



Faculdade de Ciências

Departamento de Ciências Biológicas

Ecologia e Conservação da Biodiversidade Terrestre

Culminação de Estudos II

Trabalho de investigação

**Estudo da Dieta do Chango (*Redunca arundinum* Boddaert, 1785) na época seca na
Reserva Nacional de Maputo**

Autora:

Bragacina da Graça Ernesto Tomás

Supervisor:

Prof. Doutor Valério Macandza

Maputo, Junho de 2019

Agradecimentos

Quero encaminhar os meus sinceros agradecimentos a Deus pelo dom da vida, por ajudar-me a superar as dificuldades e por permitir que eu aqui chegasse e a todos que contribuíram directa ou indirectamente para a realização do presente trabalho, em especial:

Ao meu supervisor Prof. Doutor Valério Macandza pela orientação, dedicação, confiança, paciência, disponibilidade e conhecimentos transmitidos durante a realização do trabalho.

Ao Prof. Doutor Cornélio Ntumi, Eng. Hugo Mabilane e dra. Alice Manjate pelo apoio, durante os dias da expedição na RNM, altura em que foram efectuadas as amostragens deste estudo. Agradeço também ao Sr. Jotamo Mazive e ao Sr. Bénio Letela que acompanharam me em todas as viagens de campo. Agradeço aos docentes e a todos os funcionários do DCB que tanto contribuíram para a minha formação.

Aos funcionários da Reserva Nacional de Maputo na pessoa do administrador e aos fiscais, pela hospitalidade, simpatia e disponibilidade durante o tempo de realização de amostragens de campo.

A minha mãe Lídia Francisco Gemo e aos meus irmãos Fernando Cuamba, Emídio Cuamba, Edna Gila Cuamba e Dinércia Cuamba, aos meus cunhados Dick Júlio, Ângela Dionísia e Elisa Chauque e ao meu amigo especial António Ngovene pelo carinho, amizade, suporte, compreensão, aconchego e pela ajuda fornecida ao longo da minha formação.

Aos meus colegas e amigos, Anália Siteo, Gércia Notisso, Virgínia Madovo, Sofia Nhalungo, Vânia Nhauando, Ivânia Manai, Marta Aduge, Rosa Tivane, Braga Ambrósio, Lídia Guimarães (minha companheira da *Changolândia*), Ernesto Mazive, Edna Misa, Claída Alves, Rodolfo Cumbane, e a toda a *team Madjemben's* que compartilharam as alegrias, as dificuldades e pela amizade e companheirismo ao longo do curso.

A todos os que por ventura não foram mencionados, vai o meu Muito Obrigado!

Khanimanbo!

Declaração de Honra

Eu, Bragacina da Graça Ernesto Tomás declaro por minha honra que a pesquisa foi por mim realizada, os resultados conferem a realidade do campo e que este relatório nunca foi apresentado na sua essência ou parte dele para obtenção de qualquer grau académico que não seja o indicado - Licenciatura em Ecologia e Conservação da Biodiversidade Terrestre, do Departamento de Ciências Biológicas, da Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane.

A candidata



(Bragacina Tomás)

Dedicatória

À minha mãe *Lídia Francisco Gemo* e aos meus irmãos *Fernando Cuamba, Emídio Cuamba, Edna Cuamba* e *Dinércia Cuamba* por serem os impulsionadores morais para a realização dos meus estudos.

Aos meus sobrinhos *Anderson Cuamba, Wellington Cuamba, Ayúlton Júlio, Copasbito Cuamba, Waren Júlio, Líria Cuamba* e *Erick Cuamba*, amores da minha vida.

Á minha avó *Felizarda Gerónimo*, que Deus a tenha!

Lista de Abreviaturas e Símbolos

% - Percentagem

CITES- Convecção internacional sobre o comércio das espécies ameaçadas

Km – quilómetros

M – Metros

r – Correlação de Spearman

P – Nível de significância estatístico

Cm – Centímetros

Kg – Quilogramas

GPS – Sistema de posição Global

TFO – Teoria de Forrageamento óptimo

RNM – Reserva Nacional de Maputo

DNAC – Direcção Nacional das Áreas de Conservação

DNFFB - Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia

RMPPPO – Reserva Marinha Parcial da Ponta de Ouro

Lista de Figuras e Tabelas

Tabela 1: Aceitabilidade e preferência em função das alturas das plantas consumidas	33
Tabela 2: Aceitabilidade das plantas pelo Chango em relação a coloração das plantas consumidas	33
Tabela 3: Lista de espécies encontradas em áreas amostradas no período de estudo da dieta do Chango na RNM.	50
Figura 1: Mapa de distribuição dos changos (<i>Redunca arundinum</i>) (Kingdon, 1982).....	14
Figura 2: Mapa da localização da Reserva Nacional de Maputo.....	18
Figura 3: Apresentação da distribuição das quadrículas durante a colecta de dados sobre a dieta	25
Figura 4: Apresentação da contribuição das espécies de gramíneas consumidas na dieta dos Changos na época seca na RNM.....	30
Figura 5: Preferência das espécies de gramíneas pelos changos na época seca na RNM	31
Figura 6: Aceitabilidade e disponibilidade das gramíneas para os changos na época seca na RNM	32

Resumo

O estudo sobre a dieta do chango (*Redunca arundinum* Boddaert, 1785) na época seca foi realizado na Reserva Nacional de Maputo com o objectivo de identificar as espécies vegetais que fazem parte da dieta, o efeito da fenologia na selecção de espécies de plantas e determinar a preferência das espécies que compõe a sua dieta. As amostras foram estabelecidas em áreas de pastagens dos changos. Os animais foram observados a distância usando binóculos e, estabeleceu-se no total 205 quadrículas, colectando informação sobre as espécies que foram e não consumidas, a sua coloração e altura. Os dados foram analisados usando o *Microsoft Excel* para calcular o índice de disponibilidade e aceitabilidade, preferência, contribuição e o efeito da fenologia da selecção das espécies por changos. Usou-se o *software statistic* Versão 10.0 para analisar correlações de *Spearman* e estimar a relação entre a aceitabilidade das espécies de gramíneas e altura, aceitabilidade e coloração, disponibilidade e aceitabilidade, disponibilidade e contribuição. Encontrou-se 22 espécies na área amostrada, das quais 11 compõem a dieta do chango na época seca sendo que 4 espécies (*Urelytrium sp*, *Pycreus sp*, *Panicum maximum* e *Themeda triandra*) mostraram serem preferidas por chango. Os changos mostraram serem tolerantes a gramíneas de um amplo espectro de altura até 80cm, mas preferem gramíneas com altura até 40cm. As espécies vegetais com coloração verde maior que 50% foram aceites. A disponibilidade e aceitabilidade da foragem pelos changos contribuem para sua dieta.

Palavras-chave: Chango, dieta, disponibilidade, aceitabilidade, preferência e fenologia.

Índice	Páginas
1. Introdução	1
1.1 Problema e justificativa do estudo	2
1.2. Objectivos	4
1.2.1. Geral:.....	4
1.2.2. Específicos:.....	4
1.3. Hipóteses.....	5
2. Revisão Bibliográfica.....	6
2.1. Teoria de forrageamento óptimo.....	6
2.1.1. Modelo da amplitude da dieta.....	6
2.1.2. Escolha e alocação de tempo nas manchas	7
2.2. Dieta dos herbívoros	7
2.2.1. Disponibilidade da forragem.....	8
2.2.3. Selecção de forragem.....	8
2.2.3.1. Resposta das plantas a herbívoros	9
2.2.3.3. Defesas químicas	10
2.2.4. Preferência da forragem.....	11
2.3. Espécie em estudo.....	13
2.3.1. Descrição física.....	13
2.3.2. Habitat e distribuição	13
2.3.3. Comportamento.....	14
2.3.4. Hábitos alimentares.....	15
2.3.5. Estado de conservação	15
3. Área de Estudo	16
3.1. Histórico da Reserva Nacional de Maputo	16
3.2. Situação geográfica	17
3.3. Clima.....	18
3.4. Hidrografia.....	19
3.5. Geologia e geomorfologia.....	19
3.6. Solos.....	19

3.7. Vegetação.....	20
3.8. Fauna.....	21
3.9. População humana	22
4. Metodologia	23
4.1. Material	23
4.2. Métodos.....	23
4.3. Análise de Dados	26
5. Limitações.....	28
6. Resultados	29
6.1. Espécies de plantas que compõem a dieta dos changos na época seca.....	29
6.1.2. Contribuição das espécies na dieta dos changos na época seca.....	29
6.2. Preferência das espécies vegetais pelo chango na época seca	30
6.2.1. Aceitabilidade e disponibilidade das espécies vegetais para os changos na época seca	31
6.3. Efeito da fenologia na selecção de espécies de gramíneas	32
6.3.1. Efeito da altura na aceitabilidade	32
6.3.2. Efeito da coloração na aceitabilidade das gramíneas pelo chango	33
7. Discussão	35
7.1. Espécies vegetais que compõem dieta dos changos	35
7.2. Preferência das espécies vegetais pelo chango	36
7.2.1. Disponibilidade, aceitabilidade e contribuição na dieta	36
7.3. Efeito da fenologia na selecção de espécies de gramíneas pelos changos.....	37
7.3.1. Efeito da coloração na selecção de espécies de gramíneas pelo chango	37
7.3.2. Efeito da altura na selecção de espécies de gramíneas pelo chango.....	37
8. Conclusão.....	38
9. Recomendações.....	39
10. Referências bibliográficas.....	40
Anexos	50

1. Introdução

A heterogeneidade espacial influencia a dinâmica e movimentos dos animais nas paisagens (Senft *et al.*, 1987), sendo que áreas com maior disponibilidade de forragem são de alta concentração de animais em pastoreio e podem criar áreas de alta actividade metabólica no ecossistema, tornando-se preferidas para o forrageamento (Ruess e McNaughton, 1987).

As respostas aos padrões ecológicos de forrageamento são exibidos em diferentes escalas hierárquicas: mordida, estação alimentar, mancha, local de alimentação, campismo e *home ranges* (Senft *et al.*, 1987; Bailey *et al.*, 1996). Há diferenças em cada uma dessas escalas, por isso os animais devem exercer selecção para otimizar o ganho energético e outros nutrientes dentro do tempo disponível para o pastoreio (Macandza, 2009).

A distribuição dos recursos alimentares é influenciada por factores abióticos (clima e sua sazonalidade, solo, inclinação e a distância para água) e bióticos (composição de espécies vegetais, sua morfologia, produtividade e qualidade) (Senft *et al.* 1987), permitindo que haja relações entre características do habitat e o padrão de uso do pasto (Owen-Smith, 1988; Bailey *et al.* 1996).

A selecção de recursos alimentares pelos animais é afectada por diversos factores como requisitos de energia, disponibilidade de alimentos, variações sazonais e geográficas das espécies forrageiras permitindo aos animais maximizarem a ingestão de forragem (Wallace *et al.*, 1995; Cervo 2017).

A dieta dos animais é determinada pela amplitude do nicho alimentar que envolve dimensões inter-relacionadas como atributos físico-ecológicos e a composição de alimentos, que uma vez combinados compõem a dieta necessária, garantindo a sobrevivência e reprodução ao indivíduo. (Machovsky-Capuska *et al.*, 2016).

O tamanho do corpo influencia na qualidade da dieta dos herbívoros, sendo que animais pequenos tem altas taxas metabólicas, exigem mais qualidade de alimento e são mais selectivos que os de grande tamanho que toleram concentrações mais baixas de nutrientes nos alimentos (Bell, 1970; Jarman, 1974). O tipo de aparelho digestivo influencia na selecção de recursos, sendo que os ruminantes exigem mais qualidade e são mais selectivos que os não ruminantes do mesmo tamanho (Pérez-Barbería *et al.*, 2008).

A quantidade e qualidade da forragem varia sazonalmente em resposta a variações de precipitação. Na estação chuvosa a forragem é abundante e de alta qualidade (Owen-Smith, 2002; Douglas, 2004). Na estação seca a quantidade é baixa devido a falta de crescimento por falta de precipitação e, a qualidade é baixa devido ao aumento progressivo da proporção da fibra da parede celular e redução da concentração de proteína, carboidratos solúveis, minerais e outros nutrientes do conteúdo celular (Owen-Smith, 2002; Strauss, 2015). As mudanças sazonais causam mudanças na selecção de certas espécies de plantas, consequentemente mudanças na composição da dieta (Macandza *et al.*, 2004).

Na estação seca, os herbívoros causam uma contínua diminuição da biomassa das espécies preferidas para a sua dieta através do consumo e ao mesmo tempo, o valor nutricional decresce abaixo das exigências de manutenção dos herbívoros, sendo que para responder a variação sazonal, em termos de qualidade e quantidade da forragem, os herbívoros expandem o seu nicho dietético para incorporar espécies rejeitadas durante o período de abundância (Macandza *et al.*, 2004).

Entender a variação dos recursos alimentares que suportam os herbívoros, em especial a selecção da dieta, é essencial para explicar o movimento de um animal, o habitat seleccionado e dinâmica das populações (Ferreira *et al.*, 2004). Essas flutuações sazonais na composição da dieta, preferência e disponibilidade podem ser usadas para desenvolver sistemas de gestão apropriados para cada situação específica conducente a uma utilização mais eficiente e sustentável dos recursos naturais (Strauss, 2015).

Com este estudo, pretendeu-se avaliar a dieta do chango na época seca na Reserva Nacional de Maputo com objectivo de identificar as espécies vegetais que sustentam o chango durante a estação seca e ao mesmo tempo determinar as espécies vegetais preferidas para dieta e o efeito da fenologia na selecção de espécies de gramíneas.

1.1 Problema e justificativa do estudo

O chango é uma das espécies mais abundantes na RNM (Bodasing e Cumbane, 2012). Os dados de censo aéreo de 2008 mostram que a população de chango era de 824 indivíduos. De 2008 a

2014 a população reduziu para 499 indivíduos, um declínio de 39.4% em relação a população de 2008 (Hanekom e Cumbane, 2014). A caça furtiva, degradação de habitat, queimadas descontroladas são apontadas como as principais causas do declínio e são as principais ameaças à conservação e perpetuação das espécies de fauna bravia a médio e longo prazo (DNAC, 2009).

Apesar do chango ser uma das espécies mais abundantes da RNM, ainda não há estudos sobre a dieta desta espécie, sendo que há necessidade de conhecer a sua dieta, visto que é fundamental para a interpretação da sua ecologia, manejo, comportamento e padrão de distribuição, especialmente na época seca, onde a escassez do alimento faz com que os animais alterem a sua distribuição e sejam mais vulneráveis a caça.

O conhecimento das espécies vegetais que fazem parte da dieta, a coloração e altura preferida por changos é fundamental para os gestores da RNM no processo de manejo de pasto. Estes parâmetros podem ser indicadores para predizer as áreas que são usadas por changos numa determinada época e na distribuição do esforço de conservação.

1.2. Objectivos

1.2.1. Geral:

- Estudar a dieta do chango (*Redunca arundinum*, Boddaert, 1785) na época seca na Reserva Nacional de Maputo.

1.2.2. Específicos:

- Identificar as espécies vegetais que compõem dieta do chango na época seca na Reserva Nacional de Maputo;
- Determinar a preferência das espécies vegetais pelo chango na época seca na Reserva Nacional de Maputo;
- Determinar o efeito da fenologia na selecção de espécies de gramíneas pelo chango na época seca na Reserva Nacional de Maputo.

1.3. Hipóteses

Os modelos que predizem a dieta óptima de um forrageador assumem que os itens alimentares são escolhidos durante o forrageio de forma a maximizar a taxa de consumo de energia ou massa (medidas em calorias e unidades de peso, respectivamente) levando em conta o tempo de procura e manuseio da forragem (Pike *et al.*, 1984; Bettinger, 2009). Desta forma, os itens alimentares poderiam ser ordenados de acordo com a razão entre o retorno energético e o tempo gasto na procura e no manuseio (captura e consumo) da forragem (Kipnis, 2002; Bettinger, 2009). Com base na teoria de forrageamento óptimo vai se testar as hipóteses de que:

H0: A dieta dos changos depende da disponibilidade das espécies de plantas no meio ambiente.

H1: A dieta dos changos não depende somente da disponibilidade das espécies de plantas no meio ambiente mas também da sua preferência.

H2: Os changos preferem gramíneas curtas e verdes e relação as altas e castanhas.

1.4. Predição:

Baseando nas hipóteses a testar, pode-se prever que as espécies vegetais que compõem a dieta dos changos serão seleccionadas em função da sua preferência e não somente da disponibilidade no ambiente.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Teoria de forrageamento ótimo

A teoria do forrageamento ótimo (TFO) tenta explicar e prever muitos aspectos do comportamento de forrageamento dos animais (Pyke *et al.*, 1977), em relação a quais tipos de alimentos disponíveis devem ser consumidos por um forrageador (Schoener, 1987). Esta teoria prediz que os custos energéticos envolvidos na procura, captura e manipulação da presa não devem ser maiores que os benefícios energéticos embutidos nos itens alimentares (MacArthur e Pianka 1966, Stephens e Krebs 1986). MacArthur e Pianka, (1966) consideram como dieta ótima aquela que minimiza o tempo de busca, obtenção e manuseio de um determinado alimento por um animal. Existem quatro modelos que tentam explicar a TFO: modelo da amplitude de dieta, modelo de escolha e alocação de tempo nas manchas, teorema do valor marginal e local central de forrageamento. Para esta pesquisa importa-se enfatizar os modelos de amplitude de dieta e de escolha e alocação de tempo nas manchas (Schoener, 1971; Pyke *et al.*, 1977).

2.1.1. Modelo da amplitude da dieta

Este modelo prediz que os itens alimentares são escolhidos durante o forrageio de forma a maximizar a taxa de consumo de energia ou massa (medidas em calorias e unidades de peso, respectivamente) levando em conta o tempo de forrageamento (Bettinger, 2009). Desta forma, os itens alimentares são ordenados de acordo com a razão entre o retorno energético e o tempo gasto na procura e no manuseio (captura e consumo) da presa (Kipnis, 2002; Bettinger, 2009).

A selecção da foragem para consumo não depende da sua própria abundância no ambiente, mas sim da abundância absoluta dos itens preferidos (Pyke, 1984). Quando a abundancia das espécies preferidas aumenta, diminui a probabilidade de consumo de espécies menos preferida (O'Connell e Hawkes, 1984). Estes factores vão permitir que uma espécie seja incluída ou retirada da dieta de forma absoluta (Thomas, 2007).

2.1.2. Escolha e alocação de tempo nas manchas

Quando a forragem encontra-se distribuída de forma agregada no ambiente, tais agregações são chamadas de manchas de recurso. O modelo de escolha de manchas pode ser interpretado da mesma forma que o modelo de dieta óptima (Oliveira, 2009). Este prediz que os forrageadores tenderão a se alimentar nas manchas de alimento onde o retorno energético é maior, otimizando assim, o uso das manchas de recursos (MacArthur e Pianka, 1966).

A maioria dos estudos sobre manchas de recurso até hoje focaram na decisão de quanto tempo o animal permanece forrageando dentro da mancha, e não na escolha de manchas em si (Kaplan e Hill, 1992). O modelo assume que enquanto o forrageador permaneça numa mancha, a sua taxa de ingestão de alimento para essa mancha diminui em função do tempo gasto durante o forrageamento (Charnov, 1973). Desta forma, assume-se que o animal conhece a qualidade de todas as manchas do ambiente e o tempo necessário para chegar até elas (Oliveira, 2009).

Outra premissa básica dos modelos que predizem o comportamento de animais em manchas de recurso é que o retorno dentro da mancha é uma função do tempo de permanência dentro dela (Stephens e Krebs, 1986).

2.2. Dieta dos herbívoros

Dieta é tudo que o animal ingere, capaz de cobrir ou não suas necessidades, incluindo dieta hídrica (Oliveira, 2013). Para Brooks (2005) é o conjunto de itens alimentares que um animal consome. Os herbívoros são agrupados em três categorias: *grazers* (alimentam-se de gramíneas), *browsers* (alimentam-se de folhas) e mistos (alimentam-se de gramíneas e folhas) (Venter e Kalule-Sabiti, 2016).

Os herbívoros ruminantes e não-ruminantes usam estratégias divergentes na digestão da vegetação fibrosa (Bodmer,1990). Os não-ruminantes têm taxas de produção rápidas acopladas com baixa eficiência de digestão de fibras, sendo que estes consomem grandes quantidades de alimentos de baixa qualidade, o que permite a aquisição suficiente de nutrientes por unidade de tempo (Foose, 1982; Bodmer,1990). Por outro lado, os ruminantes usam a estratégia de processamento lento juntamente com uma alta eficiência de digestão de fibras. A taxa de produção de ruminantes é negativamente correlacionada ao conteúdo de fibras (van Soest, 1982; Bodmer,1990). Portanto,

ruminantes podem ter dificuldade em atender suas necessidades nutricionais em vegetais de baixa qualidade, devido a problemas com o preenchimento do rúmen (van Soest, 1982).

2.2.1. Disponibilidade da forragem

A disponibilidade da forragem é influenciada pela sazonalidade. Na época chuvosa a quantidade dos alimentos disponíveis para os herbívoros é maior em relação a época seca (Macandza, 2009; Owen-Smith *et al.*, 2013). A qualidade da mancha determina a quantidade de alimento disponível para sustentar ou atrair os indivíduos (Stears *et al.*, 2014). Em mancha de baixa qualidade, a disponibilidade do alimento é menor em comparação com a de alta qualidade (Dubois e Giraldeau, 2005). Portanto, para maximizar o consumo em mancha de baixa qualidade, os animais tendem a defender essas manchas com mais agressividade.

Um dos requisitos importantes para os forrageadores é alimentarem-se de uma maneira que promova a eficiência e reduza o risco dos predadores. Geralmente, quando aumenta a disponibilidade dos recursos, o risco de predação também aumenta, sendo que os forrageadores tendem a usar manchas de baixa qualidade de modo a reduzir a taxa de predação (Stears *et al.*, 2014). Além da qualidade da mancha e risco de predação, a limitação dos recursos levam à competição intra-específica, sendo que o aumentar do tamanho do grupo, aumentará os custos de procura e de risco de predação (Stears *et al.*, 2014; Dubois e Giraldeau, 2005).

2.2.3. Selecção de forragem

A selecção pode ser definida como a remoção de algumas plantas ou suas partes, que compõem a pastagem (Hodgson, 1979). A escolha de alimentos por herbívoro é determinada por suas necessidades metabólicas e pela anatomia e fisiologia do trato digestivo (Owen-Smith, 1988). A relação entre a ingestão de alimentos e disponibilidade de alimentos é o principal elo entre um herbívoro e seu recurso alimentar (Owen-Smith, 1988).

Factores relacionados às características da forragem, como por exemplo, espécie a ser consumida, seu estado fenológico, composição química, acessibilidade, disponibilidade e distribuição, associados às condições edafoclimático, afectam na selecção da dieta pelos herbívoros e são determinantes da preferência (factores ligados ao animal) e palatabilidade (factores ligados à planta) (Hodgson, 1979; Santos *et al.*, 2013), e fazem com que certas espécies sejam seleccionadas e outras rejeitadas (O'Reagain, 2001). As folhas jovens possuem maiores conteúdos de nitrogênio

e água do que maduras, sendo melhores recursos para o consumo pelos herbívoros (Coley e Barone, 1996) e, são seleccionadas para sua dieta a partir de um ambiente de forrageamento composto de plantas ou partes delas que variam em termos de acessibilidade, valor nutricional (nutriente) e defesa contra herbivoria (Santos *et al.*, 2013). Os animais exploram a variabilidade de recursos forrageiros através do pastoreio selectivo, escolhendo uma dieta de valor nutritivo maior do que a vegetação média disponível (Heady, 1964). A espécie forrageira influi na resposta do animal, em termos de consumo de forragem, quando submetido a diferentes disponibilidades, devido a factores nutricionais, resultantes de diferenças de qualidade entre as espécies, e à facilidade de colheita das mesmas, relacionadas a diferenças estruturais impostas por elas na pastagem (Poppi *et al.*, 1987).

2.2.3.1. Resposta das plantas a herbivoria

A resistência das plantas aos animais, é definida como a combinação de características hereditárias que a planta possui e que afetam o grau de dano que o animal pode causar (Painter, 1951). O ataque dos herbívoros actua como uma pressão selectiva, que pode ocasionar o desenvolvimento de mecanismos de defesa das plantas (Herrera e Pellmyr, 2002; da Silva, 2012) respondendo à herbivoria, através de defesas químicas, físicas, biológicas ou até mesmo ser tolerantes à herbivoria (Riguete *et al.*, 2011) e aumentar a resistência destas estruturas contra herbívoros (Barreto *et al.*, 2016).

Estes mecanismos de defesa desenvolvidos pelas plantas podem estar naturalmente presente nas plantas ou podem ser produzidos e ativados após o ataque de um herbívoro (Herrera e Pellmyr, 2002). Alguns mecanismos de defesas das plantas possuem características que dificultam a sua alimentação (Coley e Barone, 2001), enquanto outras incluem substâncias que geralmente repelem ou intoxicam os herbívoros (Coley e Barone, 2001; Herrera e Pellmyr, 2002).

2.2.3.2. Defesas físicas

As defesas físicas ou morfológicas abrangem todas as características estruturais da planta que actuam de forma negativa sobre o herbívoro, de modo a preservá-la de danos mais sérios (Lara, 1991), aumentando a densidade de tricomas e espinhos após o dano (Aoyama e Labinas, 2012).

Alterações na anatomia foliar podem actuar directamente sobre os herbívoros (Aoyama e Labinas, 2012). Características estruturais como a espessura dos epidermes, número de camadas dos tecidos que compõem o mesofilo, ou seja, atributos que contribuam para uma maior espessura foliar ou dureza dos tecidos, determinada pelo desenvolvimento de tecido esclerenquimático, reduz a palatabilidade nas folhas tornando-as menos preferido para os herbívoros (Karban e Balwin, 1997).

2.2.3.3. Defesas químicas

As defesas químicas são compostos que possuem pouca função no metabolismo primário e afetam o crescimento, saúde, comportamento ou a biologia populacional dos herbívoros e outras espécies (Barbosa *et al.*, 2005; Dourado *et al.*, 2016). Esses compostos, como taninos, terpenoides e alcaloides (Mumm *et al.*, 2008) reduzem o valor nutricional dos recursos vegetais afectando a palatabilidade das folhas e agem como repelentes naturais e podem restringir ou mesmo impedir o consumo das partes vegetais pelos herbívoros (Coley e Barone, 2001).

O conteúdo nutricional varia entre espécies de plantas e ao longo do ciclo de vida dessas espécies, sendo que folhas jovens possuem maiores conteúdos de nitrogênio e água do que folhas maduras e são melhores recursos para o consumo por herbívoros (Coley e Barone, 2001), portanto, são quimicamente melhor protegidas do que outras partes já maduras (Coley *et al.*, 1985). Plantas perenes investem em compostos químicos caros energeticamente com quantidades elevadas de taninos (Aerts, 1995), ao passo que as decíduas mantêm um investimento baixo em defesas de efeito tóxico, como os alcaloides (Aerts, 1995; Coley e Barone, 2001) o que resulta em altas taxas de herbivoria, em média até 2,8 vezes maior do que em espécies perenes (Dirzo e Boege, 2008).

2.2.4. Preferência da forragem

A preferência é definida como a discriminação entre os diferentes componentes do pasto acessíveis aos animais, havendo oportunidade de livre escolha (Dittrich *et al.*, 2007). Para Begon *et al.* (1996), a preferência de forragem por um animal é observada quando a proporção do mesmo tipo de alimento na dieta do animal é maior do que a sua proporção no meio ambiente do animal.

Preferência refere-se à selectividade dos animais quando ocorre um mínimo de restrições físicas e químicas (Parsons *et al.*, 1994). É caracterizada pelo quão agradável determinado alimento é ao animal (Oliveira, 2013). Sendo possível medir a através da comparação entre a utilização e a disponibilidade de alimento (Krebs, 1999).

Um componente alimentar tem propriedades que os animais detectam antes e após a ingestão, são as características sensoriais e nutricionais, respectivamente. Portanto, a preferência pode ser definida como o resultado de uma interação dinâmica entre instinto e experiência adquirida durante todo o período de vida do indivíduo e da existência das espécies (Parsons *et al.*, 1994).

2.2.5. Efeito da fenologia na selecção da dieta

A fenologia vegetal desempenha um papel importante na selecção de forragem por herbívoros (Owen-Smith e Cooper, 1987; Watson e Owen-Smith, 2002). A maioria dos herbívoros têm como alvo espécies com um alto nível de coloração verde (Parrini, 2006). Portanto, uma espécie pode ser preferida em uma determinada estação e evitada em outra, devido ao seu estágio fenológico (Magome, 1991).

Os níveis de nutrientes flutuam com o estado fenológico das plantas, em resposta às condições climáticas (Novellie e Bezuidenhout, 1994) e influencia nos padrões de movimento dos herbívoros (Arsenault e Owen-Smith, 2002), fazendo com que os herbívoros escolham áreas onde o estado de crescimento da gramínea é favorável e mudem para áreas mais adequadas se o estado não for favorável. A fenologia influencia na aceitabilidade das espécies, sendo que espécies lenhosas não palatáveis rejeitadas na fenofase foliar eram altamente aceitáveis quando tinham folhas novas (Owen-Smith e Cooper, 1987).

2.2.6. Influência da sazonalidade na quantidade e qualidade da forragem na dieta dos herbívoros

A sazonalidade influencia na disponibilidade e na aceitabilidade da forragem (Owen-Smith e Cooper, 1987), na sua qualidade nutritiva e digestiva (Creighton e Baumgartner, 1997; Ramage *et al.*, 2013), causando variações nutricionais na forragem ao longo do ano. Durante a estação chuvosa, há maior disponibilidade da forragem de boa qualidade (Macandza, 2009), mas, há medida em que a estação seca progride, a disponibilidade de folhas verdes e nutritivas diminuem (Macandza, 2009; Owen-Smith *et al.*, 2013). No período seco, o graminal torna-se escasso em termos de quantidades e qualidade nutritiva, devido a formação de fibra bruta e consequente redução de proteínas (Owen Smith e Novellie, 1982; Macandza *et al.*, 2012) e, como resposta a esses eventos, os herbívoros grazers com nicho dietético amplo, ampliam sua dieta para incluir espécies de gramíneas normalmente não consumidas em épocas favoráveis do ano (época chuvosa) enquanto os herbívoros selectivos com menor nicho alimentar, procuram locais onde os tipos de alimentos de que dependem, persistem (Owen Smith e Novellie, 1982; Owen-Smith *et al.*, 2013). Na época seca, a escassez de alimento faz com que os herbívoros reduzam o nível de actividade para conservação da energia e usam estratégias de alimentação como resposta funcional à disponibilidade de recursos (Ricklefs, 1993), escolhendo alimentos principalmente em razão de qualidades nutricionais para obter a melhor mistura de nutrientes dentro de uma ingestão total fixa. Alternativamente, eles podem mudar para o alimento mais abundante quando a disponibilidade do preferido diminui, assumindo que os alimentos favoritos e alternativos, são misturados homoganeamente no ambiente.

2.3. Espécie em estudo

O chango classifica-se como pertencente a:

Domínio	Reino	Classe	Ordem	Família	Género	Espécie
Eukaryota	Animalia	Chordata	Artiodactyla	Bovidae	Redunca	<i>Redunca arundinum</i>

2.3.1. Descrição física

Em média, os machos pesam cerca de 68 kg e as fêmeas pesam cerca de 48 kg. Os animais variam em comprimento de 134 a 167 cm. A cor é extremamente variável, podem ter um castanho amarelado claro ou castanha cinza (Chiris e Stuart, 2007). Eles têm por baixo do queixo uma parte inferior branca com listras castanho claro nas laterais da cabeça e anéis brancos ao redor dos olhos. Há marcas brancas e pretas nas patas dianteiras (Chiris e Stuart, 2015; Kingdon, 1997). A cauda é espessa com uma parte inferior branca e macia. Somente os machos têm chifres, que emergem por volta do sexto mês de vida. Os chifres são fortemente sulcados, crescendo de 30 a 45 cm de comprimento e formam um "V" (Kingdon, 1997). Eles se projetam da cabeça apontando para trás suavemente, depois se curvam para cima e se estendem na ponta. Há uma mancha glandular nua em machos e fêmeas abaixo das orelhas (Chris e Stuart, 2007).

2.3.2. Habitat e distribuição

Os changos são encontrados em grande parte da África Austral. Eles são encontrados no sul do Congo e no sul da Tanzânia, em toda a Angola, Zâmbia, Malawi, Moçambique, Zimbabwe e na parte norte da África do Sul. Originalmente, os changos habitam Savanas com graminal alto e são comuns ao longo dos vales sazonalmente inundados perto dos rios (Kingdon, 1997; Chris e Stuart, 2007; Chris e Stuart, 2015).



Figura 1: Mapa de distribuição dos changos (*Redunca arundinum*) (Kingdon, 1982).

2.3.3. Comportamento

Os changos são semi- gregários e activos tanto de dia e de noite. Durante a estação chuvosa, quando a forragem e a água são abundantes, estes podem ser encontradas aos pares e em pequenos grupos familiares, ou isolada. Durante os meses de inverno, quando a forragem e a água tornam-se escassos, é extremamente raro encontrar um chango solitário. Embora sejam mais sociais e possam formar agregações temporárias durante a estação seca, na estação chuvosa os territórios são formados e defendidos (Chris e Stuart, 2015; Kingdon, 1997).

Os territórios não são bem definidos e podem se sobrepor. Marcação ocorre usando glândulas inguinais para perfumar uma determinada área. Estas Marcações podem ser auditivas e visuais que incluem prenotar, assobiar e exibir uma postura orgulhosa; a última marcação é chamada “horning”, que inclui esfregar chifres e atravessar a vegetação, o solo e os arbustos nas proximidades (Kingdon, 1997; Chris e Stuart, 2015).

2.3.4. Hábitos alimentares

O Chango é um ruminante (Chris e Stuart, 2015; Kingdon, 1997) e é altamente seletivo (Furstenburg, 2004). Durante os meses de verão, a sua dieta consiste principalmente de gramíneas (Jungius, 1971) e, no inverno seco, alimenta-se de pequenas quantidades foliares e brotos verdes de plantas herbáceas e pode ingerir 584g de matéria seca por dia (Jungius, 1971; Furstenburg, 2004).

Os changos são principalmente nocturnos, na estação seca, podem pastar durante o dia (Jungius, 1971). São muito dependentes da água (Jungius, 1971). Durante a estação seca bebem água pelo menos uma vez por dia e não pastam mais do que 2 Km das fontes de água (Jungius, 1971; Kingdon, 1982; Nowak, 1995).

2.3.5. Estado de conservação

O declínio das suas populações tem sido documentado em muitas áreas da África Austral (IUCN, 2016). A caça, o assentamento humano, a perda e a degradação do habitat são os principais factores que influenciam no declínio desta espécie (IUCN, 2016).

3. Área de Estudo

3.1. Histórico da Reserva Nacional de Maputo

Originalmente em 1969 pelo diploma legislativo nº 2903 de 9 de Agosto de 1969 foi declarada como Reserva de elefantes de Maputo. Localiza-se na região de endemismo de Maputaland, que apresenta espécies vegetais únicas estimados por cerca de 7000 espécies de flora indígena dos quais mais de 1.800 são endêmicas. A maior parte das espécies endêmicas encontrada na região pertencem à família Asclepiadaceae (103 endêmicas), Asteraceae (102), Fabaceae (90), Liliaceae (71) e Orchidaceae (60). Além disso, existe um número extraordinariamente alto de espécies endêmicas em gêneros suculentos como Aloe (30 espécies endêmicas), Brachystelma (20) e Euphorbia (20) (CISHP, 2010).

O objectivo da sua criação era a conservação dos elefantes, onde por volta de 1960 sua finalidade foi expandida para incluir a protecção de outras grandes espécies de mamíferos. Após a percepção do valor da biodiversidade existente nesta área, foi redenominada em Agosto de 1969, através do decreto legislativo para ser a Reserva Especial de Maputo (Langa, 2000; DNAC, 2009).

Por volta de 1980, a integridade da reserva foi gravemente afectada pela povoação humana, criação de gado e outras actividades que ocorreram dentro dos seus limites. A guerra civil subsequente teve grandes impactos, resultando numa grande redução da maioria das populações restantes de mamíferos de grande porte devido ao seu abate indiscriminado (DNAC, 2009). Desde 2010, através do programa de restauração da reserva, estão sendo reintroduzidas espécies de fauna que por historial já existiam, com objectivo de repovoar a reserva, completando os vários níveis de cadeia alimentar e restaurar processos naturais essenciais para a reserva, estabelecendo a heterogeneidade da biodiversidade anteriormente presente na área e melhorar o potencial turístico (MITUR 2010).

As reservas especiais por serem áreas de conservação de uso sustentável são de domínio público e privado, destinadas a conservação, sujeito a manejo integrado com permissão de níveis de extracção dos recursos, respeitando os limites sustentáveis de acordo com os planos de manejo (Lei no 5/2017, de 11 de Maio). A REM, por ser uma área com alto valor da biodiversidade, passa segundo decreto legislativo nº 89/2017 de 11 de Maio para categoria das reservas nacionais que são áreas de domínio público, destinadas a preservação dos ecossistemas e espécies sem

intervenção de extracção dos recursos, admitindo-se apenas o uso indirecto dos recursos naturais (Lei 10/99 de 07 de Julho).

3.2. Situação geográfica

A Reserva Nacional de Maputo (RNM) situa-se entre as coordenadas 26° 30' Longitude Sul e 32° 70' Latitude. Com uma área de cerca de 1040 Km² (Biofund, 2019), localiza-se no Distrito de Matutuine na Província de Maputo no Sul de Moçambique, a Sul da península de Machangulo. As suas fronteiras actuais são a baía de Maputo ao Norte, o oceano Índico a Este o rio Maputo, o rio Futi e uma linha de 2 km a este da estrada de Salamanga a Ponta do Ouro no Oeste e a extremidade Sul do Lago Xingute e o limite Sul do Lago Piti no Sul (DNAC, 2009).

O Corredor do Futi, liga a área central da RNM dentro de Moçambique com o Parque de Elefantes de Tembe na África do Sul e situa-se entre o Rio Maputo no oeste e o Oceano Índico no Este e o seu principal objectivo é servir como ligação ecológica destinada à gestão de uma vida selvagem alargada e gestão de habitats (DNAC, 2009).

A RNM é contígua a Reserva Marinha Parcial de Ponta do Ouro (RMPPPO), proclamada a 14 de Julho de 2009 e tem uma superfície total de 678 Km², estendendo-se para o interior numa linha recta de 100 m e tem uma extensão 3 milhas náuticas no sentido do mar, incluindo porções da Baía de Maputo até à foz do Rio Maputo (DNAC, 2011). A RMPPPO pretende preservar e proteger as espécies costeiras e marinhas e os seus habitats incluindo as dunas primárias da praia que se estendem da Ponta do Ouro à Ilha da Inhaca, abrangendo as pontas proeminentes de Malongane, Madejanine, Mamoli, Techobanine, Dobela, Milibangalala, Membene, Chemucane, Mucumbo, Gomeni e Abril (DNAC, 2011).

C, com amplitude térmica anual inferior a 10° C e com uma média anual de humidade relativa entre 55% e 75% (de Boer e Ntumi, 2001).

3.4. Hidrografia

A hidrologia da RNM é caracterizada pela existência de três rios principais, o Futi, Maputo e Bembe com várias lagoas, das quais Piti, Chingute e Mundi são as mais importantes (Tello, 1973; de Boer *et al.*, 2000).

3.5. Geologia e geomorfologia

A RNM é constituída quase na sua totalidade por planícies costeiras rasas de nível baixo, cuja elevação máxima está na ordem dos 150m e faz parte da planície costeira de Zululand, estendendo-se em direcção ao norte para Moçambique. No entanto, para o oeste de Maputaland, ao alcance dos Montes Libombos ergue-se a uma elevação de cerca de 600m desde a estratificação das suas rochas matriz que são compostas por quatro categorias nomeadamente: riolitos de stormberg, sedimentos do cretáceo, sedimentos terciários e sedimentos recentes e do pleistoceno (DNAC, 2009).

3.6. Solos

Três tipos de solos dominam a RNM, nomeadamente: solos arenosos álbicos, solos arenosos próticos e solos fluviais molli-gleicos (de Boer e Ntumi, 2001; DNAC, 2009).

3.7. Vegetação

De acordo com de Boer *et al.*, (2000), a vegetação da RNM é caracterizada por um mosaico único de variados ecossistemas, incluindo:

Mangais: predominantemente compostos por *Avicennia marina* e *Rhizophora mucronata*;

Vegetação das Dunas: composta por espécies pioneiras, como *Scaevola plumieri*, *Ipomoea pescaprae* e *Canavalia rosea*;

Pastos com árvores: Estes suportam espécies como *Sideroxylon inerme*, *Diospyros rotundifolia*, *Mimusops caffra*, *Cyperus compactus* e *Monanthes caffra*;

Mosaicos de Floresta de Savana/Bosques: Composto por *Themeda triandra*, *Cynodon dactylon*, *Sporobolus virginicus* e *Dactyloctenium aegyptium*. Alguns destes matagais em mosaico são inundados durante a estação chuvosa:

Floresta de Areia: dominada por *Ochna natalitia*, *Mimusops caffra*, *Euclea natalensis*, *Psydrax locuples*, *Azelia quanzensis* e *Dialium schlechterii*;

Savana: áreas relativamente abertas dominadas por espécies como *Strychnos madagascariensis*, *Strychnos spinosa*, *Dichrostachy scinerea*, *Garcinia livingstonei*, *Vangueria infausta*, *Syzygium cordatum*, *Sclerocarya birrea*, *Azelia quanzensis* e *Terminalia sericea*;

Vegetação da Fluvial Futi: dominada por *Phragmites australis*, *Juncus kraussii* e *Cyperus compactus*. Em alguns casos, nesta vegetação consegue encontrar arbustos da ilha de *Ficus sycomorus*, *Syzygium cordatum*, *Kigelia africana*, *Helichrysum kraussii* e *Panicum maximum*. (DNAC, 2009).

Florestas Artificiais de Eucalipto: invasões na vegetação natural da REM.

3.8. Fauna

Actualmente na RNM encontra-se com uma vasta gama de herbívoros dos quais o Elefante (*Loxodonta africana*), Hipopótamo (*Hippopotamus amphibius*), Zebra (*Equus burchelli*), Boicavalado (*Connochaetes taurinus*), Girafa (*Giraffa camelopardis*), Impala (*Aepyceros melampus*), Chango (*Redunca arundinum*), Cudo (*Tragelaphus strepsiceros*), Inhala (*Tragelaphus angasii*), Imbabala (*Tragelaphus scriptus*), Javali (*Phacochoerus aethiopicus*) cabritos vermelhos (*Cephalophus natalensis*), cabritos cinzentos (*Sylvicapra grimmia*), entre outros (Parker e de Boer, 2000). A partir de 2010 começou um projecto de reintrodução de animais como: Zebras, Boicavalado, Inhala, Girafas, Cudos, Impalas, e Javali (Hanekom e Cumbane, 2014).

A RNM suporta pelo menos três espécies de peixes endémicos ou quase endémicos para o Centro de Endemismo de Plantas de Maputaland (DNAC, 2009).

A RNM possui populações de répteis, sendo que a linha costeira marinha é um local de ninhos importante para a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e tartaruga-comum (*Caretta caretta*). A RNM contém uma população saudável de crocodilos-do-Nilo (*Crocodylus niloticus*). Todas estas espécies estão actualmente no Anexo 1 da convenção internacional do comércio das espécies ameaçadas (CITES). Os níveis de endemismo são elevados, especialmente em espécies fossadoras (escavam tocas) nas florestas de dunas (DNAC, 2009).

A RNM suporta uma grande variedade de espécies de aves como: mergulhão pequeno (*Tachybaptus ruficollis*), garça de cabeça preta (*Ardea melanogaster*), flamingo pequeno (*Phoeniconaias minor*), cordoniz-comum (*Cortunix cortunix*), entre outros devido à sua ampla gama de tipos de habitats, incluindo vários pássaros listados na CITES e três espécies e 47 subespécies que são quase endémicas para o Centro de Endemismo de Maputaland (Parker e de Boer, 2000; DNAC, 2009).

3.9. População humana

No interior da RNM vivem cerca de 1000 famílias, este número decresceu quando comparando com o número anterior a guerra que era estimado em cerca de 10000 famílias (Ntela, 2013). As comunidades de Buingane, Lihundo, Tsolombane e Muvukuza, são as que residem no interior da Reserva, e as restantes comunidades locais estão fora dos limites estabelecidos. A agricultura, caça, pesca e recolha dos recursos naturais como lenha, frutos são principais actividades para a subsistência (Ntela, 2013).

A população humana concentra-se no lado oeste da reserva, entre Bela Vista e Salamanga sendo na sua maioria agricultores, todavia, também se dedicam à pesca em pequena escala nas lagoas e rios. Para além disso ainda colectam frutos selvagens e raízes, e caçam animais selvagens (Tello, 1973).

4. Metodologia

4.1. Material

- Aparelho GPS;
- Binóculos;
- Livro de identificação de gramíneas – Guia de campo de van Oudtshoorn (2004);
- Quadrícula de 0.5 m x 0.5 m;
- Etiquetas,
- Sacos plásticos;
- Régua;
- Prensas;
- Lápis;
- Ficha de recolha de dados;

4.2. Métodos

O estudo foi realizado na estação seca em um único período de 13 dias, durante os finais do mês de Agosto e princípios de Setembro de 2018. A escolha desta época foi com o objectivo de identificar as espécies vegetais que sustentam a população de chango durante o período de escassez de foragem. Para a realização das amostragens foram feitas caminhadas nos habitats (savanas, vegetação ribeirinha, planície dos changos e pradarias) da reserva procurando-se os changos e quando observados a pastar fazia-se as amostragens. Os grupos de changos observados eram compostos em média por quatro indivíduos. Os locais das amostragens foram identificados na base da observação dos animais, usando a técnica de fixação do substrato (árvore, arbusto e outro marco físico) mais próximo da área onde o chango foi observado a pastar.

Usou-se o método de observação directa (visualização dos animais) (Macandza *et al.*, 2004), onde os animais foram observados a distância de 70 m em média durante a pastagem, usando binóculos para ver o que estavam a comer e para não interferir no seu comportamento durante as suas actividades (Macandza *et al.*, 2004; Strauss, 2015).

Depois dos animais se retirarem do local onde estiveram a pastar, aproximou-se até ao mesmo local e estabeleceu-se cinco quadrículas de 0.5*0.5 m (totalizando 205 quadrículas) conforme a disposição representada na Fig. 3. Cada quadrícula representou a estação alimentar na escala hierárquica de selecção de recursos descrita por Senft *et al.* (1987) e Bailey *et al.* (1996). A quadrícula central foi estabelecida em áreas onde observou-se a primeira dentada fresca, e as restantes quatro foram estabelecidas em quatro pontos cardiais (este, oeste, norte e sul) da quadrícula central de forma sistemática separadas da quadrícula central por 2 metros de distância (Macandza *et al.*, 2004; Strauss, 2015). Dentro de cada quadrícula, contou-se o número de dentadas em cada espécie de gramínea. Seguindo Macandza *et al.* (2012), uma dentada foi considerada como a área coberta com um punho da mão. Foram identificadas gramíneas consumidas e as não consumidas. As mordidas antigas não foram consideradas. Descartou-se os locais onde tinha pegadas e fezes frescas de outros herbívoros para evitar coletar espécies de plantas que foram consumidas por outros herbívoros (Macandza, 2009). Recorreu-se aos guias de identificação de gramíneas para identificação imediata no campo (van Oudtshoorn, 2004). As espécies que não foram identificadas no campo foram codificadas e herborizadas para posterior identificação usando colecções do herbário do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Eduardo Mondlane. Em cada área, tirou-se coordenadas para georreferenciar a área em estudo usando GPS.

A coloração das espécies consumidas e não consumidas foi categorizada quanto à percentagem de folhas verdes nas plantas de cada espécie na quadrícula. As seguintes categorias foram usadas: 0%, 1 – 25%, 26-59%, 51 – 75 e 76 – 100% (Macandza, 2009). Mediu-se a altura das gramíneas consumidas e das que não foram, medindo altura da folha basal mais alta acima do nível do solo e em seguida foram agrupadas em três classes de altura: 1-40, 41-80 e maior que 80 cm (Owen-Smith *et al.*, 2013).



Figura 3: Apresentação da distribuição das quadriculas durante a colecta de dados sobre a dieta

4.3. Análise de Dados

Os dados foram introduzidos no Microsoft Excel para a sua organização, codificação, sumarização e estimativas dos índices de disponibilidade, aceitabilidade, disponibilidade relativa, aceitabilidade relativa, contribuição na dieta e preferência.

Usou-se o *Software Statistica* Versão 10.0 para as análises das correlações de Spearman para estimar a relação entre a aceitabilidade das espécies de gramíneas e altura, aceitabilidade e coloração, disponibilidade e aceitabilidade, disponibilidade e contribuição das espécies na dieta.

Calculou-se o índice de disponibilidade de cada espécie de planta com base no número de quadrículas em que a espécie foi encontrada (frequência de ocorrência), dividido pelo número total de quadrículas amostradas durante o estudo (Owen-Smith e Cooper, 1987; Macandza *et al.*, 2004).

Calculou-se o índice de aceitabilidade de cada espécie de planta, usando o número de quadrículas em que cada espécie foi consumida dividido pelo número de quadrículas em que cada espécie foi encontrada (Owen-Smith e Cooper, 1987; Macandza *et al.*, 2004). Apenas foram incluídas no cálculo de índice de aceitabilidade as espécies que foram encontradas em mais de 5 quadrículas durante o processo de amostragem. Considerou-se de aceitabilidade alta as espécies que apresentaram valores maiores que 0.5, de aceitabilidade intermediária (0.2 - 0.5 e aceitabilidade baixa quando menor ou igual a 0.1 (Owen-Smith e Cooper, 1987).

Determinou-se a preferência de cada espécie de planta, pela divisão do índice de aceitabilidade relativa pelo índice de disponibilidade relativa. Usando a mesma fórmula, foi calculada a preferência quanto à coloração e altura das plantas. As espécies vegetais com valores maiores que 1 foram consideradas preferidas. O índice de disponibilidade relativa foi calculado usando o número de quadrículas em que cada espécie foi encontrada dividido pelo somatório do número de encontros de todas as espécies. O índice de aceitabilidade relativa foi calculado usando o número de quadrículas em que a espécie foi consumida dividido pelo somatório de quadrículas com registro de consumo de todas as espécies (Owen-Smith e Cooper, 1987).

Calculou-se a contribuição de cada espécie na dieta dos changos dividindo o número de dentadas em cada espécie pelo número total de dentadas em todas as espécies (Macandza *et al.*, 2004; Macandza *et al.*, 2012).

Para determinar o efeito da fenologia na selecção das espécies de gramíneas calculou-se o índice de aceitabilidade para cada categoria de coloração e altura. Para cada categoria de coloração o índice de aceitabilidade foi calculado dividindo o número de vezes em que indivíduos numa dada categoria de coloração foram consumidos dividido pelo número total de indivíduos encontrados nessa categoria de coloração e, para altura baseou-se no número de vezes em que uma determinada classe foi consumida dividido pelo número total de indivíduos encontrados nessa classe, independentemente da espécie de gramínea (Macandza, 2009). Fez-se correlação de Spearman para estimar a relação entre aceitabilidade e altura, aceitabilidade e coloração, para perceber se a altura e coloração influenciam na aceitabilidade das espécies vegetais seleccionadas pelos changos, sendo que:

- Quando $r = 1$ significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis;
- Quando $r = -1$ significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis, isto é, se uma variável aumenta, a outra sempre diminui e;
- Se o $r = 0$ significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra

5. Limitações

1. O estudo baseou-se apenas no método de observação directa, não colectando dados para análise fecal, o que podia facilitar a análise de composição química das espécies vegetais consumidas.
2. O estudo foi feito em 15 dias da época seca, um período muito curto para tirar conclusões rigorosas.

6. Resultados

6.1. Espécies de plantas que compõem a dieta dos changos na época seca

Durante o período de estudo, foram encontradas 22 espécies de plantas em áreas amostradas na época seca na RNM, como ilustra a tabela 6 em anexo. Dentre estas espécies vegetais encontradas, 11 foram consumidas: *Urelytrium* sp., *Cymbopogon plurinoides*, *Cynodon dactylon*, *Syzigium cordatum*, *Panicum maximum*, *Digitaria* sp., *Pycreus* sp., *Cyperus* sp., *Phragmites australis*, *Schyzachyrium* sp. e *Themeda triandra*.

6.1.2. Contribuição das espécies na dieta dos changos na época seca

Durante o período de estudo verificou-se que a espécie *Panicum maximum* foi a que mais contribuiu na dieta do chango. De um total de 1433 dentadas registadas, esta espécie contribuiu com 810 dentadas, representando 56.5% das dentadas. Outras espécies importantes na dieta foram *Cynodon dactylon* (16% das dentadas) e *Cymbopogon plurinoides* (14.6% das dentadas). As restantes espécies tiveram cada uma contribuição na dieta menor que 5%. Importante notar que 2.9% da dieta foi composta por folhas de plantas lenhosas (*Syzigium cordatum*).

A correlação entre aceitabilidade e contribuição na dieta ($r=0.61$), disponibilidade e contribuição na dieta ($r=0.57$) é forte e positiva. O *Panicum maximum*, *Cynodon dactylon* e *Cymbopogon plurinoides* são espécies mais abundantes e aceites e tiveram maior contribuição na dieta dos changos.

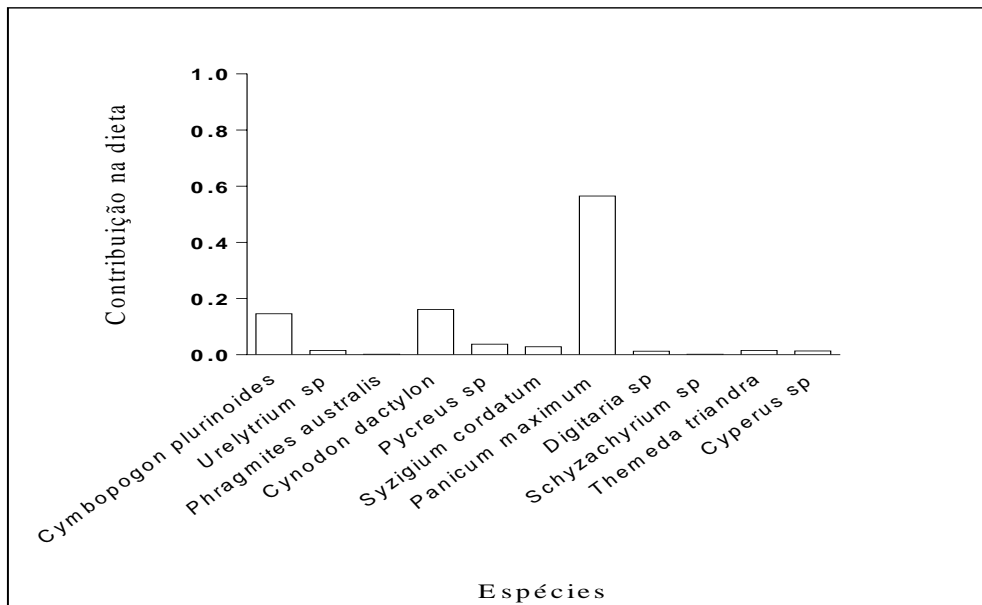


Figura 4: Apresentação da contribuição das espécies de gramíneas consumidas na dieta dos Changos na época seca na RNM.

6.2. Preferência das espécies vegetais pelo chango na época seca

As espécies de plantas preferidas pelos changos para a sua dieta na época seca na RNM são: *Urelytrium sp*, *Pycneus sp* (Ciperácea), *Panicum maximum* e *Themeda triandra* e as rejeitadas foram: *Cynodon dactylon*, *Digitaria sp*, *Cyperus sp*, *Phragmites australis*, *Schyzachyrium sp* e *Juncus kraussi*.

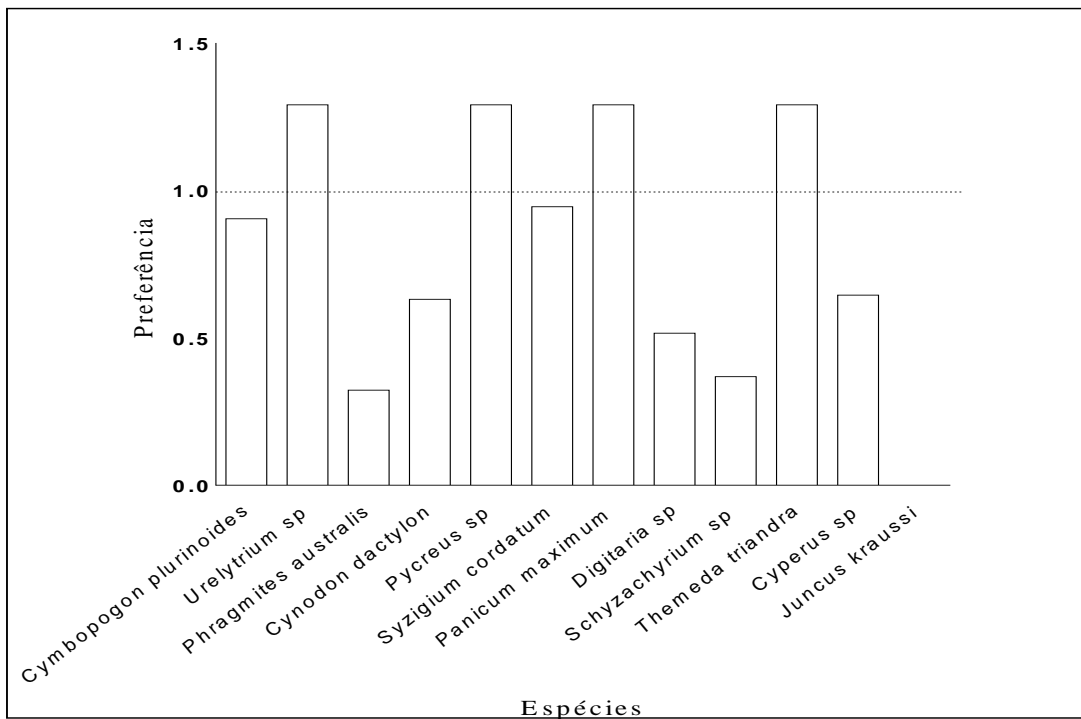


Figura 5: Preferência das espécies de gramíneas pelos changos na época seca na RNM

6.2.1. Aceitabilidade e disponibilidade das espécies vegetais para os changos na época seca

Das 22 espécies vegetais encontradas em 205 quadrículas no período de estudo, verificou-se que as espécies mais abundantes e de altas aceitabilidades para a dieta dos changos foram: *Panicum maximum*, *Cymbopogon plurinoides* e *Cynodon dactylon*. As espécies raras mas de alta aceitabilidade foram: *Urelytrium* sp., *Syzigium cordatum*, *Pycreus* sp., *Cyperus* sp. e *Themeda triandra*. As espécies raras e de baixa aceitabilidade foram: *Phragmites australis*, *Digitaria* sp., *Schyzachyrium* sp., e por fim as espécies menos abundantes e rejeitadas foram: *Juncus kraussi*, *Agathisantenium bojeri*, *Albertizia delagoensis*, *Centella* sp., *Vernonia inhacaensis*, *Ozoroa obovata*, *Astropomeia malvacea*, *Eragrostis pallens*, *Crinum* sp., *Indigofera inhambanensis* e *Sclerocarya birrea* (Figura 4).

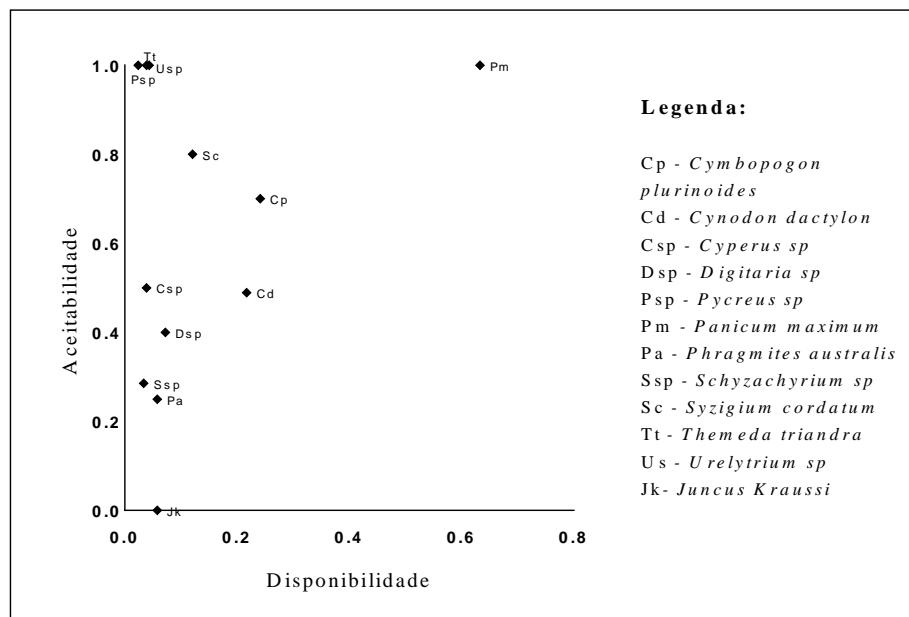


Figura 6: Aceitabilidade e disponibilidade das gramíneas para os changos na época seca na RNM

A relação entre disponibilidade e aceitabilidade ($r=-0.02$) é negativa e não significativa ($p=0.42$). A aceitabilidade das espécies vegetais pelos changos não depende da sua abundância.

6.3. Efeito da fenologia na selecção de espécies de gramíneas

6.3.1. Efeito da altura na aceitabilidade

Os changos mostraram serem tolerantes a gramíneas de um amplo espectro de altura de 1 à 80cm, mas preferem gramíneas com altura maior que 1 à 40cm. Essas espécies vegetais sustentam a dieta do chango na época seca na RNM.

A correlação entre aceitabilidade e altura é fraca negativa (-0.35) e não significativa a 5 % de probabilidade ($p = 0.56$). Com isto, pode-se afirmar que a aceitabilidade diminui com o aumento da altura e que plantas com altura curta sustentam os changos na época seca.

Tabela 1: Aceitabilidade e preferência em função das alturas das plantas consumidas

Altura (cm)	Aceitabilidade	Preferência
1 – 40	0.7	1.01
41 – 80	0.7	0.45
>80	0.3	0.29

6.3.2. Efeito da coloração na aceitabilidade das gramíneas pelo chango

As diferenças de colorações entre plantas mostraram ter influência na aceitabilidade pelos changos. Em geral, as espécies com coloração verde menor que 50% foram rejeitadas e foram aceites e preferidas as espécies com coloração verde superior a 50%.

Tabela 2: Aceitabilidade das plantas pelo Chango em relação a coloração das plantas consumidas

Percentagem da coloração verde	Aceitabilidade	Preferência
76 - 100%	0.76	1.0
51 - 75%	0.77	1.01
26 - 50%	0.46	0.6
1 - 25%	0.31	0.4
0%	0	0

A correlação mostra que a aceitabilidade das espécies pelos changos aumenta com o aumento da percentagem da coloração verde ($r = -0.96$) e é significativa ($p = 0.007$) a 5 %,

7. Discussão

7.1. Espécies vegetais que compõem dieta dos changos

Durante o período de estudo foram encontradas 22 espécies vegetais na área amostrada, dentre estas, apenas 11 espécies vegetais foram consumidas. No estudo feito por Mafuca (1995), sobre a dieta de 5 herbívoros (Elefante, Chango, Cabrito vermelho, Cabrito cinzento e cabrito Chengane), encontrou em todas as épocas, 58 espécies vegetais, sendo que 41 destas compõem a dieta dos herbívoros na RNM. O facto dos changos terem consumido apenas 11 espécies de plantas apesar da existência de mais espécies na reserva pode ser justificado pela sazonalidade, uma vez que, durante a época seca a disponibilidade da forragem diminui.

Os changos alimentam-se basicamente de gramíneas, mas, como outros herbívoros não se limitam, podendo forragear em arbustos, e folhas jovens de árvores. Das espécies encontradas que sustentam os changos na época seca, 1 é arbusto (*Syzigium cordatum*, com contribuição de 2.9%), 2 são ciperáceas (*Pycreus sp* e *Cyperus sp*, com uma contribuição de 4.8%) e 8 são gramíneas (91,1% de contribuição na dieta). Jungius (1971) no seu estudo sobre a dieta dos changos no Parque Nacional da Kruger na África do sul encontrou 14 espécies na dieta, sendo que, quatro delas fazem parte da lista encontrada neste estudo. Dentre as espécies encontradas, três foram as mais aceites em ambos os estudos (*Themeda triandra*, *Cynodon dactylon* e *Cymbopogon plurinoides*). Irby (1977) documentou espécies vegetais na dieta do chango, das quais 5 fazem parte da lista encontrada neste estudo, sendo que a *Themeda triandra* e *Cymbopogon plurinoides* foram encontradas em maiores proporções no rúmen do animal. As gramíneas constituem a dieta básica dos changos ao longo do ano, independentemente da época (Jungius 1971). As folhas de arbustos não são preferidas pelos changos, somente são forrageadas em pequenas quantidades em áreas onde a disponibilidade de gramíneas não é adequada (Jungius 1971).

O *Panicum maximum* foi a espécie que mais contribuiu na dieta do chango na época seca na RNM. Esta contribuição é devido ao facto desta espécie estar disponível em maiores proporções nas áreas de forrageamento durante a época seca (Strauss, 2015) e é palatável ao longo do ano (Jungius 1971).

7.2. Preferência das espécies vegetais pelo chango

Durante o estudo, as espécies preferidas foram *Urelytrium* sp., *Pycreus* sp., *Panicum maximum* e *Themeda triandra*. No estudo feito por Strauss (2015), *Themeda triandra* foi preferida em todas as épocas e a *Cymbopogon* sp foi preferida na época seca. Esta última, não foi preferida durante este estudo. Para Russel *et al.* (1990), *Themeda triandra* é preferida por herbívoros ao longo do ano porque apresenta uma sensibilidade moderada ao sobrepastoreio, tolera ao fogo e em elevada concentração de nutrientes (Novellie e Kraaij, 2010). *Cymbopogon* sp. mostra ser tolerante a seca e apresenta maior nível de proteína em relação a muitas espécies na época seca (Grobler, 1983) e neste estudo não mostrou ser preferida apesar de apresentar maior número de dentadas. Para Relling *et al.* (2001), o género *Panicum* é muito preferido pelos herbívoros porque possuem maior concentração de nitrogénio e sódio que ajudam a resolver problema de escassez de NaCl e, ao mesmo tempo é palatável e apresenta maior valor nutritivo e digestibilidade (van Oudtshoorn, 2004).

7.2.1. Disponibilidade, aceitabilidade e contribuição na dieta

Os resultados da disponibilidade das espécies assemelham-se aos de Strauss (2015), que mostraram-se que *Panicum maximum* estava disponível em maiores proporções nas áreas de forrageamento e de alta aceitabilidade durante a época seca e a *Themeda triandra* estava pouco disponível. No estudo da Strauss (2015), *Themeda triandra* e *Cymbopogon* sp. foram as mais disponíveis na época chuvosa. Tanto no estudo feito por Strauss (2015), assim como no presente estudo, *Themeda triandra* e *Cymbopogon* sp. apresentaram altas aceitabilidades e contribuíram em mais de 15% da dieta do Chango na época seca na RNM.

As espécies *Phragmites australis* e *Schyzachyrium* sp, não foram aceites durante o estudo, isto deve-se ao facto destas espécies apresentar baixas qualidades nutricionais na época seca (Botha, 1945). A aceitabilidade varia em função da espécie e período do ano, a medida em que a estação seca progride, as espécies que tinham menor aceitabilidade na época chuvosa mostram-se serem aceites no período de escassez (Macandza, 2009; Owen-Smith *et al.*, 2013). Para Jungius (1971), espécies como *Panicum maximum* mostram-se serem aceites ao longo do ano, especialmente para os changos.

7.3. Efeito da fenologia na selecção de espécies de gramíneas pelos changos

7.3.1. Efeito da coloração na selecção de espécies de gramíneas pelo chango

As espécies com percentagem da coloração verde acima de 50% foram as mais aceites e abaixo desta foram rejeitadas. Jungius (1971) também documentou alta aceitabilidade de gramíneas verdes pelo chango em todas as épocas do ano. No estudo feito por Manjate (2010) sobre a dieta do búfalo (ruminante de grande porte), no Parque Nacional da Gorongosa, as espécies com a coloração verde-amarelada (representado pelo intervalo entre 51 a 75% para este estudo) não foram preferidas.

A rejeição das plantas com abaixo de 50% de coloração verde é explicada pela alta concentração de celulose, lignina e fibras nas plantas em senescência tornando estas dificilmente digeríveis para os herbívoros, comparativamente às de maior que 50% da coloração verde que apresentam maior quantidade de proteínas, carboidratos solúveis, minerais, vitaminas, água e mais componentes do conteúdo celular (Relling *et al.* 2001; Heurman, 2007).

7.3.2. Efeito da altura na selecção de espécies de gramíneas pelo chango

Para Dasmann, (1994), os herbívoros forrageiam em diferentes alturas das plantas para maximizar a ingestão. Neste estudo, as espécies vegetais com alturas de 1 a 80 cm foram aceites pelos changos, mas eles preferem espécies vegetais com altura de 1 a 40 cm. As gramíneas em crescimento (com alturas baixas) possuem maiores conteúdos de nitrogênio e água do que maduras e altas, sendo melhores recursos para o consumo pelos herbívoros (Coley e Barone, 1996) e, são preferidas pelos herbívoros (Santos *et al.*, 2013).

De forma geral, os resultados satisfazem as hipóteses alternativas (H1 e H2), de que a dieta dos changos não depende apenas da disponibilidade das espécies de plantas e sua preferência e que as gramíneas curtas e verdes influenciavam na aceitabilidade e preferência das espécies de plantas pelos changos.

8. Conclusão

- As espécies de plantas que compõem a dieta dos changos na época seca na RNM são: *Urelytrium* sp., *Cymbopogon plurinoides*, *Cynodon dactylon*, *Syzigium cordatum*, *Panicum maximum*, *Digitaria* sp., *Pycreus* sp., *Cyperus* sp., *Phragmites australis*, *Schyzachyrium* sp. e *Themeda triandra*.
- As espécies que mais contribuíram na dieta dos changos foram: *Panicum maximum*, *Cynodon dactylon* e *Cymbopogon plurinoides*
- As espécies de plantas preferidas pelos changos para a sua dieta na época seca na RNM são: *Urelytrium* sp, *Pycreus* sp., *Panicum maximum* e *Themeda triandra*.
- As plantas com coloração verde acima dos 50% foram aceites e preferidas pelos changos e abaixo dos 50% foram rejeitadas.
- As plantas com altura de 1 a 80 cm sustentam os changos na época seca na RNM mas são preferidas plantas com alturas entre 1 a 40.

9. Recomendações

- Recomenda-se que se faça mais estudos sobre a dieta do Chango assim como outros aspectos ecológicos que possam influenciar a sua dieta na época seca. O tempo que se levou a colectar os dados (13 dias) não permitiu colectar todas as espécies que compõe a dieta do chango na RNM e determinar todos recursos que sustentam a espécie na época seca e as variações na dieta em resposta a variação na disponibilidade e fenologia. Para instituições de investigação recomenda-se que se realizem estudos similares na época chuvosa, visto que a disponibilidade de recursos é maior.
- Por fim Recomenda-se à Reserva Nacional de Maputo, que na base deste estudo elabora mapas de distribuição das espécies encontradas e preferidas pelos changos, com vista a obter informações sobre a distribuição da espécie e facilitar a sua monitoria e na base deste mapa elaborar o plano de queimadas frias para manter o graminal curto e verde preferido pelo chango.

10. Referências bibliográficas

- Aerts, R. (1995). The advantages of being evergreen. *Trends in Ecology e Evolution*, 10: 402-407.
- Arsenault, R. e N. Owen-Smith (2002). Facilitation versus competition in grazing herbivore assemblage. *Oikos*, 97: 313-318.
- Ayoma, E. M e A. M. Labinas (2012). *Características Estruturais das Plantas Contra a Herbivoria por Insetos*, 365 – 386.
- Bailey, D. W., J. E. Gross, E. A. Laca, L. R. Rittenhouse, M. B. Coughenour, D. M. Swift e P. L. Sims (1996). Mechanisms that result in large herbivore grazing patterns. *Journal of Range Management*, 49: 386-400.
- Barbosa, V. S.; I. R. Leal; L. Iannuzzi, e J. Almeida-Cortez (2005). Distribution Pattern of Herbivorous Insects in a Remnant of Brazilian Atlantic Forest. *Neotropical Entomology*, Londrina, 34:701-711.
- Barreto, C. R.; G. Kayano; P. Pollo; V. S. Reis (2016). *Herbivoria e defesa induzida em uma planta com tricomas glandulares*.
- Begon, M., J. L. Harper e C. R. Townsend (1996). *Ecology, Individuals, Populations and Communities*. 3ª edição, 1069pp. London, Blackwell Science.
- Bell, R.H. (1970). The use of the herb layer by grazing ungulates in the Serengeti. In: *Animal Populations in Relation to Their Food Resources* (eds: A. Watson). Blackwell Scientific Publications, Oxford pp. 112-1.
- Bettinger, R. (2009). *Hunter-Gatherer Foraging: Five Simple Models*. 124p. Nova York, Eliot Werner Publications.
- BIOFUND (2019). Base de dados/ Plataforma sobre áreas de conservação/#area-maputo. [<http://www.biofund.org.mz/>]. Consultado a 3 de Março de 2019.
- Bodasing, T. e R. Cumbane (2012). *Aerial Census report for Maputo Special Reserve* Ministério do Turismo. 22pp. Maputo, Moçambique.

- Bodmer, R. E., 1990. Ungulate frugivores and the browser-grazer continuum. GEO WILD Consult (Pty) Ltd. *Oikos* 57: 319-325.
- Botha, J. P. (1945). *Setaria* grasses for Estean Transvaal. *Farming in South Africa*, 20: 273 – 280.
- Brooks, C. J (2005). *The foraging behaviour of burchell's zebra (Equus burchelli antiquourum)*. Tese de Doutoramento. University of Bristol.
- Cervo, I. B. (2017). *Dieta de Sus scrofa e suas implicações na agropecuária e na biodiversidade no Brasil*. Tese de Mestrado. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Charnov, E. L. (1973). *Optimal foraging: Some Theoretical Explorations*. Tese de Doutoramento, University of Washington.
- Stuart, C. e Stuart, M. (2007). *Stuart's field guide to mammals of Southern Africa*. Publisher: Random House Struik. Imprint: Nature, Cape Town, South Africa, 308 pages.
- Stuart, C. e Stuart, M. (2015). *Stuart's field guide to mammals of Southern Africa including Angola, Zambia & Malawi*. Publication Country: Cape Town, South Africa; Publisher Struik Publishers (Pty) Ltd, 5 edition (March 27, 2015), 456 pages
- CISAHP. (2010). *Maputaland-Pondoland-Albany Biodiversity Hotspot*. Conservation International Southern African Hotspots Programme. 116pp. South Africa.
- Coley, P. D. e J. A. Barone (2001). *Ecology of Defenses*, In: LEVIN, S.A. Encyclopedia of Biodiversity, New Jersey, 2:11-21.
- Coley, P.D.; J. P. Bryant e S. F. Chapin, (1985). *Resource Availability and Plant Antiherbivory Defense*, Science, Washington, 230:895-899.
- Creighton, J. H. e D. M. Baumgartner (1997). *Wildlife Ecology and Forest Habitat*. Washington State University, USA
- da silva, G. T. (2012). *Influência do efeito de borda sobre a herbivoria e a composição química de Miconia cabucu Hoehne (Melastomataceae) em diferentes estágios de*

desenvolvimento em um remanescente de floresta ombrófila densa do Parque Estadual Da Serra Furada, Orleans, SC.

- Dasmann, R. F. (1994). *Some thoughts on ecological planning*. In D. Aberley (editor). *Futures by design* Pp 36 – 41. New Society Publishers.
- de Boer, W. F. e C. P. Ntumi (2001). Elephant Crop Damage and Electric Fence Construction in the Maputo Elephant Reserve, Mozambique. *Pachyderm*, 30: 57–64.
- de Boer, W. F., C. P. Ntumi, A. U. Correia e J. M. Mafuca (2000). Diet and Distribution of Elephant in Maputo Elephant Reserve, Mozambique. *African Journal of Ecology*, 38: 188 – 201.
- Dirzo, R. e K. Boege (2008). Patterns of herbivory and defence in tropical dry and rain forest. In: Carson, W. P. e Schnitzer, S. A. (Eds.). *Tropical forest community ecology*. Chichester: Wiley-Blackwell. p. 63-78.
- Dittrich, J. R., P. C. F. Carvalho, R. L. Dittrich e A. Morais (2007). Comportamento ingestivo de equinos em pastagens. *Archives of Veterinary Science*, 12:1 – 8.
- DNAC. (2009). *Plano de Gestão da Reserva Especial de Maputo, 2010-2014*. Direcção Nacional das Áreas de Conservação. 108pp. Maputo, Moçambique.
- Douglas, A. K. (2004). *Climatic determinants of global patterns of biodiversity*. In. Moyle e D. Kelt (editores). *Essays of wildlife*.
- Dourado, A. C. P.; R. J. Sá-Neto; S. A. Gualberto e M. M. Corrêa (2016). *Herbivoria e características foliares em seis espécies de plantas da Caatinga do nordeste brasileiro*. Brasil.
- Dubois F. e L. Giraldeau (2005). *Fighting for resources: the economics of defense and appropriation*.
- Dumont B. (1996). Diet preferences of herbivores at pasture. *Annales de zootechnie*, INRA/EDP Sciences, 1997, 46:105-116.
- Ferreira, L., M. Oliván, R. Celaya, U. Garcia., M. Rodrigues, C. Guedes, S. Santos, A. D.Da-Silva e K. Osoro (2004). *Utilização de marcadores internos (n-alcanos) no estudo do comportamento alimentar em comunidades vegetais de montanha de herbívoros*

ruminantes e não ruminantes. [<http://home.utad.pt/~cecav/jornadas/com/3Ferreira.pdf>]. Consultado a 10 de Janeiro de 2019.

- Foose, T. J. (1982). *Trophic strategies of ruminant versus non-ruminant ungulates*, Tese de Doutoramento, University of Chicago.
- Furstenburg, D. (2004). *Southern Common Reedbuck Redunca arundinum* (Boddaert, 1785). Consult (Pty) Ltd. Oikos
- Grobler, J. H. (1983). Feeding habits of the Cape Mountain Zebra *Equus zebra zebra*. *Koedoe*, 26: 159 – 168.
- Hanekom, C. C. e R. Cumbane (2014). *Aerial Census Report for Maputo Special Reserve*. Ministério do Turismo. 10pp. Maputo, Moçambique.
- Heady, H. F. (1964). Palatability of herbage and animal preference. *Journal of Range Management*.
- Henley, S. R. e D. Ward (2006). An evaluation of diet quality in two desert ungulates exposed to hyper-arid conditions, *African Journal of Range & Forage Science*, 23: 185 – 190.
- Herrera, C. M. e O. Pellmyr (2002). *Plant-animal interactions: an evolutionary approach*. Massachusetts: Blackwell Publishers.
- Heuermann, N. (2007). *Tall swards and small grazers, competition, facilitation and coexistence of different-sized grazers*. Tese de Doutoramento. 208pp. Wageningen, Wageningen University.
- Hodgson, J (1979). *Nomenclature and definitions in grazing studies*. *Grass Forage Science*, 34: 11 – 18.
- Irby, L. R. (1977). Food habits of Chanler's mountain reedbuck in a Rift valley ranch. *E. Afr. Wildl. J.*, 15: 289 – 294.
- IUCN. (2016). *Redunca arundinum* (Southern Reedbuck). The International Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species 2016. [<http://www.iucnredlist.org/details/19390/0>]. Consultado a 6 de Janeiro de 2019.

- Jarman, P.J. (1974). The social organization of antelope in relation to their ecology. *Behaviour* 48: 215-266.
- Jungius, H. (1971). Studies on the Food and Feeding Behaviour of the Reedbuck (*Redunca arundinum*) in the Kruger National Park. *Koedoe*, 14: 65 – 97.
- Kaplan, H. e K. Hill (1992). The evolutionary ecology of food acquisition. In Smith, E., e B. Winterhalder (editores.) *Evolutionary Ecology and Human Behavior*. Pp 167 – 201. New York.
- Karban, R. e I. T. Balwin (1997). *Induced responses to herbivory*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kingdon, J. (1982). *East African mammals: An atlas of evolution in Africa*. Volume 3. Academic Press.
- Kingdon, J. (1997). *The kingdon Field Guide to African mammals*. Academic Press, San Diego, California, 464 pp.
- Kipnis, R. (2002). *Foraging Societies of Eastern Central Brazil: An Evolutionary Ecological Study of Subsistence Strategies During the Terminal Pleistocene and Early/Middle Holocene*. Tese de Doutorado. 618 pp. University of Michigan.
- Krebs, C. J. (1999). *Ecological Methodology*. 2ª edição, 607 pp. Menlo Park, Benjamin/Cummings.
- Langa, F. L. (2000). *Maputo Special Reserve*. [<http://www.icran.org.pdf>]. Consultado a 8 de Dezembro de 2018.
- Lara, F. M. (1991). *Princípios de resistência de plantas a insetos*. 2 ed. São Paulo: Ícone.
- Macandza V. A., N. Owen-Smith e J. W. Cain (2012). Habitat and resource partitioning between abundant and relatively rare grazing ungulates. *Journal of Zoology*, 0952 – 8369.
- Macandza, V. A. (2009). *Resource partitioning between low-density and high-density grazers: Sable antelope, Zebra and Buffalo*. Tese de Doutorado, 222pp. Johannesburg, University of the Witwatersrand.

- Macandza, V. A., N. Owen-Smith. e P. C. Cross (2004). Forage selection by African buffalo in the late dry season in two landscapes. *South African of Wildlife Research*, 34: 113 – 121.
- MacArthur, R. H. e E. R. Pianka (1966). On Optimal Use of a Patchy Environment. *American Naturalist*, 100: 603 – 609.
- Machovsky-Capuska, G. E., A. M. Senior, S. J. Simpson e D. Raubenheimer (2016). The multidimensional nutritional niche. *Trends in Ecology & Evolution*, 31: 355–365.
- Mafuca, K. M. (1995). *Estudo da Dieta de cinco Espécies de Herbívoros da Reserva Especial de Maputo Pelo Método de análise Fecal*. Tese de Licenciatura, Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.
- Maggionii, D., J. A. Marques, P. P. Rotta, F. Zawadzki, R. H. Ito e I. N. Prado (2009). Ingestão de alimentos. *Ciências Agrárias*
- Magome, D. T. (1991). *Habitat selection and feeding ecology of the sable antelope, Hippotragus niger niger* (Harris 1838), in Pilanesberg National Park, Bophuthatswana, Tese de Mestrado, Johannesburg, University of the Witwatersrand.
- Mandlate, L. J. C. (2010). *Estudo da Dieta e “Home Range” do Búfalo (Syncerus caffer) no Santuário do Parque Nacional da Gorongosa*. Tese de licenciatura. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.
- MITUR (2010). *Resquest for the donation of wildlife for the reitnroduction as a supplement of population of the Maputo special Reserve, Mozambique, Libombo Transfrontier Coservation área*. Ministério do Turismo, Maputo, Moçambique.
- Moçambique, Decreto – 12- 2002- Regulamento da Lei n ° 10/1999, de 7 de Julho, Lei de Florestas e Fauna Bravia. 1º. Série, Maputo, 2002.
- Moçambique, Decreto – 89 – 2017- Regulamento da Lei n ° 16/2014, de 20 de Junho, alterado e republicado pela Lei n ° 5/2017, de 11 de Maio, Lei da Protecção, Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Biológica. 1ª. Série, Maputo, 2017.

- Mumm, R.; M. A. Posthumus e M. Dicke (2008). Significance of terpenoids in induced indirect plant defence against herbivorous arthropods. *Plant, Cell and Environment*, 31: 575-585.
- Novellie, P. A. e T. Kraaij (2010). Evaluation of *Themeda triandra* as an indicator for monitoring the effects of grazing and fire in the Bontebok National Park. *Koedoe*, 52: 15.
- Novellie, P.A. e H. Bezuidenhout (1994). The influence of rainfall and grazing on vegetation changes in the Mountain Zebra National Park. *South African Journal of Wildlife Research* 24: 60-71.
- Nowak, R. (1995). "Reedbucks" (On-line). *Walker's Mammals of the World Online*. [http://www.press.jhu.edu/books/walkers_mammals_of_the_world/artiodactyla/artiodactyla.bovi_ae.reduca.html]. Consultado a 6 de Janeiro de 2019.
- Ntela, P. B. T. (2013). *Categorias de Conservação e Gestão de Áreas Protegidas em Moçambique: "Reserva Especial de Maputo, uma Categoria Complexa e Confusa"*. Tese de Mestrado. 265pp, Brasil, Universidade de São Paulo.
- O'Connell, J. F. e K. Hawkes (1984). Food choice and foraging sites among the Alyawara. *Journal of Anthropological Research*, 40: 504-35.
- Odum, E. P. (1962). Relationships between structure and function in the ecosystem. *Japanese Journal of Ecology*, 12: 108 – 180.
- Oliveira, J. G. S. (2013). *Dieta de veado na Serra da Lousã: uma questão de sexo?* Tese de Mestrado. Coimbra, Universidade de Coimbra.
- Oliveira, L. E. C. (2009). *Análise das Estratégias da Pesca do Camarão de São Francisco, São Sebastião – SP, pela Teoria de Forrageamento Ótimo*. Tese de Mestrado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
- O'reagain, P. J. (2001). *Foraging strategies on rangeland: effects on intake and animal performance*. In: International Grassland congresso. Pp 277 – 277. São Pedro.
- Orians, G. H. e N. E. Pearson (1979). *On the theory of central place foraging*. Analysis of Ecological Systems. Columbus, Ohio State University Press.

- Oudtshoorn F. V. (2004). *Guide to Grasses of Southern Africa*. 2ª edição. Briza Publications.
- Owen-Smith, N. (2002). *Adaptive herbivore ecology, from resources to population in variable environments*. 374pp. Cape Town, Cambridge University Press.
- Owen-Smith, N. e S. M. Cooper (1987). Assessing food preferences of ungulates by acceptability indices. *Journal of Wildlife Management*, 51: 372- 378.
- Owen-Smith, N.; E. Le Roux e V. Macandza (2013). Are relatively rare antelope narrowly selective feeders? A sable antelope and zebra comparison. *Journal of Zoology*, 291: 163-170.
- Owen-Smith, R.N (1988). *Mega herbivores Influence of very large body size on ecology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Painter, R. H. (1951). *Insect Resistance in Crop Plants*, New York: McMillan.
- Parker, V. e F. W. De Boer (2000). *Birds of Maputo Special Reserve, Mozambique*. 30pp. Cape Town, Avian Demography Unit.
- Parrini, F. (2006). *Nutritional and social ecology of the sable antelope in a Magaliesberg Nature Reserve*, Tese de Doutorado, Johannesburg, University of the Witwatersrand.
- Parsons, A. J., J. A. Newman, P. D. Penning, A. Harvey e R. J. Orr (1994). Diet preference of sheep: effects of recent diet, physiological state and species abundance. *Journal of Animal Ecology*, 63: 465 – 478.
- Pérez-Barbería, F. J., E. Pérez-Fernández, E. Robertson e B. Alvarez-Enríquez (2008). Does the Jarman–Bell principle at intra-specific level explain sexual segregation in polygynous ungulates? Sex differences in forage digestibility in Soay sheep. *Oecologia*, 157: 21 – 30.
- Pienaar, U. S., A. Joubert, G. Hall-Martin, I. De Graaff e I. Rautenbah (1987). *Field Guide to the Mammals of the Kruger National Park*. Cape Town, Struik Publishers.
- Podulka, S., W., J. Rohrbach e R. Bonney (2004). *Handbook of birds Biology*. 2ª edição. New York, Cornell Lab of ornithology.

- Poppi, D. P.; T. P. Hughes e P. J. L'huillier (1987) *Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A. M. (Ed.). Livestock feeding on pasture.* Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, p. 55-64.
- Pyke, G. H (1984). Optimal foraging theory: a critical review. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 15: 523 – 575.
- Pyke, G. H., H. R. Pulliam e E. L. Charnov (1977). Optimal foraging: a selective review of theory and tests. *The Quarterly Review of Biology*, 52: 137 – 154.
- Ramage, B. S.; E. C. Marshalek; J. Kitzes e M. D. Potts (2013). Conserving tropical biodiversity via strategic spatiotemporal harvest planning. *Journal of Applied Ecology*, 50: 1301-1310.
- Relling, E. A., W. A. Van Niekerk, R. J. Coertze e N. F. G. Rethman (2001). An evaluation of *Panicum maximum* cv. Gatton: 2. The influence of stage of maturity on diet selection, intake and rumen fermentation in sheep. *South African Journal of Animal Science*, 31: 85 – 90.
- Ricklefs, R.E. (1993) Sibling competition, hatching asynchrony, incubation period, and lifespan in altricial birds. *Current Ornithology*, 11:199– 276.
- Riguete, J. R.; U. Sabino; W. Krohling e A. G. Silva (2012). *Análise comparada da herbivoria em três diferentes espécies arbustivas no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil.*
- Ruess, R. W. e S. J. McNaughton (1987). Grazing and the dynamics of nutrient and energy regulated microbial processes in the Serengeti grasslands. *Oikos*, 49: 101 – 110.
- Santos, B. R. C.; T. V. Voltolini e L. E. Salla (2013). Comportamento de Pastoreio. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 490-496.
- Schoener, T.W., 1971. *Theory of feeding strategies.* Biological Laboratories, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Senft, R. L., M. B. Coughenour, D. W. Bailey, L. R. Rittenhouse, O.E. Sala, O. E. e D. M. Swift (1987). Large herbivore foraging and ecological hierarchies. *BioScience*, 37: 789 – 799.
- Stears, K.; G. I. H. Kerley e A. M. Shrader (2014). *Group-Living Herbivores Weigh Up Food Availability and Dominance Status when Making Patch-Joining Decisions.*

- Stephens, D. W. e J. R. Krebs (1986). *Foraging theory*. Princeton, Princeton University Press.
- Strauss, T. (2015). *Cape mountain zebra (*Equus zebra zebra*) habitat use and diet in the Bontebok National Park*. Tese de Mestrado. South Africa, Nelson Mandela Metropolitan University.
- Tello, J. L. P. L. (1973). Reconhecimento Ecológico da Reserva dos Elefantes do Maputo. *Revista de Veterinária Moçambicana*, 6: 133 – 186.
- Thomas, F. (2007). The behavioral ecology of shellfish gathering in Western Kiribati, Micronesia. 2: patch choice, patch sampling, and risk. *Human Ecology*, 35: 515 – 526.
- Treydte, A. C., S. Baumgartner, I. M. A. Heitkonig, C. C. Grant e W.M. Getz (2013). Herbaceous Forage and Selection Patterns by Ungulates across Varying Herbivore Assemblages in a South African Savanna. *Plos one*, 8 (12): 1 – 10.
- Van Soest, P. J. (1982). *Nutritional ecology of the ruminant*. - O & B Books Inc., Corvallis, OR.
- Venter, J.A. e M. J. Kalule-Sabiti, (2016). Diet composition of the large herbivores in Mkambati Nature Reserve, Eastern Cape, South Africa. *African Journal of Wildlife Research*, 46:49-56.
- Wallace, L. L., M. G. Turner, W. H. Romme, R. V. O’Neill e Y. Wu (1995). Scale of heterogeneity of forage production and winter foraging by elk and bison. *Landscape Ecology*, 10: 75 – 80.
- Watson, L.H. and Owen-Smith, N. 2002. Phenological influences on the utilization of woody plants by eland in semi-arid shrubland. *African Journal of Ecology* 40: 65–75.

Anexos

Tabela 3: Lista de espécies encontradas em áreas amostradas no período de estudo da dieta do Chango na RNM.

Espécies
<i>Cymbopogon plurinoides</i>
<i>Urelytrium sp</i>
<i>Phragmites australis</i>
<i>Cynodon dactylon</i>
<i>Pycreus sp</i>
<i>Syzigium cordatum</i>
<i>Panicum maximum</i>
<i>Digitaria sp</i>
<i>Schyzachyrium sp</i>
<i>Themeda triandra</i>
<i>Cyperus sp</i>
<i>Juncus kraussi</i>
<i>Vernonia inhacaensis</i>
<i>Agathisantenium bojeri</i>
<i>Sclerocarya birrea</i>
<i>Indigofera inhambanensis</i>
<i>Ozoroa obovata</i>
<i>Astropomeia malvacea</i>
<i>Albertizia delagoensis</i>
<i>Centella sp</i>
<i>Eragrostis pallens</i>
<i>Crinum sp</i>

Glossário

Mordida - sequência de apreensão da forragem, movimentos da mandíbula e da língua

Estação alimentar - conjunto de plantas disponíveis para um herbívoro sem mover os pés da frente,
mancha - conjunto de estações de alimentação

Local de alimentação - colecção de manchas em uma área espacial contígua podendo conter um ou mais comunidades de plantas

Campismo - conjunto de locais de alimentação que compartilham um foco comum onde os animais bebem, descansam ou procuram abrigo

Home ranges - colecções de acampamentos