



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Curso de Licenciatura em Engenharia Florestal

Projecto Final



Tema:

Uso do Habitat pela palapala (*Hippotragus Níger*) no Parque Nacional do Limpopo

Autor:

Aires Henriques Gaspar

Supervisor:

Prof. Doutor Valério Macandza

Novembro de 2011

RESUMO

O objectivo deste estudo foi comparar as características do habitat entre áreas de uso intenso e áreas de uso moderado e entre áreas usadas nas horas de alimentação e horas de descanso pela manada de palapala no Parque Nacional do Limpopo. Um colar GPS-UHF foi montado numa palapala, o qual registou as coordenadas geográficas dos locais usados pela manada em cada 2 horas entre Fevereiro e Abril de 2008. Com base nas coordenadas geográficas, a distribuição da utilização do espaço foi estimada usando o método de kernel adaptativo em ArcGIS. Nos locais usados pela manada durante horas de alimentação (8:00h e 20:00h) e de descanso (2:00h e 14:00h) nas áreas de uso intenso e nas áreas de baixo uso, foram colhidos os seguintes dados sobre as características do habitat: cobertura por árvores e arbustos num raio de 25 m, altura de árvores, topografia, espécies de árvores e gramíneas predominantes, topografia e termiteiras. As frequências de ocorrência das diferentes categorias de cada variável de habitat nos locais usados com diferentes intensidades e períodos do dia foram comparadas usando tabelas de contingência. Os resultados mostram que não há diferenças significativas entre áreas usadas com diferentes intensidades e actividade da manada quanto à cobertura por árvores e arbustos. Independentemente da intensidade do uso do espaço e actividade da manada, esta usou com maior frequência (cerca de 50%) locais com 11 – 25% de cobertura por árvores e 1 – 10% e 11-25% de arbustos. Não se registou diferença significativa na altura das árvores entre os locais usados pela manada com diferentes intensidades e actividade da manada. A manada usou frequentemente áreas cobertas por árvores de 6-10 m de altura. A manada usou com maior frequência áreas de topografia alta independentemente da intensidade do uso do espaço e da actividade da manada.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus queridos pais José Domingos Pereira Gaspar e Ana Maria Henriques. Para além deles, dedico ainda a minha namorada Nadira Bashir, aos meus irmãos Catoja José Agostinho, Eduardo Agostinho, Benigna Gaspar, Darlene Gaspar, Joseph Gaspar e Daire Vanira Gaspar e aos meus sobrinhos Joseph Catoja, Tarsila Catoja e Ayrinn.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, o Beneficente e Misericordiosíssimo.

Um especial agradecimento endereça ao Prof. Dr. Valério Macandza, na qualidade de supervisor pela sábia orientação dada a este trabalho, e cuidadoso acompanhamento, disponibilidade e paciência dispensada. Ao Prof Dr Valério Macandza, pese embora sua agenda sobrecarregada, soube aceitar-me incondicionalmente e sem reticências, evidenciando as suas virtudes de humildade, vontade de servir e paixão para com a matéria académica. Meu muito Obrigado!

Aos meus pais, *José Domingo Pereira Gaspar e Ana Maria Henriques*, pelo amor incondicional, pela doação e dedicação em todos os momentos de minha vida.

Ao senhor Ngovene, funcionário do Parque Nacional de Limpopo, pela paciência e acompanhamento durante o trabalho de campo. Ainda vão os agradecimentos para o Motorista da Faculdade de Agronomia o senhor Macamo e o Eng. Faruk Mamugy pela ajuda durante o levantamento de dados no PNL.

Aos meus irmãos, *Catoja José Agostinho, Eduardo Agostinho, Benigna Gaspar, Darlene Gaspar, Joseph Gaspar, Daire Vanira Gaspar e* sobrinhos *Joseph Catoja, Tarsila Catoja e Keimile Ayrinn*, pela confiança e respeito durante todos os dias de nossas vidas.

A todos meus Professores, desde o ensino primário ao superior, em especial, Professora Lídia (Nível Primário) Prof. dr^a. Telma Faria, Prof. Dr^a. Leda Hugo, Prof. Doutor. Almeida Siteo, Prof. Doutor. Emílio Tostão, Prof. Doutor. João Mutondo, dr. Guambe, Prof. Doutor. Mucavele, Prof^a. Lídia Brito, dr. Banze, Prof. Doutor Matos, dr. Manhiça, Eng. Guedes, Eng^a. Rosta, Eng. Bila, Prof. Adolfo Bila, Prof^a. Doutora Romana Bandeira, Eng. Soto, Eng. Tarquinio e os demais.

Em especial ao meu colega e amigo *Leovigildo Cossa e Alberto Chambe*, e suas família, que para além de amigos, souberam serem irmãos e companheiros nos momentos mais felizes e difíceis do curso.

Aos meus colegas e companheiros do bloco Al Qaeda.pela amizade e companhia.

À minha namorada, Nadira Bachir e a toda sua família, vai um grande agradecimento. À minha grande amiga, *Celma Vaz*, meus sinceros agradecimentos.

Aos meus amigos, Morgi, Papaito, Celito, Joanico, Dercio, Chambe, Leovigildo, Amadeu, Áureo Mamudo, Áureo (Yuyu) Felizardo, Abel (102), Abel (103), Marito, Celma, Chochoma, Jamal Andinane e Sérgio de Deus pela amizade incondicional que me ofereceram.

E a todos aqueles que, directa ou indirectamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Meus eternos agradecimentos.

ÍNDICE

Conteúdo	Página
RESUMO	i
DEDICATÓRIA.....	ii
AGRADECIMENTOS	iii
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SIMBOLOS.....	x
IINTRODUÇÃO	1
1.2 Problema e Justificação do Estudo	5
1.3 Objectivos	6
1.3.1 Geral.....	6
1.3.2 Específicos	6
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 Revisão bibliográfica sobre a espécie (palapala).....	7
2.1.1 Distribuição da palapala.....	7
2.1.2 Descrição física	7
2.1.3 Reprodução	8
2.1.4 Comportamento alimentar	8
2.1.5 Predação.....	8
2.2 Uso do habitat	9
III MATERIAL E METODOS.....	13
3.1 Área de Estudo.....	13
3.1.1 Localização Geográfica e limites.....	13
3.1.2 Clima.....	13
3.1.3 Geologia e Solos	13
3.1.4 Hidrologia	14
3.1.5 Flora	14
3.1.6 Fauna.....	15
3.2. Amostragem e Recolha de Dados	15

3.3 Parâmetros a medir	16
3.3.1 Ambiente Físico	16
3.3.2 Composição e Estrutura da Vegetação.....	17
3.4. Análise de Dados	18
3.4.1 Hipóteses:.....	19
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO	2020
4.1 Resultados	2020
4.1.1 Composição e estrutura da vegetação de áreas que receberam diferentes intensidades de uso.	20
4.2.1 Composição e estrutura da vegetação de áreas do parque usadas durante diferentes períodos do dia	22
4.1.3 Características do ambiente físico em áreas usadas com diferente intensidade ou períodos do dia.....	25
4.1 Discussão	27
V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	31
5.1. Conclusões	31
5.2. Recomendações.....	31
V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
ANEXO I.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela.....	Página
Tabela 1: Cobertura de árvores em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....	37
Tabela 2: Cobertura de árvores em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL.....	37
Tabela 3: Cobertura de arbustos em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....	37
Tabela 4: Cobertura de arbustos em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL.....	37
Tabela 5: Palatabilidade das gramíneas (forragem) em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....	38
Tabela 6: Palatabilidade das gramíneas (forragem) em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL.....	38
Tabela 7: Composição em espécies arbórea sem função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....	38
Tabela 8: Composição em espécies arbórea sem função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PN.....	38
Tabela 9: Altura das árvores em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....	39
Tabela 10: Altura das árvores em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL.....	39

Tabela 11: Topografia em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....39

Tabela 12: Topografia das gramíneas em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL.....39

Tabela 13: Térmites em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....40

Tabela 14: Térmites das gramíneas em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL.....40

Tabela 15: Ficha do Campo.....41

LISTA DE FIGURAS

Figura.....	Página
Figura 1. “Home range” da manada de palapala no Parque Nacional de Limpopo.....	16
Figura 2: Frequências de categorias de cobertura de árvores em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....	20
Figura 3: Frequências de categorias de cobertura de arbustos em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Descanso) no PNL.....	20
Figura 4: Frequência de categoria de altura de árvores em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....	21
Figura 5: Frequências das composição de espécies arbóreas função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....	21

Figura 6: Frequências de categorias de palatabilidade de gramíneas em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....22

Figura 7: Frequências de categorias de cobertura de árvores em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.23

Figura 8: Frequências de categorias de cobertura de arbustos em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.....23

Figura 9: Frequências de categorias de altura de árvores em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.....24

Figura 10: Frequências de composição de espécies arbóreas em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.....24

Figura 11: Frequências de categorias de palatibilidade de gramíneas em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.....25

Figura 12: Frequências de categorias de topografia em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....25

Figura 13: Frequências de categorias de topografia em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.....26

Figura 14: Frequências de categorias de térmitas em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.....26

Figura 15: Frequências de categorias de térmitas em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.....27

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SIMBOLOS.

ITEM	SIGNIFICADO
m	Metro
PNK	Parque Nacional de Kruger
PNL	Parque Nacional de Limpopo
cm	Centímetro
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza

I INTRODUÇÃO

Habitat é o lugar onde um animal normalmente vive ou, mais especificamente, a colecção de recursos e condições necessárias para a ocupação do lugar pelo animal (Garshelis, 2000). Para Ramalho & Magnusson (2008), definem habitat como sendo um conjunto de factores físicos ambientais que uma espécie usa para sobreviver e se reproduzir. A aquisição de recursos para a sobrevivência, crescimento e reprodução de animais que usam forragem depende do habitat utilizado (Garshelis, 2000). Habitats preferidos pelos animais são aquele que confere aptidão alta e que também possuam disponibilidade de recursos, tais como: forragem palatável, água, sombra, abrigo, esconderijo contra predadores e ausência de factores como competidores e predadores (Tomlinson, 1981).

A precipitação e a qualidade do solo, são factores determinantes na disponibilidade de recursos alimentares para herbívoros porque determinam o crescimento e a biomassa das gramíneas, bem como, a retenção de folhas verdes que são mais nutritivas para os animais em pastoreio (Douglas, 2004). Durante a época chuvosa, a forragem é abundante e de alta qualidade, mas à medida que a estação seca progride, há redução da precipitação, da quantidade e qualidade de forragem (Douglas, 2004).

A qualidade do solo è também um factor importante, pois, solos férteis são determinantes no crescimento das gramíneas, na quantidade e na qualidade das gramíneas (Klink & Machado, 2005). Esta influência da qualidade do solo no crescimento do graminal, na quantidade e na qualidade das graminhas está relacionada com o rápido crescimento das gramíneas e a maior absorção de nutrientes (Klink & Machado, 2005).

Em uma escala mais ampla, a selecção podem operar em toda a paisagem onde aspectos como a composição do solo, topografia e estrutura da vegetação podem influenciar as distribuições de nutrientes. O modelo geológico determina as características do solo que por sua vez determinam o padrão de vegetação (Venter et al. 2003). Topografia afecta a qualidade da grama através de sua influência sobre a distribuição de nutrientes. Os nutrientes sofrem a lixíviação nas áreas com declive e se acumular em áreas baixas. Isto promove a retenção de folhagem verde, mas também estimula um acúmulo de carboidratos estruturais que acaba por diluir a maior densidade de nutrientes encontrados lá (Bell, 1970 & Scholes et al. 2003)

As características do habitat são importantes, pois elas influenciam na selecção e preferência do habitat pelos animais. Habitat com cobertura de árvores e arbustos, podem influenciar o comportamento de uma determinada espécie a seleccionar ou não um determinado habitat. Certas espécies de herbívoros, tais como *Zebra-Equus burchelli*, preferem habitats com baixa cobertura de árvores e arbustos, porque a baixa cobertura lenhosa permite uma maior visibilidade e também a fuga, quando estes verificam a presença de predadores (Traill, 2004). Ainda, segundo o mesmo autor outras espécies de herbívoros tal como: *Tragelaphus strepsiceros* (Cudo) preferem habitats com alta cobertura de árvores e arbustos, porque este permite sombra e um óptimo esconderijo contra predadores, respectivamente.

As gramíneas que crescem debaixo de árvores permanecem potencialmente verdes por mais tempo, daí que “grazers” (animais que se alimentam de gramíneas), podem preferir habitats com alta cobertura de árvores (Smith et al. 1999, citado por Macandza, 2009). Contudo, arbustos podem competir com as gramíneas pelos nutrientes do solo e água, resultando em baixa biomassa de gramíneas em áreas de alta cobertura de arbustos (Smith et al. 1999, citado por Macandza, 2009).

Em savanas africanas (Aw e As na classificação de Köppen-Geiger), a sombra é um factor do habitat muito importante para descanso durante a estação quente e seca (Duncan, 1983). Por isso, animais de pele escura tais como: a palapala (*Hippotragus Niger*), búfalos (*Syncerus caffer*), bois cavalo (*Connochaetes taurinus*), preferem habitats com árvores altas que fornecem sombra. Os animais de pelagem escura, quando expostos ao sol a sua pele tende a absorver maior calor proveniente da radiação solar e conseqüentemente tem uma maior facilidade do corpo estar quente assim este procura a sombra para se refugiar do sol.

O outro factor que influencia na selecção e preferência do habitat pelos herbívoros é a palatabilidade das gramíneas, daí que, este factor pode determinar a intensidade de uso e a preferência num determinado habitat pelos animais (Owen-Smith, 2002, Traill, 2004). Se a distribuição das gramíneas de alta palatabilidade tiver baixo grão de cobertura dentro de um habitat, os animais tendem a usar com maior intensidade a área de distribuição deste mesmo graminal de alta palatabilidade, em outro caso, se a distribuição das gramíneas de alta palatabilidade tiver um alto grão de cobertura dentro de um habitat então a intensidade de uso

será menor na mesma área, dado que os animais terão uma maior área com gramíneas de alta palatabilidade. Contudo, os animais preferem habitats com maior cobertura de forragem de boa palatabilidade (Owen-Smith, 2002 & Traill, 2004).

A altura da gramínea também determina na selecção do habitat por herbívoros (Owen-Smith, 2002). As gramíneas de pequena altura não dificultam a visibilidade da presa e permitem detectar predadores, enquanto, que graminal alto dificulta a visibilidade e a detecção de predadores. Adicionalmente, a altura das gramíneas pode definir o seu consumidor, de tal modo que animais de grande porte podem preferir habitats com gramíneas de maior altura, dado que maior altura da gramínea pode representar maior quantidade e maior consumo de forragem. O consumo de alimentos aumenta com a altura das gramíneas, pôs, o animal consome um maior volume de forragem através de mordidas de maior profundidade (Owen-Smith, 2002).

A água é um dos recursos na qual muitos “grazers” não dispensam (exemplo: *Ceratotherium simum*-rinoceronte branco), daí que habitats com maior facilidade de obter água são usados com maior intensidade que habitats sem água (Owen-Smith, 2002). Segundo o mesmo autor há também muitas espécies de herbívoros que são pouco dependentes de água (exemplo: *Diceros bicornis*-rinoceronte preto), daí que os factores que definem a selecção e a preferência do habitat são outros e não necessariamente a fonte de água. A selecção ou preferência dum habitat por estes herbívoros pouco dependentes da água, apenas pode estar directamente ligado a palatabilidade do graminal e predação. Pois, a predação è um dos factores que determina o uso de habitat pelos herbívoros.

O nível alto de predação pode influenciar os animais (herbívoros) a abandonarem e procurem evitar estas áreas (Tomlinson, 1981). Animais que habitam áreas com alto risco de predação deverão investir mais tempo para vigilância e pouco para alimentação e descanso (Sih, 1980). A acção humana, tem um efeito semelhante a predação, pôs, contribui na selecção e preferência de habitats por herbívoros. Por exemplo, a caça contribui na redução de indivíduos de uma determinada população de animais, a agricultura e a pastagem de animais pecuários contribuem na redução da área de pastagem de animais bravios. Dai que, locais com muita acção humana, os

animais tendem a abandonar e procurar outras áreas com ausência ou com pouca acção humana (Traill, 2004).

Os estudos sobre a relação entre as espécies e habitats, são importantes para a conservação. A incorporação destas informações em planos de conservação permite um manejo mais inteligente tanto das espécies como das áreas a serem preservadas (Wiens & Rotenberry, 1981; Caughley, 1994).

1.2 Problema e Justificação do Estudo

A palapala e outras espécies de fauna declinaram na antiga coutada 16, actual PNL, devido ao turismo cinegético, caça furtiva, perturbação e a destruição de habitats devido à prática da agricultura.¹ No adjacente KNP a palapala, matagaíça (*Hippotragus equinus*), damaliscus (*Damaliscus lunatus*), gondonga (*Sigmoceros lichtensteinii*) declinaram devido ao facto de a partir dos anos de 1980, verificar-se cada vez mais anos a receber chuvas abaixo da média (Harrington et al, 1999, Owen-Smith & Ogutu, 2003). Em 2001 foi proclamado o PNL e em 2002, a área de Conservação transfronteiriça do Grande Limpopo (ACTFGL). A população de palapala recuperou de 25 animais em 2001 para 62 em 2006 como resultado da criação do parque e implementação de medidas de protecção/fiscalização. Assim os aspectos bióticos e abióticos tem afectado os habitats onde a palapala e outras espécies da fauna e da flora usam como habitat.

A palapala é a espécie emblemática do PNL e é prioridade a sua conservação. Sendo o PNL um dos integrantes da área de conservação transfronteiriças do grande Limpopo (ACTFGL), é necessário que a ecologia da espécie seja estudada, como forma de contribuir para a conservação desta no PNL, mas também na ACTF do Grande Limpopo. Conhecendo o habitat usado pela espécie podem ser determinadas medidas para a sua conservação (por exemplo a queima do gramínel seco como forma de estimular o crescimento de gramíneas frescas). Tais medidas podem ajudar a manipular o ecossistema de modo a promover a existência do habitat favorável a palapala.

¹ <http://www.limpopopn.gov.mz>

1.3 Objectivos

1.3.1 Geral

- ✚ Avaliar o habitat usado pelo *Hippotragus niger* (Palapala) no Parque Nacional de Limpopo (PNL).

1.3.2 Específicos

- ✚ Comparar a composição e estrutura da vegetação de áreas do parque que receberam diferentes intensidades de uso pela Palapala.
- ✚ Comparar a composição e estrutura da vegetação de áreas do parque usadas durante diferentes períodos do dia.
- ✚ Comparar as características do ambiente físico em áreas usadas com diferente intensidade ou períodos do dia pela Palapala.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Revisão bibliográfica sobre a espécie (palapala).

A *Hippotragus Niger* Harris (1938), classifica-se como pertencente a:

Domínio: Eukaryota,

Reino: Animalia,

Filo: Chordata,

Classe: Mammalia,

Ordem: Artiodactyla,

Família: Bovidae,

Subfamília: Hippotraginae,

Género: Hippotragus

Espécie: *H. níger*.

Esta espécie tem três subespécies *Hippotragus niger niger* é a subespécie que ocorre no PNL, *Hippotragus niger kirkii*, *Hippotragus niger roosevelti* estas subespécies são consideradas pela IUCN como subespécies de menor preocupação, enquanto a subespécie *Hippotragus niger variani* (palapala gigante) é considerada de criticamente ameaçada no mundo e é endémica a Angola.²

2.1.1 Distribuição da palapala

Hippotragus níger, distribui-se desde a savana da África do sudeste do Quênia, leste da Tanzânia, Moçambique, Angola e sul de Zaire, principalmente na Floresta Miombo. Lugares onde a palapala é facilmente vista incluem a Reserva Nacional de Shimba Hills em Quênia, Parque Nacional de Ruaha, Parque Nacional de Kafue e Mweru-Wantipa na Zâmbia, Parque Nacional de Kazuma Pan no Zimbabwe e no Parque Nacional de Kruger na África do Sul (Estes, 1993).

2.1.2 Descrição física

Hippotragus níger é uma espécie que os machos são pretos, as fêmeas e jovens são castanho. O pescoço da palapala é grosso com uma juba vertical na parte superior. Machos e fêmeas são muito semelhantes até 3 anos de idade. Os machos tornam-se escuros e desenvolvem chifres

² <http://www.iucnredlist.org>

majestosos. Os machos pesam cerca de 238 kg a uma altura de 116-142 cm. As fêmeas pesam 220 kg e são ligeiramente mais curtas do que os machos. Os chifres são enormes e mais curvados nos machos alcançando comprimentos de 81-165 centímetros, enquanto os chifres das fêmeas tem apenas 61-102 centímetros de comprimento (Estes, 1993).

2.1.3 Reprodução

Machos dominantes defendem grupos de fêmeas e do seu território. As fêmeas de palapala normalmente entram no seu ciclo reprodutivo durante os meses de Maio a Julho, com o acasalamento de pico em Junho. A temporada de acasalamento ocorre durante a estação seca, quando as subpopulações se reúnem em regiões com pasto verdes. Rebanhos consistem em muitas fêmeas (15-25 membros), jovens, juntamente com um macho dominante. Machos configuram seus territórios nas melhores áreas de pastagem para atrair as fêmeas e apenas alguns machos dominantes serão capazes de manter os territórios. O macho dominante vai permitir machos subordinados a pastar em seu território, desde que sejam submissos e que não mostrem interesse nas fêmeas (Estes, 1993). As fêmeas começam a se reproduzir aos 2,5 anos e se reúnem em grupos sociais que são uma hierarquia de classificação com base na antiguidade. A gestação dura 8-9 meses, permitindo o nascimento, no final das chuvas. Normalmente o bezerro nasce durante o final da estação chuvosa quando as gramíneas estão disponíveis e verdes. As fêmeas mantêm o bezerro escondido na primeira semana após o nascimento (Estes, 1993).

2.1.4 Comportamento alimentar

As Palapalas são noturnos e diurnos, embora eles prefiram se alimentar apenas até o anoitecer, por causa de um elevado risco de predação à noite (Estes, 1993). A palapala possui um sistema digestivo de ruminantes, e esta espécie é um grazer que se alimenta apenas de gramíneas nos períodos de abundância de alimentos (estação chuvosa). Contudo, durante períodos de escassez de alimentos (época seca) a palapala aumenta o consumo de de folhas de arbustos e árvores

2.1.5 Predação

As palapalas jovens são susceptíveis à predação por leões (*Panthera leo*), leopardos (*Panthera pardus*), hienas (*Crocuta crocuta*), cães de caça africanos (*Lycaon pictus*) e crocodilos (*Crocodylus niloticus*). Os leões raramente atacam palapalas adultas, devido ao seu tamanho e as

habilidades de combate formidável destes antílopes. Os seres humanos são a única ameaça real ao antílope adulto e de suas populações (Spinage, 1986).

2.2 Uso do habitat

A escolha do habitat por herbívoros está especialmente associada à abundância de recursos alimentares de alta qualidade (Duncan, 1983; Murden & Risenhoover, 1993). Segundo Owen-Smith, 2002, referenciados por Le Roux, (2006), os factores que regem a distribuição dos herbívoros são sensíveis a escala espacial sobre a qual ela é avaliada. Numa escala pequena, os herbívoros podem seleccionar um certo habitat com base na capacidade do habitat fornecer alimento, em escalas grandes, os herbívoros são limitados por outros requisitos; tais como aproximação da água, presença de salinas, disponibilidade de cobertura do dossel arbóreo e outros aspectos que podem influenciar a preferência ou a selecção do habitat.

Os animais ocupam uma área limitada durante grande parte de suas vidas e quantificar esta área pode revelar muito a respeito da dinâmica social e requerimento energético de uma espécie. A área de vida, definida por Burt (1943) como “a área percorrida pelo animal em suas actividades normais de busca de alimento, acasalamento e cuidado parental”, é frequentemente usada para descrever aspectos ecológicos como organização social, densidade populacional e requerimentos de habitat (Litvaitis *et al.*, 1986), demonstrando sua importância para o entendimento de padrões ecológicos (Samuel & Fuller, 1994). Kernohan *et al.* (2001) sugeriram que a área de vida pode ser definida pela extensão da área com uma probabilidade definida de ocorrência de um animal durante um período específico de tempo. Considerando que indivíduos podem ser vistos como concentrações discretas de biomassa, que resultam dos recursos em um espaço grande o suficiente para suportar suas existências, Basset (1995) definiu área de vida como “a área mínima que pode sustentar os requerimentos energéticos de um indivíduo”.

O uso de um determinado recurso é tido como selectivo, quando este é usado desproporcionalmente em relação a sua disponibilidade (Johnson, 1980). Análises de selecção, que comparam o uso de habitats em relação à sua disponibilidade, são uma forma de avaliar a importância dos habitats para os animais. Estudos de selecção do habitat, além de reflectir características importantes do comportamento e da dinâmica populacional, também possibilitam a obtenção de subsídios para a identificação dos componentes de habitat importantes ou mais

adequados às espécies, que são aspectos de vital importância para o desenvolvimento de estratégias de conservação (Manly *et al.*, 2002).

Há três abordagens possíveis para avaliar a selecção (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, *site attribute design*, compara componentes presentes em áreas específicas usadas pelo animal com áreas 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. Nas 2 primeiras abordagens a qualidade ou a importância do habitat é estudada a partir de uma medida comparativa de vários habitats ou componentes dos mesmos podendo assim ser inferida como uma selecção. Enquanto a terceira abordagem tem sido utilizada para correlacionar o animal com um determinado habitat, não sendo, portanto uma medida directa de selecção (Garshelis, 2000)

A avaliação da relação habitat versus fauna, inclui a vegetação, aspectos físicos e geomorfológicos, hidrografia, a comunidade animal, a presença ou não de predadores, competidores, parasitas, doenças, distúrbios humanos, a pressão de caça, o clima, as condições meteorológicas e outros factores mais específicos. Comummente, os estudos com fauna são realizados mediante a aplicação de algum tipo de “modelo de habitat” específico para as espécies ou grupo de espécies que necessitam de habitats com as mesmas características (Fretwell 1972)

Segundo Block & Brennan (1993), o uso do habitat, refere-se à maneira como um indivíduo ou uma espécie usa os habitats disponíveis na área onde vive para atender as suas necessidades de história de vida. Colaborando com estes autores, Fretwell (1972), define como selecção de habitat o processo em que as espécies utilizam determinadas manchas de habitat de forma não ocasional, ou seja, sugere que os indivíduos ocupam habitats onde seu desenvolvimento e sua sobrevivência são óptimos. Da mesma forma, Cerqueira et al. (2003), afirmam que para cada espécie o ambiente é percebido como um mosaico de habitats nos quais ocorrem variações quanto à presença e abundância de recursos.

Sendo assim, o uso ou selecção de habitats pela fauna pode ser visto como uma propriedade específica de cada espécie, dentro de um determinado ecossistema (Gentile & Cerqueira, 1995) e

que, quando estudados detalhadamente, pode resultar em muitas informações sobre a ecologia do animal, sua distribuição espacial e sua dinâmica populacional (Ramalho & Magnusson, 2008).

A distribuição dos herbívoros, é influenciada por estas limitações (aproximação da água, presença de salinas, disponibilidade de cobertura do dossel arbóreo), mas devem ser considerados em conjunto com a forragem (Bailey et al 1996). Estudos realizados no PNK revelaram que a maioria dos herbívoros no parque tem geralmente direccionado na estação seca as suas actividades dentro das áreas baixas como linhas de drenagem, pântanos, valas, de modo a aproveitar a maior disponibilidade de água ou as concentrações de nutrientes localizadas nestas áreas (Owen-Smith 2002). Os níveis de humidade quando elevados, há uma maior retenção da humidade do solo nas zonas mais baixas promovendo assim a produção de hidrocarbonatos estruturais, aumentando o teor de fibras na graminal (Bell, 1970). Consequentemente, na estação chuvosa, quando a forragem é mais abundante os herbívoros deslocam-se para as zonas mais altas das encostas, onde a proporção de nutrientes digestíveis é maior (Bell, 1970). Não há uniformidade nas conclusões sobre as diferenças sazonais de ocupação do uso pelos herbívoros, pois vários estudos mostram que em períodos secos os herbívoros, concentram suas actividades de alimentação nas áreas baixas e enquanto outros estudos não encontram nenhuma diferença significativas na taxa de ocupação sazonal (Owen-Smith 2002, referenciados por Le Roux, 2006).

Alguns herbívoros têm mostrado determinação em ocupar áreas com maior grau de cobertura de arbustos e árvores, porque estas áreas permitem que os animais se escondam dos seus predadores. No entanto, outros estudos revelam que herbívoros preferem áreas de pastagem aberta de savana, pois nestas áreas, os herbívoros podem ver com maior facilidade aos predadores e ainda permite que o animal fuja com maior facilidade. Estes resultados diferentes têm sido interpretados como sendo a estratégia de detecção de predadores, onde os animais maiores são beneficiados por forragem em áreas abertas que possam facilitar a detecção de predadores, permitir a fuga ou mesmo a defesa ao invés da estratégia para evitar predadores usando uma maior cobertura arbórea e arbustiva (Duncan, 1983, Owen & Smith 1989, Tomlison, 1981, Smith et al. 1999). Estes, (1993) observou que palapala usa savanas abertas e Macandza (2009), no norte do KNP, observou palapala vivendo em áreas com cobertura de arbustos e

árvores que rondam a 10%, nestes habitats a composição arbórea dominante é *Colophospermum mopane* e *Combretum* spp, sendo compostas por arvores de alturas média (6-10) m.

Certas espécies de gramíneas, tais como *Panicum maximum* crescem debaixo de árvores e arbustos. Portanto, o capim que cresce debaixo de árvores potencialmente permanece verde por mais tempo, daí que grazers tende preferir forragem debaixo das árvores (van Oudtshoorn, 1999). Wilson e Hirst (1977) afirmam que palapala é uma espécie que preferi gramíneas de alta palatabilidade.

Os ruminantes necessitam mais de gramíneas de boa palatabilidade que os não ruminantes de massa corporal similar (Illius e Gordon, 1993). Herbívoros menores exigem maior oferta de forragem de boa palatabilidade do que os herbívoros maiores (Bell, 1970; Owen-Smith, 1989). Compartilhando o espaço entre ruminantes e não ruminantes pode resultar em desgaste rápido dos recursos alimentares dentro dos habitats (Owen-Smith, 1989), mas a elevada mobilidade de animais em grandes manadas de animais permite usar o recurso espacialmente variável, enquanto as espécies sedentárias utilizar os recursos que ocorrem em pequenas áreas (Ritchie, 2002). Ainda, distribuição de certos animais pode estar relacionada com a presença de outros animais (Naiman et al 2003), elevadas concentrações de nutrientes são associados a térmitas e os herbívoros são descritos como seleccionadores e utilizadores de ervas que crescem em locais ou áreas com presença de termiteiras (Naiman *et al* 2003).

A distância à superfície da água tem sido um factor determinante na distribuição de herbívoros (Owen-Smith, 2002). Estudos relatam que a palapala é uma espécie dependente de um acesso regular de água (Ben-Shahar 1990 & Magome 1991). Contudo, Henley (2005 não publicado) obteve dos seus estudos uma tendência para a população de Palapalas no Parque Nacional de Kruger se movimentar independentemente da fonte de água. Traill, (2004) verificou nos seus estudos, a palapala em habitats na estação seca longe da fonte de água, enquanto Grant et al. (2000) diz que palapala è visto como sendo muito susceptíveis a condições de seca.

A palapala è um herbívoro que se alimentam de folhas e ervas especialmente aqueles que crescem em termiteiras (Estes, 1993). Durante a estação seca, a palapala tende a ter maior

esforço de procura de alimento que satisfaça as suas necessidades alimentares. Uma das razões para os números da Palapala em declínio no KNP poderia ser o seu padrão de alimentação muito específica. Normalmente eles se alimentam de gramíneas (até noventa por cento de sua dieta) em alturas de 40-140 milímetros o que equivale a 4-14 centímetro do chão levando apenas a folha. (Estes, 1993). Le Roux (2010), mostrou no seu estudo realizado em 2006 e 2007 que não houve diferenças significativas entre áreas usadas para alimentação (horas em que a palapala esta a alimentar-se) e áreas que a palapala não estava a usar para alimentação (horas em que a palapala esta a descansar) em termos de cobertura de arbustos, cobertura de árvores, topografia, presença de termiteiras e altura das árvores. O estudo de Le Roux (2010) foi realizado no PNK, onde foi comparada as áreas usadas para alimentação e as áreas não usadas para alimentação nos habitats de 4 manadas diferentes de palapala.

III MATERIAL E METODOS

3.1 Área de Estudo

3.1.1 Localização Geográfica e limites

O PNL está situado entre as latitudes 22° 25' S -24° 10' S e longitude 31° 18' E -32° 39' E, na província de Gaza, em Moçambique. A área total é de cerca de 10000 ha. O Parque Nacional de Kruger (KNP) é vizinho do Parque Nacional de Limpopo (PNL) no sentido oeste junto da fronteira internacional com a África do Sul. O Rio Limpopo serve de fronteira norte e leste para o PNL, enquanto o rio dos Elefantes forma a fronteira sul (Stalmans et al, 2004).

3.1.2 Clima

Segundo Stalmans et al, (2004), o PNL tem um clima árido, com um Inverno seco e uma temperatura superior a 18 ° C. A precipitação diminui a partir de 500 mm anualmente perto da barragem de Massingir no sul até < 450 mm em Pafuri no norte. (Stalmans et al, 2004).

3.1.3 Geologia e Solos

A característica geológica dominante da PNL é a cobertura extensa de areia ao longo da colina noroeste /sudeste do parque. As rochas calcárias sedimentares estão expostas nos locais onde a areia foi retirada pelo processo de erosão perto das linhas de drenagem principal. Os solos derivados do manto variam de areia rasa a profunda e muitas vezes são de baixa fertilidade, enquanto solos derivados do riolito são rasos e argilosos. Solos argilosos estruturados, profundos

são derivados de rochas calcárias sedimentares. Os solos aluviais são argilosos e férteis (Stalmans et al, 2004).

3.1.4 Hidrologia

A hidrologia da região é dominada por três redes hidrográficas. As redes hidrográficas do Limpopo, dos Elefantes e do Shingwedzi. Os 2 primeiros apresentam redes hidrográficas maiores e Shingwedzi apresenta rede hidrográfica muito menor (MITUR, 2003).

O rio Limpopo tem a maior rede hidrográfica, com mais de 20 afluentes, este rio é considerado perene de correntes fracas. O rio dos Elefantes é perene e é a segunda maior rede hidrográfica no PNL (MITUR, 2003). O Shingwedzi é perene, portanto, não seca em sua parte inferior, ou melhor, não seca na área mais baixas do rio (MITUR, 2003). Além desses grandes rios, existe o rio Machampane, um afluente perene do rio dos elefantes que atravessa a área normalmente usada pela palapala.

3.1.5 Flora

Segundo Stalmans et al (2004), no PNL podem ser encontradas 15 comunidades distintas de plantas, nomeadamente:

- Comunidade 1- *Androstachys johnsonii*, *Guibourtia conjugata*
- Comunidade 2- *Baphia massaiensis*, *Guibourtia conjugata*
- Comunidade 3- *Terminalia sericea*, *Eragrostis pallens*
- Comunidade 4- *Combretum apiculatum*, *Pogonarthria squarrosa*
- Comunidade 5- *Combretum apiculatum*, *Andropogon gayanus*
- Comunidade 6- *Colophospermum mopane*, *Panicum maximum*
- Comunidade 7- *Colophospermum mopane*, *Combretum imberbe*
- Comunidade 8- *Kirkia acuminata*, *Combretum apiculatum*
- Comunidade 9- *Terminalia prunioides*, *Grewia bicolor*
- Comunidade 10- *Acacia tortilis*, *Salvadora persica*
- Comunidade 11- *Acacia xanthophloeia*, *Phragmites sp*
- Comunidade 12- *Acacia xanthophloeia*, *Faidherbia albida*
- Comunidade 13- *Plugia dioscurus*, *Setaria incrassata*
- Comunidade 14- *Sporobolus consimilis*, *Setaria incrassata*
- Comunidade 15- *Stenotaphrum secundatum*, *Cynodon dactylon*

3.1.6 Fauna

São conhecidas 49 espécies de peixe no PNL. Estas espécies precisam de um estado de conservação devido a sua limitada distribuição e por serem espécies raras. Também são conhecidas um total de 147 espécies de mamíferos no PNL, das quais, nenhuma é endémica (MITUR, 2003).

Na área do parque transfronteiriço, pelo menos 116 espécies de répteis são conhecidas. E um total de 505 espécies de pássaros é conhecido no Parque Nacional de Kruger, mas um pequeno número de espécies de pássaros acima do que foi encontrado no PNK está presente no Parque Nacional de Limpopo (MITUR, 2003).

3.2. Amostragem e Recolha de Dados

Um colar GPS-UHF foi montado numa fêmea de palapala de uma manada composta por 8 indivíduos em Fevereiro 2007. Este dispositivo registou as coordenadas geográficas dos locais usados pela palapala de 2 em 2 horas durante os meses de Fevereiro e Março de 2007. Em função da distribuição espacial dos pontos usados pela manada, foram identificadas áreas de uso intenso (áreas que a palapala usou por mais tempo) e áreas de uso moderado (áreas que a palapala usou por menos tempo) usando o método de Kernel (Worton 1989) (Figura 1). O método do Kernel, é um método não paramétrico para estimação de curvas de densidades onde cada observação é ponderada pela distância em relação a um valor central, o núcleo (Worton 1989). Além disso, os dados obtidos do colar inclui a hora do dia em que o local foi utilizado, tendo sido definido 2:00 e 14:00 horas para descanso e 08:00 e 20:00 horas para alimentação (classificação usada por Macandza, 2009). Estas amostragens de 2:00 e 14:00 horas para descanso e 08:00 e 20:00 horas foi com base no conhecimento do habito alimentar do animal, sabe-se que os herbívoros, tendem a preferir alimentar-se no período fresco do dia (de manhã 6:00 – 10:00 e fim da tarde e princípio da noite 16:00 – 20:00), enquanto durante períodos quentes do dia (11:00 – 15:00), geralmente os herbívoros procuram água para beber ou encontram-se debaixo de sombra a descansar. O período nocturno e madrugada é o de maior actividade de predadores, pelo que herbívoros geralmente descansam para reduzir o risco de predação.

Em Abril de 2010 com ajuda de um Sistema de Posicionamento Global (GPS) os pontos das coordenadas foram localizados e num raio de 25 m foram colhidos dados sobre ambiente físico,

composição e estrutura da vegetação nas referidas coordenadas. A avaliação do uso do habitat consistiu na descrição das características dos locais usados pela manada, ou seja, “site attribute design” descrito por Garshelis (2000).

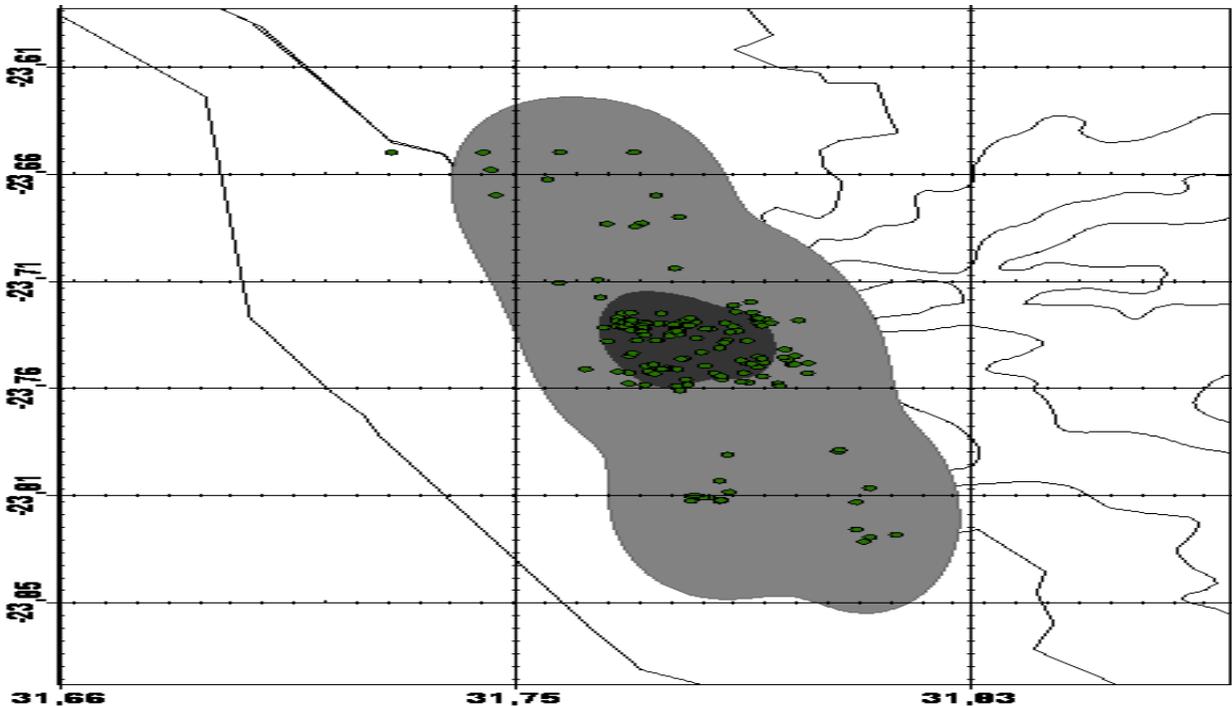


Figura 1. “Home range” da manada de palapala no Parque Nacional de Limpopo. Áreas verdes dentro do “home range” são as que receberam uso da palapala.

3.3 Parâmetros a medir

3.3.1 Ambiente Físico

Este parâmetro foi medido com base na observação. As características do ambiente físico registadas foram: topografia, presença ou não de termiteiras. Para o caso da topografia foi padronizado da seguinte forma: zonas altas (locais em que o investigador era capaz de ver as áreas de transição ou medias e baixas), médias (locais da transição, normalmente áreas que apresentam declive, tendendo a zonas baixas como rios) e baixas (locais perto dos rios e áreas baixas).

Para o caso da Termiteiras foi padronizado da seguinte forma: Presente ou Ausente de termiteiras dentro dos 25 m de raio.

3.3.2 Composição e Estrutura da Vegetação

Durante o levantamento de dados foram identificadas 3-4 espécies de árvores, arbustos e gramíneas nas áreas que receberam uso da palapala no PNL. Para árvores e arbustos usou-se a classificação feita por Palgrave (2002) e seguiu-se a classificação de van Oudtshoorn (1999) para gramíneas. O critério de identificação das 3 -4 espécies de árvores, arbustos e gramíneas foi com base nas espécies com maior cobertura vegetal nos pontos estudados. As alturas das árvores foram estimadas com base na observação. Os dados de cobertura de árvores e arbustos foram agrupados nas seguintes categorias: <10%, 11-25%, 26-50%, > 50%. A altura das árvores foi categorizada em árvores baixas (<5 m), médias (5-10 m) e altas (>10 m). De referir que os dados das 3-4 espécies de árvores foram usados para comparação da composição arbórea das áreas que receberam diferentes intensidade de uso e em diferentes períodos do dia. Sendo categorizado como: mopane (Manchas dominadas por *Colophospermum mopane*), Combretum (manchas dominada por *Combretum ssp*) e canhoeiro (manchas dominadas por *Sclerocarya birrea*). Enquanto os dados das 3-4 espécies de gramíneas foram usados para comparação da palatabilidade da forragem em áreas de uso intensivo assim como de uso moderado, também foram usados para comparar palatabilidade da forragem em áreas que foram usados para alimentação assim como em áreas usadas para descanso, onde se categorizou como: manchas com palatabilidade baixa, média e alta. Estas categorias foram criadas com base na palatabilidade das 2 espécies com maior cobertura nas manchas visitadas. As espécies encontradas no parque e as respectivas palatabilidade segundo Van Oudtshoorn, F. (1999):

Especies de Gramineas	Palatabilidade do graminal
<i>Panicum maximum</i>	Alta
<i>Digitaria eriantha</i>	Alta
<i>Bothriochloa insculpta</i>	Media
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	Alta
<i>Heteropogon contortus</i>	Media
<i>Dichanthium annulatum</i>	Alta
<i>Urochloa mossambicensis</i>	Alta
<i>Pogonarthria squarrosa</i>	Baixa
<i>Ischaemum afrum</i>	Baixa
<i>Brachiaria nigropedata</i>	Alta
<i>Eragrostis rigidior</i>	Media
<i>Eragrostis ciliaris</i>	Media
<i>Themeda triandra</i>	Alta

<i>Aristida sp</i>	Baixa
<i>Melinis repens</i>	Baixa

3.4. Análise de Dados

As comparações de estrutura e composição da vegetação e ambiente físico entre os habitats que foram usados de uma forma intensiva e os que foram usados de uma forma moderada, assim como entre os habitats que foram usados para alimentação e descanso foram feitas com base no teste de chi-quadrado de Pearson a com significância nível de $P < 0,05$ usando o programa STATA para a análise estatística. O teste de chi-quadrado foi usado para comparar as frequências com que local de diferentes categorias de estrutura, composição da vegetação, ambiente físico foram usados com diferentes intensidades ou em diferentes períodos do dia.

O Chi-quadrado de Person foi obtido com base na fórmula:

$$\chi^2 = \frac{(O - E)^2}{O} \quad (1)$$

χ^2 — Chi-quadrado

O — Frequências observadas

E — Frequências esperadas

Considerações que se teve a respeito da validade do teste Qui-quadrado de Pearson

O teste Qui-quadrado de Pearson segue, aproximadamente, uma distribuição chamada Qui-quadrado (χ^2). Para amostras grandes esta suposição é razoável. No entanto, as seguintes regras podem ser usadas para garantir a validade do uso do teste:

• Para tabelas 2 x 2, o teste χ^2 pode ser usado:

- Se o tamanho total da amostra (N) é maior do que 40,
- Se N está entre 20 e 40 e o menor valor esperado é maior ou igual a 5

• Para tabelas de dimensões maiores:

- O teste χ^2 é válido se não mais do que 20% dos valores esperados forem menores do que 5 e nenhum forem menores do que 1.

Caso o teste χ^2 não seja adequado, uma opção é utilizar o teste exacto de Fisher.

As frequências usadas para produzir gráficos foram obtidas com base na fórmula:

$$F = \frac{P}{K} * 100 \quad (2)$$

F— Frequência

P— Valor da categoria amostral

K— Valor total das amostras

3.4.1 Hipóteses:

a) Função da intensidade de uso

Ho: A intensidade do uso é independente da cobertura de árvores, cobertura de arbustos palatabilidade das gramíneas, altura das árvores, composição de espécies arbóreas, topografia e termiteiras.

Ha: A intensidade de uso é dependente da cobertura de árvores, cobertura de arbustos palatabilidade das gramíneas, altura das árvores, composição de espécies arbóreas, topografia e termiteiras.

b) Função do uso em diferentes períodos do dia.

Ho: O uso em diferentes períodos do dia é independente da cobertura de árvores, cobertura de arbustos palatabilidade das gramíneas, altura das árvores, composição de espécies arbóreas, topografia e Termiteiras.

Ha: O uso em diferentes períodos do dia é dependente da cobertura de árvores, cobertura de arbustos palatabilidade das gramíneas, altura das árvores, composição de espécies arbóreas, topografia e termiteiras.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados

4.1.1 Composição e estrutura da vegetação de áreas que receberam diferentes intensidades de uso.

4.1.1.1 Cobertura de árvores

A palapala usou com maior frequência áreas com 11-25% de cobertura de árvores tanto dentro como fora das áreas de uso intenso (Figura 2) e não há diferenças significativas entre áreas de uso intenso e áreas de uso moderado quanto à cobertura arbórea ($\chi^2=3.8911$, $p=0.273$, $GL=3$).

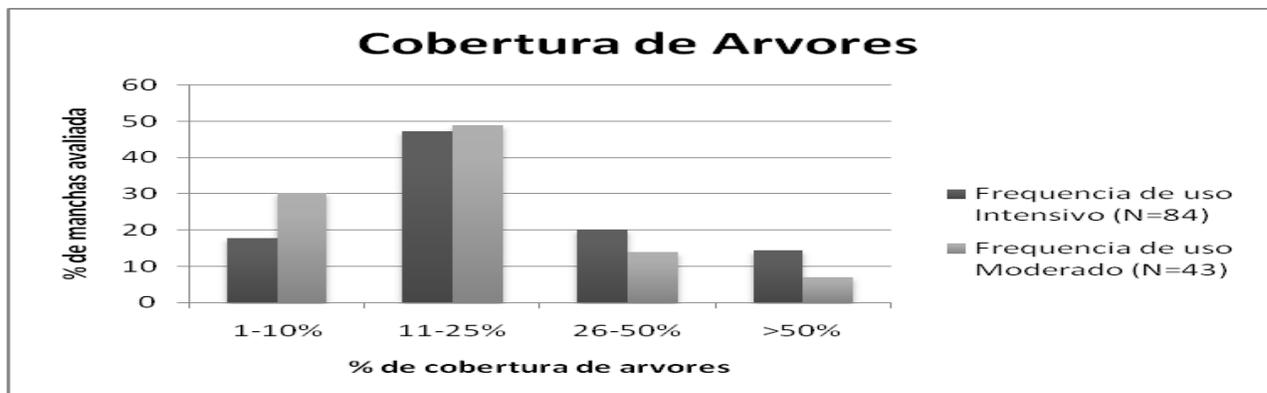


Figura 2: Frequências de categorias de cobertura de árvores em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

4.1.1.2 Cobertura de Arbustos

As áreas preferidas pela palapala foram às que estavam cobertas até 25% de cobertura de arbustos, tanto em áreas de uso intenso como em áreas de uso moderado (figura 3). Os resultados estatísticos mostram que não há diferenças significativas entre áreas de uso intenso e áreas de uso moderado quanto à cobertura de arbustos ($p=0.829$, $GL=3$).

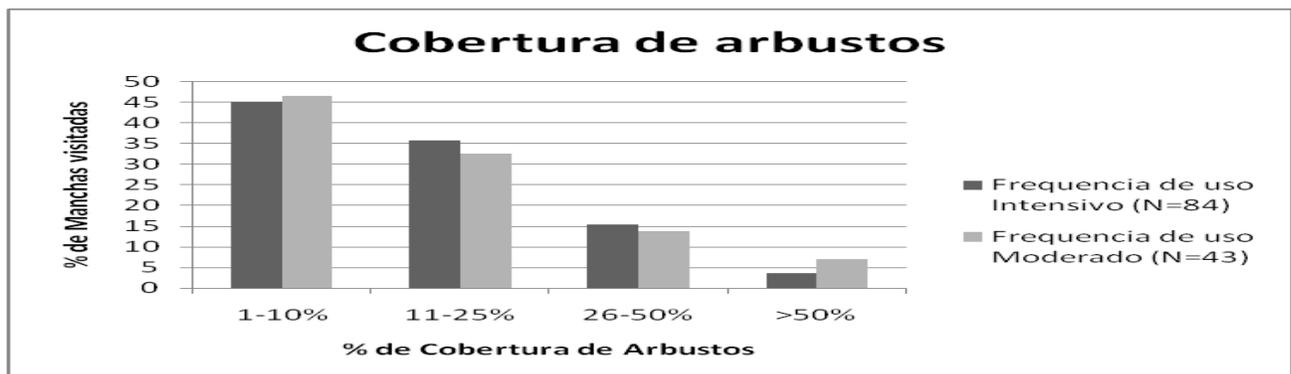


Figura 3: Frequências de categorias de cobertura de arbustos em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Descanso) no PNL.

4.1.1.3 Altura de árvores

As áreas com altura de árvores médias (5-10 m) foram a que receberam maior frequência de uso pela manada, tanto em áreas de uso intensivo como em áreas de uso moderado (figura 4). Pode-se ver na tabela 3 no anexo, que não há diferenças significativas entre áreas de uso intenso e áreas de uso moderado quanto à altura da árvores ($\chi^2=1.5623$, $p=0.211$, $GL=1$).

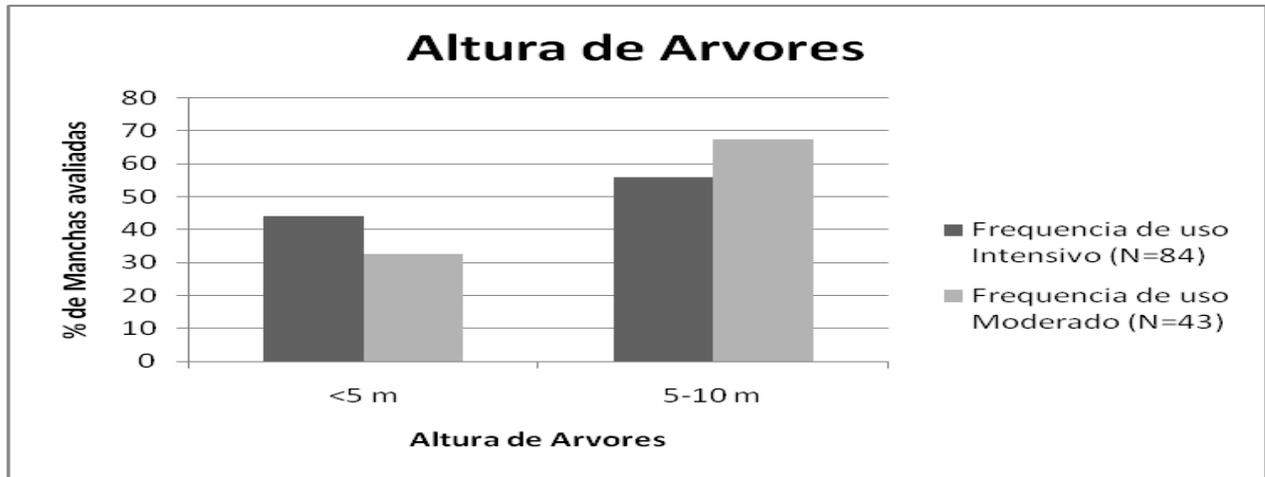


Figura 4: Frequência de categoria de altura de árvores em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

4.1.1.4 Composição em espécies arbóreas

As manchas arbóreas dominadas pela *Colophospermum mopane* ou *Combretum spp* foram as que receberam maior uso pela manada, tanto em áreas de uso intensivo como em áreas de uso moderado (figura 5) e não há diferenças significativas entre áreas de uso intenso e áreas de uso moderado quanto à cobertura arbórea ($p=0.124$, $GL=2$).

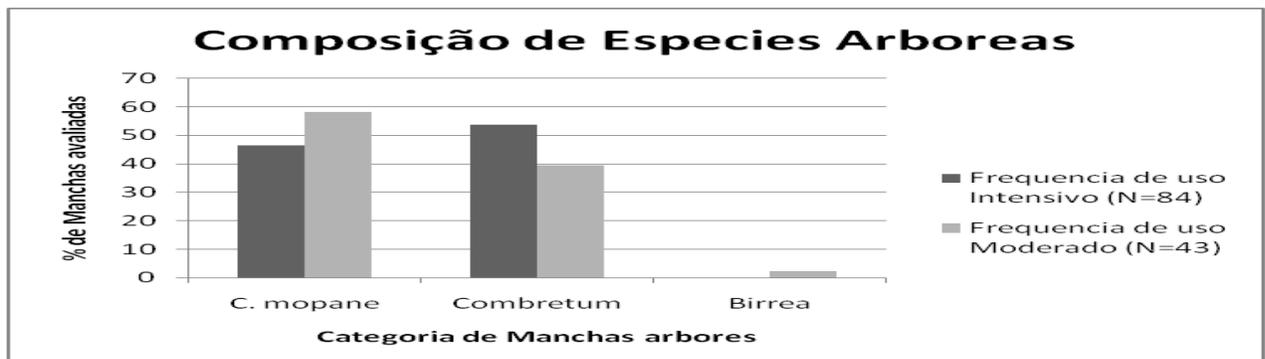


Figura 5: Frequências das categorias das manchas arbóreas função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

4.1.1.5 Palatabilidade das gramíneas

Mais de metade das manchas usadas estavam cobertas de gramíneas de palatibilidade média, tanto em áreas de uso intensivo como em áreas de uso moderado (figura 6); as espécies envolvidas são: *Digitaria eriantha* (alta), *Bothriochloa insculpta* (médio), *Panicum maximum* (alta), *Heteropogon contortus* (médio), *Urochloa mossambicensis* (alta), *Dichanthium annulatum* (alto), *Eragrostis rigidior* (médio), *Schmidtia pappophoroides* (alta), *Themeda triandra* (alto), *Brachiaria nigropedata* (alta), *Panicum maximum* (alta), *Eragrostis ciliaris* (médio) e *Melinis repens* (médio). Os resultados estatísticos mostram que não há diferenças significativas entre áreas de uso intenso e áreas de uso moderado quanto à palatabilidade das gramíneas predominantes ($p=0.157$, $GL=2$).

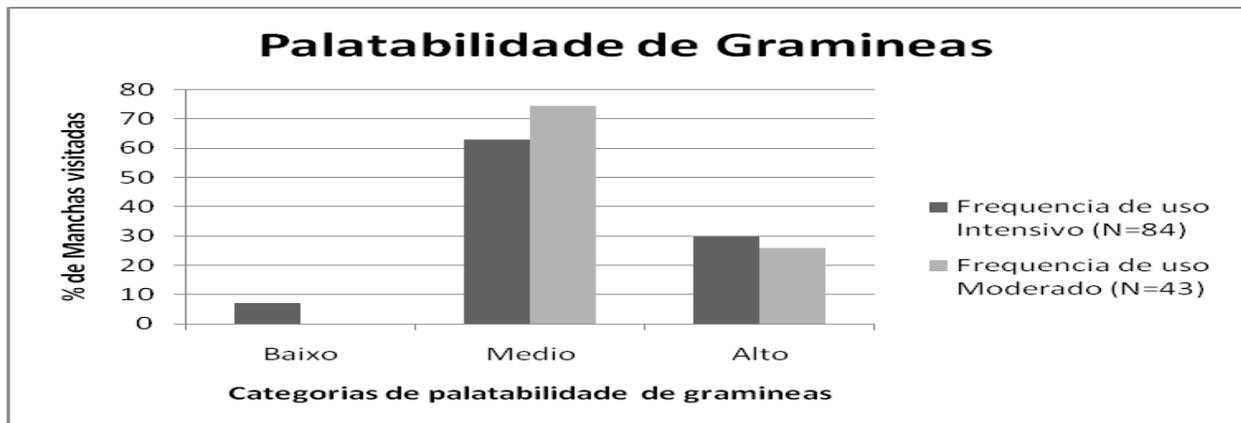


Figura 6: Frequências de categorias de palatabilidade de gramíneas em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

4.2.1 Composição e estrutura da vegetação de áreas do parque usadas durante diferentes períodos do dia

4.2.1.1 Cobertura de Árvores

A maior parte das áreas que receberam a visita da palapala tanto para se alimentar assim como para descansar apresentava uma cobertura arbórea entre 11-25% (Figura 7), enquanto a análise estatística mostrou que não há diferenças significativas entre áreas de uso para alimentação e áreas usadas para descanso em termos de cobertura de árvores ($\chi^2=1.3949$, $p=0.707$, $GL=3$).

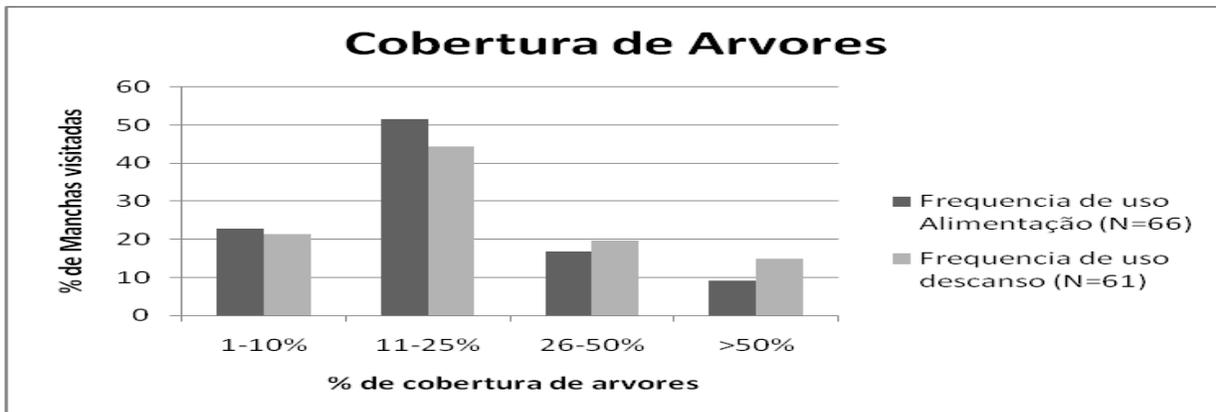


Figura 7: Frequências de categorias de cobertura de árvores em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.

4.1.2.2 Cobertura de Arbustos

As áreas com percentagens inferiores a 25% de cobertura de arbustos foram as usadas com maior frequência pela manada de palapala no PNL (figura 8). Os resultados estatísticos mostram que não há diferenças significativas entre áreas de uso para alimento assim como áreas usadas para descanso em termos de cobertura de arbustos ($p=0.614$, $GL=3$).

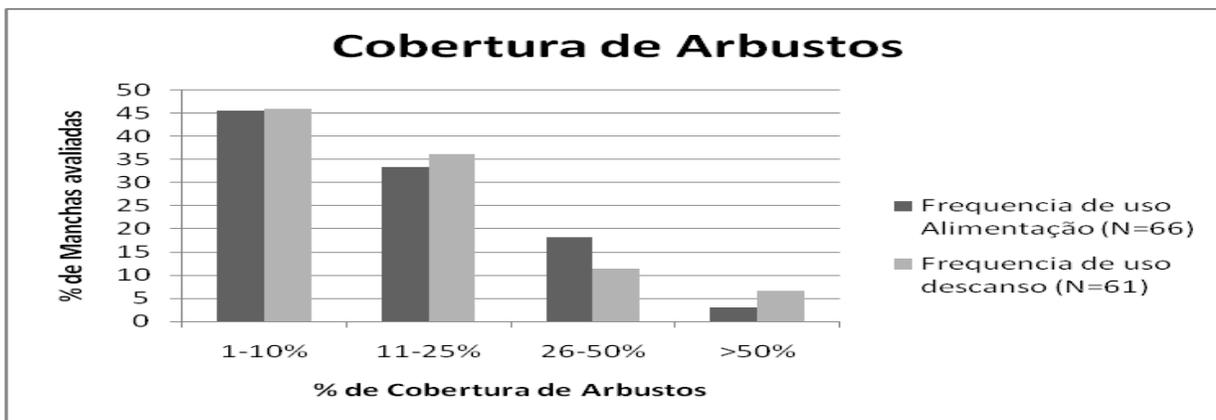


Figura 8: Frequências de categorias de cobertura de arbustos em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.

4.1.2.3 Altura das árvores

As manchas com árvores de altura média (5-10 m) foram a que receberam maior frequência de uso da manada, tanto em áreas de uso para alimentação assim como em áreas de uso para descanso (figura 9) e não há diferenças significativas entre em áreas de uso para alimento e áreas de uso para descanso em termos de altura das árvores ($\chi^2=1.6116$, $p=0.204$, $GL=1$).

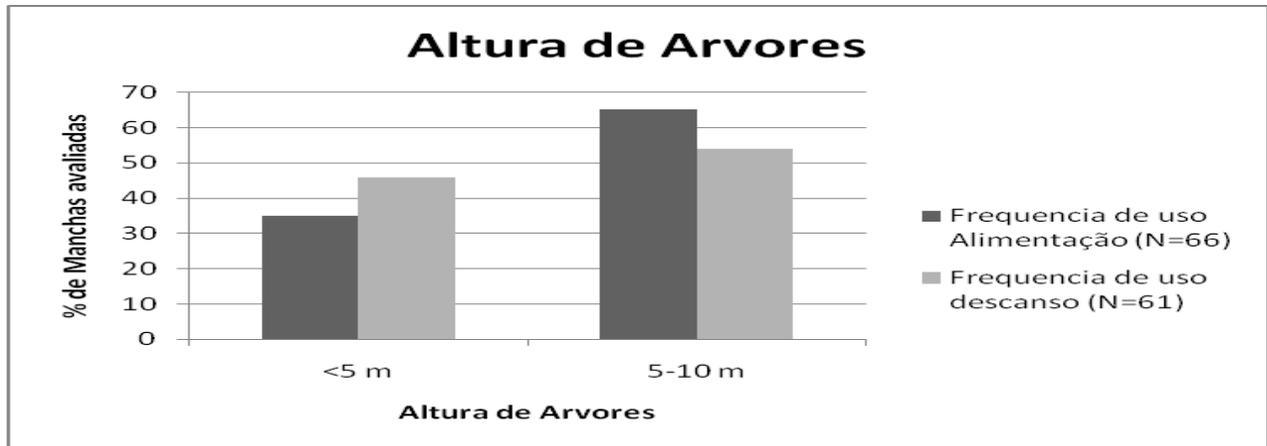


Figura 9: Frequências de categorias de altura de árvores em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.

4.1.2.4 Composição em espécies arbóreas

A *Colophospermum mopane* e *Combretum spp* foram às espécies arbóreas que tiveram uma maior frequência nas áreas usadas pela manada tanto em áreas usadas para alimentação assim como em áreas usadas para descansar (figura 10). Enquanto a análise estatística mostra que não há diferenças significativas entre áreas de uso para alimento assim como áreas usadas para descanso em termos de palatabilidade das gramíneas ($p=0.787$, $GL=2$).



Figura 10: Frequências de categorias de manchas arbóreas em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.

4.1.2.5 Palatabilidade das gramíneas

Nas áreas usadas durante o período de alimentação assim como em áreas usadas para descansar foram encontrados com maior frequência gramíneas de palatabilidade média (figura 11) e os resultados mostram que não há diferenças significativas entre áreas de usadas para alimentação

assim como áreas usadas para descanso em termos de palatabilidade das gramíneas existentes nestas áreas ($p=1.00$, $GL=2$). as espécies envolvidas são: *Digitaria eriantha* (alta), *Bothriochloa insculpta* (médio), *Panicum maximum* (alta), *Heteropogon contortus* (médio), *Urochloa mossambicensis* (alta), *Dichanthium annulatum* (alto), *Eragrostis rigidior* (médio), *Schmidtia pappophoroides* (alta), *Themeda triandra* (alto), *Brachiaria nigropedata* (alta), *Panicum maximum* (alta), *Eragrostis ciliaris* (médio) e *Melinis repens* (médio).

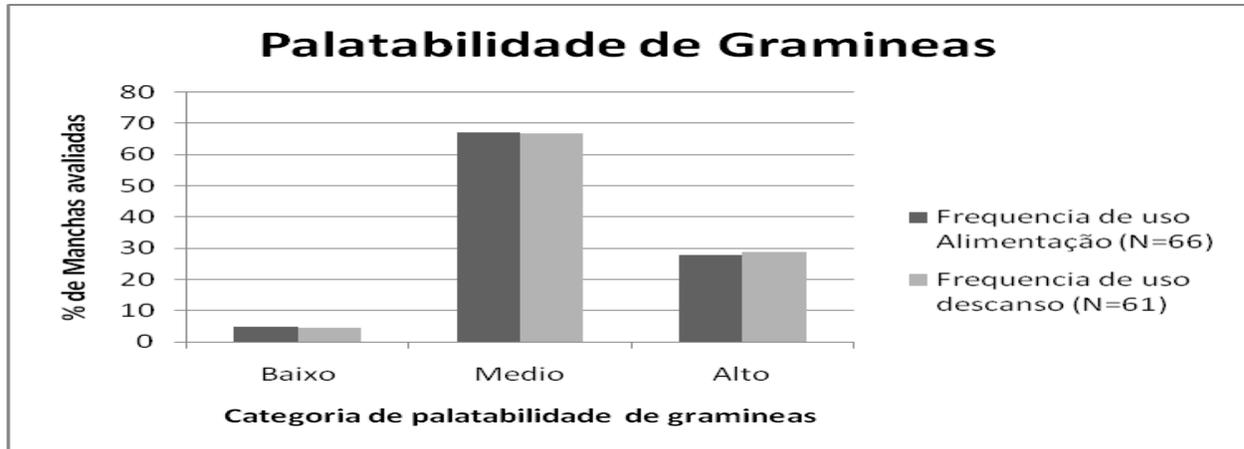


Figura 11: Frequências de categorias de palatibilidade de gramíneas em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.

4.1.3 Características do ambiente físico em áreas usadas com diferente intensidade ou períodos do dia.

4.1.3.1 Topografia

A palapala preferiu usar manchas em áreas altas em termo de topografia, tanto em áreas usados intensivamente como em áreas de usada moderadamente (figura 12). Os resultados mostram que não há diferenças significativas entre áreas de uso intenso e áreas de uso moderado quanto à topografia ($\chi^2=3.9275$, $p=0.140$, $GL=2$).

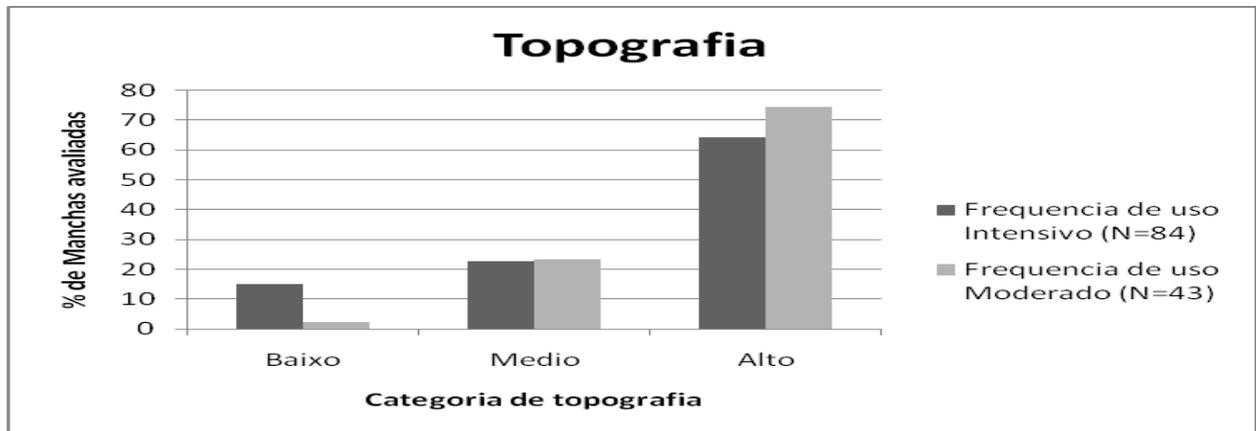


Figura 12: Frequências de categorias de topografia em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

As áreas com topografia altas foram as mais usadas pela manada tanto em áreas de uso para alimentação como em áreas de uso para descanso (figura 13). A análise estatística mostra que não há diferenças significativas entre áreas de uso para alimentação e áreas de uso para descanso quanto à topografia ($\chi^2=1.7454$, $p=0.418$, $GL=2$).

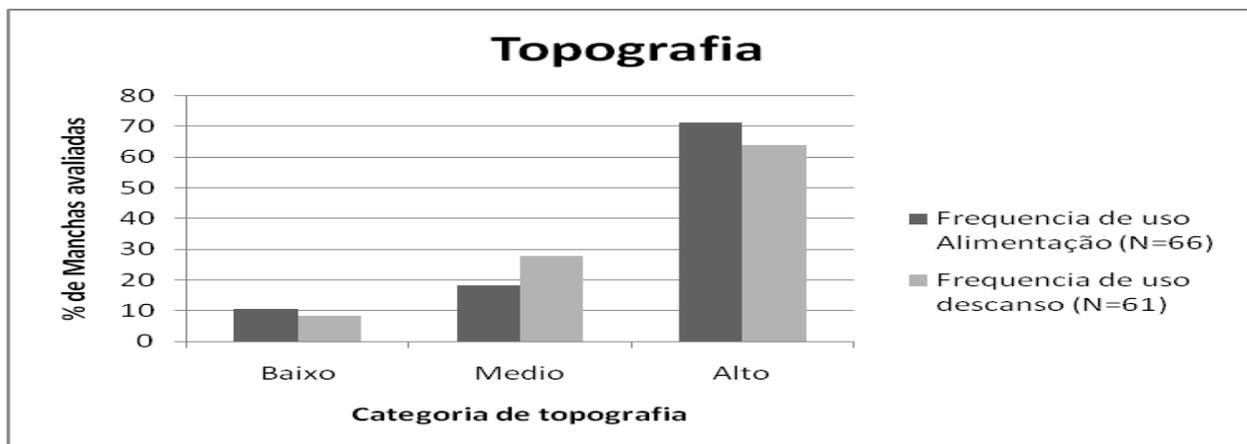


Figura 13: Frequências de categorias de topografia em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.

4.2.3.2 Termiteiras

As áreas de usadas intensivamente assim como as áreas de uso moderado a manada usou com maior frequência manchas com presença de termiteiras (figura 14). A análise estatística mostra que não há diferenças significativas entre em áreas de uso intensivo e áreas de uso moderado quanto à presença ou ausência de termiteiras ($\chi^2=2.6694$, $p=0.102$, $GL=1$).

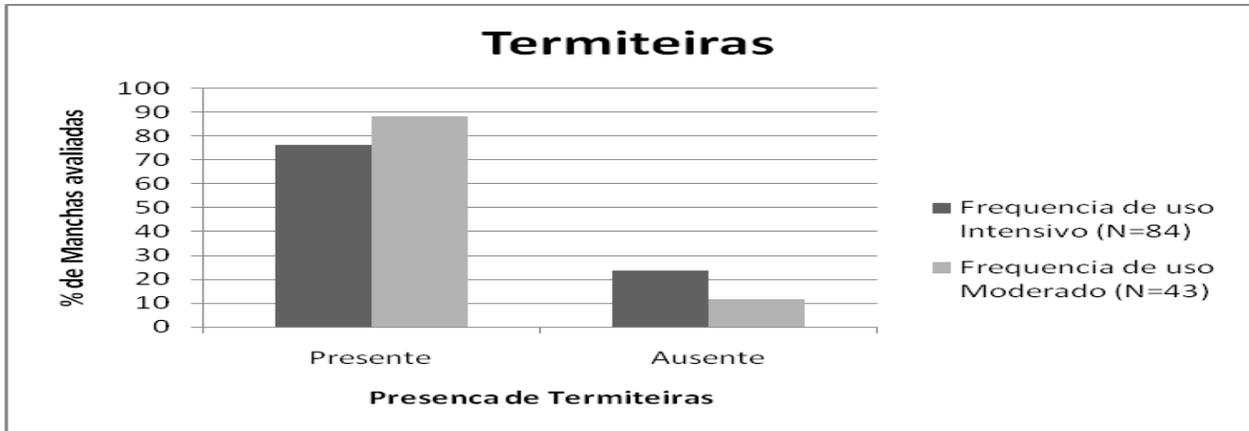


Figura 14: Frequências de categorias de térmitas em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

Mais da metade da área estudada foi possível ver a presença de termiteiras, tanto em área usada para a alimentação, assim como, em áreas usadas para descanso (figura 15). A análise estatística mostra que não há diferenças significativas entre áreas usadas para alimentação assim como em áreas usadas para descanso, quanto à presença ou ausência de termiteiras ($\chi^2=0.00$, $p=0.997$, $GL=1$).

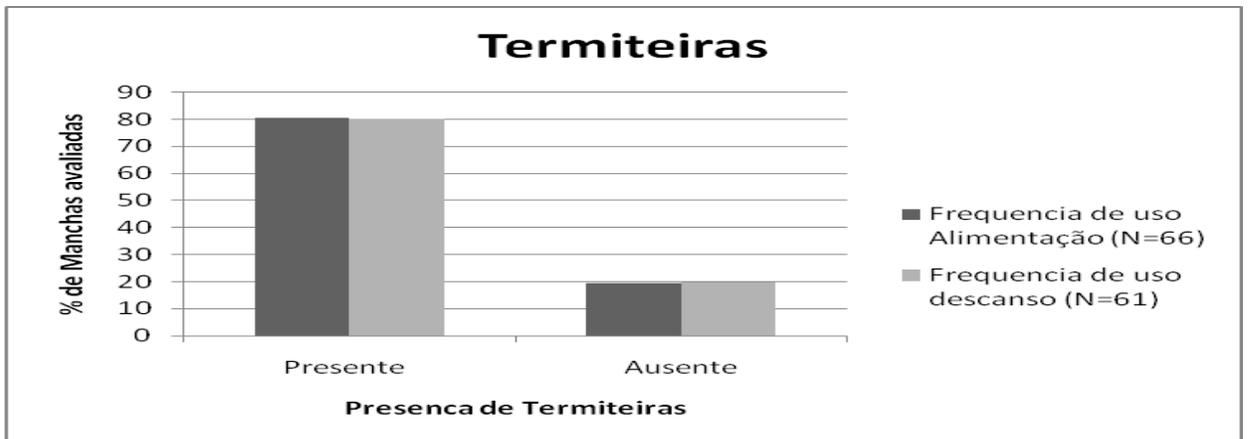


Figura 15: Frequências de categorias de térmitas em função do uso em diferentes períodos do dia (Alimentação e Descanso) no PNL.

4.1 Discussão

Os resultados mostram que em áreas de uso intensivo, áreas de uso moderado, áreas usadas para alimentação e para descanso, a palapala usou com maior frequência áreas entre 11-25% de cobertura de árvores, usou áreas de uma forma considerável ate 25% de cobertura de arbustos, uso áreas com árvores de altura média (5-10m), com espécies de gramíneas de palatabilidade

média, onde as manchas arbóreas estavam dominadas pela *Colophospermum mopane* e *Combretum spp*, em topografia alta e com presença de termiteiras.

Os resultados estatísticos deste estudo mostraram ainda que não há diferenças significativas entre áreas usadas para alimentação e áreas usadas para descanso, e também não há diferenças significativas, entre áreas usadas intensivamente e áreas usadas moderadamente pela manada quanto à cobertura de árvores, cobertura de arbustos, palatabilidade das gramíneas, altura das árvores, composição de espécies arbóreas, topografia e termiteiras. Portanto, a hipótese de que as características do habitat em áreas de uso intenso são diferentes das de uso moderado e que habitat de áreas usadas para alimentação é diferente do habitat de áreas usadas para descanso, não foi confirmada.

O factor predação pode influenciar aos herbívoros a seleccionarem áreas para se alimentar diferentes das áreas para descansar, ou mesmo áreas que realizam diferentes actividades de uma forma intensiva diferente das áreas que são usadas para diferentes actividades de uma forma moderada (Rotenberry, 1985). A estratégia da palapala é a detecção de predadores e a seguir a fuga, este é um dos principais factores que determinam a preferência ou a selecção de habitats abertos pela palapala (Estes, 1991). Macandza (2009) afirma que a palapala prefere áreas abertas com a cobertura de arbustos e árvores que rondam a 10%. A selecção destas áreas está relacionada com a estratégia de detectar predadores, pois, estas áreas são abertas e permitem que o animal possa ver o predador com maior facilidade e uma posterior fuga sem muitos obstáculos (Traill, 2004). Contudo, numa área com pouca densidade de predadores, como é o PNL, a predação pode não ter influenciado a selecção da cobertura arbórea e arbustiva pela manada de palapala.

Macandza (2009) encontrou a dominância da *Colophospermum mopane* e *Combretum spp* em áreas em uso pela palapala no norte do PNK. Ainda segundo a Esterhuyse (2001) *Colophospermum mopane* e *Combretum spp* são espécies que crescem em locais quentes, secos e nas áreas baixas. A *Colophospermum mopane* não é uma planta tipicamente produtora de sombra, pois a extensão das suas copas é muito pequena ou curta como resultado das folhas apresentarem-se expostas para baixo, isto, como forma de minimizar a perda de água resultante da

evapotranspiração. Muitas espécies do género *Combretum* têm tido caducidade foliar resultando que em certos períodos do ano (período quente) os animais não possam usar a sombra destas espécies.

A sombra em períodos quentes do ano nas savanas africanas è muito importante para o descanso dos animais, dai que, a altura das árvores tem um papel muito determinante na questão dos animais seleccionarem habitats, por exemplo animais como o búfalo e palapala preferem habitats com árvores altas que fornecem sombra. A pelagem escura da palapala permite que ele absorva maior calor da radiação solar quando a palapala esta exposto ao sol, a sombra produzida pelas árvores permite que a palapala posa esconder-se dos efeitos da radiação solar.

A Palapala é uma espécie com exigências alimentares específicas, preferindo gramíneas de alta palatabilidade, mas em fases de escassez de recursos elas podem alimentar-se de gramíneas de palatabilidade média e baixa (Wilson e Hirst, 1977). A selecção de gramíneas de palatabilidade média pela palapala no PNL esta relacionado com a abundância e a disponibilidade destas gramíneas. A selecção da palapala por áreas com gramíneas de palatabilidade media, pode-se afirmar que há uma escassez de gramíneas de alta palatabilidade no PNL, esta escassez de gramíneas pode indicar que as características físicas e químicas do ambiente não permitam uma ampla distribuição de gramíneas de alta palatabilidade.

O resultado deste estudo mostrou também que a palapala usou com maior frequência áreas com árvores de altura média (5-10 m) e estes resultados são confirmados por Macandza, (2009) que no seu estudo mostrou que a palapala prefere habitats com árvores de altura entre médio a alto (6-10 m).

As áreas topograficamente altas foram as que receberam maior preferência de uso pela palapala. Bell, (1970) afirma que nos períodos chuvosos, há um aumento de forragem; Consequentemente, o alimento é mais abundante, este factor influencia os herbívoros a deslocarem-se para as zonas mais altas das encostas, onde a proporção de nutrientes digestíveis é maior. Estes resultados deste estudo vai de acordo com a conclusão de Bell, (1970), pôs, o período de Fevereiro a Abril (período da registou as coordenadas geográficas) è um período de precipitação em Moçambique.

Ainda os resultados mostram que a palapala usou com maior frequência áreas com presença de termiteiras. Naiman *et al* (2003) afirma que herbívoros tende a seleccionar e utilizar ervas e folhas que crescem em locais com presença de termiteiras e Estes, (1993) afirma que a palapala prefere folhas e ervas que crescem em termiteiras.

O método *Site attribute design*, compara componentes presentes em áreas específicas usadas pelo animal com áreas não usadas ou distribuídas aleatoriamente no local de estudo e que este método avalia a qualidade ou a importância do habitat e investiga a partir de uma medida comparativa de vários habitats ou componentes dos mesmos, podendo assim inferir como uma selecção (mesmo que aparente) (Garsahelis, 2000). Este método, não permitiu avaliar a relativa disponibilidade das áreas em relação a cobertura de árvores, cobertura de arbustos, topografia, termiteira, palatabilidade de gramíneas, composição de espécies arbóreas e altura das árvores. Portanto, o presente estudo caracteriza o uso e não a selecção de habitat, uma vez que não foram avaliadas as características do habitat em áreas que não foram usadas pela manada. A falta de diferença nas características do habitat de áreas usadas com diferentes intensidades e períodos do dia, pode ser que as características de toda a área em que a manada definiu como o seu território sejam as mesmas em relação às características do habitat avaliadas neste estudo. Se um habitat apresenta características diferentes e o herbívoro selecciona dentro deste habitat apenas certas áreas com características específicas, por outro lado exclui a outra parte do habitat com características diferentes da seleccionada, aí pode-se falar que a selecção do habitat foi com base nos atributos do habitat. Mas se o habitat apresentar características semelhantes e o herbívoro usar uma parte com maior intensidade que a outra, então a selecção não foi pelos atributos do habitat, porque os atributos são os mesmos em toda área.

A outra principal razão que pode estar relacionada com a falta de diferença nas características do habitat, è pelo facto de que os dados foram colhidos em Fevereiro a Abril (época chuvosa) com abundantes alimentos, água, baixa densidade de herbívoros competidores no PNL e a quase ausência de predadores. Segundo Owen-Smith, (2002) & Traill, (2004) a escassez de recursos alimentares faz como que os herbívoros tende a deslocar-se grandes distancias a procura de alimento enquanto quando há forragem em grandes quantidades então isto estimula a redução do deslocamento. Consequentemente os herbívoros tende a reduzir a sua área vital, restringindo os

seus movimentos em áreas pequenas. Este factor alimento abundante pode ser um dos grandes responsáveis pela falta de diferença nas características do habitat. Durante a época chuvosa, alimentos para herbívoros estão amplamente distribuídos na paisagem e os animais em pastoreio satisfazem as suas necessidades sem a necessidade de seleccionar certas características do habitat.

V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.

5.1. Conclusões

- ✚ A Palapala nos meses de Fevereiro a Abril de 2007 no Parque Nacional do Limpopo usou com maior frequência manchas com 11-25% de cobertura de árvores, 1-25% de cobertura de arbustos, gramíneas de palatabilidade média, árvores com alturas entre 6-10 m. As espécies arbóreas predominantes nas manchas usadas são *Colophospermum mopane* e *Combretum* spp. Áreas usadas com frequência encontram-se em zonas de topografia alta e com presença de termiteiras. Estas características do habitat eram prevalecentes em áreas que receberam diferentes intensidades de uso e em áreas usadas para diferentes actividades.

5.2. Recomendações

- ✚ Recomenda-se as instituições de investigação que se realizem um estudo similar na época seca, que é a altura de escassez de recursos para os herbívoros.
- ✚ Recomenda-se ao MITUR ou PNL que realizem um estudo que permita obter um mapeamento sobre a distribuição das diferentes espécies de fauna e da flora, com vista a obter informações sobre a distribuição das espécies da flora e a disponibilidade de recursos a curta ou longo prazo.
- ✚ Recomenda-se ao PNL para monitorar o uso do habitat pela palapala para detectar possíveis alterações ao longo do tempo em resposta ao aumento da densidade de predadores e de competidores

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✚ Bailey, D.W., Gross, J.E., Laca, E.A., Rittenhouse, L.R., Coughenour, M.B., Swift, D.M. & Sims, P.L. 1996. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. *Journal of Range management* **49**: 386-400.
- ✚ Basset, A. (1995). Body size-related coexistence: an approach through allometric constraints on home-range use. *Ecology*, 76(4): 1027-1035.
- ✚ Bell, R.H.V. 1970. The use of the herb layer by grazing ungulates in the Serengeti. In: *Animal populations in relation to their food resources*, ed. A. Watson, pp. 111-124. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- ✚ Ben-shahar, R. 1990. Resource availability and habitat preference of three African ungulates. *Biological Conservation* **54**: 357-365.
- ✚ Block, W. M.; Brennan, L. A. The habitat concept in ornithology: theory and applications. *Current Ornithology*, Normal (IL), v.11, p.35-91, 1993.
- ✚ Boitani, L. & Fuller, T.K. 2000. Methods and Cases in conservation science, first edition, New York, Colombia University Press, Garshelis, D.L. 110-164.
- ✚ Burt, W. H. (1943). Territoriality and home range as applied to mammals. *Journal of mammalogy*, 24: 346-352.
- ✚ Caughley, G. 1994. Directions in conservation biology. *Journal of Animal Ecology* 63: 215-244.
- ✚ Cerqueira, R.; Brant, A.; Nascimento, M. T.; Pardini, R. 2003. Fragmentação: alguns conceitos. In: Rambaldi, D.M.; Oliveira, D.A.S. (Orgs.). *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília: MMA/SBF, p. 24-40.
- ✚ Doglas, A. K. (2004). Climatic determinants of global patterns of biodiversity. In. Moyle & D. Kelt (Eds.), *Essays of wildlife*.
- ✚ Duncan, P. (1983) Determinants of the use of habitats by horses in a Mediterranean wetland. *Journal of Animal Ecology*. 52,93-109.
- ✚ Estes, R. 1993. The Safari Companion: A Guide to Watching African Animals. Vermont: Chelsea Green Publishing.

- ✚ Esterhuysen, N., Von Breitenbach, J. & Sohngen, H. 2001. Árvores notáveis da África do Sul. Briza Publications, Pretoria. Briza Publicações, Pretoria.
- ✚ Ferreira, P.; Neves, C. L.; Grelle, C. E. V.; Cerqueira, R. 2007. Seleção de microhabitat da cuíca *Marmosops incanus* (Didelphimorphia: Didelphidae) no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8., 2007, Caxambu – MG. Anais... Caxambu: *Sociedade de Ecologia do Brasil*, p.1-2.
- ✚ Fretwell, S. D. 1972. Theory of habitat distribution. In: Fretwell, S.D. (Ed.). Populations in a seasonal environment. Princeton: Princeton University Press. p. 79-114.
- ✚ Garshelis, D.L. 2000. Delusions in habitat evaluation: measuring use, selection, and importance. Pp 111-164 In: L. boitane & T.K. Fuller (eds). Research techniques in animal ecology: controversies and consequences. Columbia University Press, New York. 442p.
- ✚ Gentile, R.; Cerqueira, R. Movement patterns of five species of small mammals in a Brazilian restinga. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v.11, p. 671-677, 1995.
- ✚ Grant, C.C. e van der Walt. 2000. Towards an adaptive management approach for the conservation of rare antelope in the Kruger National Park – outcome of a workshop held in May 2000. *Koedoe* 43: 103-111
- ✚ Harrington, R., Owen-Smith, N., Viljoen, P. C., Biggs, H.C., Mason, D.R. & Funston, P. 1999. establishing the causes of the roan antelope decline in the Kruger National Park, South Africa. *Biological conservation* 90: 60-78
- ✚ Henley, S. 2005. *Habitats dependency and nutritional ecology of sable antelope in two regions of Kruger National Park*. Unpublished report for SANparks. Pp 1-45.
- ✚ <http://www.limpopopn.gov.mz>
- ✚ IUCN 2011. IUCN Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas. Versão 2.011,1. <www.iucnredlist.org>. Baixado em 14 de outubro de 2011.
- ✚ Johnson, D. H. (1980). The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology*: 61: 65-71.
- ✚ Kernohan, B. J., Gitzen, R. A. & Millspaugh, J. J. (2001). Analysis of animal space use and movements. In: Millspaugh, J. J. & Marzluff, J. M. *Radio tracking and Animal Populations*. San Diego: Academic press. Pp. 125-166.
- ✚ Klink, C. A. & R.B. Machado, 2005. *A Conservação do cerrado Brasileiro Megadiversidade* 1(1): 147-155.

- ✚ Knoop, M.C. & Owen-Smith, N. 2006. Foraging ecology of roan antelope: Key resources during crucial periods. In press.
- ✚ Le Roux, E. 2010. *Habitat and forage dependency of sable antelope (Hippotragus niger) in the Pretorius kop region of the Kruger National Park*. A thesis submitted to the Faculty of Science, University of the Witwatersrand, Johannesburg, in fulfillment of the requirements for the degree of Masters in Science
- ✚ Le Roux, E. 2006. *Habitat and forage dependency of sable antelope (Hippotragus niger) in the Pretorius kop region of the Kruger National Park*. A proposal thesis submitted to the Faculty of Science, University of the Witwatersrand, Johannesburg.
- ✚ Lilius, A.W. & Gordon, I.J. 1993. Diet selection in mammalian herbivores: constraints and tactics. In: *Diet selection: an interdisciplinary approach to foraging behavior*, ed. R.N. Hughes, pp. 157-181. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- ✚ Litvaitis, J. A., Sherburne, J. A. & Bissonette, J. A. (1986). Bobcat habitat use and home range size in relation to prey density. *Journal of Wildlife Management*, 50: 110-117.
- ✚ Macandza, V.A. 2009. *Resource Partitioning between low density and high density grazers: sable antelope, buffalo and zebra*. PhD Thesis, University of the Witwatersrand, Johannesburg.
- ✚ Magome, D.T. 1991. *Habitat selection and the feeding ecology of the sable antelope, Hippotragus niger niger (Harris, 1838), in Pilanesberg National Park, Bophuthatswana*. MSc. Thesis, University of the Witwatersrand.
- ✚ Manly, B. F.; McDonald, J. L. L.; Thomas, D. L.; McDonald, T. L. & Erickson, W. P. (2002). *Resource selection by animals: statistical design and analysis for field studies*. Second edition. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers. 221p.
- ✚ MITUR, 2003. *National Park of Limpopo, management & Development Plan*, first edition, Mozambique.
- ✚ Murden, S. B. & Risenhoover, K. L. (1993). Effects of habitat enrichment on patterns of diet selection. *Ecological Application*, 497-505.
- ✚ Naiman, R.J., Braack, L. Grant, R., Kemp, A.C., Du Toit, J.T. & Venter, F.J. 2003. Interactions between species and ecosystem characteristics. In: *The Kruger Experience: ecology and management of savanna heterogeneity*, ed. J.T. Du Toit, K.H. Rogers & H.C. Biggs, pp. 221-241. Island press, Washington.

- ✚ Owen-Smith, N. & Ogutu, J.O. 2003. *Rain influences on ungulate population dynamics*. In: *The Kruger Experience: ecology and management of savanna heterogeneity*, ed.J.T. Du Toit, K.H. Rogers & H.C. Biggs, pp. 310-331. Island press, Washington.
- ✚ Owen-Smith, N. 2002. *Adaptive Herbivore Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- ✚ Owen-Smith, N. 1989. Morphological factors and their consequences for resource partitioning among African savanna ungulates: a simulation modeling approach. In: *Patterns and structure of mammalian communities*, ed D.W. Morris, Z. Abramsky, m B.J. Fox & M.R. Willig, pp. 155-165. Texas tech university. Press, Texas.
- ✚ Palgrave, C. K. 2002. Trees of Southern Africa, 3rd edn, Struik publishers, Cape Town.
- ✚ Ramalho, E. E.; Magnusson, W. E. Uso do habitat por onça-pintada (*Panthera onca*) no entorno de lagos de várzea, Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (AM), *Uakari*, v.4, n.2, p.33-39, dez. 2008.
- ✚ Ritchie, J. (2002). “*It’s becoming part of their knowing*”: *A study of bicultural development in an early childhood teacher education setting in Aotearoa/New Zealand*. Unpublished PhD thesis, University of Waikato, Hamilton.
- ✚ Rotenberry, J.T. 1985. The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristics. *Ecology* **67**: 213-228.
- ✚ Samuel, M. D. & Fuller, M. R. (1994). Wildlife Radiotelemetry. In: Bookhout, T. A. (Ed.). *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats*. Bethesda: Wildlife Society. Pp: 370–418.
- ✚ Scholes, R.J., Bond, W.J. & Eckhardt, H.C. 2003. Vegetation dynamics in the Kruger ecosystem. In: *The Kruger Experience: ecology and management of savanna heterogeneity*. Eds. J.T. Du Toit, K.H. Rogers & H.C. Biggs, pp. 242 – 262. Island Press, Washington.
- ✚ Sih, A.1980. Optimal Behaviour: Can foragers balance two conflicting demands? *Science* **210**: 1041 – 1043.
- ✚ Smith, R.C., D. Ainley, K. Baker, E. Domack, S. Emslie, B. Fraser, J. Kennett, L. Leventer, E. Mosley-Thompson, S. Stammerjohn, and M. Vernet, 1999: Marine ecosystem sensitivity to climate change. *Bioscience*, **49**, 393-404.

- ✚ Spinage, C. 1986. História Natural de antílopes. New York: Facts on File Publications. Nova York: Facts on File Publications.
- ✚ Stalmans et al, 2004. Plant communities and landscapes of the Parque Nacional do Limpopo, Mozambique. *Koedoe* 47/2:61-81. Pretoria. ISSN 0075-6458.
- ✚ Tomlison, D.N.S. 1981. Seasonal food selection by waterbuck kobus ellipsiprymnus in a Rhodesian Game Park. *South African Journal of Wildlife Research*10: 13-24.
- ✚ Traill, L.W. 2004. Seasonal utilizations of habitat by large grazing herbivores in semi-arid Zimbabwé. *South African Journal of Wildlife Research* 34: 13-24.
- ✚ Van Oudtshoorn, F. 1999. Guide to Grasses of Southern Africa, 1rd, Briza Publications, Pretoria.
- ✚ Venter, F.J., Scholes, R.J. & Eckhardt, H.C. 2003. The abiotic template and its associated vegetation pattern. In: *The Kruger Experience: ecology and management of savanna heterogeneity*. Eds. J.T. Du Toit, K.H. Rogers & H.C. Biggs, pp. 83 –129. Island Press, Washington.
- ✚ Wiens, J.A. & J.T. Rotenberry. 1981. Cenrusing and evaluation of avian habitat occupancy. *Studies in avian Biology* 6: 522-532.
- ✚ Wilson, D., S. Hirst. 1977. Ecology and Factors Limiting Roan and Sable Antelope Populations in South Africa. *Wildlife Monographs*, 54: 14-107.

ANEXO I

Tabela 1: Cobertura de árvores em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

Uso	Cobertura de árvores				Total
	1-10%	11-25%	26-50%	>50%	
Intensivo	15 17.86	40 47.62	17 20.24	12 14.29	84 100.00
Moderado	13 30.23	21 48.84	6 13.95	3 6.98	43 100.00
Total	28 22.05	61 48.03	23 18.11	15 11.81	127 100.00

Pearson chi2(3) = 3.8911 Pr = 0.273

Tabela 2: Cobertura de árvores em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL.

Uso	Cobertura de árvores				Total
	1-10%	11-25%	26-50%	>50%	
Descanso	13 21.31	27 44.26	12 19.67	9 14.75	61 100.00
Alimento	15 22.73	34 51.52	11 16.67	6 9.09	66 100.00
Total	28 22.05	61 48.03	23 18.11	15 11.81	127 100.00

Pearson chi2(3) = 1.3949 Pr = 0.707

Tabela 3: Cobertura de arbustos em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

Uso	Cobertura de arbustos				Total
	1-10%	11-25%	26-50%	>50%	
Intensivo	38 45.24	30 35.71	13 15.48	3 3.57	84 100.00
Moderado	20 46.51	14 32.56	6 13.95	3 6.98	43 100.00
Total	58 45.67	44 34.65	19 14.96	6 4.72	127 100.00

Fisher's exact = 0.829

Tabela 4: Cobertura de arbustos em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL.

Uso	Cobertura de arbustos				Total
	1-10%	11-25%	26-50%	>50%	
Descanso	28 45.90	22 36.07	7 11.48	4 6.56	61 100.00
Alimento	30 45.45	22 33.33	12 18.18	2 3.03	66 100.00
Total	58 45.67	44 34.65	19 14.96	6 4.72	127 100.00

Fisher's exact = 0.614

Tabela 5: Palatabilidade das gramíneas (forragem) em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

Uso	Palatabilidade das gramíneas			Total
	Baixo	Medio	Alto	
Intensivo	6 7.14	53 63.10	25 29.76	84 100.00
Moderado	0 0.00	32 74.42	11 25.58	43 100.00
Total	6 4.72	85 66.93	36 28.35	127 100.00

Fisher's exact = 0.157

Tabela 6: Palatabilidade das gramíneas (forragem) em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL

Uso	Palatabilidade de gramíneas			Total
	Baixo	Medio	Alto	
Descanso	3 4.92	41 67.21	17 27.87	61 100.00
Alimentação	3 4.55	44 66.67	19 28.79	66 100.00
Total	6 4.72	85 66.93	36 28.35	127 100.00

Fisher's exact = 1.000

Tabela 7: Composição em espécies arbóreas em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

Uso	Composição de Especies Arbórea			Total
	C.mopane	Combretum	Birrea	
Intensivo	39 46.43	45 53.57	0 0.00	84 100.00
Moderado	25 58.14	17 39.53	1 2.33	43 100.00
Total	64 50.39	62 48.82	1 0.79	127 100.00

Fisher's exact = 0.124

Tabela 8: Composição em espécies arbóreas em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL

Uso	Composição de Especies Arboreas			Total
	C.mopane	Combretum	Birrea	
Descanso	29 47.54	32 52.46	0 0.00	61 100.00
Alimentação	34 51.52	31 46.97	1 1.52	66 100.00
Total	63 49.61	63 49.61	1 0.79	127 100.00

Fisher's exact = 0.787

Tabela 9: Altura das árvores em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

Uso	Altura de Arvores		Total
	<5m	5-10m	
Intensivo	37 44.05	47 55.95	84 100.00
Moderado	14 32.56	29 67.44	43 100.00
Total	51 40.16	76 59.84	127 100.00

Pearson chi2(1) = 1.5623 Pr = 0.211

Tabela 10: Altura das Arvores em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL

Uso	Altura de Arvores		Total
	<5m	5-10m	
Descanso	28 45.90	33 54.10	61 100.00
Alimento	23 34.85	43 65.15	66 100.00
Total	51 40.16	76 59.84	127 100.00

Pearson chi2(1) = 1.6116 Pr = 0.204

Tabela 11: Topografia em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

Uso	Topografia			Total
	Baixo	Medio	Alto	
Intensivo	11 13.10	19 22.62	54 64.29	84 100.00
Moderado	1 2.33	10 23.26	32 74.42	43 100.00
Total	12 9.45	29 22.83	86 67.72	127 100.00

Pearson chi2(2) = 3.9275 Pr = 0.140

Tabela 12: Topografia das gramíneas em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL.

Uso	Topografia			Total
	Baixa	Medio	Alta	
Descanso	5 8.20	17 27.87	39 63.93	61 100.00
Alimento	7 10.61	12 18.18	47 71.21	66 100.00
Total	12 9.45	29 22.83	86 67.72	127 100.00

Pearson chi2(2) = 1.7454 Pr = 0.418

Tabela 13: Térmites em função das diferentes intensidades de uso (Intensivo e Moderado) no PNL.

Uso	Termitaria		Total
	Ausente	Presente	
Intensivo	20 23.81	64 76.19	84 100.00
Moderado	5 11.63	38 88.37	43 100.00
Total	25 19.69	102 80.31	127 100.00

Pearson chi2(1) = 2.6694 Pr = 0.102

Tabela 14: Térmites das gramíneas em função das diferentes actividades de uso (Alimentação e Descanso) no PNL.

Uso	Termitaria		Total
	Ausente	Presente	
Descanso	12 19.67	49 80.33	61 100.00
Alimento	13 19.70	53 80.30	66 100.00
Total	25 19.69	102 80.31	127 100.00

Pearson chi2(1) = 0.0000 Pr = 0.997

