade dos habitats (Owen-Smith, 1988). Daí que o tamanho da área de vida varia de acordo com os diferentes tipos de habitat, (Owen-Smith, 1988). O tamanho da área de vida reflete as necessidades nutricionais de um animal, e menores áreas de vida indicam que os recursos se encontram disponíveis em quantidade e qualidade necessária para suprir as necessidades do rebanho (Wittemyer *et al.*, 2007).

A densidade, também afecta o tamanho da área de vida uma vez que as exigências energéticas do rebanho são dependentes do tamanho do grupo, isto devido à sua influência directa sobre a biomassa (Owen-Smith, 1988), pois quanto maior o número de indivíduos em uma manada maior será a perda de recursos nessa mesma área (Halley, 2002).

Espécies que formam grandes rebanhos, como Búfalo africano (*Syncerus caffer*) tendem a ter áreas de vida extensas, enquanto espécies solitárias, tais como o Rinoceronte branco (*Ceratotherium simum*) tende a ter áreas de vida menores (Owen-Smith, 1988). Áreas de vida maiores para manadas de herbívoros podem ser vistas como um custo da necessidade de partilha da área de vida entre membros da manada (Owen-Smith, 1988).

2.4. Métodos para avaliação da Área de Vida

Muitos métodos de estimação de área de vida estão disponíveis, estes métodos são altamente variáveis em seus requisitos de dados, facilidade de uso e adequação. Portanto, a escolha do estimador pode depender de três factores, nomeadamente o objectivo do estudo, a natureza dos dados, comportamento dos movimentos (distribuição no espaço) do animal em estudo. No entanto, dois métodos mais utilizados são: Polígono mínimo convexo e estimador de densidade de Kernel (Chamberlain, 2003 & Harestad, *et al.*, 1979).

2.4.1. Método mínimo polígono convexo (MPC)

Dentre todos os estimadores disponíveis, o MPC pode ser considerado o mais antigo e comum ainda é muito utilizado em função de sua simplicidade e comparabilidade entre estudos (Powell, 2000). Sendo recomendada sua inclusão como um de dois ou mais métodos de estimativa de área de vida (Harris, *et al.*, 1990). O método Consiste na união dos pontos mais externos da distribuição das localizações formando um polígono convexo e então calcula-se a área do polígono com 100% dos pontos ou outra percentagem (normalmente 95%), se for de interesse do estudo eliminar os pontos mais extremos da amostra (“*Outliers*”) ou considerados de natureza exploratória (Powell, 2000).

Na construção de um MCP, descarta se cerca de 90% dos dados registados, pois apenas os pontos de dados extremos são usados (Ngene *et al.*, 2016). As informações internas e os diferentes níveis de intensidade de uso são ignorados, possui contornos externos bem grosseiros, e pode incorporar grandes áreas nunca usadas pelo animal (Powell, 2000). Suas estimativas são altamente coraleccionadas com o número de localizações (Scman & Powell, 1996, Wroton 1987). Além de permitir estimar área de vida com poucos dados de localizações (no mínimo 8) uma das principais justificativas para a sua utilização e o simples facto de ser um dos mais usados e permitir comparação entre estudos(Laver *et al*, 2008).

2.4.2. Método de estimativa de densidade de Kernel (KDE)

O uso do método de kernel para a estimativa da área de vida tem recebido amplo apoio na literatura (Kernohan *et al.*, 2001, Seaman *et al.*, 1999, Seaman & Powell, 1996, Worton, 1989) devido a sua capacidade de gerar uma superfície contínua capaz de mostrar a distribuição de utilização a partir da suavização (h) do ponto de origem do animal (Kernohan *et al.*, 2001). Este método tem o potencial para estimar com precisão a área de uso com qualquer formato, desde que o h (parâmetro de suavização ou largura da banda) seja seleccionado de forma adequada (Seaman & Powell, 1996).

Assim sendo, o principal ponto fraco do método de KDE é a influência que a escolha do h pode ter para na estimação da área de uso (Worton, 1989, Mabry & Pinter-Wollman, 2010). Este método de estimativa pode incluir áreas nunca usadas, pois os resultados são sensíveis à escolha do parâmetro de suavização, onde parâmetros de suavização demasiado grandes tendem a “sobre alisar” e sobrestimar o tamanho da área de vida, considerando parte áreas nunca usadas pelo animal, enquanto os parâmetros de suavização demasiado pequenos têm o efeito oposto, excluem da área de vida áreas usadas pelo animal (Kernohan *et al.*, 2001).

Existem dois métodos usados na análise de kernel, nomeadamente: a análise com o kernel fixo e análise com kernel adaptativo. O primeiro usa o mesmo parâmetro de suavização para todos os pontos (Kie *et al.*, 2013), enquanto o segundo, o método de kernel adaptativo varia o seu parâmetro de suavização de acordo com a concentração de pontos, assim, em áreas de baixa concentração de pontos os valores de *suavização* são mais elevados em relação a áreas com uma concentração elevada de pontos, criando assim uma maior suavização nessa área (Boitani & Fuller, 1893).

2.4.3. Métodos de parâmetro de suavização (h)

A escolha de h é uma etapa importante na determinação de área de vida. Se o valor de h for menor, terá uma maior influência dos contornos de kernel aos pontos mais próximos, gerando contornos do mapa próximos aos contornos do mapa cognitivo (Powel, 2000). Em alguns casos pode gerar áreas excessivamente fragmentadas excluindo algumas áreas usada por animal (erro tipo II) (Mabry & Pinter-Wollman, 2010). Enquanto valores maiores permitem maior influência de pontos distantes, que revela uma forma periférica de distribuição. Em algumas vezes pode incluir áreas que nunca foram usadas (erro tipo I) (Seaman & Powel, 1996; Kie *et al.*, 2010).

A selecção do parâmetro de suavização (h) pode ser feita usando diferentes métodos a saber: O Método de Referência (*Reference method*) selecciona-se o valor óptimo de h , baseado no pressuposto de que a população (a partir da qual a amostra de pontos de observação foi seleccionada) apresenta distribuição normalmente (Worton, 1995). Método subjectivo, é o único não baseado em procedimentos estatísticos, consiste em escolher o valor de h por tentativas, isto é, correr a análise usando vários h , e escolher a opção que proporciona um ajuste melhor (Laver, 2005). Método de Plug-in *bandwidth selection*, pode ser adequado quando se estuda uma espécie em paisagens altamente fragmentadas, como áreas urbanas (Laver, 2005).

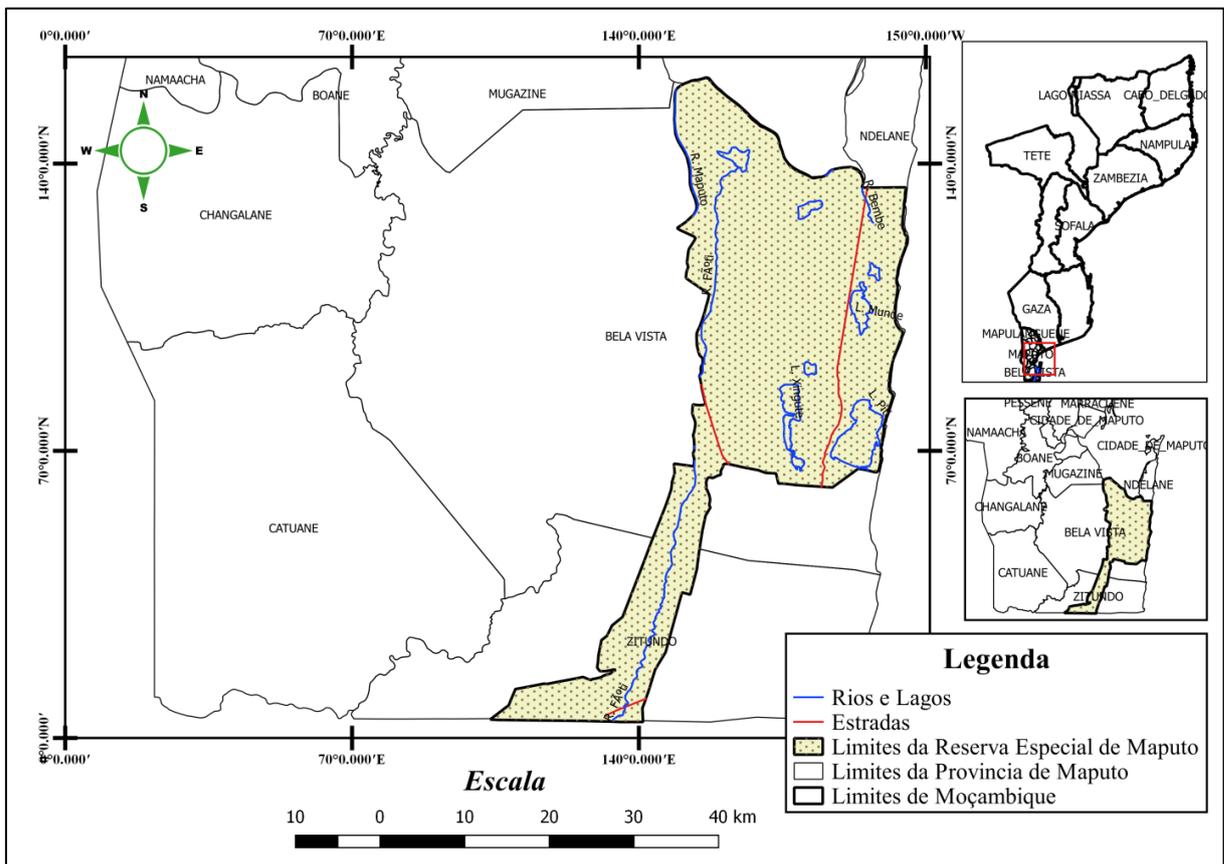
Método *Least-squares cross-validation* (LSCV) ou validação cruzada por mínimos quadrados é o método considerado mais preciso para a suavização de superfícies, ou seja, esse método é baseado na minimização do erro quadrático integrado entre a distribuição estimada e a distribuição real do conjunto de dado e tem sido amplamente recomendada como um método de selecção do parâmetro de suavização para análise da área de vida (Tshabalala 2008).

III. METODOLOGIA

3.1.Descrição da área de estudo

Para a caracterização do Parque Nacional de Maputo (PNM), recorreu-se as informações da caracterização da Reserva Especial de Maputo (REM), pois esta foi alterada recentemente para o PNM, e informações actualizadas para a sua caracterização ainda não estão disponíveis.

O Parque Nacional de Maputo está localizado no Distrito de Matutuíne, Província de Maputo, no Sul de Moçambique, a Sul da Península de Machangulo. Os seus limites actuais são a Baía de Maputo a Norte, o Oceano Índico a Este, o Rio Maputo, o Rio Futi e uma linha de 2 km a Este da estrada entre Salamanga e Ponta do Ouro a Oeste, e o extremo Sul da Lagoa Xinguti e o limite Sul da Lagoa Piti a Sul (DNAC, 2010).



.Figura 1: Mapa de localização de área de estudo

(fonte Autora)

3.1.1. Clima

O clima no PNM é caracterizado por Verões quentes e húmidos (Outubro a Março, com temperaturas variando entre 26°C e 30°C), e por invernos frescos e secos (Abril a Setembro,

com temperaturas variando entre 14°C e 26°C). A precipitação anual média varia entre 690 e 1000 mm (DNAC, 2010).

3.1.2. Vegetação

De acordo com Marzoli (2007), existem 9 principais comunidades de vegetação na REM (ver figura 1): i) plantação de eucalipto; ii) vegetação costeira densa que suporta espécies como *Diospyros rotundifolia*, *Mimusops caffra* e *Sideroxylon inerme*, com *Cyperus compactus* e *Monanthon caffra* na camada do solo. iii) Floresta semi-decídua aberta dominada principalmente por: *Ziziphus mucronata*, *Phoenix reclinata* e *Hyphaene coriacea*. iv) Floresta semi-decídua dominada por *Terminalia sericea*, *Strichnos spinosa*, *Strychnos madagascariensis*, *Tabernamontana elegans* e *Albizia adiantifolia*. v) Floresta semi-sempre verde dominada por espécies arbóreas tais como *Spirostachys africana*, *Monodora junodii*, *Balanites maughanii*, *Schotia brachypelata* e *Azelia quanzensis*. vi) As savanas arbustivas suportam espécies arbustivas tais como *Phoenix reclinata*, *Hyphaene coriacea* e *Vangueria infausta*, nesta comunidade as pastagens compreendem 70% da cobertura, predominantemente dominada por espécies de gramíneas como *Ischaemum fasciculatum*, *Digitaria eriantha* e *Setaria sphacelata*. vii) A savana arbórea é dominada principalmente por gramíneas como *Digitaria eriantha*, *Panicum maximum*, *Themeda triandra*, *Schizachyrium sanguineum*, *Pogonarthria squarrosa*, *Fimbristilis sp*, *Salacia kraussii*, *Eugenia capensis*, *Vigna unguiculata*, *Sporobolus africanus*, *Sporobolus nitens*, *Andropogon gayanus* e *Setaria sphacelata*, a componente arbórea desta comunidade de vegetação é dominada por *Azelia quanzensis*, *Combretum molle*, *Terminalia sericea*, *Strichnos magagascariensis* e *Garcinia livingstonei*. viii) A vegetação ribeirinha ao longo do rio Futi é dominada por *Phragmites australis*, *Juncus kraussii* e *Cyperus compactus*. Em alguns casos, nesta vegetação encontram-se arbustos como *Ficus sycomorus*, *Syzygium cordatum*, *Kigelia africana*, *Helichrysum kraussii* e gramíneas como a *Panicum maximum*; ix) Mangais que se encontram nos deltas do rio Maputo e do canal Bembe, predominantemente compostos por *Avicennia marina* e *Rhizophora mucronata* (Macandza 2015)

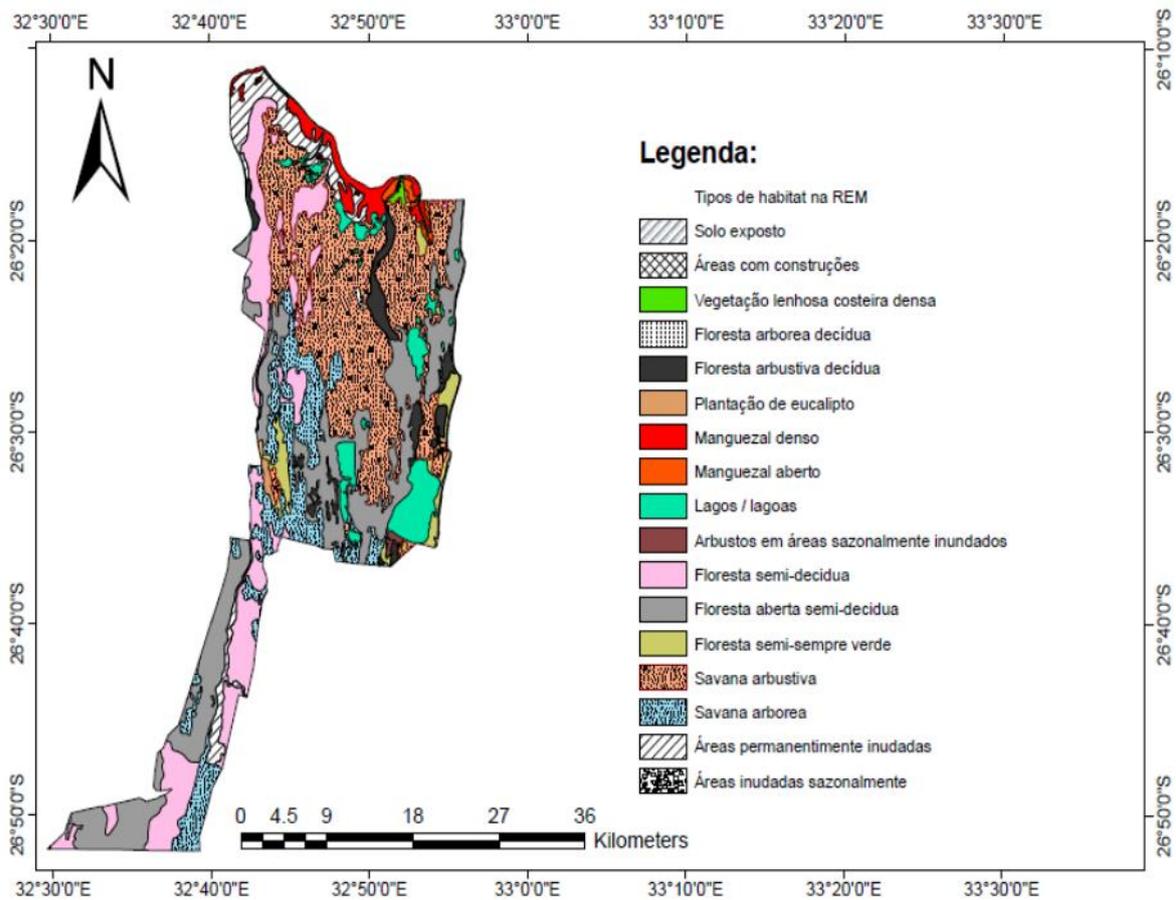


Figura 2: Mapa de vegetação da Reserva Especial de Maputo, sul de Moçambique (Base dados: Marzoli *et al.* 2007).

3.1.3. Fauna

Uma variedade de espécies de animais podem ser encontrados no PNM, com destaque para os Elefantes (*Loxodonta africana*), Nyala (*Tragelaphus angassii*), Chango (*Redunca arundinum* Boddaert), Imbabala (*Tragelaphus scriptus*), cabrito cinzento (*Sylvacapra grimmia*), Chipene (*Raphicerus campestris*), Cabrito-vermelho (*Caphalophus natalensis* Smith), Chegane (*Neotragus moschatus* Von Dueben), répteis Corcodilos (*crocodilos niloticus*). Mais recentemente para além dos Búfalos foram introduzidas espécies de animais como zebras, Impalas, Kudos, Boi-cavalos, Girafas, Fococeiros e Pivas (REM 2016).

3.1.4. Hidrografia

Três principais rios, nomeadamente o rio Futi, o rio Maputo e o rio Tembe, apresenta ainda vários lagos com realce para os lagos Piti, Xingute e Mundi. (DNAC, 2014)

3.1.5. Relevo e solos

As áreas mais elevadas são caracterizadas pelas dunas a Este. Em direcção a zona costeira as áreas mais baixas na planície aluvial do rio Maputo situam-se a Oeste do Parque (DNAC, 2014)

Os solos são maioritariamente arenosos que se caracterizam pela fraca capacidade de retenção de água e conseqüentemente uma taxa elevada de infiltração ao longo dos principais vales fluviais. Ocorrem solos com elevadas concentrações de argila, o que determina uma significativa capacidade de retenção de água (Macamo, 2016).

2. Aquisição De Dados

Os dados das coordenadas de colares GPS colocados nos Búfalos, foram fornecidos pela *Mozambique wildlife Alliance* (MWA), uma entidade responsável por montar os colares-GPS nos Búfalos do parque Nacional de Maputo. Estes colares foram montados em Julho de 2021 em duas fêmeas designadas *Nunley2* e *Nunley3*, num período de 10 meses.

Os colares-GPS foram montados nas fêmeas, pelo facto de estas estarem sempre juntas às manadas e suas crias (Apps 2000, Skinner & Chimimba 2005), por isso as coordenadas geográficas fornecidas são consideradas como representativas dos movimentos das manadas de que elas são membros. Os dados dos dois colares-GPS (coordenadas geográficas) foram agrupados formando um total de 200 coordenadas para o período em estudo.

2.1.Análise De Dados

Para a análise dos dados, as coordenadas foram agrupadas em função das estações (seca e chuvosa) e subestações (início e fim de cada estação) que potencialmente representam momentos diferentes em termos de disponibilidade de água e alimentos para os Búfalos. A definição das estações do ano foi feita com base na precipitação que cai durante diferentes meses do ano.

Tabela 1: Divisão das estações e subestações

Estação do ano	Subestação	Meses
Estação Chuvosa	Início da Chuvosa	Novembro, Dezembro, Janeiro
	Fim da Chuvosa	Fevereiro, Março, Abril
Estação Seca	Início da Seca	Maior, Junho, Julho
	Fim da Seca	Agosto, Setembro, Outubro

Fonte: Autora

2.2. Seleção de habitat

O cálculo da preferência (w_i) de cada tipo de habitat usado pelos Búfalos foi feito usando uma abordagem que compara o uso e disponibilidade de recursos (Garshelis 2000), usando o índice de seleção de Manly (W_i) (Krebs 2014). Para tal, a proporção de número de pontos (coordenadas geográficas) e registadas pelos colares-GPS em cada tipo de habitat na área de vida moderado (95%) foi dividida pela proporção do mesmo tipo de habitat no Parque (JONSON 1980), usando a seguinte formula:

$$w_i = \frac{o_i}{p_i} \quad (\text{Formula 1})$$

Onde: w_i - Índice de seleção de Manly, o_i - proporção da área de determinado tipo de habitat no Home range, p_i - proporção da disponibilidade desse tipo de habitat no Parque.

Valores de $w_i=1$ indicam que os habitats foram utilizados em proporção directa à sua disponibilidade. Valores abaixo de 1 indicam que o habitat é rejeitado; valores acima de 1 indicam preferência relativa (Krebs, 2014). De seguida o índice de selecção foi padronizado usando o índice de selecção padronizado:

(formula 2)

Onde: B_i – indica o Manly padronizados, W_i – Índice de selecção de Manly $\sum w_i$ – somatório de Índice de selecção de Manly.

2.2.1. Estimativa de área de Vida

As coordenadas geográficas obtidas nos colares-GPS, foram transformadas em UTM e depois num “shapfile”, importados para o programa ArcGIS 9.3. (Environmental Systems Research Institute Inc, USA). A área de vida foi calculada usando a extensão Home Range Tools extension no ArcGIS 9.3. usando Kernel Fixo (Rodgers *et al.* 2015).

Para a escolha dos parâmetros de alisamento suavização (*h*), Href e LSCV foram testados e o Href foi selecionado, pois mostrou resultados mais realísticos em relação a natureza dos dados do presente estudo. Além disso, LSCV mostrou-se impreciso para produzir estimativas de área de vida para os dados de localização que estão em conformidade com formas particulares, tais como àqueles que são de cadeia linear, ter aresta, ou conter grandes quantidades de espaço vazio dentro do seu inteiro (Downs, 2008).

Para cada subestação, foram identificadas áreas de uso intensivo (áreas dentro do qual o animal passa 50% do seu tempo, ou seja, a área mais pequena com a probabilidade de encontrar 50% das coordenadas geográficas dos locais usados pelo animal) e áreas de uso total (áreas dentro do qual o animal passa 95% do seu tempo).

Para o cálculo da proporção de cada tipo de habitat nas áreas de vida (95% kernel), as áreas foram sobrepostas no mapa de vegetação do Parque Nacional de Maputo e os tipos de habitats dentro das áreas de vida foram determinadas usando a extensão *Hawths Analysis Tools* no ArcGIS 9.3.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Seleção do Habitat

No Parque Nacional de Maputo (PNM) os Búfalos foram observados em oito (8) tipos Habitats nomeadamente: vegetação permanentemente inundando (PI), floresta aberta semi-decídua (FASD), floresta semi sempre-verde (FSSV), floresta semi-decídua (FSD), floresta semi- perene, savana arbustiva (SArb), savana arbórea (SA), e ao longo das margens das lagoas Lagoa (LA).

Durante a estação chuvosa os Búfalos apresentaram preferência pela floresta semi-sempre verde (FSSV), savana arbustiva e savana arbórea (SA). Os mesmos tipos de habitats foram preferidos durante a estação seca. (ver tabela 2).

Tabela 2. Seleção de Habitat

Estação	Habitat	Nr de obs.	Área (ha)	Prop. uso observado	Proporção de área	(Wi)	(Bi)	Pref
Início	FSSV	7	16765.50	0.23	0.02	14.69	0.68	+
	SArb	19	127081.20	0.63	0.12	5.26	0.24	+
	FASD	1	661490.88	0.03	0.63	0.05	0.00	-
Final	FSSV	9	16765.50	0.20	0.05	4.26	0.60	+
	SA	22	127081.20	0.48	0.35	1.38	0.19	+
	FSD	2	73853.87	0.04	0.20	0.22	0.03	-
Início	SArb	59	131862.18	0.67	0.14	4.85	0.48	+
	SA	21	127081.20	0.24	0.13	1.79	0.18	+
	FSSV	2	16765.50	0.02	0.02	1.29	0.13	+
	FASD	3	661490.88	0.03	0.69	0.05	0.00	-
Final	S.A	17	131862.18	0.47	0.14	3.35	0.40	+
	S.Arb	16	127081.20	0.44	0.14	3.27	0.39	+
	FASD	2	661490.88	0.06	0.71	0.08	0.01	-

Prop= proporção, Obs=observação, (Wi)= Índice de selecção de Manly,s (Bi)=Índice de selecção de Manly padronizado, (pref)= preferência, habitat rejeitado (-), habitat preferido (+), (SA)=savana arbórea (SArb)=savana arbustiva, (FSSV)=floresta semi sempre verde), (FSD)=floresta semi-decídua, floresta aberta semi-decídua (FASD).

A preferência pela savana arbórea, savana arbustiva e pela floresta semi sempre verde pode estar associada principalmente as características destes habitats. A savana arbórea e arbustiva,

são habitats caracterizados por possuírem áreas abertas de pastagem com árvores ou arbustos dispersos e menor cobertura de árvores disponibilizando, assim, as gramíneas para estes animais (Bell, 1971).

As florestas semi sempre verde caracterizam se por apresentar folhas perenifólias, isto é, este tipo de floresta mantém folhas durante o ano inteiro (Sitoe, 2003). Durante a estação seca, locais com elevada densidade de árvores são mais preferidos pelos herbívoros devido a disponibilidade de sombra. Isto é, as árvores nas savanas são consideradas como “ilhas de fertilidade” pois reduzem à radiação solar, reduzem a evapotranspiração e reduzem a temperatura do solo; condições estas que favorecem com que as gramíneas que crescem nesses locais mantenham a cor verde durante muito tempo, aumentando assim a sua qualidade e se tornando um recurso alimentar para os herbívoros durante a estação seca (Treydte *et al.* 2007; Treydte *et al.* 2009). Por outro lado, áreas com florestas fornecem sombra e abrigo para animais durante o período quente do dia. Isto provavelmente explica a preferência dos Búfalos pelas florestas semi sempre verde.

Treydte *et al.* (2007), descrevem que locais com elevada densidade de árvores tendem à reduzir a cobertura herbácea diminuindo assim a sua produtividade devido à redução da penetração da radiação solar, tornando assim estes habitats pouco atrativos para os herbívoros.

A ausência de predadores e a disponibilidade de recursos como pasto verde pode justificar o facto dos Búfalos seleccionarem preferencialmente as savanas arboreas, arbustivas e a floresta semi sempre verde mesmo em diferentes estações do ano no Parque Nacional de Maputo. Korte (2008), refere que os Búfalos tendem a seleccionar habitats proporcionalmente mais abertos (savanas e pântanos), tal como observado no presente estudo.

Nos habitats preferencialmente seleccionados pelos Búfalos no PNM (Savanas e Floresta semi sempre verde) predominam nomeadamente as seguintes espécies de gramíneas: *Ischaemum fasciculatum*, *Digitaria eriantha*, *Setaria sphacelata*, *Panicum maximum*, *Themeda triandra*, *Schizachyrium sanguineum*, *Pogonarthria squarrosa*, *Fimbristilis sp*, *Salacia krausii*, *Eugenia capensis*, *Vigna unguiculata*, *Sporobolus africanus*, *Sporobolus nitens* e *Andropogon gayanus*.

Em outros estudos realizados para as manadas de Búfalos em Moçambique (Mandlate, 2010) os habitats com abundância de espécies de gramíneas como *Setaria sphacelata*, *Panicum maximum*, *Panicum coloratum* foram igualmente seleccionados como preferidos pelas manadas de Búfalos no Parque Nacional da Gorongosa. O autor registou que o *Panicum*

maximum é uma das espécies preferidas pelos Búfalos na sua dieta. Macandza (2003), acrescenta as espécies *digitaria eriantha*, *Heteropogon contortus*, *Cenchrus ciliaris* como preferidas pelos Búfalos no Parque Nacional Krugar.

Deste modo, a presença destas espécies de gramíneas nas savanas do PNM justifica a preferência destes habitats pelos Búfalos. No entanto no presente estudo nenhum levantamento foi realizado sobre a dieta dos Búfalos no PNM.

As Florestas abertas semi deciduas (FASD) e as florestas semi deciduas (FSD), podem ter sido rejeitadas pelos Búfalos no PNM durante o período em estudo, pelo facto das SARb, SA, e FSSV apresentarem alta disponibilidade de Pasto em qualidade e quantidade suficiente, tornando assim os Búfalos fieis a essas áreas ou a esse tipo de habitat.

Visto que esses tipos de habitat, FASD e FSD são caracterizadas por apresentar árvores dispersas de pequeno e grande porte, características estas que possibilitam o crescimento de das gramíneas. (Siteo, 2003).

3.2. Variação sazonal do tamanho da área de vida (*home range*)

O tamanho da área de vida total (*Kernel 95%*) ocupada pelos búfalos variou ao longo das subestações do ano (figura 2). Na estação seca, a área de vida total decresceu do início da estação seca (57.17km²), para final da estação seca (50.2km²). Este decréscimo pode estar associado a diferença de precipitação entre as duas subestações (MICOA, 2012), que representam igualmente diferentes níveis de disponibilidade de alimento e água.

Na área de vida total e área de vida de uso intensivo na estação seca, registou se um ligeiro aumento (13.13%, o correspondente 1.25km²) do início da estação seca (9.52km²) para o final da estação seca (10.77km²). Nas áreas de uso intensivo (nuclear) os animais concentram as suas actividades e passam maior período de tempo nestas áreas, isto porque geralmente estas áreas possuem maior disponibilidade de recursos em relação a outras áreas (Owen-Smith & Cain 2007). Isto provavelmente explica a variação ligeira do tamanho da área de vida nuclear dos Búfalos do início para o final da estação seca observada no Parque Nacional de Maputo.

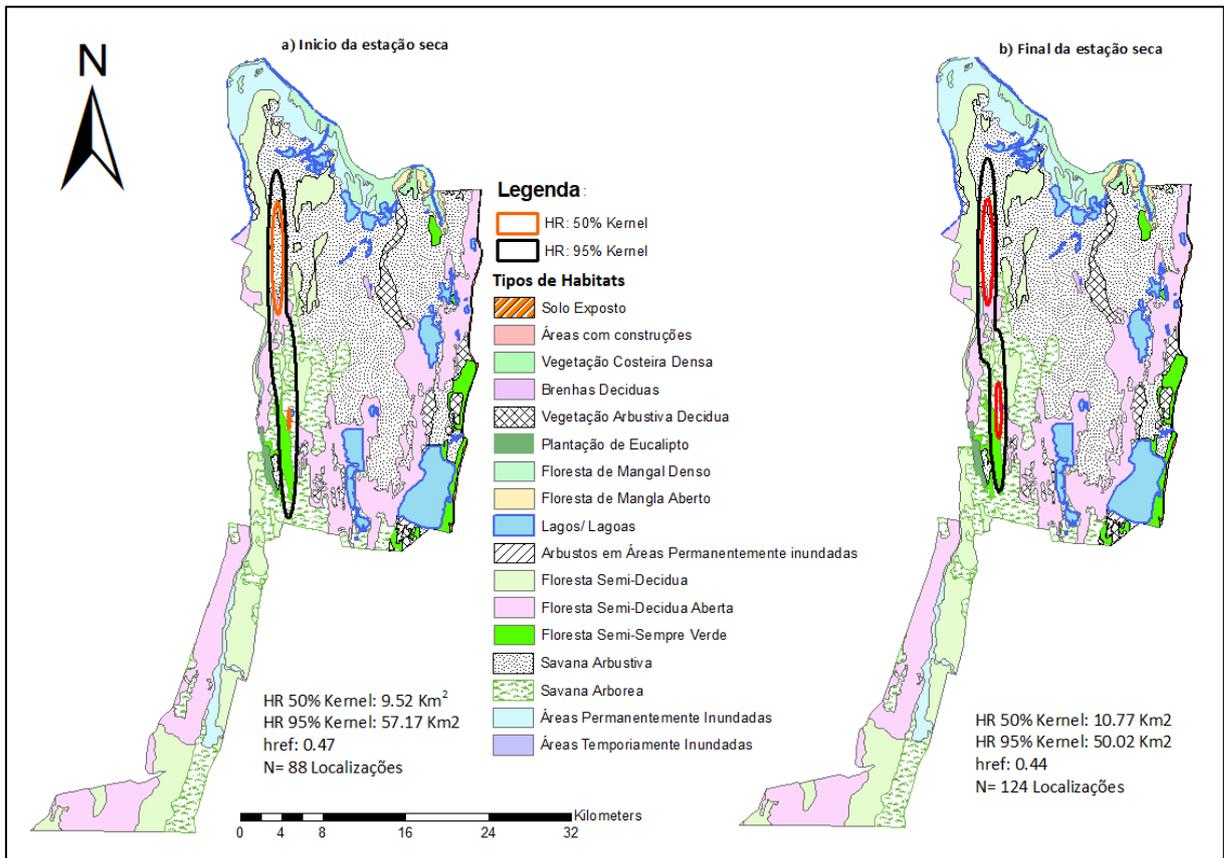


Figura 3: Área de vida dos Búfalos na estação seca

Fonte: Autora

Na estação chuvosa, a área de vida de uso intensivo, aumentou do início da estação chuvosa para o fim desta estação (figura 4). O final da época chuvosa apresentou maiores áreas de vida comparativamente as restantes subestações indicando que as manadas de Búfalos no Parque Nacional de Maputo ocupam maiores áreas de vida na estação chuvosa em que há abundância de recursos como pasto verde e água em abundância. Esta condição pode ser considerada como atípica, pois, estudos demonstram que, durante o período de limitação de recursos, (a estação seca), os herbívoros tendem a percorrer grandes distâncias em busca de sustento, aumentando deste modo a sua área de vida (Anderson *et al.* 2005, Owen-Smith & Cain III 2007, Ryan *et al.* 2006).

Conforme observado no presente estudo, Wittemyer *et al.*, (2007), Ngene (2010), afirmam que na estação seca alguns herbívoros tendem a apresentar áreas de vida menores, e durante a estação chuvosa a área de vida tende ainda a aumentar. Este fenómeno pode estar associado ao facto de que a escassez de recursos na época seca contribuir para que as manadas permaneçam nos poucos habitats ou locais com disponibilidade de recursos por muito mais tempo até que os esgotem, enquanto que na estação chuvosa, com a elevada abundância de

recursos as manadas pastam em movimento e podem dispersar-se afim de reduzir a competição intra-específica ou até mesmo expandir seus territórios.

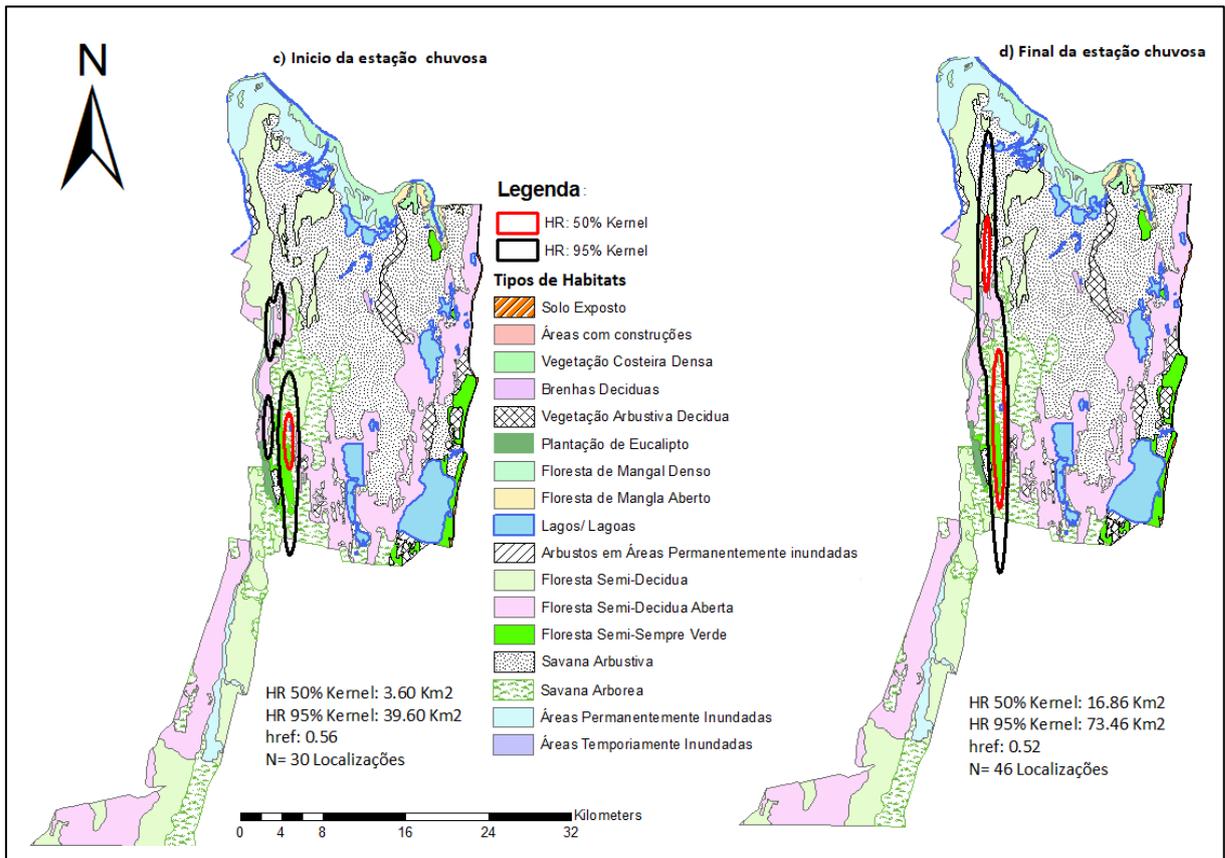


Figura 4: Área de vida (Home range) dos Búfalos na estação Chuvosa

Fonte: Autora

Resultados similares aos do presente estudo foram observados por Westalagem, *et al.*, (2008) no Parque Nacional Kruger e Naidoo *et al.*, (2012). No nordeste da Namibia em que a área de vida dos Búfalos apresentou um incremento da estação seca para a estação chuvosa. Para estes autores, a elevada precipitação favorece maior quantidade e qualidade de pasto para os herbívoros. Em épocas de maior abundância de pasto e maior qualidade do mesmo, os Búfalos tendem a possuir áreas de vida maiores e formar grupos com maior tamanho da manada, enquanto que na estação seca, Búfalos que se alimentam em áreas com pasto de baixa qualidade e apresentam áreas de vida menores e formam manadas menores (Westalagem, *et al.*, 2008).

Por outro lado, comparando os resultados do presente estudo com o estudo realizado por Mandlate (2010), no Parque Nacional da Gorongosa, são diferentes, este autor registou maiores áreas de vida dos Búfalos no mês de julho (final da estação seca). Esta diferença pode estar associada a factores como diferenças entre metodologias usadas, diferenças da densidade

populacional desses animais nas áreas onde foram realizados, diferenças das fitofisionomias e produtividade dos ecossistemas.

Por exemplo, no Parque Nacional da Gorongosa, Mandlate (2010), colectou os dados de distribuição dos Búfalos através da observação directa (visualização dos animais) e indirecto através de vestígios de sinais de Búfalos nos locais de amostragem e no presente estudo para monitorar os animais usou-se coordenadas de colares-GPS. Que é considerado uma técnica mais eficiente para obter a localização geográfica real dos animais do que a observação directa que foi usado no Parque Nacional da Gorongosa (Sanderson 1966).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos resultados obtidos e análise feita em conformidade com os objectivos da presente pesquisa foram tiradas as seguintes conclusões:

No Parque Nacional de Maputo os Búfalos (*Syncerus caffer*) podem ser observados em oito (8) tipos habitats nomeadamente: permanentemente inundando, floresta aberta semi-decídua, floresta semi-sempre verde, floresta semi-decídua, floresta semi- perene, savana arbustiva, savana arbórea, e margens da Lagoa. A savana arbórea, arbustiva e a floresta semi sempre verde, são habitats mais preferidos pelas manadas de Búfalos quer na estação chuvosa assim como na estação seca exceptuando-se no final da estação chuvosa em que a savana arbustiva não é seleccionada. As florestas semi-decidua e Semi decídua aberta são os habitats rejeitados em todas as estações do ano pela espécie.

As (FASD) e (FSD), podem ter sido rejeitadas pelos Búfalos no PNM durante o período em estudo, pelo facto das SARb, SA, e FSSV apresentarem alta disponibilidade de Pasto em qualidade e quantidade suficiente, tornando assim os Búfalos fieis a essas áreas ou a esse tipo de habitat.

A área de vida dos Búfalos do PNM apresenta uma variação nas diferentes estações e subestações do ano que representam também diferentes momentos em disponibilidade de recursos. As manadas ocupam maior área de vida de uso moderado e intensivo na subestação do final da estação chuvosa. A abundância de recursos na estação chuvosa pode fazer com que as manadas de Búfalos no PNM tenham uma área de vida maior, com o aumento dos seus territórios e dispersão para reduzir a competição intra-específica seja pelo acasalamento ou pelos recursos.

4.1.RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se o maneo prioritário dos habitats preferidos identificados na presente pesquisa.

Para os próximos estudos recomenda-se que para além do uso de coordenadas de GPS que sejam colectados dados do ambiente físico para melhor entender e interpretar o comportamento dos Búfalos no que diz respeito à preferência e selecção do habitat com mais bases de fundamento fora a literatura, ou seja, estudos passados.

Recomenda-se aos investigadores que usem outros métodos de estimativa de área de vida de modo a comparar com o estudo e garantir maior precisão das informações

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azevedo, Fernanda Cavalcanti de. 2008.** *Área de vida e organização espacial de loboguará (chrysocyon brachyurus) na região do parque nacional da serra da canastra, Minas Gerais, Brasil.* Belo Horizonte : s.n., 2008.
- Bell, R.H.V. 1970.** The use of the herb layer by grazing ungulates in the serengeti. In animal populations in relation their food resources. 1970.
- Boitani, fuller. 1893.** *Dlusions in habitat evolution measuring use, selection and importace.* New York : s.n., 1893.
- Chamberlain, M. J., L. M. Conner, B. D. Leopold, AND K. M. HODDGES. 2003 .** *Space use and multi-scale habitat selection of adult raccoons in Central Mississippi.* 2003 .
- Dariva, G e Mourinho, J.R. 2001.** *Uso do habitate e area de vida de pequenos mamíferos no parque estadual de papagaio.* Sarandi : s.n., 2001.
- DNAC. 2010.** *Plano de Gestão da Reserva Especial de Maputo.* Primeira Edição. 2010.
- Estes, R. 1991.** *The Behavior Guide to African Mammals. Including Hoofed Mammals, Carnivores, Primates.* s.l. : University of California Press., 1991. ISBN 978-0-52-008085-0.
- Estes, Richard. 1991.** *The Behavior Guide to African Mammals. Including Hoofed Mammals, Carnivores, Primates.* . s.l. : University of California Press., 1991. ISBN 978-0-52-008085-0.
- Ewer, R. F. 1998.** *The carnivores.* . New York : Cornell University Press., 1998.
- Garshelis, DA. 2000.** *Dlusions in habtat evaluation: Measuring use, selection and importance.* In: BOITANI & FULLER. *Research Techniques in Animal Ecology.* New York : Columbia University Press, 2000.
- Gautestad, A. O. e Mysterud, I. 1995.** *Intrinsic scaling complexity in animal dispersion and abundance.* . s.l. : American Naturalist, 1995.
- Halley, D. J, et al. 2002.** *Troca de rebanhos e dispersão de longa distância em búfalas africanas fêmeas (Syncerus caffer).* 2002.
- Harestad, A.S e Bunnell, F.L. 1979.** *Home range and body weight: a re-evaluation.* *Ecology.* 1979.

- Harris, S., et al. 1990.** *Home-range analysis using radio-tracking data – a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals.* s.l. : Mammal, 1990.
- IUCN, A.S.G.,. 2008.** *Syncerus caffer (em inglês). IUCN }}*. *Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN.* s.l. : IUCN, 2008.
- Korte, L. 2008.** *Habitat Selection At Two Spatial Scales And Diurnal Activity Patterns Of Adult Female Forest Buffalo.* s.l. : Journal of Mammalogy, 2008.
- Krebs, Charles J. 2014.** *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance.* Addison Wesley . s.l. : Longman (Pearson Education), 2014.
- Macamo, M. F. 2016.** *Desafios do turismo para o desenvolvimento local das comunidades costeiras do distrito de Matutuíne, Província de Maputo.* Maputo : s.n., 2016.
- Macandza, V.A. 2009.** Resource partitioning between low-density and high-density grazers: sable antelope, zebra and buffalo. PhD Dissertation, University of the Witwatersrand. Johannesburg, South Africa : s.n., 2009.
- Mandlate, L. Jr. 2010.** *Estudo da Dieta e “Home Range” do Búfalo (Syncerus caffer) no Santuário do Parque Nacional da Gorongosa .* Maputo : s.n., 2010.
- Marzoli, A. 2007.** *Avaliação Integrada Das Florestas De Moçambique Aifm. Maputo : MINAG, 2007.* Maputo : MINAG, 2007.
- MICOA. 2012.** *Perfil Preliminar do distrito de Matutuine.* 2012.
- Muposhi, A e Ribeiro, C.P. 2014.** *Gestao de areas de conservacao .* Brazil : s.n., 2014.
- Naidoo, R., et al. 2012.** *Factors affecting intraspecific variation in home range size of a large African herbivore.* s.l. : Landscape Ecology, 2012.
- Ngene, S., Okello, M.M., Mukeka, J., Muya, S., Njumbi, S., & Isiche, J. 2016.** *Home range sizes and space use of African elephants (Loxodonta africana) in the Southern Kenya and Northern Tanzania borderland landscape.* s.l. : International Journal of Biodiversity and Conservation, 2016.
- Owen-Smith, N.. 2002.** *Adaptive Herbivore Ecology.* s.l. : Cambridge University Press., 2002.
- Powell, R. A e Mitchell, M. S. 2012.** *What is a home range? – J. Mammal.* 2012.

Powell, R. A. 2000 . *Animal home ranges and territories and home range estimators*. In: *Research techniques in animal ecology: controversies and consequences*. [ed.] L Boitani e T. K Fuller. New York : Columbia University Press, 2000 .

Ramalho, E. E. e Magnusson, W. E. 2008. *Uso do habitat por onça-pintada (Panthera onca) no entorno de lagos de várzea, Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (AM)*, . Uakari : s.n., 2008.

Rookmaaker, L. C. 1989. *The Zoological Exploration of Southern Africa 1650-1790*. [S.l.]: CRC Press. 1989. ISBN 978-9-06-191867-7.

Ryan, S.J, Knechtel, C e Getz, W.N. 2006. *Gama e seleção de habitat de búfalos africanos na África do Sul*. s.l. : Journal Wildlife Manegament, 2006. Vol. 1.

Ryana, C. U. Knechtel e Getz, W. M. 2007. «*Ecological cues, gestation length, and birth timing in African buffalo (Syncerus caffer)*». *Behavioral Ecology*. 2007.

Schoener, T. W. e Spiller, D. A. 1987. *High population persistence in a system with high turnover*. *Nature*. 1987.

Schulze, K, et al. 2018. *An assessment of threats to terrestrial protected areas*. 2018.

Swanepoel, W. T. 2007. *An aerial census of the Shingwedzi catchment and Limpopo – Elefantes confluence area of the Parque Nacional do Limpopo in Mozambique 30th October–08th November 2007*. : South African National Parks., 2007.

Trail, L.W. 2004. *Seasonal utilizations of habitat by large grazing herbivores in semiarid Zimbabwe*. 2004.

Tshabalala, Thulani \. 2008. «*The seasonal variation of diet of the African buffalo (Syncerus caffer) and grass characteristics in the Great Fish River Reserve, Eastern Cape*» . 2008.

Westalagem, J.A. Jr, Cross, P e Getz, W. 2008. *Habitat Quality And Heterogeneity Influence Distribution And Behavior In African Buffalo (Syncerus Caffer)*. NY : Ecology society of Amarica, 2008, Vol. 1.

Anexos 1

Início da época chuvosa							
Habitat	Nr de obs	Área	Prop de obs	Prop de área	Wi	Bi	Preferência
LA	1	44367.96	0.03	0.04	0.79	0.04	Não preferido
FSD	1	73853.87	0.03	0.07	0.48	0.02	Não preferido
FAS	1	661490.88	0.03	0.63	0.05	0.00	Não preferido
FSSV	7	16765.50	0.23	0.02	14.69	0.68	Preferido
Sabr	1	131862.18	0.03	0.12	0.27	0.01	Não preferido
SA	19	127081.20	0.63	0.12	5.26	0.24	Preferido
Total	30	1055421.58	1.00	1.00	21.54	1.00	

Final da época chuvosa							
Habitat	Nr obs	Área	prop de obs	Prop de área	Wi	Bi	Preferência
PI	1	15859.06	0.02	0.04	0.50	0.07	Não preferido
FSD	2	73853.87	0.04	0.20	0.22	0.03	Não preferido
FSSV	9	16765.50	0.20	0.05	4.26	0.60	Preferido
SABr	12	131862.18	0.26	0.36	0.72	0.10	Não preferido
SA	22	127081.20	0.48	0.35	1.38	0.19	Preferido
Total	46	365421.80	1.00	1.00	7.08	1	

Início da época seca							
Habitat	Nr de Obs	Área	Prop de Obs	Prop de área	Wi	Bi	Preferência
PI	3	15859.06	0.03	0.02	2.05	0.20	Não preferido
FASD	3	661490.88	0.03	0.69	0.05	0.00	Não preferido
FSSV	2	16765.50	0.02	0.02	1.29	0.13	Preferido
Sarb	59	131862.18	0.67	0.14	4.85	0.48	Preferido
SA	21	127081.20	0.24	0.13	1.79	0.18	Preferido
Total	88	953058.81	1.00	1.00	10.03	1.00	

Final da Época Seca							
Habitat	Nr de obs	Área	prop de obs	prop de área	WI	BI	Preferência
PI	1	15859.06	0.03	0.02	1.64	0.20	Preferido
FASD	2	661490.88	0.06	0.71	0.08	0.01	Não preferido
Sarb	17	131862.18	0.47	0.14	3.35	0.40	Preferido
SA	16	127081.20	0.44	0.14	3.27	0.39	Preferido
Total	36	936293.32	1.00	1.00	8.35	1	

Anexos: 2

Nunley 2				Nunley 3				Zone
Nr	Datas	Latitude	Longitude	Nr	Datas	Latitude	Longitude	
1	5/11/2021	474495.5	7067897	101	5/5/2022	473423.3	7085118.66	36S
2	6/11/2021	474937	7065576	102	5/5/2022	473523	7084553.3	36S
3	6/11/2021	474959.8	7066072	103	6/5/2022	473513.4	7086793.02	36S
4	8/11/2021	474761.6	7067556	104	6/5/2022	474673.9	7068582.5	36S
5	14/11/2021	474761.3	7067205	105	6/5/2022	473250.4	7085531.4	36S
6	15/11/2021	474757.8	7068102	106	7/5/2022	474697.7	7068972.94	36S
7	15/11/2021	474668.4	7069593	107	7/5/2022	473552.9	7084669.65	36S
8	15/11/2021	472711	7069424	108	7/5/2022	473882.5	7084679.55	36S
9	16/11/2021	472885.7	7079024	109	7/5/2022	474074.9	7070241.47	36S
10	16/11/2021	473849.5	7080461	110	9/5/2022	474712.5	7067244.68	36S
11	20/11/2021	474798.2	7067187	111	10/5/2022	474821	7067063.44	36S
12	21/11/2021	474881.8	7069438	112	16/05/2022	473698.4	7082132.47	36S
13	21/11/2021	474820.9	7068536	113	16/05/2022	473929.8	7082141.8	36S
14	22/11/2021	474712.4	7068755	114	16/05/2022	473749.3	7079450.19	36S
15	30/11/2021	474840.5	7060708	115	17/05/2022	473436	7078728.18	36S
16	2/12/2021	474246.9	7068991	116	19/05/2022	474430.5	7067952.57	36S
17	3/12/2021	474459.3	7068008	117	20/05/2022	474886.9	7068002.02	36S
18	3/12/2021	474880.5	7066770	118	25/05/2022	473259.1	7084173.25	36S
19	4/12/2021	474664.4	7067998	119	26/05/2022	473453.5	7082139.35	36S
20	5/12/2021	474626.1	7069653	120	26/05/2022	473729.6	7080446.91	36S
21	6/12/2021	474879.9	7070300	121	26/05/2022	473673	7079505.41	36S
22	6/12/2021	474900.6	7068538	122	26/05/2022	473732.3	7080533.11	36S
23	6/12/2021	474438.1	7067793	123	1/6/2022	472936.4	7078236.88	36S
24	9/12/2021	474798.4	7061259	124	1/6/2022	473453.2	7077558.32	36S
25	20/12/2021	474838.5	7069373	125	1/6/2022	473050	7078407.68	36S
26	20/12/2021	474468.6	7067900	126	1/6/2022	473052.8	7078336.25	36S
27	21/12/2021	474449	7067738	127	2/6/2022	473772.2	7084763.68	36S
28	21/12/2021	474931.7	7065976	128	2/6/2022	473798.7	7084592.81	36S
29	22/12/2021	474494.4	7068649	129	3/6/2022	473839.1	7084559.67	36S
30	23/12/2021	474932	7067460	130	3/6/2022	473640.4	7084812.33	36S
31	4/1/2022	473703	7087932	131	3/6/2022	473242.8	7084988.89	36S
32	4/1/2022	473859.2	7089412	132	4/6/2022	473228.9	7085593.56	36S
33	4/1/2022	473930.6	7088934	133	4/6/2022	473731.7	7084483.22	36S
34	6/1/2022	473353.1	7082080	134	4/6/2022	473799.7	7084396.23	36S
35	6/1/2022	473062.5	7080155	135	5/6/2022	473332.7	7084499.75	36S
36	6/1/2022	474661.5	7061006	136	6/6/2022	473268	7084119.74	36S
37	7/1/2022	474945.6	7061111	137	7/6/2022	473162.3	7084319.24	36S
38	17/01/2022	474524.1	7068807	138	7/6/2022	473424.1	7085598.58	36S
39	17/01/2022	474857.6	7066764	139	7/6/2022	473659	7084901.34	36S
40	18/01/2022	474957.3	7066043	140	8/6/2022	473915	7084849.99	36S
41	20/01/2022	474876.7	7066074	141	9/6/2022	473905.5	7084783.15	36S
42	21/01/2022	474960.2	7066015	142	10/6/2022	473323.6	7084974.11	36S
43	22/01/2022	474867.1	7067453	143	11/6/2022	473389.9	7085174.52	36S

Habitat seleccionado e a área de vida dos Búfalos(Syncerus caffer) no parque Nacional de Maputo

44	23/01/2022	474810	7066895	144	12/6/2022	473582.6	7086405.35	36S
45	23/01/2022	474701.8	7067302	145	13/06/2022	473952.9	7084719.93	36S
46	24/01/2022	474458.6	7068337	146	14/06/2022	473754.1	7084489.17	36S
47	24/01/2022	474795.2	7069695	147	16/06/2022	473855.9	7084425.7	36S
48	24/01/2022	474964.3	7067390	148	17/06/2022	473288.4	7084720.05	36S
49	25/01/2022	474754.3	7068126	149	17/06/2022	473565	7084704.75	36S
50	26/01/2022	474806.6	7069724	150	17/06/2022	473578.9	7084868.69	36S
51	26/01/2022	474445.8	7070902	151	17/06/2022	473866.4	7084419.81	36S
52	27/01/2022	474758.8	7069793	152	18/06/2022	473873.3	7084422.04	36S
53	30/01/2022	473446.4	7083971	153	18/06/2022	473950.4	7083909.05	36S
54	30/01/2022	473919.3	7084081	154	19/06/2022	473960.3	7083745.35	36S
55	30/01/2022	473481.4	7085330	155	19/06/2022	473829.9	7085279.16	36S
56	31/01/2022	473279.3	7085900	156	20/06/2022	473188.4	7084603.92	36S
57	31/01/2022	473410.8	7089038	157	20/06/2022	473774	7083876.02	36S
58	4/2/2022	474834.3	7066863	158	28/06/2022	473553.5	7086644.33	36S
59	5/2/2022	474829.6	7069370	159	29/06/2022	473386	7086265.77	36S
60	5/2/2022	474806.6	7069232	160	29/06/2022	473389.7	7086694.75	36S
61	5/2/2022	474166.9	7068203	161	30/06/2022	473607.1	7086367.01	36S
62	6/2/2022	474766.1	7069816	162	30/06/2022	473617.3	7086351.53	36S
63	9/2/2022	474820.4	7061070	163	30/06/2022	473615.8	7086330.48	36S
64	10/2/2022	474971.5	7061087	164	30/06/2022	473842.5	7086110.92	36S
65	20/02/2022	474206.4	7070345	165	1/7/2022	473881.4	7086168.4	36S
66	27/02/2022	473532.7	7082288	166	1/7/2022	473884.6	7086156.78	36S
67	27/02/2022	473143.1	7081500	167	1/7/2022	473878.6	7086153.82	36S
68	28/02/2022	473752.4	7082467	168	1/7/2022	473881.1	7086166	36S
69	28/02/2022	473637.7	7082624	169	2/7/2022	473886.9	7086159.92	36S
70	28/02/2022	473744.8	7082149	170	2/7/2022	473874.1	7086155.47	36S
71	29/03/2022	474943.1	7066876	171	2/7/2022	473875.6	7086159.16	36S
72	29/03/2022	474718	7067229	172	2/7/2022	473869.5	7086124.26	36S
73	30/03/2022	474856.2	7069856	173	12/7/2022	473201.8	7079895.38	36S
74	30/03/2022	474789.6	7069846	174	13/07/2022	473437.3	7080825.07	36S
75	30/03/2022	474053.5	7069769	175	13/07/2022	473887.2	7082268.34	36S
76	31/03/2022	474465.6	7068095	176	13/07/2022	473751.5	7082337.28	36S
77	1/4/2022	474417.1	7067825	177	13/07/2022	473897.7	7081994.25	36S
78	2/4/2022	474963.6	7067419	178	14/07/2022	474769.7	7068428.92	36S
79	2/4/2022	474922.3	7069674	179	15/07/2022	474794.4	7069198.15	36S
80	2/4/2022	474829.7	7069385	180	15/07/2022	474844.3	7067136.77	36S
81	2/4/2022	474188.1	7070599	181	16/07/2022	474760.7	7069117.05	36S
82	3/4/2022	474787.8	7070657	182	18/07/2022	474701	7069139.63	36S
83	4/4/2022	474879.1	7069966	183	19/07/2022	473571.7	7086350.69	36S
84	17/04/2022	474557.4	7070328	184	19/07/2022	474940	7070498.3	36S
85	17/04/2022	474305.1	7070599	185	19/07/2022	473336.6	7085696.41	36S
86	18/04/2022	474566.2	7070847	186	19/07/2022	474589.7	7070215.37	36S
87	28/04/2022	473893	7085320	187	20/07/2022	474697.6	7070185.5	36S
88	29/04/2022	473673.6	7084863	188	20/07/2022	474715.9	7069724.07	36S
89	29/04/2022	473428.7	7085311	189	20/07/2022	474729.7	7069719.85	36S
90	29/04/2022	473379.6	7085626	190	20/07/2022	474369.6	7069885.08	36S

Habitat seleccionado e a área de vida dos Búfalos(Syncerus caffer) no parque Nacional de Maputo

91	29/04/2022	473935.1	7083965	191	21/07/2022	471607.9	7073642.24	36S
92	30/04/2022	473923	7084059	192	21/07/2022	474840.6	7070626.02	36S
93	1/5/2022	473587.8	7086635	193	22/07/2022	474613.4	7069650.03	36S
94	2/5/2022	473733.1	7086875	194	22/07/2022	474494.9	7069721.78	36S
95	3/5/2022	474356.3	7067919	195	22/07/2022	474362.6	7070721.06	36S
96	4/5/2022	474229.7	7069099	196	24/07/2022	474959.8	7066836.49	36S
97	4/5/2022	474773.2	7069592	197	30/07/2022	473749.8	7084922.93	36S
98	4/5/2022	474786.8	7068413	198	1/8/2022	473919.2	7084659.32	36S
99	4/5/2022	473544.5	7085021	199	1/8/2022	473288.6	7085728.8	36S
100	5/5/2022	474968.8	7067301	200	2/8/2022	473366.9	7086302.65	36S