



UNIVERSIDADE
E D U A R D O
MONDLANE

FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL

MESTRADO EM MANEIO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

**Composição Botânica, Disponibilidade e Capacidade de
Carga das Pastagens Comunitárias do Distrito de Xai Xai**

Autor:

Augusto Francisco Agostinho Júnior

Supervisor: Prof. Doutor Mário António Teófilo Mungói

Co-Supervisor: Prof. Doutor Valério Macandza

Maputo, Agosto de 2016

FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL

MESTRADO EM MANEIO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Composição Botânica, Disponibilidade e Capacidade de Carga das Pastagens Comunitárias do Distrito de Xai Xai

Dissertação apresentada à Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, da Universidade Eduardo Mondlane, como parte das exigências para obtenção do Grau de Mestre em Maneio e Conservação da Biodiversidade

Autor: Augusto Francisco Agostinho Júnior

Supervisor: Prof. Doutor Mário António Teófilo Mungói

Co-Supervisor: Prof. Doutor Valério Macandza

Maputo, Agosto de 2016

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho

À memória dos meus pais,

Agostinho Francisco Júnior e Ivone Dziuane

Ao meu irmão Francisco Ivone Agostinho

A minha esposa,

Carolina Maria Helena Pinto Júnior

Que me ensinaram os valores da vida

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, **Augusto Francisco Agostinho Júnior**, declaro que o trabalho apresentado nesta Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Maneio e Conservação da Biodiversidade é fruto de uma pesquisa conduzida por mim e pela orientação dos meus Supervisores.

Declaro ainda que nunca foi antes submetido a qualquer outra instituição para obtenção de algum grau académico. As fontes de informação usadas e consultadas estão devidamente indicadas na Bibliografia do trabalho.

Maputo, Agosto de 2016

(Augusto Francisco Agostinho Júnior)

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que me forneceu todas as energias e inspirações no dia-a-dia.

A Universidade Pedagógica de Moçambique (UPM) pela oportunidade que me deram para a continuação dos meus estudos.

Aos meus Supervisores: Prof. Doutor Mário António Teófilo Mungói e Prof. Doutor Valério Macandza pela paciência e dedicação prestado ao longo do trabalho, assim como durante a revisão crítica feita, comentários e sugestões válidas para a melhoria da qualidade.

Ao PCA do RBL, EP Armando Machevo Ussivane; Ao Médico Veterinário Luís Constantino Júlio Banze Chefe dos Serviços Provinciais de Pecuária de Gaza que me proporcionaram espaço de pesquisa.

O especial agradecimento vai a Prof. Doutora Filomena dos Anjos, ao dr Ramos Tseu e dr Sancho pelas análises críticas do trabalho, ao Mestre Jacob Fortuna José Chimuca e o Médico Flávio Machado pela orientação na análise estatística dos dados e acompanhamento na elaboração do trabalho final, ao dr Sérgio Witimisse pelos arranjos finais do trabalho escrito.

Ao Engenheiro Celestino Simbo e Eulália Chizango funcionários do Regadio do Baixo Limpopo, pela paciência e acompanhamento durante a colecta de dados no campo.

A Senhora Orpa Abílio Zita, Caldina António Zunguene e Flora Zicale Lombene funcionárias do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM) -Direcção de ciências animais pela paciência e acompanhamento durante a análise e processamento das amostras no laboratório.

Aos estudantes do 3º ano do curso de Agropecuária da UP-Gaza, em especial Queironisa Mário das Neves, Quinto Mauricio Mussacate, Demílio António Simbine e Leonésio Roberto pela paciência e acompanhamento durante a colecta de dados no campo.

A todos colegas da turma do curso de Maneio e Conservação da Biodiversidade edição de 2012 pelo apoio durante o curso, grandes amigos/as e a todos outros que directa ou indirectamente apoiaram na realização deste Trabalho.

O meu muito obrigado.

"Ndatenda¹"

¹ Que significa “Obrigado” na língua Nhúngue mais predominantemente falada no Município de Tete, região centro de Moçambique

ÍNDICE

DEDICATÓRIA	i
DECLARAÇÃO DE HONRA.....	ii
AGRADECIMENTOS	iii
ÍNDICE.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE APÊNDICES	xiii
RESUMO.....	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS	xv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problema e justificação do estudo.....	3
1.2. Objectivos:	5
1.2.1. Geral	5
1.2.2. Específicos.....	5
1.3. Hipóteses	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1. Pasto	6
2.1.1. Tipo de pasto	6
2.1.1.1. Pasto doce	6
2.1.1.2. Pasto amargo ou acre	7

2.1.1.3. Pasto misto	7
2.2. Composição Botânica	8
2.3. Elementos de apreciação sobre o valor forrageiro das pastagens	8
2.4. Percepção e conhecimento do valor ecológico das pastagens tropicais na composição botânica pelos pastores	9
2.5. Gramíneas e outro pasto de interesse pascícola em Moçambique	10
2.6. Recursos pascícolas da Província de Gaza.....	10
2.7. Capacidade de Carga (CC).....	11
2.9. Aproveitamento de árvores e arbustos	13
2.10. Invasão arbustiva.....	14
2.11. Densidade de árvores e cobertura de arbustos	14
2.12. O potencial de pastoreio das pastagens naturais	14
2.12.1. Produção e qualidade da pastagem.....	14
2.12.2. Factores que afectam a produção e qualidade da pastagem	16
2.12.2.1. Energia solar	16
2.12.2.2. Temperatura	17
2.12.2.3. Solo e precipitação	17
2.12.2.4. Água.....	18
2.12.2.5. Competição entre plantas	18
2.12.2.6. Herbivoria	19

2.13. Disponibilidade do pasto.....	19
2.14. Análise química.....	21
2.15. Hidratos de carbono ou Carbohidratos.....	23
2.16. Parede celular ou fibra bruta	23
2.17. Consumo voluntário da MS e seu controlo	24
2.18. Factores que afectam o consumo voluntário da MS	24
2.18.1. Digestibilidade da MS e energia.....	25
2.19. Variação dos valores da análise química no pasto	27
3. MATERIAIS E MÉTODOS	28
3.1. Descrição da área de estudo	28
3.1.1. Localização da área de estudo, superfície e população	28
3.1.1.1. Descrição das áreas de pastagens, extensão, efectivos pecuários e comunidades.	28
3.1.2. Clima	29
3.1.3. Solos	29
3.1.4. Hidrografia.....	30
3.1.5. Pecuária	30
3.2 Desenho experimental do estudo e recolha de dados	31
3.3. Amostragem	32
3.3.1. Determinar a composição botânica nas áreas comunitárias	32

3.3.2. Calcular a disponibilidade e capacidade de carga das áreas de pastagem comunitárias.....	33
3.3.3. Determinar a Matéria Seca (MS) e a Proteína bruta (PB) da pastagem das áreas comunitárias.....	34
3.4. Variáveis de estudo	35
3.4.1. Composição botânica.....	35
3.4.1.1. Frequência.....	35
3.4.1.1.1. Frequência absoluta (FA_i)	35
3.4.1.1.2. Frequência relativa (Global)	35
3.4.2. Disponibilidade da matéria verde (B).....	36
3.4.3. Encabeçamento (UA/ha).....	36
3.4.4. Capacidade de carga (ha/UA).....	37
3.4.5. Matéria Seca (MS) e/ou Humidade	37
3.4.6. Proteína Bruta (PB)	37
3.5. Análise de dados.....	38
3.6. Limitações do estudo.....	38
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1. Determinação da composição botânica e disponibilidade do pasto nas áreas comunitárias	39
4.1.1. Composição botânica.....	39
4.1.2. Disponibilidade do pasto	44

4.2. Encabeçamento e capacidade de carga (CC).....	46
4.2.1. Coeficiente de correlação (r) entre a disponibilidade, encabeçamento e capacidade de carga.....	48
4.3. Valor nutritivo do pasto	49
4.3.1. MS total	49
4.3.2. Proteína bruta (PB)	51
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	54
5.1. Conclusões	54
5.2. Recomendações.....	54
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
7. APÊNDICES.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valor forrageiro de algumas espécies gaminais.....	9
Tabela 2. Principais regiões, solos e espécies vegetais que ocorrem em Moçambique.....	10
Tabela 3. Efeito do estágio de crescimento das gramíneas sobre os NDT e consumo voluntário.....	15
Tabela 4. Efeito de estágio de crescimento sobre a composição de nutrientes nas gramíneas	16
Tabela 5. Fração química e nutricional do alimento	22
Tabela 6. Relação entre ganho de peso, digestibilidade da MS (%), energia metabolizável como proporção da energia grossa (Q) e energia metabolizável	25
Tabela 7. Áreas da pastagem, extensão, efectivos e comunidades.	29
Tabela 8. Ocorrência de espécies forrageiras em função das áreas de pastagens existentes no distrito de Xai Xai, RBL e respectivas frequências absolutas e global, abundância, desejo e índice ecológico; Abril, 2015.....	40
Tabela 9. Disponibilidade de pasto (Kg MS ha ⁻¹) em 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, RBL, em Abril e Setembro de 2015	44
Tabela 10. Encabeçamento e capacidade de carga em 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, RBL, em Abril e Setembro de 2015	46
Tabela 11. Coeficiente de correlação (r) entre disponibilidade, encabeçamento e capacidade de carga nas 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, RBL, em Abril e Setembro de 2015.	48
Tabela 12. Média ± Desvio Padrão e nível de variação da MS total no pasto nas 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, RBL, em 2015.	49
Tabela 13. Média ± Desvio Padrão e nível de variação da MS Total ao longo dos meses em 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, RBL, em 2015.	50

Tabela 14. Média \pm Desvio Padrão e nível de variação da PB no pasto das 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, RBL, em 2015.51

Tabela 15. Média \pm Desvio Padrão e nível de variação da PB no pasto das 4 áreas de pastagem comunitária ao longo dos meses, no distrito de Xai Xai, RBL, em 2015.52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estágio de crescimento duma forrageira	15
Figura 2. Mapa de Enquadramento Geral do distrito de Xai Xai.	28
Figura 3. Esquema da localização das quadrículas dentro duma parcela	31
Figura 4. Mapa de localização dos pontos de amostragem (Cada ponto na imagem representa uma parcela de 1 hectar)	32

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1. Coordenadas geográficas das parcelas	66
Apêndice 2. Ficha de levantamento da vegetação	68
Apêndice 3. Figuras de avaliação da composição botânica das áreas de pastagem	69
Apêndice 4. Figuras de avaliação da produtividade nas diferentes áreas de pastagem – Mês de Abril	70
Apêndice 5. Cálculos da pre secagem, secagem definitiva, MS total e PB em 100 gramas de MS.....	71
Apêndice 6. Figuras mostrando áreas inundadas de Magula.....	76
Apêndice 7. Lista / Riqueza de famílias e espécies vegetais por cada área de pastagem, contagens e frequência absoluta.....	77
Apêndice 8. Cálculo da disponibilidade do pasto mês de Abril e Setembro nas 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, Regadio do Baixo Limpopo, em 2015.	78
Apêndice 9. Cálculo da capacidade de pastoreio nas em 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, Regadio do Baixo Limpopo, em 2015.	79
Apêndice 10. Dados climáticos do distrito de Xai Xai	80

RESUMO

Realizou se estudo da composição botânica e disponibilidade de pasto nas 4 áreas de pastagens comunitárias do Regadio do Baixo Limpopo, em 2015, com o objectivo de definir a estratégia de gestão das mesmas. Foram estabelecidas 14 parcelas de 1 ha, em cada parcela foi estabelecida uma sub parcela de 900 m² onde foram lançadas 10 quadrículas de 1m² para cada parcela totalizando 140 quadrículas amostradas, onde fez se o levantamento das espécies vegetais, a disponibilidade foi determinada pelo método directo. Um total de 48 amostras pesando 250 gramas foram enviadas ao laboratório para se determinar a PB de acordo com métodos recomendados pela AOAC (2000). As frequências das espécies foram analisadas usando se software Microsoft Excel, usou se a correlação de person (r) entre a disponibilidade, capacidade de carga e encabeçamento, usou se ANOVA um factor e teste de Tukey para comparar a significancia das diferenças das médias da MS total e PB entre as áreas de pastagem e entre os meses por meio do pacote estatístico SPSS versão 17,0 para Windows. Os resultados mostram que ocorreram com maior frequência e abundancia o *Panicum maximum* (14,52 %), *Cynodon dactylon* e *Pycurus subtrigonus* (9,29 %) da família Poaceae; ainda, 30% e 20% das espécies foram consideradas altamente desejáveis e desejáveis. A média da disponibilidade do pasto nas áreas de estudo no mês de Abril e Setembro foi de 4 703,14 e 1 925,33 Kg MS ha⁻¹. A média da capacidade de carga e encabeçamento no mês de Abril e Setembro foi de 1,36 e 3,32 ha UA⁻¹ e 0,7 e 0,3 UA/ha⁻¹. A capacidade de pastoreio nas 4 áreas no mês de Abril e Setembro foi de 7 622 e 3 120 UA. A média ± Desvio Padrão da MS total do pasto e PB em 2015 no Regadio do Baixo Limpopo foi de 51,88±6,24% e 6,29±1,81%. O estudo concluiu que o pasto é desejável para o consumo pelo gado bovino. A MS não é suficiente para sustentar a capacidade de carga / encabeçamento actual e o nível da PB não satisfaz as necessidades dos bovinos.

Palavras-chave: composição botânica, disponibilidade, capacidade de carga

LISTA DE ABREVIATURAS

%	Porcentagem
CC	Capacidade de Carga
cm	Centímetro
DNA	Direcção Nacional da Água
DP	Desvio Padrão
DPA	Direcção Provincial da Agricultura
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
ha	Hectar
HR	Humidade Relativa
IIAM	Instituto de Investigação Agrária de Moçambique
INAM	Instituto Nacional de Meteorologia
INE	Instituto Nacional de Estatística
INGC	Instituto Nacional de Gestão de Calamidades
Kg	Quilograma
Km ²	Quilómetro Quadrado
m ²	Metro Quadrado
m	Metro
MASA	Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar
MINAG	Ministério da Agricultura
MJ	Mega Joule
mm	Milímetros
MS	Matéria Seca
°C	Graus Celcius
PB	Proteína bruta
PCA	Presidente do Conselho de Administração
PEDD	Plano Económico de Desenvolvimento Distrital
RBL	Regadio do Baixo Limpopo
SDAE	Serviços Distritais de Actividades Económicas
UA	Unidade Animal
UEM	Universidade Eduardo Mondlane
UPM	Universidade Pedagógica de Moçambique

1. INTRODUÇÃO

A extensão global das pastagens no mundo varia devido a diferenças na caracterização da cobertura do solo. As estimativas variam de cerca de 41 a 56 milhões de km², ou 31 a 43% da superfície da Terra. A África Sub-Saariana possui cerca de 14,5 milhões de km² de áreas de pastagens e Moçambique localizado na região Sub-Sahariana possui uma extensão total de superfície de 788 938 km² dos quais 643 632 km² são pastagens naturais (White *et al.*, 2000).

Pastagens naturais definidas como tipo de vegetação onde predominam as gramíneas (Poaceae), leguminosas (Fabaceae), ciperáceas (Cyperaceae) e plantas herbáceas de outras famílias (Araldi, 2003 e Abate, 2008). As gramíneas e leguminosas compõem a maior parte da forragem que serve de alimento para os herbívoros domésticos e bravios (Abate, 2008). Segundo Myre (1960) e Abate (2008) gramíneas são plantas monocotiledóneas pertencentes a uma vasta família de plantas angiospérmicas (plantas com flor), tecnicamente designada *Poaceae*, de distribuição cosmopolita.

A ecologia das pastagens é aplicada ao manejo dos componentes do ecossistema biótico (organismos, funções); abióticos (solo, clima, topografia) e do complexo planta-animal; estas componentes são dinâmicas e o seu conhecimento é essencial para o manejo do ecossistema (Haferkamp, 1988; Holechek *et al.*, 2001; Laughlin & Abella, 2007).

Os componentes bióticos e abióticos dos sistemas ecológicos interagem entre si e são dependentes uns dos outros para o fluxo de energia e reciclagem de nutrientes (Mopipi, 2012). Segundo Laughlin & Abella (2007) os factores abióticos determinam a espécie de vegetação e a sua produtividade numa determinada zona, enquanto os factores bióticos influenciam a composição da comunidade vegetal.

A dinâmica dos componentes do ecossistema também está relacionada com a competição inter-específica e intra-específica das espécies vegetais e estratégias de gestão para o uso ideal (Bailey, 2004); uma vez que, podem afectar a composição botânica, a capacidade de carga, a quantidade e qualidade nutricional (Shuyskaya *et al.*, 2012; Tilahun *et al.*, 2015).

O principal determinante da produtividade dos herbívoros domésticos e bravios é o consumo voluntário do pasto (Timberlake & Reddy, 1986; Minson *et al.*, 1993; Alves *et al.*, 2001),

controlado pela concentração da fibra bruta e nível de nutrientes na dieta (Alves *et al.*, 2001; Ndlovu, 1992; Minson *et al.*, 1993).

A pecuária em Moçambique contribui para a subsistência de pequenos agricultores e as famílias pobres rurais (World Bank, 2006; MASA, 2015). Também desejada pelas famílias rurais, pela sua múltipla utilidade, que inclui o fornecimento da força de tracção animal, estume, vendas, entre outras funções sócio-económicas (Kadzere, 1996). Regista crescimento significativo dos efectivos e, estimou em 2015 a existência de 1 795 940 bovinos de corte; 2 304 vacas leiteiras e 5 328 420 pequenos ruminantes (MASA, 2015), e na província de Gaza em particular o distrito de Xai Xai estima se a existência de 47 633 bovinos, 16 843 caprinos e 7 993 ovinos no sector familiar e 2 229 bovinos, 143 caprinos no sector privado (SDAE, 2016).

No vale do Limpopo, do distrito de Xai Xai a produção pecuária constitui um tipo de uso de terra, importante e o mais apropriado para as extensas planícies, onde baseiam-se na exploração bovina e caprina em pastagens (Mafalacusser *et al.*, 2006). As potencialidades que o distrito dispõe para o desenvolvimento pecuário são as vastas áreas de planícies existentes no Regadio do Baixo Limpopo (RBL) estimadas em 91 707 ha (PEDD, 2010). A dinâmica do desenvolvimento urbano e rural, as áreas de pastagens do Regadio do Baixo Limpopo estão sendo invadidas/trocadas por outras actividades, o que leva a redução da capacidade de pastoreio na região.

Assim, o presente estudo pretende determinar a composição botânica, a disponibilidade do pasto, o valor nutritivo das pastagens para deste modo estimar a respectiva capacidade de carga nas 4 áreas reservadas a pastagem comunitária no RBL, por forma a delinear estratégias de gestão sustentável das áreas de pastagem comunitária.

1.1. Problema e justificção do estudo

Áreas de pastagens Natural, seminatural ou artificial são ecossistemas altamente dinâmicos que sustentam a flora, a fauna e as populações humanas em todo o mundo (Archer *et al.*, 2004). Maiores problemas enfrentados pela gestão das áreas de pastagens, em muitos sistemas ecológicos na actualidade são as mudanças climáticas, a crescente procura de terra para o desenvolvimento agrário, o crescimento da população humana, perturbações de origem antrópica que conduzem a perda e fragmentação dos ecossistemas naturais (Deikumah *et al.*, 2014), degradação do habitat e mudanças na composição botânica (Walkinson & Ormerod, 2001). As perturbações dos ecossistemas, causados pelo fogo, insectos e vento são considerados destrutivo, mas estes têm vindo recentemente a ser considerado como chave para os processos ecológicos de sucessão (Bond & van Wilgen, 1996).

As pressões sobre os ecossistemas das áreas de pastagens vão intensificando e verifica se claramente que a utilização sustentável desses sistemas é de vital importância ecológica e sócio econômica. Gestão bem-sucedida dos ecossistemas implica melhor conhecimento e compreensão da ecologia das pastagens (Archer *et al.*, 2004), isto é, dos factores bióticos e abióticos (Laughlin & Abella, 2007), da competição inter-específica e intra-específica das espécies vegetais, estratégias de gestão para o seu uso ideal como a disponibilidade de fontes de abeberamento, uso de queimada, uso de épocas de pastoreio, vedação (Bailey, 2004).

Segundo Abate (2008) evidências mostram que nas áreas com maior concentração do gado bovino e disponibilidade de pastagens há escassez de informações sobre uma melhor gestão e utilização sustentável deste recurso principalmente ao nível da exploração do sector familiar, incluindo período ideal, frequência de pastoreio e estratégias para aumentar a produtividade das pastagens.

Uma das particularidades que caracteriza o criador do sector familiar nas vastas planícies do Regadio do Baixo Limpopo (RBL) é não possuir área de pastagem própria, pelo que utiliza as áreas de pastagens comunitárias, para alimentar o seu gado (Mafalacusser *et al.*, 2006).

O RBL, localiza-se na província de Gaza, no município e distrito de Xai Xai. O seu perímetro foi identificado, em 2013, como tendo pouco menos de 12 000 ha de área bruta e foi expandido para 70 000 ha (RBL, 2012).

O potencial de pastagem do Distrito de Xai Xai situa-se na região do Regadio do Baixo Limpopo, com o crescimento de infra-estruturas agrícolas, aumento da densidade populacional estimada em 1000 pessoas por Km² (INGC, 2003), o aumento do efectivo pecuário na região do RBL do Distrito de Xai Xai que até 2015 era estimado em 22 782 bovinos e 48 637 caprinos (RBL, 2016), cresce o conflito entre os diferentes utilizadores das áreas reservadas às pastagens comunitárias.

Um inquérito realizado em Julho de 2013 pela empresa RBL, EP; a 573 criadores do sector familiar das zonas abrangidas pelos Projectos de investimento, 54% afirmaram que havia escassez de pasto na região principalmente na época seca. Igualmente estes criadores mostraram-se preocupados devido à redução das áreas de pastagem e propuseram que se fizesse um redimensionamento ou aumento das áreas de pastagem, a criação de um banco forrageiro como alternativas para minimizar os problemas.

Diante do exposto, a importância deste trabalho se dá fundamentalmente pelo facto de que o mesmo poderá fornecer subsídios básicos que possam servir como pontos de apoio aos programas de suplementação alimentar do gado bovino e delineamento de estratégias de gestão sustentável das áreas de pastagem comunitária no Regadio do Baixo Limpopo.

1.2. Objectivos:

1.2.1. Geral

- ❖ Contribuir para a definição de estratégias de gestão sustentável das áreas de pastagem comunitária no Regadio do Baixo Limpopo.

1.2.2. Específicos

- ❖ Determinar a composição botânica e a disponibilidade do pasto nas áreas comunitárias,
- ❖ Calcular a capacidade de carga das áreas de pastagem comunitárias,
- ❖ Determinar a matéria seca (MS) e a proteína bruta (PB) da pastagem das áreas comunitárias.

1.3. Hipóteses

Hipótese - 1

- ❖ O índice ecológico da composição botânica da pastagem é desejável / aceitável para o consumo animal nas quatro áreas comunitárias.

Hipótese – 2

- ❖ A disponibilidade da matéria seca do pasto é suficiente para suportar a capacidade de carga / encabeçamento actual nas áreas comunitárias,

Hipótese – 3

- ❖ A proteína bruta do pasto nas quatro áreas comunitárias satisfaz as necessidades dos bovinos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Pasto

Pasto, definido como a cobertura vegetal do solo, utilizado pelos herbívoros domésticos e bravios (Cook & Pau, 2013).

2.1.1. Tipo de pasto

O conceito tipo de pasto resulta tanto da análise biológica e ecológica, como da sua utilização prática, definido como unidade de vegetação cuja variação é tão pequena permitindo que tenha as mesmas potencialidades de aproveitamento (Rebelo, 1972).

As condições climáticas, especialmente a chuva, característica do solo influencia na composição das espécies vegetais, composição química e na proporção dos hidratos de carbonos solúveis e insolúveis, tornando assim possível classificar as pastagens em doce, amargo e misto (Kadzere, 1995; Marblé, 2012; Munyai, 2012).

2.1.1.1. Pasto doce

Por definição pasto doce é aquele que permanece palatável e nutritivo durante todo o ano, mesmo quando atinge a fase de maturação e declínio (Timberlake & Jordão, 1985; Timberlake & Jordão, 1987; Kadzere, 1995; Botsime, 2006; Munyai, 2012; Marblé, 2012). O pasto doce é dominado por *Themeda triandra*, *Cynodon dactylon*, *Panicum maximum*, *Panicum staphianume*, *Setaria neglecta*, *Digitaria eriantha* e *Eragrostias* spp (Timberlake & Jordão, 1985; Timberlake & Jordão, 1987; Kadzere, 1995; Marblé, 2012). Segundo Timberlake (1985) Timberlake & Jordão (1987) Kadzere (1995) o pasto doce é característico para as zonas climáticas áridas com solos pesados, áreas de precipitação baixa, com menos de 700 mm/ano (Kadzere, 1995). Geralmente as espécies doces são menos produtivas em termos de biomassa do que as amargas (Timberlake, 1985).

Segundo Rebelo (1972) as pastagens doces ocorrem geralmente em regiões de altitudes baixas e ricos em arbustos. Estas pastagens também são caracterizadas por uma baixa capacidade de carga para bovino por hectare, em virtude de a cobertura graminal ser fraca, durante a estação de crescimento e ressentem se da apascentação contínua A pouca

abundância de gramíneas torna difícil o corte de feno, são regiões com tendência para uma invasão de arbustos indesejáveis.

2.1.1.2. Pasto amargo ou acre

Por definição pasto amargo ou acre é aquele que fornece material palatável e nutricional apenas durante a época de crescimento. A palatabilidade e o seu valor nutricional decresce com o estágio de crescimento das gramíneas (Botsime, 2006; Marblé, 2012; Munyai, 2012). As principais gramíneas que dominam pastos amargos são o *Sporobolus smutsii*, *Heteropogon contortus*, *Hyparrhenia* spp., *Hyperthelia dissoluta*, *Andropogon* spp (Timberlake, 1985; Timberlake & Jordão, 1987; Kadzere, 1995; Munyai, 2012). O pasto amargo ocorre em áreas de precipitação elevadas, ou com mais de 700 mm /ano (Timberlake, 1985; Timberlake & Jordão, 1987; Kadzere, 1995).

O pasto amargo mostra altos níveis de produção vegetal, mas o conteúdo de proteína decresce rapidamente na época de floração e não pode suportar a produção de gado ao longo do ano sem alimentação suplementar (Timberlake, 1985; Timberlake & Jordão, 1987).

Segundo Rebelo (1972) o graminal em pastagem amargo mantém se palatável somente durante a época de crescimento, tornando se grosseira e pouco palatável no fim da época das chuvas. Geralmente, possuem boa cobertura graminosa, quando a mata o permite, suportam pastoreio intenso, há possibilidade da gramínea ser ceifada. O pasto amargo finda a época das chuvas, se tornam grosseiros e pouco palatáveis, não há risco de invasão arbustiva.

2.1.1.3. Pasto misto

Apresenta características intermediária entre entre pasto doce e amargo (Botsime, 2006; Marblé, 2012; Munyai, 2012). As principais gramíneas encontradas nas pastagens mistas são *Themeda triandra*, *Diheteropogon amplexans* (Marblé, 2012).

Segundo Rebelo (1972) ocorrem nas regiões com queda pluviométrica media. Ocorrem geralmente em locais com altitudes médias, a pastagem é palatável durante todo o ano. Estas pastagens estão sujeitas a invasão arbustiva, a cobertura graminosa é maior que a dos pastos doces e menor que a dos pastos amargos, resistem mais ao pastoreio que os pastos doces e

menos que os pastos amargos, durante a estação seca, a necessidade de suplementação não é tão necessária como nos pastos amargos.

2.2. Composição Botânica

A composição botânica refere-se à proporção das gramíneas, leguminosas e outras espécies de forragem em uma determinada área (Abate, 2008). A composição de espécies, mudanças na biomassa, a distribuição da biodiversidade, os diferentes estágios de sucessão de certas espécies durante a regressão duma pastagem, espécies invasoras, podem ser usadas como indicadores da condição de pastagens (Kamau, 2004; Abule *et al.*, 2007). As espécies em uma área de pastagens podem variar significativamente em resposta ao pastoreio, a herbívoros, que também têm efeito sobre a dinâmica da vegetação (Kamau, 2004; Kgosikoma *et al.*, 2013).

Em Moçambique, a flora da pastagem natural, é bastante variada quanto as espécies vegetais. Nelas se encontram com frequência representantes de várias famílias botânicas tais como: *Acanthaceae*, *Amaranthaceae*, *Asclepiadaceae*, *Commelinaceae*, *Cyperaceae*, *Euphorbiaceae*, *Poaceae* (*Gramineae*), *Fabaceae* ou *Leguminosae*, *Malvaceae*, *Rubiaceae*, *Solanaceae* *etc.*, no entanto são as espécies da família *Poaceae* (*Gramineae*) que dominam a maior parte da pastagem natural do território Moçambicano (MINAG, 1981).

Segundo Timberlake (1985) existem muitas espécies de gramíneas, que fazem o vasto leque da composição botânica, mas só algumas é que são importantes. Em termos de abundancia as mais importantes são *Themeda triandra*, *Panicum maximum*, *Hyparrhenia* spp., *Hyperthelia dissoluta*, *Andropogon gayannus*, *Aristida* spp., *Cynodon dactylon*, *Digitaria eriantha*, *Diheteropogon amplexans*, *Eragrostis superba*, *Heteropogon contortus*, *Hyparrhenia* spp., *Hyperthelia dissoluta*, *Panicum maximum*, *Setaria* spp., *Sporobolus* spp., *Urochloa mosambicensis*.

2.3. Elementos de apreciação sobre o valor forrageiro das pastagens

A maior parte de informação conhecida sobre o valor forrageiro das pastagens é empírica e corresponde a simples apreciação. A classificação do valor forrageiro das pastagens pode ser bom pasto, pasto regular, mau pasto; no aspecto colectivo é classificado em boa pastagem, pastagem regular, fraca, medíocre. A esta informação deve juntar se a obtida localmente junto

dos pastores, durante o reconhecimento/identificação das gramíneas e observação pessoal. A informação sobre o valor forrageiro também pode ser obtida por observação directa em relação a planta quando mostra sinais de consumo pelo gado (Myre, 1971). As espécies de bom valor forrageiro podem ser encontradas nas áreas mais secas e com baixa precipitação (Timberlake, 1985). A tabela 1. mostra o valor forrageiro de algumas espécies vegetais resultante de apreciação.

Tabela 1. Valor forrageiro de algumas espécies gaminais

Espécies	Valor forrageiro			Referências bibliografica
	Bom	Moderado	Mau	
<i>Chloris gayana</i>				Myre,1971
<i>Cynodon dactylon</i>				Timberlake, 1985
<i>Echinochloa colona</i>				Myre,1971
<i>Echinochloa pyramidalis</i>				Myre,1971
<i>Eragrostis cylindriflora</i>				Myre,1971; Timberlake, 1985
<i>Eragrostis spp.</i>				Myre,1971; Timberlake, 1985
<i>Hyperthelia dissoluta</i>				Timberlake, 1985
<i>Panicum maximum</i>				Myre,1971; Timberlake, 1985
<i>Setaria sphacelata</i>				Timberlake, 1985
<i>Sporobolus pyramidalis</i>				Myre,1971; Myre, 1970; Myre, 1973; Timberlake, 1985

2.4. Percepção e conhecimento do valor ecológico das pastagens tropicais na composição botânica pelos pastores

Os pastores têm conhecimento local sobre uma grande diversidade de espécies de plantas que fornecem alimentos para o gado bovino e caprino. O conhecimento local é uma valiosa fonte de dados sobre a distribuição histórica de espécie vegetais, que são geralmente difíceis de avaliar, utilizando métodos ecológicos clássicos. As informações históricas e ecológicas não estando disponíveis, a percepção do conhecimento encontrado localmente específico e qualitativamente carece de imparcialidade. O conhecimento da população local torna-se indispensável, a fim de compreender plenamente as mudanças a longo prazo na vegetação nativa (Gelaye, 2015).

Segundo Gelaye (2015) a sustentabilidade dos recursos de pastagem em áreas pastorais exige a avaliação e monitorização da distribuição espacial e temporal das alterações desses recursos, bem como a consciencialização das mudanças dinâmicas.

2.5. Gramíneas e outro pasto de interesse pascícola em Moçambique

A tabela 2. mostra as regiões, solos e principais gramíneas e outros pastos com interesse pascícola que ocorrem em Moçambique.

Tabela 2. Principais regiões, solos e espécies vegetais que ocorrem em Moçambique.

Região	Especies que ocorrem
Regiões semiáridas do sul de Moçambique,	<i>Themeda triandra</i> , <i>Diandrochloa namaquensis</i> , <i>Panicum</i> spp., <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Setaria holstii</i>
Nos aluviões de grandes rios no Baixo Limpopo, Zambeze	Associadas aos graminais de <i>Setaria-Ischaemum</i> , <i>Glycine javanica</i> L. e <i>Vigna</i> spp., <i>Scirpus maritimus</i> , <i>Typha capensis</i>
Em aluviões argilosos, húmidos e encharcados do Baixo Limpopo e Incomáti	<i>Echinochloa pyramidalis</i> , <i>Phragmites</i> spp., <i>Eriochloa borumensis</i> , <i>Leersia</i> spp., <i>Scirpus maritimus</i> , <i>Typha capensis</i>
Em áreas prolongadamente alagadas dos aluviões de grandes rios	<i>Ischaemum arcuatum</i> , <i>Paspalum commersonii</i> , <i>Hemarthria altíssima</i> , <i>Scirpus maritimus</i> , <i>Typha capensis</i>
Condições aquáticas e subaquáticas de água doce	<i>Paspalidium platyrrhachis</i>
Em terrenos salgados, alagados por efeitos dos mares nas regiões litorais	<i>Sporobolus virginicus</i>
Nas regiões áridas do sul de Moçambique em solos pedregosos, calcários, secos	<i>Enneapogon scoparius</i> , <i>Schmidtia pappophoroides</i> , <i>Cenchrus ciliaris</i> , <i>Urochloa mosambicensis</i> , <i>Diandrochloa namaquensis</i> , <i>Panicum</i> spp., <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Loudetia simplex</i>
Terrenos compactos das margens de tandos	<i>Sporobolus robusto</i> , <i>Vetiveria nigritana</i>

Fonte: Myre (1970); Myre (1973); Bandeira *et al.* (2006)

2.6. Recursos pascícolas da Província de Gaza

As pastagens da Província de Gaza são, portanto, constituídas de acordo com o tipo de vegetação, a natureza dos solos, e as condições climáticas, por savanas arbóreas, arbóreos-

arbustivas, arbustivas e herbáceas. O tipo de pasto da província enquadra-se no tipo de pastagem doce constituído por um estrato graminoso pouco denso, com uma baixa capacidade de carga, mas mantendo-se palatável e nutritivo durante todo o ano mesmo no estado de maturação, prejudicado por apascentação contínua na fase de crescimento (DPA-Gaza, 1976).

Segundo DPA-Gaza (1976) nas pradarias dos distritos de Xai-Xai, Mandlakaze, Chibuto e Bilene ocorrem espécies como a *Sectaria* spp., *Ischaemum* spp., *Adropogon* spp., *Panicum maximum* etc, e em locais pantanosos *Phragmites* spp., *Imperata Sesbania*, *Cyperus*, *Typha*.

2.7. Capacidade de Carga (CC)

A capacidade de carga é definida como o número de unidade animal (UA) que uma determinada área de pastagem pode suportar numa base sustentável, isto é, sem degradar a vegetação, solo, etc (Timberlake & Reddy, 1986; Meissner, 1996; De Leeuw & Tothill, 1990; Hocking & Mattick, 1993; Stalmans, 2006). A técnica básica para a determinação da CC é calcular a quantidade total de forragem, no final da estação de crescimento e multiplicar por um factor de correção e depois dividir pelas necessidades alimentares anuais médios de uma Unidade Animal (Hocking & Mattick, 1993).

As estimativas da Capacidade Carga são normalmente baseadas no pressuposto de que as necessidades diárias do gado bovino em MS equivalentes admissíveis são na ordem de 2,5% a 3,0% do seu peso corporal (Timberlake & Reddy, 1986; De Leeuw & Tothill, 1990; Hocking & Mattick, 1993).

Existem muito poucos dados sobre a capacidade de carga real em Moçambique para os diferentes tipos de pastagens. No entanto, as estimativas são na ordem de 3-4 ha UA⁻¹ em pastagens de *Themeda triandra*, e em zonas inundadas com solos férteis e uma precipitação de 700 mm e chuvas no inverno (Stalmans, 2006). Nas florestas abertas e nas zonas de Chanate e com precipitação até 400 milímetros a estimativa de capacidade de carga é de 4 e 6 ha/UA (Timberlake & Jordão, 1987; Kadzere, 1996).

Estudo sobre o levantamento das pastagens em diferentes tipos de vegetação de Chokwe, para a determinação da capacidade de carga, constatou que para o Bosque Abertos Ribeirinhos foi de 1,5 ha UA⁻¹ em solos de alta fertilidade e próximas do rio Limpopo. Em Savanas ou

Bosque de Folhas Largas com areia a capacidade de carga foi de cerca de 3,5 a 7,0 ha UA⁻¹, este tipo de vegetação encontra-se a sul de Hokue e Mapapa e continua até Mazivila e Macia (Timberlake *et al.*, 1986).

Segundo Timberlake *et al.* (1986) nas Savanas ou Bosque de Acácia a capacidade de carga foi de 3-6 ha UA⁻¹, este tipo de vegetação ocorre a oeste da estrada Macia-Chokwe e nas pastagens abertas, principal fonte para a pastagem de gado do sector comercial e familiar. Nas planícies de inundações que permanecem inundadas durante a estação chuvosa a capacidade de carga para estas áreas foi estimada em 1 a 2 ha UA⁻¹ em média ao longo do ano, variando de 1 ha UA⁻¹ nas planícies com solos mais húmidos a 2 ha UA⁻¹ nas encostas não inundadas dominadas por *Themeda triandra*.

A capacidade de carga deve ser claramente diferenciada do encabeçamento. Encabeçamento é o número de Unidades de Animal (UA) em uma determinada área (Timberlake & Reddy, 1986). Segundo Timberlake & Reddy (1986) para a determinação da capacidade de carga quatro factores devem ser considerados: a produtividade primária das pastagens naturais, a densidade de árvore e cobertura de arbusto, a percentagem de utilização e o consumo da Matéria Seca.

Os resultados da capacidade de carga são dinâmicos e sua variabilidade é mais pronunciada dentro do ano do que entre os anos, normalmente valores menores de $5,65 \pm 0,75$ ha UA⁻¹ ocorrem entre Junho a Agosto, enquanto valores maiores de $1,24 \pm 0,09$ ha UA⁻¹ ocorre Setembro a Novembro (Mulindwa *et al.*, 2008). Segundo Mulindwa *et al.* (2008) a capacidade de carga anual em sistemas pastoris varia entre 1,94 a 2,04 ha UA⁻¹ com uma média global de 2,00 ha UA⁻¹.

2.8. Percentagem de utilização

Há muito pouca ou nenhuma investigação a fundamentar percentagem de utilização, uma vez que as estimativas de capacidade de carga são subjetivas De Leeuw & Tothill, 1990; Hocking & Mattick, 1993). Contudo, Marblé (2012) define a percentagem de utilização como a quantidade da produtividade primária que pode ser utilizada pelo gado e varia de acordo com a composição botânica do pasto.

A percentagem de pasto utilizável numa base sustentável a longo prazo normalmente é de 50%. No entanto 70% da biomassa acima do solo pode ser utilizável durante a estação chuvosa e 30% na estação seca (normalmente uma média de utilização de 40% em todo o ano) (Timberlake, 1985, Timberlake & Reddy, 1986). Para Marblé, (2012), a utilização de 50% é porque as raízes das gramíneas param de crescer após qualquer desfolhamento relativamente intenso que remova cerca 50% das folhas.

A percentagem de utilização adequada reduz com a cobertura vegetal, as estimativas podem ser obtidas pela comparação das áreas de pastagens em ambientes e condições semelhantes. Os requisitos para bovinos pastando são: 75% em pastagem com vegetação escassa, montanhas e áreas utilizadas para pastoreio transumante; 50 % para pastoreio em pastagens semiáridas e terrenos irregulares; 25% para o pastoreio em pastagens intensivas (FAO, 1988).

2.9. Aproveitamento de árvores e arbustos

Em Moçambique, nas áreas mais secas onde as gramíneas são insuficientes para sustentar os herbívoros, as folhas de varias árvores e arbustos são importantes. Em geral o conteúdo proteico e mineral das folhas é superior ao de muitas gramíneas, mas, a digestibilidade é baixa. As espécies mais comuns no centro e norte Moçambique são espécies de miombo (*Julbernardia* spp. e *Brachystegia* spp.) e podem ser pastadas. No sul de Moçambique as principais espécies são *Acacia* spp., *Combretum*, *Grewia* spp. e *Colophospermum mopane* (Timberlake, 1985). Nas regiões áridas geralmente os gramíneas são pouco produtivos, os pastos arbóreos e arbustivos que podem ocorrer são *Combretum apiculatum*, *Colophospermum mopane*, *Acacia álvida*, *Ziziphus jujuba*, *Ziziphu mucronata*, *Grewia bicolor*, *Cassia petersiana* (Myre, 1970; Myre, 1973).

Alta cobertura de árvores e arbusto pode ter um grande efeito sobre a produção da pastagem devido à competição pela água e luz solar. Embora a vegetação lenhosa possa ser utilizada pelos herbívoros é geralmente considerada indesejável em pastagens, especialmente quando se formam um pasto denso que reduz a biomassa do pasto (Timberlake & Reddy, 1986).

2.10. Invasão arbustiva

O tipo de vegetação no sul de Moçambique é floresta aberta em solos arenosos ou savanas densas em solos pesados. Ao longo do ano, as savanas densas diminuem devido a herbívoros ou a queimadas originando savanas abertas com uma alta proporção de gramíneas. Nos solos mais pesados, o aumento de arbustos de *Dichrostachys cinérea* e *Acacia nilotica* pode ser um problema sério, resultando em florestas impenetráveis com uma cobertura de ervas bastante pequenas. Em Moçambique a invasão arbustiva é limitante a produção de gado (Timberlake, 1985).

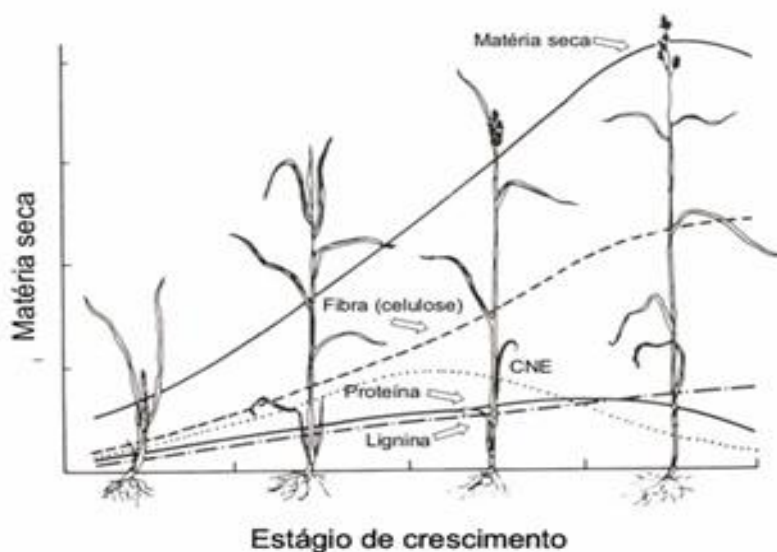
2.11. Densidade de árvores e cobertura de arbustos

Alta cobertura de árvores e arbusto pode ter um grande efeito sobre a produção da pastagem devido à competição pela água e luz solar. Embora a vegetação lenhosa possa ser utilizada pelos herbívoros é geralmente considerada indesejável em pastagens, especialmente quando se formam um pasto denso que reduz a biomassa do pasto (Timberlake & Reddy, 1986).

2.12. O potencial de pastoreio das pastagens naturais

2.12.1. Produção e qualidade da pastagem

A frequência com que as pastagens são desfolhadas durante o consumo ou o pastoreio prevê o efeito sobre a produção e qualidade da forragem disponível. Um aumento na produção da matéria seca (MS) tem sido relatado na pastagem natural com o estágio de crescimento de gramíneas até 90 dias (Abate, 2008). A figura 1. mostra os diferentes estágios de crescimento de uma gramínea e seu efeito na qualidade nutricional da forragem.



Fonte: Blaser (1981); Reis *et al.* (2006)

Figura 1: Estágio de crescimento duma forrageira

O estágio de crescimento da forragem é identificado como o factor mais importante que afecta a composição química, o valor nutritivo das pastagens e o consumo voluntário (Minson *et al.*, 1993). Os valores químicos alimentares da pastagem, geralmente são maiores durante a fase de desenvolvimento vegetativo ou início da floração e decresce rapidamente após a frutificação ou floração afectando assim o consumo voluntário (Myre, 1971). Segundo Wilson & Kennedy (1996) o estágio de crescimento afecta a parede celular e o conteúdo celular. A tabela 3. mostra o efeito de crescimento de diferentes espécies de gramíneas sobre a qualidade da forragem.

Tabela 3. Efeito do estágio de crescimento das gramíneas sobre os NDT e consumo voluntário.

Gramíneas	NTD ^a			Consumo voluntário ^b		
	4 Semanas	6 Semanas	8 Semanas	4 Semanas	6 Semanas	8 Semanas
<i>Paspalum sp</i>	56	55	54	2,3	2,1	1,7
<i>Cynodon dactylon</i>	57	52	44	2,3	2,2	1,8
<i>Cynodon spp</i>	60	53	49	2,4	2,5	2,1
<i>Digitaria sp</i>	60	58	57	2,5	2,7	2,2
<i>Hemarthria altissima</i>	63	63	56	2,5	2,3	2,2

^aNutrientes Totais Digestíveis, % em MS.

^b Consumo da MS, expressa como % do peso corporal.

Fonte: Adesogan *et al.* (2015)

O estágio de crescimento da forragem aumenta a fração não digestível da forragem (como por exemplo a celulose, hemicelulose e lignina) ou carboidratos estruturais (CE), a Materia Seca e decresce a digestibilidade, o teor da proteína bruta, os carboidratos não estruturais (CNE) e o consumo voluntário (Blaser, 1981; Reis *et al.*, 2006; Adesogan *et al.*, 2015). A tabela 4. mostra o efeito do estágio de crescimento sobre a composição dos nutrientes em uma gramínea.

Tabela 4. Efeito de estágio de crescimento sobre a composição de nutrientes nas gramíneas

Estágio de crescimento (Semana)	Digestibilidade	Proteína bruta %	FDA ^a	Lignina
4	60	18	29	4
5	59	18	30	4
6	56	16	31	5
7	53	13	33	6

^a Fibra detergente ácida

Fonte: Adesogan *et al.* (2015)

2.12.2. Factores que afectam a produção e qualidade da pastagem

Existem vários factores que afectam a dinâmica das pastagens entre eles a humidade do solo, nutrientes do solo, herbivoria, energia solar, competição entre plantas e fogo. A humidade e nutrientes do solo são as variáveis ambientais chaves que regulam a disponibilidade e abundância de vegetação (Chirara, 2001).

2.12.2.1. Energia solar

A capacidade dos sistemas ecológicos em produzir biomassa pode parecer ilimitada devido ao fluxo contínuo da energia solar. No entanto, a disponibilidade do pasto é limitada pela qualidade e quantidade da radiação solar para realizar a fotossíntese, bem como a ocorrência de factores abióticos tais como a água, a temperatura e as limitações de nutrientes (Begon *et al.*, 1996). A variação sazonal na disponibilidade da água, luz e nutrientes limita a disponibilidade do pasto. O máximo crescimento da planta ocorre quando as folhas interceptam 95% da radiação solar (Haferkamp, 1988).

2.12.2.2. Temperatura

A importância da temperatura na regulação dos processos fisiológicos influencia no crescimento e desenvolvimento da planta. Temperatura ótima para o crescimento de plantas (aumento da MS) ocorre entre 20°C a 25°C para muitas gramíneas tropicais, e cai drasticamente abaixo de 10°C. O crescimento das gramíneas reduz acima de 25°C e pode parar entre 30°C a 35°C, mesmo com alguma humidade no solo (Haferkamp, 1988).

Segundo Haferkamp (1988) temperaturas altas inibem a fotossíntese em toda a folha, criam déficit de água e conseqüente déficit de nutrientes minerais; temperaturas baixas afectam a produtividade da planta, uma vez que retardam o crescimento das gramíneas, através da restrição do movimento da água pelas raízes, temperaturas frias danificam as plantas. Altas temperaturas aumentam a proporção da parede celular e diminui a digestibilidade das folhas e das hastes (Wilson & Minson, 1980; Blaser, 1982).

2.12.2.3. Solo e precipitação

O solo e a topografia exercem uma forte influência sobre os padrões de distribuição das pastagens, o crescimento e abundância através da regulação da humidade, o que também afecta a disponibilidade de nutrientes. Como resultado, as espécies cuja adaptação às condições climáticas e ao tipo do solo é maior, torna se dominantes sob certas condições de luz e humidade (Archer *et al.*, 2004). Geralmente, a produção da pastagem em ecossistemas é altamente variável devido ao padrão de distribuição da precipitação. A quantidade e distribuição de precipitação, infiltração e evapotranspiração, determinam o regime de humidade do solo de uma região (Chirara, 2001).

O estado dos nutrientes no solo, juntamente com a disponibilidade da humidade influencia a fisionomia geral e produtividade. Esses factores também interagem com as práticas de herbivoria, fogo e gestão do uso da terra. Plantas que conseguem crescer em solos pobres em nutrientes são geralmente menos palatável e de baixo valor nutricional do que as de solos ricos em nutrientes (Chirara, 2001).

2.12.2.4. Água

Importante para todos os organismos vivos. A planta pode sofrer stress pela falta ou excesso da água. O efeito de stress da água pode reduzir o tamanho da folha e os entrenós; atrofiar as pontas das folhas; suprimir o crescimento das raízes e novos rebentos; atrasar o tempo de floração e frutificação; reduzir o número de sementes, tamanho e viabilidade e interromper o crescimento e desenvolvimento e com um stress severo a planta seca. Estudos revelam diminuição da fotossíntese com diminuição do potencial hídrico da folha. A falta da água, o crescimento das raízes e folhas é lento. Com o stress da falta água durante o período de crescimento a célula fica sensível ao stress de água em relação a abertura dos estomas e assimilação do CO₂ (Haferkamp, 1988).

Segundo Haferkamp (1988) stress moderado da humidade pode não afectar a fotossíntese e reduzir o desenvolvimento da superfície da folha. A redução da superfície da folha afecta o rendimento da Matéria Seca. O efeito do stress prolongado da água no desenvolvimento da parte aérea da planta é quando reduz os entrenós e o tamanho da folha. O efeito do tamanho da folha, taxa de expansão da folha e aparecimento de novas folhas tem um profundo efeito na produção da MS total.

A diminuição do crescimento da folha como consequência do stress de água tem um efeito direto sobre a produtividade de forragem do que outras culturas, porque as folhas muitas vezes compreendem 20 a 75% do rendimento total em MS. O déficite hídrico do solo geralmente reduzem a área foliar e afecta processos bioquímicos que resultam na fotossíntese reduzida e concentração de hidratos de carbono de armazenamento (Frank *et al.*, 1996).

Em meio ambiente inundado, o oxigénio está ausente e as mudanças normais das gramíneas fica afectado, uma vez que o solo empobrece em oxigénio, altera o metabolismo das plantas, assim, o crescimento fica inibido (Haferkamp, 1988).

2.12.2.5. Competição entre plantas

Um dos maiores problemas enfrentados pelos gestores de pastagens em muitos sistemas ecológicos é degradação do habitat, mudança de composição e os mecanismos subjacentes a estas dinâmicas não são bem compreendidos (Begon *et al.*, 1996; Grime, 1977; Tilman, 1982).

Ecologistas concordam que a concorrência muitas vezes tem um papel importante em comunidades na estruturação das plantas daí a relação entre plantas individuais. O sucesso competitivo nas comunidades vegetais é uma componente essencial para modelar o papel da competição nas comunidades vegetais. As plantas competem para a luz e os recursos do solo (água e nutrientes minerais). Os sistema ecológico tem suas próprias propriedades, experimentação e modelagem específica. O sistema pode fornecer uma compreensão mais profunda de modo a tomar decisões de gestão mais informadas para utilização ótima e sustentável.

2.12.2.6. Herbivoria

O pastoreio extensivo de ruminantes é praticado em África. O resultado deste tipo de criação de gado é baixo, embora ecologicamente sustentável. O aumento da população de gado bovino leva a mudanças na estrutura da vegetação e degradação da terra. O sobre pastoreio leva a uma cobertura do solo reduzido, a um esgotamento de gramíneas perenes e um aumento de gramíneas anuais e não palatáveis (Chirara, 2001).

Nos ecossistemas de savanas, o sistema de gestão dos herbívoros exercem uma mudança considerável sobre a diversidade, composição, estrutura e desenvolvimento de comunidades de plantas nativas, em pastagens. Isto implica que o impacto de herbívoros na vegetação seja importante, mesmo que as flutuações climáticas intra e inter-seasonal sejam significativas (Kirkman & Carvalho, 2003).

2.13. Disponibilidade do pasto

Definida como a produção da Matéria Seca Total (MST) em uma pastagem natural. Compreende a produção das gramíneas, embora a produção de árvores e das folhagens de arbustos seja importante. Normalmente medida em toneladas/hectare/ano (ton/ha/ano). Permite determinar a quantidade total da pastagem disponível nas diferentes estações do ano, o que permite estimar a capacidade de carga e relacionar com a produção animal. Além disso, é importante para avaliar as alterações da sucessão vegetal, e a saúde das pastagens (Lesoli, 2008).

A disponibilidade do pasto dá uma avaliação quantitativa da produção de matéria seca ao longo de um determinado período. Em termos gerais a disponibilidade da pastagem deve-se a

duração da estação de crescimento da vegetação influenciada pela disponibilidade da água, temperatura, fertilidade do solo, densidade de cobertura de árvores e arbustos e a composição das espécies (Timberlake, 1985; Timberlake & Reddy, 1986; Marblé, 2012).

A produção da biomassa nas pastagens naturais varia consideravelmente de acordo com a humidade disponível e é menor nas pastagens dominadas pelo solo de areia do que em pastagens dominadas pelo solo de argila e está relacionada com a matéria orgânica do solo (Lesoli, 2008).

A produção da biomassa herbácea é determinada principalmente pela quantidade, distribuição e duração da precipitação. As diferenças da quantidade de forragem entre a estação húmida ou chuvosa e seca são atribuíveis à variação na precipitação (Gelaye, 2015).

Existe um grande dinamismo sazonal das comunidades de vegetação em regiões semiáridas, especialmente da cobertura de graminal. A maioria das gramíneas em ecossistemas de savana são bastante tolerantes à pastagem. No entanto, pastoreio prolongado e intenso, leva a uma mudança e degradação na composição das espécies e o vigor das gramíneas palatáveis diminuiu, enquanto as não palatáveis aumenta (Gelaye, 2015).

Estudo realizado por Araldi (2003) nas pastagens naturais não adubado com depressões ou planícies de inundações, apresenta uma produção forrageira anual de 2 500 a 5 000 kg de MS/ha. A produção da pastagem nas gramíneas tropicais a partir de 2 a 10 ton. MS /ha/ ano é considerada uma média razoável (Minson *et al.*, 1993). Em sistemas pastoris a produção forrageira anual global é de $3\,882,15 \pm 9,79$ kg MS/ha (Mulindwa *et al.*, 2008).

2.14. Análise química

A análise química proporciona uma descrição simples da composição dos alimentos destinados aos animais, desenvolvida em 1865 por Henneberg e Stohmann na Estação Experimental de Weende, na Alemanha. O sistema de Weende foi criado para separar os componentes do Carbohidratos (CHO) (Fernandes *et al.*, 2005). A análise que consiste na determinação da Água (humidade), cinza, gordura bruta (EE), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) é tanto comparativa como predictiva, porque, permite tomar decisões relativas à alimentação que se oferece aos animais, desenvolver equações de predição para estimar o comportamento ingestivo (Fernandes *et al.*, 2005; Newman *et al.*, 2009). A tabela 5. mostra a fração química e nutricional do alimento.

Tabela 5. Fração química e nutricional do alimento

Fração químicas:											
Humidade	Matéria Seca										
	Cinza	Matéria Orgânica									
	Lípido	Proteína	Carbohydratos, Ácidos Orgânicos e Polymeros Complexos								
			Açucar	Amidos	Ácidos Orgânicos ^a	Pectinas ^(b)	Hemiceluloses	Lignina+ ^c	Celulose		
Fração Nutritiva: Incompletamente digerido											
							Parede celulare				
							Fibra Detergente Neutra (FDN)				
								Fibra Detergente Ácida ^d (FDA)			
									Fibra bruta		
Fração Nutritiva: Facilmente digerido											
			Extrato Livre de Nitrogenio ^(e) (EFN)								
		Neutral Detergent Solubles (SDN)									
		NFC ^(f)									
		TNC or NSC ^(g)									
					Amido						

Fonte: Hall (2000); Mertens (2002); Smilh (2008)

- Ácidos orgânicos, incluindo os ácidos gordos voláteis em silagens e outros alimentos fermentados
- Inclui outras fibras solúveis, tais como os beta-glucanos e frutanos
- Polímeros de lignina e complexos de ácido fenólico (alguns dos quais podem ser solúveis).
- Alguns complexos fenólicos e ligninas com baixo peso molecular solúveis por detergente ácido, especialmente em pastos.
- Extrato Livre de Nitrogenio suposto para representar carbohydrate disponível no alimento, mas ocorre porque contém lignina, fenólicos e hemicelulose, especialmente em plantas forrageiras.
- Carbohydratos não fibrosos determinados pela diferença (100 - Cinza - Lípido - Proteína - fibra em detergente neutro)
- Total de carbohydrate não estruturais ou carbohydrate não estruturais (NSC) determinada analiticamente (Mertens, 2002)

2.15. Hidratos de carbono ou Carbohidratos

Os hidratos de carbono podem ser divididos em duas grandes categorias: carbohidratos estruturais (CE) e não estruturais (CNE)). Os carbohidratos estruturais (celulose, hemicelulose e lignina) principais componentes da parede celular e os carbohidratos não estruturais (amidos, pectina, açúcares, proteínas) principais componentes do conteúdo celular (NRC, 2001; Paciullo *et al.*, 2001; Smith, 2008; Tahir, 2008; Cañizares *et al.*, 2009).

Os carboidratos não estruturais fornecem energia para as actividades corporais, actividade microbiana, carbono para a síntese de proteína microbiana necessários para o funcionamento normal do rúmen. Os aminoácidos e os ácidos gordos também podem ser utilizadas para estas actividades, mas, menos eficientemente (Tahir, 2008).

2.16. Parede celular ou fibra bruta

A parede celular ou fibra bruta é definida como a fração de qualquer alimento que é lenta e incompletamente digerida (Tahir, 2008; Mertens, 2002). Formada basicamente pela hemicelulose, celulose e lignina (Hall, 2000; Mertens, 2002; Smith, 2008, Tahir, 2008; Dégen, 2010). A análise da estrutura da fibra bruta consiste da FDN (Fibra Detergente Neutra) representada pela celulose, hemicelulose e lignina. A FDA (Fibra Detergente Ácida) representada pela lignina e fração da celulose incluindo sílica. O tratamento da FDA determina o LDA (Lignina Detergente Ácida) que consiste da lignina bruta e cutina (Smith, 2008). Segundo Mertens (2002) Smith (2008) Tahir (2008) a parede celular é o factor determinante para avaliar a qualidade da forragem e, na maioria dos casos, somente menos de 50% são digeridos.

A FDN representada pela hemicelulose, celulose e lignina representa a fração alimentar lentamente degradada e, mais correlacionada com o consumo e é uma referência importante da qualidade da forragem, enquanto a FDA, representada pela celulose e lignina, possui maior teor de material indigestível, sendo bem correlacionado com o valor energético da forragem (Alves *et al.*, 2001; Smith, 2008; Dégen, 2010; Hall, 2000; Mertens, 2002).

A celulose é o hidrato de carbono estrutural mais importante, necessário para o funcionamento normal do rúmen (Mertens, 2002; Smith, 2008; Tahir, 2008) e ruminantes são capazes de convertê-lo em produtos valiosos, como carne e leite (Tahir, 2008).

A lignina é a fração de fibra bruta, que dá a integridade estrutural e hidrofobicidade a parede celular da planta, e é resistente à degradação, é difícil para a utilização pelos microrganismos do rúmen. A lignina é o factor que limita a degradabilidade da parede celular (Mertens, 2002; Tahir, 2008).

Tem sido demonstrado em diversos estudos (NRC, 2001; Mertens, 2002; Smith, 2008; Tahir, 2008) que lignificação das paredes celulares aumenta à medida que as gramíneas entram na fase de maturação afectando a digestibilidade da FDN.

2.17. Consumo voluntário da MS e seu controlo

Consumo voluntário refere se a quantidade máxima da MS que o animal ingere espontaneamente e que satisfaça as necessidades de manutenção, crescimento e produção. Normalmente medido em Kg MS UA⁻¹ ano⁻¹ (Timberlake & Reddy, 1986; Minson *et al.*, 1993; Alves *et al.*, 2001). O controlo envolve estímulos da fome, saciedade e apetite, que operam por intermédio de vários mecanismos neurohumorais (Alves *et al.*, 2001). Segundo Minson *et al.* (1993) o consumo voluntário é controlado pela concentração da fibra bruta e nível de nutrientes na dieta.

Os mecanismos homeostáticos que regulam o consumo procuram assegurar a manutenção do peso corporal e as reservas corporais durante a vida adulta. Os mecanismos homeorréticos ajustam o consumo para atender as exigências específicas de vários estágios fisiológicos, como crescimento, prenhes e lactação. O consumo voluntário pode ser regulado por três mecanismos: o psicogênico, que envolve o comportamento do animal diante de factores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente; o fisiológico, onde a regulação é dada pelo balanço nutricional, e o físico, relacionado com a capacidade de distensão do rúmen do animal. (Alves *et al.*, 2001; Pereira *et al.*, 2003).

2.18. Factores que afectam o consumo voluntário da MS

Os dois principais factores que influenciam o consumo são a quantidade e a qualidade da forragem disponível. Quantidade é o primeiro factor limitante, uma vez que diminui com o tempo, diminui à medida que aumenta o pastoreio e / ou as plantas maduras (Meyer, 2010).

Os factores que interferem no consumo podem ser agrupados em (1) fisiológicos, com ênfase para regulação pelo sistema nervoso central "psicogénico", quimiostática, o volume gástrico "limitação física", e, (2) factores relacionados ao alimento, onde se destaca a digestibilidade, além dos factores como a o nível energético, a degradabilidade, o teor da fibra bruta, teor da proteína bruta, características organolépticas e estrutura de cobertura vegetal (Alves *et al.*, 2001).

2.18.1. Digestibilidade da MS e energia

Digestibilidade é a diferença entre a quantidade de um nutriente consumido e eliminado nas fezes (Coleman & Moore, 2013). O efeito das condições de crescimento resulta na alteração da qualidade do alimento. Outros factores que podem afectar a digestibilidade são as características físicas do alimento, o factor animal (Smith, 2008).

A taxa de crescimento do bovino é linear a digestibilidade da matéria seca do pasto ingerido, se o pasto é somente para a manutenção, e contém níveis adequados de proteína bruta e minerais assume-se que o conteúdo da energia é baixo e a digestibilidade da MS consumida é de 50%; contudo se, é para o ganho do peso animal de 1Kg /dia assume-se que a digestibilidade da matéria seca é de 70% (MacDonald & Minson, 1987). A tabela 6. mostra as suposições que estabelecem a relação linear entre a taxa de crescimento, a digestibilidade da matéria seca e a energia metabolizável.

Tabela 6. Relação entre ganho de peso, digestibilidade da MS (%), energia metabolizável como proporção da energia grossa (Q) e energia metabolizável

Taxa de crescimento Kg/dia	Materia Seca Digestibilidade (%)	Energia grossa (Q)	Energia Metabolizavel MJ/Kg MS
0	50	0,396	6,98
0,25	55	0,436	7,78
0,5	60	0,476	8,58
0,75	65	0,516	9,38
1	70	0,556	10,19

Fonte: MacDonald & Minson (1987)

Estes valores não são fixo pois dependem da densidade energética da dieta (Alves *et al.*, 2001), o ponto crítico para se estimar o consumo é, quando a densidade energética da ração é alta (baixa concentração da fibra) em relação a exigência do animal, e o consumo é limitado pela demanda energética e o rumen não ficará repleto e, se a densidade energética da ração é baixa (alta concentração da fibra), o consumo será limitado pelo enchimento do rumen. Baixo consumo energético causa muito pouca eficiência na conversão da MS do pasto para produção animal. O consumo da MS digestível é linearmente associado ao ganho do peso vivo por dia (Blaser, 1981).

Quando os animais são alimentados com uma dieta com alta energia, palatável, e pobre em fibra, o consumo é regulado pela demanda energética do animal, dessa forma a quantidade de energia consumida na dieta tende a ser igual à necessidade do animal (Alves *et al.*, 2001).

Consumo de pasto menos digerível, e com baixa energia (frequentemente ricos em fibras) a dietas é controlada pelos factores físicos, tais como enchimento do rumen, enquanto o consumo de pasto altamente digerível, de alta energia (frequentemente com baixa fibra) a dieta é controlado pela demanda energética e factores metabólicos (Meyer, 2010).

Segundo Blaser (1981) temperatura tem sido reportada como afectando a digestibilidade através da alteração das características morfológicas das plantas, o rácio folhas/haste, o número de folhas, conteúdo e composição da parede celular, estrutura e tecidos da planta.

Geralmente altas temperaturas afectam a digestibilidade através do aumento da parede celular e lignina. A temperatura afecta mais as hastes do que as folhas. A temperatura óptima para máxima produção da MS pode não ser ideal para os factores de qualidade (Ames *et al.*, 1993). As diferenças sazonais na qualidade e quantidade do pasto e digestibilidade da MS são consequência de mudanças de temperatura, disponibilidade da água e luz (Minson, 1990).

2.19. Variação dos valores da análise química no pasto

Os herbívoros necessitam de nutrientes para garantir a manutenção, crescimento, produção e reprodução (Tolera & Abebe, 2007). Os nutrientes na alimentação (proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e minerais) são encontrados na Matéria Seca (Jahns & Shipka, 2004; Parish, 2007).

A digestibilidade da MS varia entre 20 – 80% (Jahns & Shipka, 2004; Fernandes *et al.*, 2005). Segundo Fernandes *et al.* (2005) a Energia, PB e digestibilidade da forragem são fundamentais para determinar as necessidades nutricionais para as diferentes classes de bovinos. A Proteína Bruta é o nutriente mais limitante nos alimentos para os animais, pelo que uma estimativa exacta deste conteúdo no alimento é vital na formulação da dieta para uma produção óptima. O teor da proteína bruta varia amplamente entre a planta e em toda a planta decresce com o aumento da idade da planta (Abate, 2008).

Nas gramíneas a PB necessária na MS da dieta para sustentar uma taxa de crescimento maior que 0,5 Kg/dia adequado para os herbívoros é de 7 a 8%, e em gado de corte 7 a 11% (McDonald *et al.*, 2002, Sampaio *et al.*, 2009).

Os requisitos microbianos são atendidos com 6-8% de PB, enquanto para as necessidades alimentares dos animais variam 7-20 % de PB na dieta, dependendo espécie, sexo e estado fisiológico (Kuria *et al.*, 2005).

O valor da PB menor que o limite crítico proposto de 7% implicam que as gramíneas possam falhar no fornecimento de níveis adequados de nitrogénio ao longo do ano especialmente durante a estação seca. Este declínio no teor de PB afecta os requisitos de manutenção e produção de animais (Keba *et al.*, 2013; Teka *et al.*, 2012). As mudanças associadas como estágio de maturidade das gramíneas, diminuem o teor da PB a medida que passa da época chuvosa para a época seca (Ammar *et al.*, 1999).

Durante a época seco, a PB é o nutriente mais limitante, sua deficiência manifesta se com baixo desempenho geral dos animais. A sua deficiência na forragem deve ser corrigida pela suplementação de nutrientes de modo a manter o gado em níveis adequados de desempenho (Bohnert & Cooke, 2011).

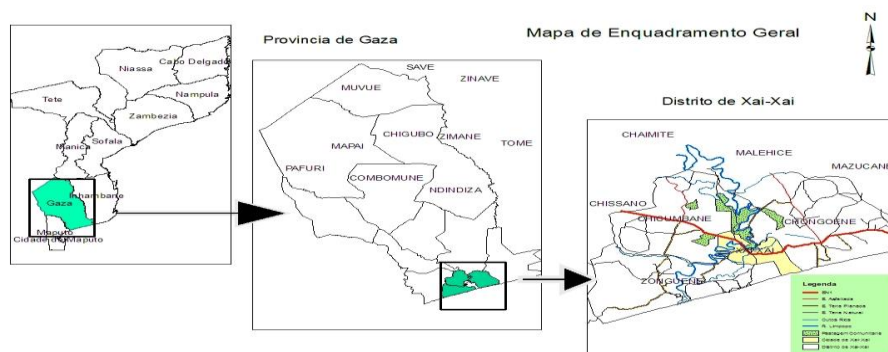
3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Descrição da área de estudo

3.1.1. Localização da área de estudo, superfície e população

O Distrito de Xai-Xai, fica situado no extremo sul de Moçambique, na Província de Gaza e é limitado a sul pelo Oceano Indico, a norte pelos Distritos de Chibuto (Posto Administrativo de Malehice e Chaimite) e Chókwé, a este pelo distrito de Mandlakazi (Posto Administrativo de Mazucane) e a Oeste pelo Distrito de Bilene (Posto Administrativo de Chissano) (PEDD, 2010). Possui uma superfície de 1 908 Km² e uma população recenseada em 2007 de 188 720 habitante e uma densidade de 99 hab/Km² (INE, 2007; PEDD, 2010).

Figura 2. Mapa de Enquadramento Geral do distrito de Xai Xai.



3.1.1.1. Descrição das áreas de pastagens, extensão, efectivos pecuários e comunidades.

A tabela 7. abaixo mostra que as áreas de pastagens de Bassopa e Totoe, Languene e Juvuaze, Muzinguane e Gumbane e Chimbonhanine e Magula, localizam se no RBL, abrangem várias comunidades e ocupam uma extensão de 10 352 ha onde 1 556 criadores de gado bovino e caprino desenvolvem a actividade pecuária.

Tabela 7. Áreas da pastagem, extensão, efectivos e comunidades.

Area de pastagem	Criadores	Extensão (ha)	Efectivos pecuarios		Comunidades
			Bovinos	Caprinos	
Bassopa e Totoe	374	991	7 863	8 386	Mango/OMM, Chiconela, Mahengane e Chicumbane
Juvucaze e Languene	342	4717	5 147	12 661	Zicai, Phicho, Nguava, Languene, Agostinho Neto, Massaingue, Congue, Madoca, Magonhane, Majaque, Gumbane
Muzingane e Gumbane		3477	3 823	13 963	3 de Fevereiro, Julius Nyerere
	322				
Chimbonhanine e Magula	518	1167	5 949	13 627	Nhancutse, Poiombo, Ciaia, Nhocoene
Total	1 556	10 352	22 782	48 637	

Bassopa e Totoe (B & T), Juvucaze e Languene (J & L), Muzingane e Gumbane (M & G) e Chimbonhanine e Magula (C % M)

Fonte: RBL (2016)

3.1.2. Clima

Em termos gerais o clima do distrito de Xai-Xai é do tipo sub-húmido (Mafalacusser *et al.*, 2006; Marques *et al.*, 2006; PEDD, 2010); as temperaturas médias mínimas e máximas anuais chegam a atingir entre 20,3°C e 27,3°C; a Humidade Relativa mínima e máxima atinge entre 57% a 81%; a precipitação média anual mais elevada foi de 51,77 mm (INAM, 2015). No distrito de Xai Xai, existem dois períodos bem distintos quanto à queda da precipitação, a estação das chuvas ou húmida, onde ocorrem 75% da precipitação total entre Outubro e Abril, e a estação seca, que ocorre entre Maio a Setembro, com 25% do total de precipitação (Mafalacusser *et al.*, 2006; Marques *et al.*, 2006; PEDD, 2010).

3.1.3. Solos

O distrito de Xai Xai possui solos da Planície Aluvionar do rio Limpopo e solos do planalto circundante arenoso de origem eólica. A transição entre os dois tipos é feita por encostas com

declives, onde muitas vezes ocorrem a formação de solos hidromórficos. Os tipos de solos mais predominantes são o argiloso na planície aluvionares e arenosos no planalto.

Os solos do planalto são predominantemente arenosos e grosseiros muito profundos. As cores variam de laranja aos acastanhados e de esbranquiçados a vermelhos. As depressões, relativamente húmidas, apresentam cores esbranquiçadas.

Os solos da zona de transição entre o planalto e a planície aluvionar são húmidos e, em alguns casos, apresentam uma camada turfosa (machongo) de 20 cm a 100 cm, cobrindo solos arenosos ou argilosos finos (Mafalacusser *et al.*, 2006; Marques *et al.*, 2006; PEDD, 2010).

3.1.4. Hidrografia

O Rio Limpopo é o principal rio e permanente do distrito de Xai Xai. A qualidade de água varia com precipitação recebida a montante da bacia hidrográfica. Na estação seca a sua água é salgada devido á intrusão salina. O rio Lumane, permanente, drena água doce no lago Pave e no rio Limpopo. Os outros rios (Bassopa, Munhuana, Chégua e Nhancuchuane) são sazonais, mas mantêm uma certa quantidade de água permanente disponível. Existem, ainda cerca de 20 lagos permanentes, a maioria na costa, que são importantes para a pesca, captação de água para o uso doméstico, banho, abeberamento do gado, recreação e em alguns casos, para irrigação (Mafalacusser *et al.*, 2006; Marques *et al.*, 2006; PEDD, 2010)

3.1.5. Pecuária

A província de Gaza detém um grande potencial na criação de bovinos, caprino, ovino com uma área estimada em 2 000 000 ha. O sector familiar é o maior detentor de toda a espécie pecuária na Província, com pouco mais de 90%, o regime de criação é livre, utilizando zonas de pastagem comunitária (PEDD, 2010). Segundo PEDD (2010), o sector privado desenvolve a produção comercial em zonas requeridas e cercadas, com infraestruturas próprias e assistência contratada ou pessoal. Em Moçambique, na província de Gaza distinguem se três tipos principais de raça de gado bovino: O *Landim* (Nguni); *bovino de Tete* e o *Angone* (PEDD, 2010; Mfitumukiza, 2004).

3.2 Desenho experimental do estudo e recolha de dados

O estudo foi conduzido em delineamento de blocos completos casualizados (DBCC). Consistiu em quatro tratamentos (as áreas de pastagens) e 12 repetições (os meses do ano) em cada área de pastagem (ambiente). A definição dos pontos de amostragens para o levantamento das espécies vegetais e colheitas de amostras foi feita através do estabelecimento de um transecto principal para cada área de pastagem comunitária e ao longo do transecto foram estabelecidas quatro parcelas de 1ha (100 m X 100 m). A distância entre as parcelas foi de 500 m (Tinley, 1977). Em cada parcela foi estabelecida uma sub parcela de 900 m² (Myre, 1971; José, 2003). Ao longo dos transectos lineares na sub parcela foram colocadas numa forma sistemática cinco quadrículas de 1m x 1m, (1m²) separadas por 5 m, totalizando 10 quadrículas (Figura 3). Foram inventariadas 40 quadrículas para cada área de pastagem e 160 quadrículas para toda área de estudo. A recolha de dados para o estudo foi realizada durante o ano de 2015.

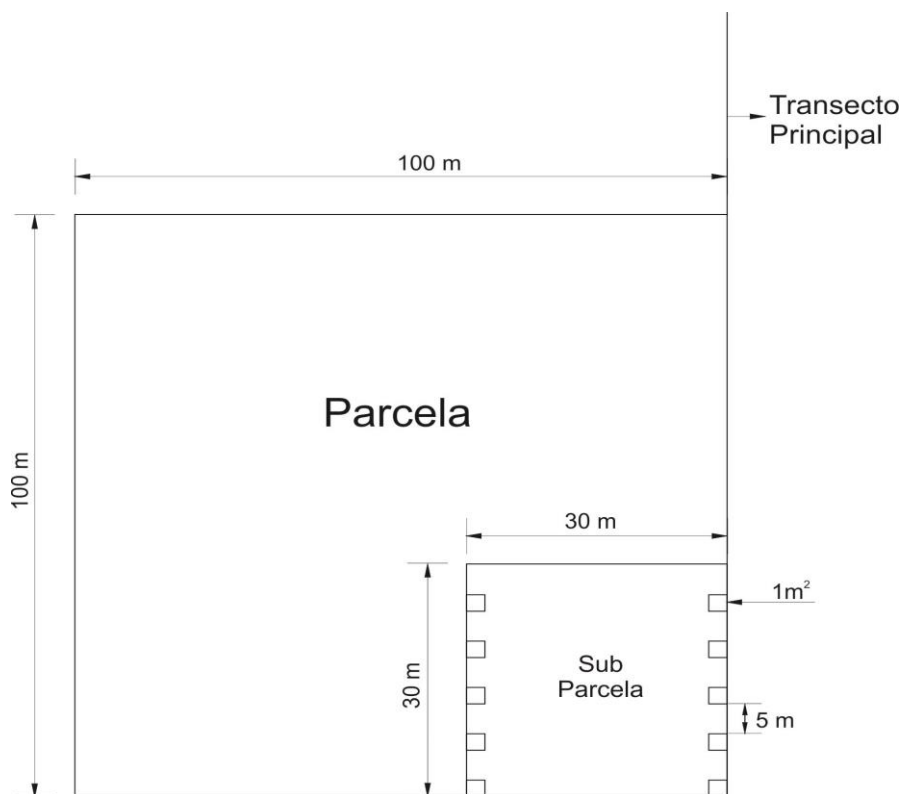


Figura 3. Esquema de localização das quadrículas dentro duma parcela

3.3. Amostragem

3.3.1. Determinar a composição botânica nas áreas comunitárias

A determinação da composição botânica da flora nas pastagens comunitárias foi realizada no mês de Abril (fim da época de crescimento) (Zarekia *et al.*, 2013; Mungói, 2015). Percorreu se um transecto de 1900 metros de comprimento e 100 metros de largura para cada área de pastagem onde se registou as coordenadas de cada parcela (Figura 4) com ajuda de um GPS (Apêndice-1). Sistemáticamente uma quadrícula de 1m² foi lançada de acordo com o esquema de localização de quadrículas acima descrito, em cada quadrícula foram inventariadas as espécies vegetais que ocorreram, e classificadas segundo a família que pertence (Tinley, 1977; van Oudtshoon, 1992).

Foi observada a ocorrência do material morto, excreta e áreas desprovidas (Mungoi, 2015). Igualmente, as gramíneas foram agrupadas de acordo com o seu índice ecológico pela aceitabilidade pelos animais ou resposta ao pastoreio ou desejo em: espécie altamente desejada (Decrescente), (ii) espécie desejada: (Crescente IIa), (iii) espécie menos desejada: (Crescente IIb), espécie não desejada: (Increaser IIc) e espécie invasora, o agrupamento das espécies também teve o apoiado pelos pareceres dos pastores (Sisay and Baars 2002; Kamau, 2004; van Oudtshoon 1992; Tilahun *et al.*, 2015), e estimada a abundância usando a seguinte escala: **1** – Raro: 1 a 5 plantas, **2** – Pouco comum: 5 a 14 plantas, **3** – Comum: 15 a 29 plantas, **4** – Abundante: 30 a 99 plantas, **5** – Muito abundante: +100 plantas (Carneiro *et al.*, 2000, Pereira, 2011).



Figura 4. Mapa de localização dos pontos de amostragem (Cada ponto na imagem representa uma parcela de 1 hectar)

A identificação e nomenclatura das gramíneas foi com ajuda de um herbário. O herbário foi preparado colecionando as gramíneas da região de estudo e identificadas no Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM) com ajuda dos técnicos e as espécies não identificadas no campo foram colhidas para posterior identificação no herbário do IIAM. O registo dos dados no campo foi feito nas fichas de levantamento de vegetação (Apêndice-2).

3.3.2. Calcular a disponibilidade e capacidade de carga das áreas de pastagem comunitárias

Para se calcular a capacidade de carga no mês de Abril (época da estação chuvosa ou húmida) e Setembro (época da estação seca) (Mafalacusser *et al.*, 2006; Marques *et al.*, 2006; PEDD, 2010), nas áreas de pastagem foi necessário conhecer a disponibilidade do pasto de cada área de pastagem. A disponibilidade do pasto foi determinada pelo Método Directo (Carneiro *et al.*, 2000; Zanine, *et al.*, 2006; Barros *et al.*, 2010).

A definição das diversas alturas da vegetação foi feita usando estimativas visuais, alicerçado nos pressuposto e classificação de Mungói (2015) em protótipo 1 (altura máxima) protótipo 2 (altura média) e protótipo 3 (altura mínima). A medição das alturas foi feita com ajuda de uma régua (Apêndice-3).

Para cada altura identificada foi lançada uma quadrícula de 1 m² e o material amostrado foi cortado 5 a 10 cm para as espécies prostradas; 10 a 15 cm para as espécies semi-erectas (decumbentes) e 15 a 30 cm para as espécies erectas (cespitosas) de altura acima do nível do solo dentro da quadrícula, de acordo com o hábito de crescimento (Carneiro *et al.*, 2000; Townsend, 2011). As amostras colhidas foram pesadas ainda frescas e determinada a média da disponibilidade do material verde para as quadrículas amostradas (Apêndice-4).

Uma amostra de pasto de cada área comunitária pesando 250 gramas foi mensalmente enviada ao laboratório do IIAM-Direcção de Ciências Animais para se determinar a MS e a PB de modo a se calcular a disponibilidade da Matéria Seca e determinar se a capacidade de carga.

3.3.3. Determinar a Matéria Seca (MS) e a Proteína bruta (PB) da pastagem das áreas comunitárias

Para se determinar a MS total do pasto:

❖ 1º Passo (pré-secagem)

Amostras de pasto frescas já pesadas (Peso 1) foram submetidas numa estufa a 70° Celcius durante 72 horas e em seguida deixada esfriar durante cerca de 1 hora em temperatura ambiente ou até que a humidade da amostra entre em equilíbrio com a humidade do ar, e pesar novamente (Peso -2) (AOAC, 2000; Fernandes *et al.*, 2005; Ivone *et al.*, 2009 e FAO, 2011).

❖ Cálculo da pré secagem

% da matéria pré seca ou % MS pre seca = $\text{Peso} - 2 / \text{Peso} - 1 * 100$ (Ivone *et al.*, 2009; Fernandes *et al.*, 2005).

❖ 2º Passo (secagem definitiva)

A MS da pré-secagem foi triturada usando se o moinho de Thomas - Wiley standard Modelo No 4 com crivo de 1.0 mm e uma sub-amostra pesando entre 5 gramas (**C**) foi colocada em cadinhos previamente pesados (peso da amostra pre seca + cadinho = **A**) em seguida colocada numa estufa entre 100° a 105° Celcius durante 4 horas, depois retirar da estufa e deixar esfriar a temperatura ambiente. Em geral, 1 hora é o suficiente para se atingir o equilíbrio de temperatura. Pesar novamente (peso da amostra seca + cadinho = **B**). NB. A diferença entre as pesagens deve ser inferior a 1% e esta operação deve ser feita para verificar a constância do peso. Determinou se a MS -2 ou a secagem definitiva (AOAC, 2000; Fernandes *et al.*, 2005; Ivone *et al.*, 2009; FAO, 2011).

❖ Cálculo da secagem definitiva

% da secagem definitiva ou % MS definitiva = $\text{Peso da amostra seca a } 105^{\circ}\text{C} (\mathbf{B}) / \text{Peso da amostra} (\mathbf{A}) * 100$ (Ivone *et al.*, 2009; Fernandes *et al.*, 2005)

❖ 3º passo cálculo da MS Total da forragem

% MS Total = $(\% \text{ MS definitiva} * \% \text{ MS pre secagem}) * 100$ (Ivone *et al.*, 2009; Fernandes *et al.*, 2005).

Para se determinar a PB:

A PB foi determinada pelo **Método Kjeldahl** recomendado pela (AOAC, 2000; FAO, 2011). O Método baseia-se na digestão, destilação e titulação do Nitrogénio total. N.B: Foi usado o factor de conversão de 6,25 originário do teor médio de nitrogénio das proteínas, ou seja, 16% (100/16). Segundo a AOAC (2000) o factor de conversão varia conforme o alimento. Porém, é recomendada a padronização de 6,25 para a comparação entre alimentos.

NB: Cálculo da PB em 100 gramas de MS (Apêndice-5).

3.4. Variáveis de estudo

As variáveis do estudo foram a composição botânica (Frequência absoluta e Frequência relativa), encabeçamento, Proteína Bruta e Matéria seca.

3.4.1. Composição botânica**3.4.1.1. Frequência**

A frequência é expressa pela presença ou ausência da espécie na quadrícula de amostragem e pode ser determinada em termos absolutos (FA_i) e relativos (FR_i) (Global).

3.4.1.1.1. Frequência absoluta (FA_i)

FA_i é o número de repetições de i-ésimas espécies que ocorrem numa área.

Fonte: Mulenga (2000) (1)

3.4.1.1.2. Frequência relativa (Global)

É a relação entre as frequências absolutas de cada espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies amostradas. Expressa se em percentagem.

$$FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^p FA_i} \right) \times 100 \quad \text{Fonte: Freitas \& Magalhães (2012); Chaves et al. (2013)} \quad (2)$$

Onde:

FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

$\sum_{i=1}^P FA_i$ = Somatório de frequências absolutas de todas espécies;

P = número de espécies amostradas.

3.4.2. Disponibilidade da matéria verde (B)

Foi calculada como a razão entre a soma da matéria verde das quadrículas amostradas e o número total de quadrículas amostradas. Expressa em kg ou ton /Matéria Verde/ha.

$$B = B_1 + B_2 + \dots + B_n / n \quad (3)$$

Onde:

B = Biomassa do Inventário expresso em Kg ou ton/Materia Verde/ha,

B_1 = Biomassa da parcela inventariada -1

B_2 = Biomassa da parcela inventariada - 2

n = número total de parcelas inventariada.

3.4.3. Encabeçamento (UA/ha)

Para se determinar o encabeçamento foi usada a metodologia descrita por Timberlake & Reddy (1986) e fórmula proposta por Mungói (2015).

$$UA / ha = \frac{MS * f}{r} \quad (4)$$

Onde

UA/ha : Encabeçamento,

MS : Disponibilidade da MS/ha,

f : Factor de utilização,

r : Necessidades alimentares diárias da MS/UA.

3.4.4. Capacidade de carga (ha/UA)

Para se determinar a capacidade de carga foi usada a metodologia descrita por Timberlake & Reddy (1986) e fórmula proposta por Mungói (2015).

$$ha/UA = \frac{1}{UA/ha} \quad (5)$$

3.4.5. Matéria Seca (MS) e/ou Humidade

Foi determinada pelas seguintes equações:

$$\% \text{ da matéria seca} = \frac{B}{A} \cdot 100 \quad \quad \quad \% \text{ humidade} = \frac{(A-B)}{c} \cdot 100 \quad (6)$$

Onde:

A= peso do recipiente + amostra,

B = peso do recipiente + amostra após a secagem,

C= peso da amostra em grama

AOAC (2000)

3.4.6. Proteína Bruta (PB)

Foi determinada em balão de 100 ml pelas seguintes equações:

$$\%N = \frac{(V - B) \cdot N}{W} \cdot 0.14 \cdot 100 \quad (7)$$

Onde:

V= volume de HCl em ml gastos na titulação da amostra,

B = volume de HCl em ml gastos na titulação do ensaio em branco,

W= peso da amostra em grama,

N = normalidade do HCl.

AOAC (2000)

PB = %N · 6,25. Nota: o factor 6,25 é originário do teor médio de nitrogénio. Cada alimento tem o seu factor de conversão.

3.5. Análise de dados

Os dados das frequências absolutas e relativas (global) das espécies nas áreas de pastagem foram analisadas com recurso ao *software Microsoft Excel 2013*; Coeficiente de correlação de Pearson (r) foi utilizada para analisar a significância da relação entre a disponibilidade e encabecamento; disponibilidade e capacidade de carga. Análise de Variância (ANOVA) de um factor usando o procedimento General Linear Model a um nível de significância $\alpha = 0,05$ foi usada para comparar as diferenças das médias da MS total e PB entre as áreas de pastagem e entre os meses, aplicando o teste de Tukey por meio do pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 17,0 para Windows.

O modelo estatístico utilizado para o experimento foi o seguinte:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + \tau_i + \epsilon_{ij}; \quad i = 1, \dots, 3; \quad j = 1, \dots, 12; \text{ Onde:}$$

Y_{ij} = o valor observado na unidade experimental j que recebeu o tratamento i.

μ = média geral

β_j = efeito do j-ésimos dos meses

τ_i = efeito do i-ésimos de áreas de pastagens

ϵ_{ij} = erro experimental

3.6. Limitações do estudo

Na área de pastagem de Magula foram inventariadas apenas 2 parcela, uma vez que no alinhamento das últimas duas parcelas era uma zona inundada e dificultou o acesso (Apêndice-6).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Determinação da composição botânica e disponibilidade do pasto nas áreas comunitárias

4.1.1. Composição botânica

Foram avaliadas 14 parcelas (140 quadrículas) das 16 parcelas (160 quadrículas) estabelecidas na área de estudo e identificadas 20 espécies de vegetais distribuídas em 4 famílias, das quais 15 (75%) espécies pertencem a família Gramineae (Poaceae); 3 (15%) espécies a família Cyperaceae; 1 (5%) espécie a família das Hipoxidaceae e 1 (5%) espécie a família das Fabaceae. As espécies *Panicum maximum* (14,52 %), *Cynodon dactylon* e *Pycreus subtrigonus* (9,29 %) respectivamente foram as mais frequentes e abundantes.

Com base no desejo pelos animais 6 espécies (30%) foram altamente desejáveis, 4 espécies (20%) foram desejáveis, 3 espécies (15%) foram menos desejáveis, 1 espécie (5%) foi indesejável e 6 espécies (30%) foram invasoras. Em termos de índice ecológico, 6 (30%), 4 (20%), 3 (15%), 1 (5%), 6 (30%) espécies foram decrescentes, crescente IIa, crescente IIb, crescente IIc e invasoras respectivamente. Igualmente foi identificado na área de estudo a ocorrência do material morto (18,33%), áreas desprovidas (12,13%) e excretas (10,00 %) (Tabela 8).

Tabela 8. Ocorrência de espécies forrageiras em função das áreas de pastagens existentes no distrito de Xai Xai, RBL e respectivas frequências absolutas e global, abundância, desejo e índice ecológico; Abril, 2015.

Familia, espécies	Áreas de pastagens				Frequência relativa ou global (%)	Abundância	Desejo	Índice Ecológico
	Frequências absolutas							
	Bassopa e Totoe	Juvuaze e Languene	Muzingane e Gumbaane	Chimbonhanine e Magula				
GRAMINEAE (POACEAE)								
<i>Cynodon dactylon</i>	15	17	3	4	9,29 (39)	4	AD	Decrescentes
<i>Chloris gayana</i>	--	--	1	--	0,24 (1)	1	AD	Decrescentes
<i>Dichanthium annulatum</i>	--	--	1	--	0,24 (1)	1	D	Crescente IIa
<i>Echinochloa colona</i>	--	--	--	1	0,24 (1)	1	AD	Decrescentes
<i>Echinochloa pyramidalis</i>	--	--	--	6	1,43 (6)	2	AD	Decrescentes
<i>Eragrostis cylindriflora</i>	--	--	1	--	0,24 (1)	1	D	Crescente IIa
<i>Eragrostis sp</i>	--	9	--	--	2,14 (9)	2	D	Crescente IIa
<i>Eriochloa sp</i>	--	--	1	3	0,95 (4)	1	MD	Crescente IIb
<i>Hyperthelia dissoluta</i>	--	--	2	--	0,48 (2)	1	MD	Crescente IIb
<i>Odysea pancinervis</i>	4	--	--	--	0,95 (4)	1	In	Invasora
<i>Panicum maximum</i>	20	16	17	8	14,52 (61)	4	AD	Decrescentes
<i>Phragmites australis</i>	-	--	--	11	2,62 (11)	2	MD	Crescente IIb
<i>Pycneus subtrigonus</i>	16	20	3	--	9,29 (39)	4	In	Invasora
<i>Setaria sphacelata</i>	--	--	1	3	0,95 (4)	1	AD	Decrescentes
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	--	--	2	--	0,48 (2)	1	ND	Increasesers IIc
CYPERACEAE								
<i>Fimbristylis ovata</i>	--	--	20	--	4,76 (20)	3	In	Invasora

<i>Kyllinga alba</i>	--	--	4	--	0,95 (4)	1	In	Invasora
<i>Scirpus maritimus</i>	11	15	--	11	8,81 (37)	4	In	Invasora
HIPOXIDACEAE								
<i>Hipoxis angustifolia</i>	--	--	2	--	0,48 (2)	1	In	Invasora
FABACEAE								
<i>Acacia xantophloea</i>	--	--	2	--	0,48 (2)	1	D	Crescente IIa
Áreas desprovidas	16	9	23	3	12,13 (51)	4		
Excretas	16	17	9	--	10,00 (42)	4		
Material morto	22	17	28	10	18,33 (77)	4		
Total	120	120	120	60	100 (420)			

1.Áreas de pastagens: Bassopa e Totoe (B & T), Juvucaze e Languene (J & L), Muzingane e Gumbane (Mz & G) e Chimbonhanine e Magula (Ch % Mg)

2.Abundância: 1 – Raro: 1 a 5 plantas, 2 – Pouco comum: 5 a 14 plantas, 3 – Comum: 15 a 29 plantas, 4 – Abundante: 30 a 99 plantas, 5 – Muito abundante: +100 plantas

3.Desejo: AD=altamente desejada; D= desejada; MD=menos desejada; ND= não desejada; In=invasora

4.Índice Ecológico: Dec=Decrescente; **Cresc. IIa**=Crescente IIa; **Cresc. IIb**=Crescente IIb; **Cresc. IIc**=Increasesers IIc; **In**=invasora

A área de pastagem de Mz & G apresentou maior riqueza em famílias e espécies vegetais em relação as áreas de pastagens de Ch & Mg; B & T e J & L (Apêndice - 7), a razão para este resultado pode estar associado ao tipo do solo, topografia do terreno, uma vez que estes exercem uma forte influência sobre os padrões de distribuição, crescimento e abundância das pastagens através da regulação da humidade (Archer *et al.*, 2004). Segundo Chirara (2001) Archer *et al.* (2004) também determinam a retenção, infiltração, evapotranspiração da água e disponibilidade de nutrientes.

A menor riqueza das famílias e espécies vegetais identificada nas áreas de pastagens de Ch & Mg; B & T e J & L pode estar relacionada a maior disponibilidade da água e humidade que ocorreu na época húmida ou chuvosa e devido aos cursos dos rios na área de pastagem de Ch & Mg (rio Munhuana); B & T (rios Bassopa e Lumane) e J & L (rios Munhuane e Chegue) (Mafalacusser *et al.*, 2006; Marques *et al.*, 2006; PEDD, 2010; RBL, 2016). Haferkamp (1988) refere que o excesso de água a planta seca. Ainda a mesmo autor, sustenta que em meio ambiente inundado, o oxigénio esta ausente alterando assim o metabolismo das plantas e o crescimento da vegetação.

De salientar que a menor riqueza de famílias e espécies vegetais ainda pode estar relacionada ao sobrepastoreio, pastoreio extensivo, herbívoria (Chirara, 2001; Kirkman & Carvalho, 2003; Kamau, 2004; Kgosikoma *et al.*, 2013; Gelaye, 2015); a relação entre plantas individuais (Begon *et al.*, 1996; Grime, 1977; Tilman, 1982); factores que podem causar mudanças na estrutura da vegetação, composição botânica, degradação do habitat. Kirkman & Carvalho (2003) encontrou que o sistema de gestão dos herbívoros também exerce uma mudança considerável sobre a diversidade, composição botânica, estrutura e desenvolvimento de comunidades de plantas nativas, em uma pastagem.

As famílias e espécies vegetais identificadas nas áreas de pastagens assemelham se aos observados pelo MINAG (1981) durante o levantamento dos recursos pascicola no distrito de Xai Xai. Timberlake (1985) encontrou a família Gramineae (Poaceae) como a que domina a maior parte das pastagens do território Moçambicano, facto observado durante o estudo onde 75% de espécies vegetais na área de estudo eram gramíneas.

As espécies *Cynodon dactylon*, *Panicum maximum*, *Chloris gayana*, *Setaria sphacelata*, *Echinochloa colona*, *Echinochloa pyramdalis* mais desejadas, e *Eragrostis cylindriflora*,

Eragrostis sp., e *Acacia xantophloea* desejadas, identificadas durante o estudo; Myre (1971) classificou as como espécies vegetais de bom valor forrageiro baseando se em simples apreciação e informações dos pastores.

As espécies de *Cynodon dactylon*, *Panicum maximum* identificadas durante o estudo como altamente desejadas (Decrescentes), que igualmente, ocorreram com maior frequência e abundância, foram classificadas como pasto doce e característico para as zonas climáticas áridas com solos pesados e precipitação baixa (Timberlake & Jordão, 1985; Timberlake & Jordão, 1987; Kadzere, 1995; Marblé, 2012).

A espécie *Sporobolus pyramidalis* identificada durante o estudo como não desejada (Increasers IIc) foi classificada como pasto amargo (Timberlake, 1985; Timberlake & Jordão, 1987; Kadzere, 1995; Munyai, 2012). Estudos feitos por Kadzere (1995) Timberlake & Jordão (1985) Timberlake & Jordão (1987) sustentam que estas espécies ocorrem em áreas de precipitação elevados, ou com mais de 700 mm / ano.

4.1.2. Disponibilidade do pasto

Os resultados da disponibilidade do pasto no mês de Abril e Setembro no RBL, 2015 são apresentados na tabela 9.

Tabela 9. Disponibilidade de pasto (Kg MS ha⁻¹) em 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, RBL, em Abril e Setembro de 2015

Área de Pastagem	Período		
	Abril	Setembro	Médias
Bassopa e Totoe	2 428,99	1 680,12	2 054,56
Juvucaze e Languene	2 656,04	1 141,95	1 898,10
Muzingane e Gumbane	3 286,14	2 060,74	2 673,44
Chimbonhanine e Magula	10 441,38	2 818,52	6 629,95
Médias	4 703,14	1 925,33	3 314,24

A diferença na disponibilidade do pasto nas 4 áreas de pastagens pode ser devido a duração da estação de crescimento da vegetação / estágio de crescimento das gramíneas (Blaser, 1981; Reis *et al.*, 2006; Adesogan *et al.*, 2015) influenciada pela disponibilidade da água, fertilidade e tipo do solo, topografia do terreno, a relação entre plantas individuais (descritos no subcapítulo 4.1.1.), precipitação, temperatura, densidade de cobertura de árvores e arbustos (Timberlake, 1985; Timberlake & Reddy, 1986; Marblé, 2012). Estudos realizados por Timberlake (1985) Chirara (2001) Gelaye (2015) relataram que diferenças na produção da pastagem entre a estação húmida ou chuvosa e seca são principalmente atribuíveis à variação na precipitação.

A maior disponibilidade de pasto observada na área de pastagem de Ch & Mg (tabela. 9) 10 441,14 Kg MS ha⁻¹ e 2 818,52 Kg MS ha⁻¹ no mês de Abril e Setembro respectivamente (Apendice-9), pode estar associada a disponibilidade da água e humidade devido a proximidade ao rio Munhuana ou da precipitação. Segundo Haferkamp (1988) stress moderado de água ou humidade em uma pastagem pode não afectar a fotossíntese ou o desenvolvimento da planta.

A menor disponibilidade do pasto observada nas áreas de pastagens de Mz & G; B & T e J & L tanto na estação húmida ou chuvosa como na estação seca (Abril e Setembro), pode estar associada a maior disponibilidade da água e humidade que ocorreu na época húmida ou chuvosa (descrito no subcapítulo 4.1.1.), a falta de água / precipitação e humidade que ocorreu na estação seca. Segundo Haferkamp (1988) o stress da falta de água / precipitação o crescimento das raízes e da folhas é lento e reduz o desenvolvimento das gramíneas e consequentemente o rendimento da Matéria Seca. Segundo o mesmo autor, stress severo de falta da água a planta seca. Frank *et al.* (1996) sustenta que o déficite hídrico do solo geralmente reduz a área foliar e afecta os processos bioquímicos que resultam numa fotossíntese reduzida.

De salientar que a menor disponibilidade do pasto pode igualmente estar associada a temperatura verificada durante o ano de 2015, onde temperatura anual média mínima e máxima observada foi de 25,9 °C a 30,9 °C (INAM, 2015). Segundo Haferkamp (1988) temperatura acima de 25°C reduz o crescimento das gramíneas e entre 30°C a 35°C pode parar o crescimento das gramíneas, mesmo com alguma humidade no solo. A alta cobertura de árvores e arbustos que conduz à competição com as gramíneas pela água, luz solar (Timberlake & Reddy, 1986); competição pelos nutrientes minerais (Haferkamp, 1988). Chirara (2001) Kirkman & Carvalho (2003) salientaram que o pastoreio extensivo, sobrepastoreio, gestão dos herbívoros levam a uma mudança e degradação na composição das espécies influencia a produção da biomassa na vegetação. Begon *et al.* (1996) refere ainda que a disponibilidade e productividade do pasto também é limitada pela qualidade e quantidade da radiação solar para realizar a fotossíntese.

A média da disponibilidade do pasto global verificada nas 4 áreas de pastagens comunitárias entre os meses de Abril e Setembro foi de 3 314,24 Kg MS ha⁻¹. Resultados similares foram obtidos em estudos realizados por Mulindwa *et al.* (2008) em sistemas pastoris onde a produção forrageira anual global foi de 3 882,15 kg MS/ha. Minson *et al.* (1993) mostraram que a produção da pastagem nas gramíneas tropicais a partir de 2 a 10 ton. MS /ha/ ano é considerada uma média razoável. Araldi (2003) em pastagens naturais não adubada com depressões ou planícies de inundações, constatou uma média de produção forrageira anual entre 2500 a 5000 kg de MS/ha.

4.2. Encabeçamento e capacidade de carga (CC)

O encabeçamento e capacidade de carga das áreas de pastagens de B & T, J & L, Mz & G e Ch & Mg estão apresentados na tabela 10.

Tabela 10. Encabeçamento e capacidade de carga em 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, RBL, em Abril e Setembro de 2015

Período	Local	Área (ha)	Disponibilidade (Kg MS ha ⁻¹)	Uso permissível	Consumo da MS (Kg MS UA ⁻¹ Ano ⁻¹ (2,5%*350*365))	Encabeçamento (UA ha ⁻¹)	CC (ha UA ⁻¹)
ABRIL	Bassopa e Totoe	991	2 428,99	0,5	3 193,75	0,38	2,63
	Juvuaze e Languene	4 717	2 656,04	0,5	3 193,75	0,41	2,40
	Muzingane e Gumbane	3 477	3 286,14	0,5	3 193,75	0,51	1,94
	Chimbonhanine e Magula	1 167	10 441,38	0,5	3 193,75	1,63	0,61
SETEMBRO	Bassopa e Totoe	991	1 680,12	0,5	3 193,75	0,26	3,80
	Juvuaze e Languene	4 717	1 141,95	0,5	3 193,75	0,18	5,59
	Muzingane e Gumbane	3 477	2 060,74	0,5	3 193,75	0,32	3,10
	Chimbonhanine e Magula	1 167	2 818,52	0,5	3 193,75	0,44	2,27

(1) UA= Um animal adulto de 350 Kg.

A tabela 12. Mostra que a área de pastagem de Ch & Mg apresentou valores maiores tanto de encabeçamento como da capacidade de carga no mês de Abril e Setembro respectivamente.

Os resultados do estudo mostram que o encabeçamento médio nas 4 áreas de pastagens foi de 0,7 e 0,3 UA ha⁻¹ (média global de 0,5 UA ha⁻¹) e uma capacidade de carga média de 1,36 e 3,32 ha UA⁻¹ (média global de 2,34 ha UA⁻¹) para os meses de Abril e Setembro. O número médio de Unidades Animais que pode ser mantido foi estimado em 7 622 e 3 120 UA para o mês de Abril e Setembro respectivamente (Apêndice-9), e actualmente existem na área de estudo um efectivo de 22 782 UA (RBL, 2016).

Estudos similares realizados por Mulindwa *et al.* (2008) mostraram em sistemas pastoris uma variação da CC entre 1,94 a 2,04 ha UA⁻¹ com uma média global de 2,00 ha UA⁻¹. Stalmans (2006) mostrou que em zonas inundadas com solos férteis e inundáveis do Vale do Limpopo com uma precipitação entre 500-700 mm capacidade de carga de 3,00 ha UA⁻¹. Timberlake *et al.* (1986) mostraram em diferentes tipos de vegetação de Chokwe, em solos de alta fertilidade e próximas do rio Limpopo uma capacidade de carga de 1,50 ha UA⁻¹; em Savanas, uma capacidade de carga de 3,00 ha UA⁻¹ e nas pastagens abertas, principalmente em planícies de inundações que permanecem inundadas durante a estação chuvosa uma capacidade de carga entre 1,00 a 2,00 ha UA⁻¹. Segundo Mulindwa *et al.* (2008) os resultados da capacidade de carga e encabeçamento são dinâmicos e sua variabilidade é mais pronunciada em sistemas pastoris dentro do ano.

4.2.1. Coeficiente de correlação (r) entre a disponibilidade, encabeçamento e capacidade de carga

Os resultados do coeficiente de correlação entre a disponibilidade, capacidade de carga e encabeçamento são apresentados na tabela 11.

Tabela 11. Coeficiente de correlação (r) entre disponibilidade, encabeçamento e capacidade de carga nas 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, RBL, em Abril e Setembro de 2015.

Disponibilidade	Meses	
	Abril	Setembro
Encabeçamento (UA ha ⁻¹)	1**	1**
CC (ha UA ⁻¹)	-0,974*	-0,959*

*-p <0,05; **-p <0,01

Encontrou se uma correlação perfeita positiva, estatisticamente significativa entre a disponibilidade e o encabeçamento tanto mês de Abril como no mês de Setembro (r= 1; p=0,000) e forte negativa, estatisticamente significativa entre a disponibilidade e capacidade de carga no mês de Abril (r= -0,974; p=0,026) e Setembro (r= -0,954; p=0,041).

4.3. Valor nutritivo do pasto

4.3.1. MS total

A variação da Média \pm Desvio Padrão da MS Total, não foi estatisticamente significativa a $P > 0,05$ nas 4 áreas de pastagens (Tabela 12).

Tabela 12. Média \pm Desvio Padrão e nível de variação da MS total no pasto nas 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, RBL, em 2015.

Area da Pastagem	MS total	
	Média \pm Desvio Padrão	F (df1;df2); p
Bassopa e Totoe	50,76 \pm 7,57 ^a	F (3;44) = 1,491; 0,230 (ns)
Juvucaze e Languene	53,28 \pm 5,31 ^a	
Muzingane e Gumbane	54,07 \pm 6,15 ^a	
Chimbonhanine e Magula	49,41 \pm 5,25 ^a	
Média \pm Desvio Padrão	51,88 \pm 6,24	n=48

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Média \pm Desvio Padrão, NS = Não Significativo ($P > 0,05$), S= Significativo ($P < 0,05$).

A variação da Média \pm Desvio Padrão estatisticamente não significativa entre as 4 áreas de pastagens comunitárias no distrito de Xai Xai, RBL, em 2015 pode estar associada a duração da estação de crescimento da vegetação / estágio de crescimento das gramineas (Blaser, 1981; Reis *et al.*, 2006; Adesogan *et al.*, 2015) influenciada pela disponibilidade da água, fertilidade e tipo do solo, topografia do terreno, a relação entre plantas individuais, precipitação, temperatura, densidade de cobertura de árvores e arbustos (Timberlake, 1985; Timberlake & Reddy, 1986; Marblé, 2012) descritos nos subcapítulos 4.1.1 e 4.1.2.

O estudo mostra uma concentração da MS total no pasto estimada em 51,88 \pm 6,24%. Segundo Jahns & Shipka (2004); Fernandes *et al.* (2005) os conteúdos da MS no pasto variam entre 20 – 80%. Estudos realizados por Minson *et al.* (1993) Blaser (1981) Reis *et al.* (2006) Adesogan *et al.* (2015) sustentam que o estágio de crescimento da forragem é identificado como o factor mais importante que afecta a composição química, o valor nutritivo, o consumo voluntário e a digestibilidade das pastagens através do aumento da fracção não

digestível das gramíneas ou dos carboidratos estruturais como a celulose, hemicelulose, lignina.

Blaser (1981) Reis *et al.* (2006) Adesogan *et al.* (2015) demonstraram que o aumento da proporção da parede celular (fibra bruta), MS e diminuição do teor da Proteína Bruta e dos carboidratos não estruturais (amido, pectina e açúcares) esta associado ao estágio de crescimento das gramíneas. Contudo, os resultados obtidos durante o estudo pressupõem maior concentração da proporção não digestível (fibra bruta) e segundo Tahir (2008) forragem contendo maior concentração de parede celular ou da fracção não digestível inibe o consumo da MS, como resultado do enchimento do rúmen e diminui a digestibilidade.

A variação da Média \pm Desvio Padrão da MS Total foi estatisticamente significativa a $P < 0,05$ ao longo dos meses durante o ano de 2015 (Tabela 13).

Tabela 13. Média \pm Desvio Padrão e nível de variação da MS Total ao longo dos meses em 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, RBL, em 2015.

Meses do ano	MS total	
	Média \pm Desvio Padrão	F (df1;df2);p
Janeiro	47,66 \pm 4,46 ^{bc}	F (11;36) = 5,064; 0,000 (s)
Fevereiro	43,39 \pm 3,15 ^c	
Marco	52,49 \pm 2,93 ^{abc}	
Abril	51,26 \pm 4,96 ^{abc}	
Maio	48,62 \pm 1,88 ^{bc}	
Junho	54,38 \pm 2,99 ^{ab}	
Julho	45,33 \pm 4,68 ^{bc}	
Agosto	51,91 \pm 2,83 ^{abc}	
Setembro	55,09 \pm 9,01 ^{ab}	
Outubro	58,95 \pm 4,26 ^a	
Novembro	53,64 \pm 4,53 ^{ab}	
Dezembro	59,86 \pm 3,73 ^a	
Média \pm Desvio Padrão	51,88 \pm 6,24	n=48

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Média \pm Desvio Padrão. NS = Não Significativo ($P > 0,05$), S= Significativo ($P < 0,05$).

A diferença significativa da Média \pm Desvio Padrão da MS Total verificada ao longo dos meses pode estar associada ao estágio de crescimento das gramíneas (Blaser, 1981; Reis *et*

al., 2006; Adesogan *et al.*, 2015) influenciada pela disponibilidade da água, fertilidade e tipo do solo, topografia do terreno, a relação entre plantas individuais, precipitação, temperatura, densidade de cobertura de árvores e arbustos (Timberlake, 1985; Timberlake & Reddy, 1986; Marblé, 2012) (descritos nos subcapítulos 4.1.1 e 4.1.2).

4.3.2. Proteína bruta (PB)

A variação da Média \pm Desvio Padrão da PB, não foi estatisticamente significativa a $P > 0,05$ no pasto das 4 áreas de pastagens comunitárias, em 2015 (Tabela 14).

Tabela 14. Média \pm Desvio Padrão e nível de variação da PB no pasto das 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, RBL, em 2015.

Area da Pastagem	Proteína bruta	
	Média \pm Desvio Padrão	F (df1;df2), p
Bassopa e Totoe	6,49 \pm 2,92 ^a	F (3;44) = 1,310; 0,283 (ns)
Juvucaze e Languene	6,29 \pm 1,09 ^a	
Muzingane e Gumbane	6,90 \pm 1,47 ^a	
Chimbonhanine e Magula	5,49 \pm 1,03 ^a	
Desvio Padrão	6,29 \pm 1,81	n=48

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Média \pm Desvio Padrão. NS = Não Significativo ($P > 0,05$), S= Significativo ($P < 0,05$).

A diferença estatisticamente não significativa da PB nas áreas de pastagens pode estar associada a duração da estação de crescimento da vegetação / estágio de crescimento das gramíneas (Blaser, 1981; Reis *et al.*, 2006; Adesogan *et al.*, 2015) influenciadas pela disponibilidade da água, fertilidade e tipo do solo, topografia do terreno, a relação entre plantas individuais, precipitação, temperatura, densidade de cobertura de árvores e arbustos (Timberlake, 1985; Timberlake & Reddy, 1986; Marblé, 2012) (descritos nos subcapítulos 4.1.1 e 4.1.2).

O estudo mostra que a concentração ou variação da PB foi de 6,29 \pm 1,81%. Segundo Keba *et al.* (2013) Teka *et al.* (2012) valores de PB menor que o limite crítico proposto de 7% implicam que as gramíneas possam falhar no fornecimento de níveis adequados de nitrogénio ao longo do ano especialmente durante a estação seca, este declínio no teor de PB afecta os

requisitos de manutenção e produção de animais. Bohnert & Cooke (2011) sustentam que durante a época seca, a PB é o nutriente mais limitante, sua deficiência manifesta se com baixo desempenho geral nos animais e a sua deficiência na forragem deve ser corrigida pela suplementação de nutrientes de modo a manter o gado em níveis adequados de desempenho.

A variação da Média \pm Desvio Padrão da PB foi estatisticamente significativa a $P < 0,05$ no pasto das 4 áreas de pastagens ao longo dos meses, em 2015 (Tabela 15).

Tabela 15. Média \pm Desvio Padrão e nível de variação da PB no pasto das 4 áreas de pastagem comunitária ao longo dos meses, no distrito de Xai Xai, RBL, em 2015.

Meses do ano	Proteína bruta	
	Média \pm Desvio Padrão	F (df1;df2),p
Janeiro	6,24 \pm 0,61 ^{ab}	F (11;36) = 1.578; 0.148 (s)
Fevereiro	6,47 \pm 0,29 ^{ab}	
Março	7,24 \pm 1,22 ^{ab}	
Abril	5,48 \pm 0,73 ^{ab}	
Maio	8,83 \pm 4,71 ^a	
Junho	6,03 \pm 0,50 ^{ab}	
Julho	5,95 \pm 0,45 ^{ab}	
Agosto	4,54 \pm 0,76 ^b	
Setembro	6,88 \pm 0,86 ^{ab}	
Outubro	5,87 \pm 0,53 ^{ab}	
Novembro	6,57 \pm 2,69 ^{ab}	
Dezembro	5,43 \pm 0,94 ^{ab}	
Desvio Padrão	6,29 \pm 1,81	n=48

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Média \pm Desvio Padrão. NS = Não Significativo ($P > 0,05$), S= Significativo ($P < 0,05$).

A diferença significativa da Média \pm Desvio Padrão da PB verificada no mês de Maio e Agosto pode estar associada a duração da estação de crescimento da vegetação / estágio de crescimento das gramíneas (Blaser, 1981; Reis *et al.*, 2006; Adesogan *et al.*, 2015) influenciadas pela disponibilidade da água, fertilidade e tipo do solo, topografia do terreno, a relação entre plantas individuais, precipitação, temperatura, densidade de cobertura de árvores e arbustos (Timberlake, 1985; Timberlake & Reddy, 1986; Marblé, 2012) (descritos nos subcapítulos 4.1.1 e 4.1.2). Segundo Ammar *et al.* (1999) as mudanças associadas como

estágio de crescimento das gramíneas, causam variação no teor da PB a medida que passa da época chuvosa para a época seca.

Myre (1971) constatou em seu estudo que valores químicos alimentares da pastagem, geralmente são maiores durante a fase de desenvolvimento vegetativo ou início de floração e decresce rapidamente após a frutificação ou floração. Abate (2008) revela que a gramínea tropical é geralmente caracterizado pelo baixo valor nutritivo, mesmo em seu estágio inicial de crescimento devido a baixos níveis de materiais facilmente digestíveis em sua parede celular

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusões

Com os resultados obtidos pode-se tirar as seguintes conclusões:

- ❖ O estudo mostra que 30 e 20% das espécies vegetais encontradas foram consideradas altamente desejada (decrecente) e desejadas (crescente IIa) respectivamente. Embora, 30% das espécies encontradas tenham sido consideradas invasoras, além, da ocorrência de áreas desprovidas, excretas e material morto. O índice ecológico do pasto pode ser considerado desejável para o consumo pelo gado bovino.
- ❖ A disponibilidade da Materia Seca no pasto não é suficiente para sustentar a capacidade de carga / encabeçamento actual.
- ❖ A PB nas 4 áreas das pastagens comunitárias no RBL, 2015 não satisfaz as necessidades dos bovinos, afectando assim os requisitos de manutenção, produção animal.

5.2. Recomendações

Com os resultados obtidos, recomenda-se que:

- ❖ Os próximos estudos, a análise química, para além da MS e PB deve contemplar outras componente,
- ❖ Suplementar os animais com subprodutos agrícolas (restolhos de milho, de arroz) principalmente na época seca.
- ❖ Estabelecer bancos forrageiros.
- ❖ Confeccionar feno.
- ❖ Realizar formação pratica e informação dirigidas os detentores de gado sobre matérias de manejo de pastagens naturais e alimentar, estabelecimento de forragens e produção de feno.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ❖ Abate, A. (2008). Effect of Nitrogen Fertilizer and Harvesting Stage on Yield and Quality of Natural Pasture in Fogera District, North Western Ethiopia. Thesis requirement for the Degree of Master of Science in Agriculture (Range Ecology and Management). Haramaya University.
- ❖ Abule, E.; Snyman, H. A. & Smit, G.N. (2007). Rangeland evaluation in the Middle Awash valley of Ethiopia: III. Relationships among soil and vegetation variables rangeland evaluation in the Middle Awash valley of Ethiopia. *Journal of Arid Environments* 70: 293– 303.
- ❖ Adesogan, A. T.; Sollenberger, L.E.; Vendramini, J. M. B. & Dubeux, J. C. B. (2015). Factors Affecting Forage Quality. SS-AGR-93. UF/IFAS Extension, Gainesville, FL 32611.
- ❖ Alves, A. A.; Salles, R. O.; Azevedo, D. M. M. R. & Azevedo, A. R. (2001). Factores que Interferem no Consumo de Alimento pelos Ruminantes. Uma Revisao. *Ver. Cient. Prod. Anim.*, v.3, n.2., p.62 – 72.
- ❖ Ammar, H.; Lopez S.; Bochi-Brum O.; Garcua, R. & Ranilla M. J. (1999). Composition and in vitro digestibility of leaves and stems of grasses and legumes harvested from permanent mountain meadows at different stages of maturity. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 8: 599-610.
- ❖ Ames, N.; McElroy, A. R. & Erfle, I. (1993). The effect of temperature on quality characteristics in timothy (*Phleum pratense L.*) genotypes. *Can. J. Plant Sci.* 73: 1017-1026
- ❖ Araldi, D. F. (2003). Avaliação de pastagem natural e pastagem sobre-semeada de Segundo ano com espécies Inernais com e sem o uso de Glifosato. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, RS – Brasil.
- ❖ Archer, S.; Bouton, T.W. & McMurtry, C.R. (2004). Carbon and nitrogen accumulation in a savanna landscape : Field and modelling perspectives. In: M. Shiyomi and H. Kawahata (eds.). *Global environmental change in the ocean and on land*. Terra Scientific Publishing. Tokyo. pp 359-373.
- ❖ A.O.A.C. (2000). Official methods of analysis. Association of Oficial Agricultural Chemists. Volume.1 17^a Edição. Editor Horwitz, AOAC International[®]

- ❖ Bailey, D.W. (2004). Management strategies for optimal grazing distribution and use of arid rangelands. American Society of Animal Science. All rights reserved. J. Anim. Sci. 82 (E. Suppl.): E147–E153.
- ❖ Bandeira, S.; Manjate, A. M. & Filipe, O. (2006). Mozambique case study On. An ecological assessment of the health of the Chibuto - Missavene Wetland in the dry season, Mozambique - Emphasis on Resources Assessment, Utilization And Sustainability Analysis. Universidade Eduardo Mondlane. Dept of Biological Sciences.
- ❖ Barros, C. S.; Dittrich, J. R.; Monteiro, A. L. G.; Pinto, S. & Warpechowski, M. B. (2010). Técnica para estudos de consumo de alimentos por ruminantes em pastejo: revisão. Scientia Agraria Paranaensis Volume 9, número 2, p. 5 – 24
- ❖ Begon, M.; Harper, J. L. & Townsend, C. R. (1996). Ecology: Individuals Populations and Communities. Third edition. Blackwell Science Press.
- ❖ Blaser, R. E. (1981). Integrated pasture and Animal Management. Tropical grasslands. Vol. 16, No. 1
- ❖ Bond, W.J. & van Wilgen B.W. (1996). Fire and Plants. Population and Biology series. Chapman and Hall, London.
- ❖ Bohnert, D. W. & Cooke, R. F. (2011). Applied nutritional strategies for the Northwest. No. 175, Pp.195-208, In: Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle-Northwest Conference Proceedings, Boise, Idaho.
- ❖ Botsime, B. D. (2005). Influence of agro-ecological region on selected anthropometrical measurements of Nguni cattle in South Africa. Submitted in partial fulfillment for the requirement of the Degree Magister Institutionis Agrariae (Animal Production). Pretoria. South Africa.
- ❖ Carneiro, M. S. S.; Souza, P.Z. & Abelardo, A. R. (2000). Metodologia para Avaliação Quantitativa de Plantas Forrageiras sem Animais: Uma Revisão. Ver. Cient. Prod. Anim., v,2, n2. pp 224 -232.
- ❖ Cañizares, M.C.; Cañizares, G.I.L. & Rodrigues, L. (2009). Metabolismo de Carboidratos Não-Estruturais em Ruminantes. v.14, n.1, p.63-73.
- ❖ Chaves, A. C. G., Santos, R. M. S., Dos Santos, J. O., Fernandes, A. A. & Maracajá, P. B. (2013). A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. V. 9, n. 2, p. 42-48.
- ❖ Chirara, C. (2001). Tree Invasion in a semi-arid savanna in Zimbabwe-seedling recruitment of Acacia karroo. Profeschrift Universiteit Utrecht. PhD Thesis.

- ❖ Coleman, S. W. & Moore, J.E. (2013). Feed quality and animal performance. *Field Crops Research* 84: 17–29
- ❖ Cook, B. & Pau, S. (2013). A Global Assessment of Long-Term Greening and Browning Trends in Pasture Lands Using the GIMMSLAI3g Dataset. *Remote Sens.*, 5, 2492-2512.
- ❖ Danckwerts, J. E. & Tainton, N.M. (1996). Range Management: Optimizing Forage Production and Quality. *Bull. Grassld Soc. Sth Afr.* 7. Suppl 1.
- ❖ Deikumah, J. P.; McAlpine, C. A. & Maron, M. (2014). Mining matrix effects on West African rainforest birds. *Biological Conservation*, 169: 334-343.
- ❖ De Leeuw, P. N. & Tohill J.C. (1990). The concept of rangeland carrying capacity in sub Saharan Africa - myth or reality, ISSN, Addis Ababa, Ethiopia.
- ❖ Dégen, L. (2010). Dietary Influence of Fiber on the Energy and Amino Acid Digestibility and its Consequences for Diet Formulation in Growing Pig. DOCTORAL (PhD) DISSERTATION. Department of Animal Nutrition
- ❖ DPA - Gaza. (1976). Plano de produção pecuária para 1976. Moçambique.
- ❖ Evitayani, W. L.; Fujihara, T.; Fariani, A. & Ihinohe, T. (2004). Seasonal changes in nutritive value of some grass species in west Sumatra, Indonesia. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 17 (12): 1663-1668.
- ❖ FAO. (1988). ‘Guidelines: land evaluation for extensive grazing’ FAO Soil. Bulletin No 58. Rome.
- ❖ FAO. (2011). Quality assurance for animal feed analysis laboratories. FAO Animal Production and Health Manual No. 14. Rome
- ❖ Fernandes, T. H.; Anjos, F. & Garcês, A. (2005). Manual de procedimentos e técnicas de laboratório de nutrição. UEM. Moçambique.
- ❖ Fisher, D. S. (2002). A review of a few key factors regulating voluntary feed intake in ruminants. *Crop Science* 42(5): 1651-1655.
- ❖ Frank, A. B.; Bittman, S.; Johnson, D. A. (1996). Water Relations of Cool-Season Grasses. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 677 S. Segoe Rd., Madison, WI 53711, USA. *Cool-Season Forage Grasses*, Agronomy Monograph no. 34.
- ❖ Freitas, W. K. & Magalhães, L. M. S. (2012). Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo. Artigo de Revisão. *Floresta e Ambiente* 19 (4): 520-540.

- ❖ Forbes, J. M. (1995). Voluntary food intake and diet selection in farm animals. CAB International. Oxon, UK. 2, 3, 4 and 9 ch.
- ❖ Gelaye, K. T. (2015). Seasonal Dynamics in Botanical Composition, Nutritive Value of Vegetation and soil nutrient status of Gambella Rangelands, Southwestern Ethiopia. PhD Dissertation. College of Veterinary Medicine and Agriculture.
- ❖ Grime, J. P. (1977). Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *American Naturalist* 111: 1169-1194.
- ❖ Haferkamp, M. R. (1988). Environmental factors affecting plant productivity. In *Achieving efficient use of rangeland resources. Fort Keogh Research symposium, Miles City* (pp. 27-36).
- ❖ Hall, M. B. (2000). Neutral Detergent-Soluble Carbohydrates Nutritional Relevance and Analysis. .E X T E N S I O N. Institute of Food and Agricultural Sciences.
- ❖ Holechek, J. L.; Pieper, R.D. & Herbel, C. H. (2001). *Range ecology*. In: Range management: principles and practices. New Jersey: Upper Saddle River. Prentice Hall, Inc. pp. 136 - 174.
- ❖ Hocking, D. & Mattick, A. (1993). A dynamic carrying capacity analysis as tool for conceptualising and planning range management improvements, with a case study from India.
- ❖ IBPGR. (1984). Forage and browse plants for arid and semi-arid África. International Board for Plant Genetic Resources Royal Botanic Gardens, Kew.
- ❖ INE. (2007). III *Recenseamento Geral da população e habitação*. Resultados Definitivos. Maputo.
- ❖ INGC. (2003). UEM - Departamento de Geografia e FEWS. Net. Mind: 39-40.
- ❖ INAM. (2015). *Dados climáticos*. Instituto Nacional de Meteorologia. Gaza, Moçambique.
- ❖ Ivone, Y. M.; Neide, M. J. Z.; Ângela, P. T. V. P. & Edna. M. V. R. (2009). Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais. FAEPE. Londrina: EDUEL.
- ❖ Jahns, T.R. & Shipka, M.P. (2004). Interpreting feed analysis of Alaska Forage. AFES circular.
- ❖ José, A. F. (2003). Composição florística, dinamismo e produtividade das pastagens do distrito de Namaacha. *Trabalho de Licenciatura*. U.E.M. FAEF.
- ❖ Kadzere, C. T. (1995). Feed resources for sustainable ruminant livestock production in southern Africa. *African Study Monographs*, 16 (4): 165-180

- ❖ Kadzere, C. T. (1996). Animal production level - A measure of social development in Southern Africa. *Journal of Social Development in Africa*. 11 (1):17-31
- ❖ Kamau, P. (2004). Forage diversity and impact of grazing management on rangeland ecosystems in Mbeere District, Kenya. LUCID Working Paper, n°. 36. Nairobi (Kenya): ILRI.
- ❖ Keba, H. T.; Madakadze, I. C.; Angassa, A. & Hassen A. (2013). Nutritive value of grasses in semi-arid rangelands of Ethiopia: Local experience based herbage preference evaluation versus laboratory analysis. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 26: 366-377.
- ❖ Kirkman, P. & Carvalho, P.C. F. (2003). Management interventions to overcome seasonal quantity and quality deficits of natural rangeland forages. *Proceedings of the VII International Rangeland Congress*, Durban.
- ❖ Kgosikoma, O. E. & Mojeremane, W. (2013). Grazing management systems and their effects on savanna ecosystem dynamics: A review. *Journal of Ecology and the Natural Environment*. 5(6): 88-94.
- ❖ Kuria, S. G.; Wanyoike, M. M.; Gachuri, C. K. & Wahome, R.G. (2005). Nutritive value of important range forage species for Camels in Marsabit District, Kenya. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 5: 15 – 24.
- ❖ Laughlin, D. C. & Abella, S. R. (2007). Abiotic and biotic factors explain independent gradients of plant community composition in ponderosa pine forests. *Ecological Modelling*. 205: 231-240.
- ❖ Lesoli, M.S. (2008). *Vegetation And Soil Status, And Human Perceptions On The Condition Of Communal Rangelands Of The Eastern Cape, South Africa*. A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the requirements of the Degree of Master of Science in Agriculture (Pasture Science)
- ❖ Ministério de Agricultura e Segurança Alimentar (MASA). (2015). Programa de Intensificação da Produção Pecuária (PIPEC). Direcção Nacional de Veterinária. República de Moçambique.
- ❖ Mafalacusser, J.; Vilanculos, M. & Marques, M. R. (2006). Soil physics characterization of agricultural Wetlands. *Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM/DARN)*. WATER & FOOD. Distrito de Xai Xai.
- ❖ MacDonald, C. K., & Minson, D. J. (1987). Estimating Forage Intake From the Growth of Beef Cattle. *Tropical grasslands*. Vol. 21, No.3

- ❖ Marblé, Y. (2012). Creation of communal grazing areas for goats in southern Mozambique: future perspectives. Msc Thesis. Animal Production Systems Group.
- ❖ Marques, M. R.; Vilanculos, M. & Mafalacusser, J. (2006). Projecto de manejo de risco, mitigação dos efeitos da seca, e de melhoramento do uso de água na produção agrícola na Bacia do Limpopo. Caracterização das propriedades físicas e químicas de histossolos (solos orgânicos hidromórficos – machongos) da região do Baixo Limpopo – distrito de Xai-Xai: Maneio, necessidades de drenagem e conservação da água e da fertilidade dos solos. IIAM/DARN.
- ❖ McDonald, P.; Edwards, R.A.; Greenhalgh, J.F.D. & Morgan, C.A. (2002). Animal nutrition. (6th ed.). Pearson Education Ltd. London. UK.
- ❖ Meissner, H. H. (1996). Animal-related information required and a more comprehensive approach to improve estimates of carrying capacity. Bull. Grassld Soc. Sth Afr. 7. Suppl. 1.
- ❖ Meyer, T. L. (2010). "Estimating Livestock Forage Demand: Defining the Animal Unit" Theses and Dissertations in Animal Science.
- ❖ Mertens, D.R. (2002). Measuring fibre and its effectiveness in ruminants diets. CNCPS. V.5.0.34. Model development papers.
- ❖ Mfitumukiza, D. (2014). Evaluating rangeland potentials for cattle in a mixed farming sistem. Geo-information science and earth observation, environmental systems analysis and manangement. Thesis of Master of Science.
- ❖ Minson, D. J.; Cowan, T.; Havilah, E. (1993). Northern dairy feedbase 2001. 1. Summer pasture and crops. Tropical Grasslands. Vol, 27. 131 – 149.
- ❖ MINAG. (1981). Curso de pastos melhorados e produção de forragem para técnicos básicos de pecuária (Produção leiteira). Maputo.
- ❖ Mopipi, K. (2012). The role of competition, disturbance and nutrients on species composition, light interception and biomass production in a south african semi-arid savanna. Submitted in fulfilment of the academic requirements for the degree of Doctor of Philosophy (Grassland Science).
- ❖ Mulindwa, H.; Galukande, E.; Wurzinger, M. & Okeyo, O. (2008). Modelling of long term pasture production and estimation of carrying capacity of Ankole pastoral production systems in South Western Uganda. Conference on International Research on Food Security, Natural Resource.
- ❖ Mungói, M. A. T. (2015). Apontamentos de pastos e forragens. Técnicas de amostragens de pastos. UEM. Moçambique

- ❖ Munyai, F. R. (2012). An evaluation of Socio-Economic and biophysical aspects of small-scale livestock systems based on a case study from Limpopo Province: Muduluni Village. *Philosophiae Doctor*. Bloemfontein.
- ❖ Myre, M. (1960). Os principais componentes das pastagens espontâneas do sul da província de Moçambique. Estudo especial e geral florística ecologica das especies pascícolas, evidenciando se as gramíneas que existem em Moçambique. Direcção de Agricultura e Floresta. Tipografia Minerva. Portugal. Pp. 35 – 41.
- ❖ Myre, M. (1970). Reconhecimento piscícola ao vale do save. Relatório Preliminar. Lourenço Marques. Instituto de Investigação Agronómica de Moçambique.
- ❖ Myre, M. (1971). As pastagens da região de Maputo. Lourenço Marques. Instituto de Investigação Agronómica de Moçambique. Memórias nº 3.
- ❖ Myre, M. (1973). Algumas considerações sobre pastos e pastagens em Moçambique. Instituto de Investigação Agronómica de Moçambique. Comunicação nº 89.
- ❖ Mulenga, A. C. (2000). Introdução à estatística. UEM. Maputo.
- ❖ Newman, Y. C.; Adesogan, A. T.; Vendramini, J. & Sollenberger, L. (2009). Defining forage quality. *Management and Rural Development*. University of Hohenheim, October 7-9.
- ❖ Ndolovu, L.R. (1992). Complementarity of forages in ruminant digestion. Theoretical considerations. In: John E.S.S., N.S. N.S.Abdullah and K.A.Jackson (eds.). *The complementarity of feed resources for animal production in Africa*. Proceedings of the joint feed resources net works, workshop held in Gabone, Botswana 4-8 March 1991, African Feed Resource Network. April 1992. Pp. 17-23.
- ❖ Nutrient Requirement of Dairy Cattle (NRC) (2001). National Academy Press, Washington. Seventh Edition.
- ❖ Paciullo, D. S. C.; Gomide, J. A.; Queiroz, D. S & Silva, E. A. M. (2001). Correlações entre componentes anatômicos, químicos e digestibilidade in vitro da matéria seca de gramíneas forrageiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30(3, Supl. 1), 955-963.
- ❖ Parish, J. (2007). Feedstuff comparisons – As Fed versus Dry Matter. *Cattle Business in Mississippi – February 2007 “Stocker Cents” article*.
- ❖ Pereira, E. S.; de Arruda, A. M. V.; Mizubuti, I. Y.; da Silva, L. D. F. (2003). Consumo voluntário em ruminantes. *Ciências Agrárias, Londrina*, v. 24, n. 1, p. 191-196.
- ❖ PEDD. (2010). *Plano economico de desenvolvimento distrital*. Distrito de Xai Xai. Moçambique.

- ❖ PEDD. (2006). *Plano estratégico de desenvolvimento distrital*. Distrito de Xai Xai. Moçambique.
- ❖ Pereira, M. M. D. (2011). *Metodo fitossociológico de Braun-Blanquet ou Classico Sigmatista (Análise da vegetação)*. Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento. Universidade de Evora.
- ❖ RBL, EP. (2012). *Garantindo a sustentabilidade do regadio, viabilidade dos seus sistemas de produção e acesso ao mercado*. República de Moçambique. GAZA.
- ❖ Rebelo, C. (1972). *Breve notícias sobre os tipos de Pastos em Moçambique*. IIAM. N° 45.
- ❖ Reis, R. A.; De Almeida, I. A. M. & Siqueira, G. R. (2006). *Impacto Da Qualidade Da Forragem Na Produção Animal*. Anais de Simpósios da 43ª Reunião Anual da SBZ – João Pessoa – PB.
- ❖ Salman, A. K. D.; Ferreira, A. C. D.; Soares, J. P. G. & de Souza, J. P. (2010). *Metodologia para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos*. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia
- ❖ Sampaio, C. B.; Detmann, E.; Lazzarini, I.; De Souza, M. A.; Paulino M. F.; De Campos, S. & Filho, V. (2009). *Rumen dynamics of neutral detergent fiber in cattle fed lowquality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds*. Revista Brasileira de Zootecnia, 38 (3): 560-569.
- ❖ SDAE. (2016). *Dados de Arrolamento Pecuário*. Serviços Distritais de Atividades Pecuárias. Xai Xai. Moçambique.
- ❖ Sisay, A. & Baars, R. M, T. (2002). *Grass composition and rangeland condition of the major grazing areas in the mid Rift Valley, Ethiopia*. African of range and forage Science 19: 161- 166.
- ❖ Smith, P.S. (2008). *Dietary fibre requirements of feedlot Lambs*. MSc Theses. University of free state. Bloemfontein.
- ❖ Stalmans M. (2006). *Vegetation and carrying capacity of the ‘Sanctuario’, Parque Nacional da Gorongosa, Moçambique*. Unpublished report by International Conservation Services to the Carr Foundation and the Ministry of Tourism.
- ❖ Shuyskaya, E.; Rajabov, T.; Matsuo, N.; Toderich, K.; Gismatullina, L.; Voronin, P. & Yamanaka, N. (2012). *Seasonal dynamics of Asiatic Desert C3/C4 species related to landscape planning and rehabilitation of salt affected lands*. Journal of Arid Land Studies, 22 (1): 77-82.

- ❖ Tahir, M. N. (2008). Voluntary feed intake by dairy cattle. With special emphasis on the effects of interactions between fibre and starch quality in the diet. Department of Agricultural Research for Northern Sweden Rapport 3.
- ❖ Teka, H.; Madakadze, I.C.; Angassa, A. & Hassen, A. (2012). Effect of Seasonal Variation on the Nutritional Quality of Key Herbaceous Species in Semi-arid Areas of Borana, Ethiopia. *Indian Journal of Animal Nutrition*, 29 (4): 324-332.
- ❖ Timberlake, J. & Jordão, C. (1987). Inventariação de recursos alimentares para produção animal a nível de pequenos produtores em Moçambique. Série Terra e Água. INIA. Nota Técnica N° 53.
- ❖ Timberlake, J.; Jordão, C. & Serno, G. (1986). Levantamento de pastagens e solos de Chokwe. Série Terra e Água. INIA. Comunicação N° 50.
- ❖ Timberlake, J. R. & Reddy, S. J. (1986). Potencial pasture productivity and livestock carrying capacity over Mozambique. Série Terra e Água. INIA. Comunicação N° 49.
- ❖ Timberlake, J. (1985). Pastagens naturais em Moçambique. Anais dos trabalhos apresentados no seminário de Produção Animal 2-7 de Dezembro. Agricultura/FAO.
- ❖ Timberlake, J. & Jordão, C. (1985). Inventory of feed resources for small-scale livestock production in Mozambique. Instituto Nacional de Investigação Agronómica, Maputo, Mozambique. In *Animal Feed Resources for Small-Scale Livestock Producers. RAPPORT MANUSCRIT*. International Development Research Centre. Proceedings of the Second PANESA Workshop, held in Nairobi, Kenya.
- ❖ Tilahun, K.; Mengistu, A. & Mengistu, S. (2015). Seasonal Dynamics in Botanical Composition of the Rangelands of Gambella, Southwestern Ethiopia. *The Journal of Agriculture and Natural Resources Sciences*. 2(1): 2670-280.
- ❖ Tillman, D. (1982). Resource competition and community structure. Princeton University Press, New Jersey.
- ❖ Tinley, K. L. (1977). Framework of the Gorongosa Ecosystem. PhD thesis, University of Pretoria. Pretoria.
- ❖ Tolera, A. & Abebe A. (2007): Livestock production in pastoral and agro-pastoral production systems of southern Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development*, 19 (12).
- ❖ Townsend, C. R. (2011). Avaliação agronômica de forrageiras. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia. CDD (21.ed.) 633.202.
- ❖ Van Oudtshoorn F. (1992): Guide to grasses of South Africa. Briza Publishers, P .O. Box 56569, Arcadia, 0007.

- ❖ Walkinson, A.R. & Ormerod, S.J. (2001). Grasslands, grazing and biodiversity: Editors' introduction. *Journal of Applied Ecology* 38 (2): 223-231.
- ❖ White, R.; Murray, S. & Rohweder, M. (2000). *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Grassland Ecosystems*, World Resources Institute, Washington D.C.
- ❖ Wilson, J. R.; Jones, P. N. & Minson, D.J (1986). Influence of Temperature on the Digestibility and Growth of *Ma Croptilium Atropurpureum* and *Panicum Maximum* Var. *Trichoglume* in Subtropical and Tropical Australia. *Tropical Grasslands* Vol. 20, No. 4
- ❖ Wilson, J. R. & Minson, D.J. (1980). Prospects for Improving the Digestibility and Intake of Tropical Grasses. *Tropical Grasslands*. Vol. 14, No. 3.
- ❖ Wilson, J.R., & Kennedy, P.M. 1996. Plant and animal constraints to voluntary feed intake associated with fibre characteristics and particle breakdown and passage in ruminants. *Aust. J. Agric. Res.* 47:199-225.
- ❖ World Bank. (2006). *Mozambique agricultural development strategy. Stimulating Smallholder Agricultural Growth*. Report No. 32416-MZ
- ❖ Zanine, A. M.; Santos, E. M. & Ferreira, D. J. (2006). Principales métodos de evaluación de pasturas - Methods main of evaluation of pastures - Principais métodos de avaliação de pastagens. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET* ISSN 1695-7504. Vol. VII, Nº 11
- ❖ Zarekia, S.; Arzani, H.; Jafari, M.; Javadi, S.A.; Jafari, A. A.; Zandi Esfahan, E. (2013). Changes of Vegetation Structure And Biomass in Response to the Livestock Grazing in Steppe Rangelands of Iran. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 23(5): Page: 1466-1472. ISSN: 1018-7081

7. APÊNDICES

Apêndice 1. Coordenadas geográficas das parcelas

AREA DE PASTAGEM	PARCELA	PONTOS	COORDENADAS		ALTITUDE	
			LONGITUDE (XS)	LATITUDE (YE)		
BASSOPA E TOTOE	1	12	S25 00.799 E33 33.667		9 m	Ponto inicial
		13	S25 00.836 E33 33.710		10 m	
		14	S25 00.876 E33 33.668		7 m	
		15	S25 00.834 E33 33.622		7 m	Ponto final
	2	16	S25 00.966 E33 33.433		10 m	Ponto inicial
		17	S25 01.004 E33 33.476		5 m	
		18	S25 01.042 E33 33.422		8 m	
		19	S25 00.990 E33 33.379		7 m	Ponto final
	3	20	S25 01.040 E33 33.148		12 m	Ponto inicial
		21	S25 01.090 E33 33.169		8 m	
		22	S25 01.105 E33 33.123		6 m	
		23	S25 01.058 E33 33.091		7 m	Ponto final
	4	24	S25 01.132 E33 32.804		4 m	Ponto inicial
		25	S25 01.183 E33 32.820		4 m	
		26	S25 01.202 E33 32.777		2 m	
		27	S25 01.146 E33 32.747		1 m	Ponto final

AREA DE PASTAGEM	PARCELA	PONTOS	CORDENADAS		ALTITUDE	
			LONGITUDE (XS)	LATITUDE (YE)		
JUVUCAZE E LANGUENE	1	54	S24° 58.609' E33° 36.824'		8 m	Ponto inicial
		55	S24° 58.555' E33° 36.833'		7 m	
		56	S24° 58.565' E33° 36.886'		7 m	
		57	S24° 58.615' E33° 36.877'		8 m	Ponto final
	2	58	S24° 58.233' E33° 36.844'		7 m	Ponto inicial
		59	S24° 58.179' E33° 36.829'		7 m	
		60	S24° 58.178' E33° 36.857'		8 m	
		61	S24° 58.220' E33° 36.874'		6 m	Ponto final
	3	62	S24° 57.850' E33° 36.835'		21 m	Ponto inicial
		63	S24° 57.795' E33° 36.832'		9 m	
		64	S24° 57.796' E33° 36.884'		7 m	
		65	S24° 57.853' E33° 36.891'		7 m	Ponto final
	4	66	S24° 57.523' E33° 36.820'		3 m	Ponto inicial
		67	S24° 57.469' E33° 36.815'		5 m	
		68	S24° 57.464' E33° 36.887'		1 m	
		69	S24° 57.511' E33° 36.878'		9 m	Ponto final

AREA DE PASTAGEM	PARCELA	PONTOS	CORDENADAS		ALTITUDE	
			LONGITUDE (XS)	LATITUDE (YE)		
MUZINGANE E GUMBAANE	1	28	S24 56.228	E33 32.439	11 m	Ponto inicial
		29	S24 56.184	E33 32.403	12 m	
		30	S24 56.148	E33 32.442	14 m	
		31	S24 56.182	E33 32.473	13 m	Ponto final
	2	32	S24 55.901	E33 32.321	11 m	Ponto inicial
		33	S24 55.846	E33 32.304	10 m	
		34	S24 55.832	E33 32.364	9 m	
		35	S24 55.884	E33 32.377	10 m	Ponto final
	3	36	S24 55.599	E33 32.187	10 m	Ponto inicial
		37	S24 55.548	E33 32.165	12 m	
		38	S24 55.529	E33 32.221	10 m	
		39	S24 55.570	E33 32.238	10 m	Ponto final
	4	40	S24 55.326	E33 32.036	12 m	Ponto inicial
		41	S24 55.278	E33 32.006	11 m	
		42		-----		
		43		-----		Ponto final

AREA DE PASTAGEM	PARCELA	PONTOS	CORDENADAS		ALTITUDE	
			LONGITUDE (XS)	LATITUDE (YE)		
CHIMBONHANINE E MAGULA	1	44	S24 57.677	E33 42.334	49 m	Ponto inicial
		45	S24 57.629	E33 42.321	7 m	
		46	S24 57.623	E33 42.344	9 m	
		47	S24 57.682	E33 42.354	8 m	Ponto final
	2	50	S24 57.359	E33 42.319	6 m	Ponto inicial
		51	S24 57.307	E33 42.307	4 m	
						Ponto final

Apêndice 2. Ficha de levantamento da vegetação



**FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL
DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO E PROTECÇÃO VEGETAL**

Ficha de levantamento da vegetação

Provincia _____ Distrito _____ Posto Administrativo _____
 Localidade _____ Latitude _____ Longitude _____
 Altitude _____ Tipo de formação vegetal inventariada _____
 Nome do observador _____ Data ____/____/____
 Inventário No: _____ Quadricula No: _____ Topografia _____ Tipo de solo _____

	Abundância	Desejo	Índice Ecológico
Áreas desprovida			
Excretas			
Material morto			
Nome científico/Vernacular			

Abundância

- 1 – Raro: 1 a 5 plantas
- 2 – Pouco comum: 5 a 14 plantas
- 3 – Comum: 15 a 29 plantas
- 4 – Abundante: 30 a 99 plantas
- 5 – Muito abundante: +100 plantas

Desejo

- 1.AD-altamente desejável
- 2.D-desejável
- 3.MD-menos desejável
- 4.I-indesejável
- 5.In-invasora

Índice Ecológico

- 1 – Dec=Decrescente
- 2 – Cresc. IIa=Crescente IIa
- 3 – Cresc. IIb=Crescente IIb
- 4 – Cresc. IIc=Crescente IIc
- 5 – In. Invasora

Apêndice 3. Figuras de avaliação da composição botânica das áreas de pastagem



1. Medição da altura das gramíneas - (Magula)

2. Delineamento dos transectos - (Languene).

3. Avaliação da composição Botânica - (Magula)



3.Consulta ao Herbário - (Magula)



4. Pesagem para determinar a disponibilidade do pasto - (Magula)

Apêndice 4. Figuras de avaliação da produtividade nas diferentes áreas de pastagem – Mês de Abril



1. Lançamento da quadrícula - (Magula)



2. Corte do pasto - (Languene)



3. Corte do pasto - (Bassopa)



4. Avaliação da produtividade - (Muzingane)

Apêndice 5. Cálculos da pre secagem, secagem definitiva, MS total e PB em 100 gramas de MS

Pre secagem					
PERÍODO/MESES	Area de pastagem	Peso inicial fresco (Peso 1)	Peso depois de secar (Peso - 2)	% MS pre seca	Proteína Bruta
JANEIRO	Bassopa e Totoe	610	255	0,42	5,4
	Juvucaze e Languene	655	330	0,50	6,68
	Muzinguane e Gumbane	500	260	0,52	5,68
	Chimbonhanine e Magula	540	260	0,48	5,74
FEVEREIRO	Bassopa e Totoe	710	310	0,44	6,13
	Juvucaze e Languene	1.100	510	0,46	6,13
	Muzinguane e Gumbane	710	325	0,46	6,33
	Chimbonhanine e Magula	610	240	0,39	5,68
MARÇO	Bassopa e Totoe	720	350	0,49	6,91
	Juvucaze e Languene	600	320	0,53	6,38
	Muzinguane e Gumbane	740	400	0,54	8,43
	Chimbonhanine e Magula	710	395	0,56	5,62
ABRIL	Bassopa e Totoe	250	115	0,46	5,73
	Juvucaze e Languene	250	145	0,58	4,77
	Muzinguane e Gumbane	250	125	0,50	5,78
	Chimbonhanine e Magula	250	130	0,52	4,34
MAIO	Bassopa e Totoe	250	125	0,50	12,96
	Juvucaze e Languene	250	115	0,46	7,92
	Muzinguane e Gumbane	250	125	0,50	7,2
	Chimbonhanine e Magula	250	125	0,50	3,75
JUNHO	Bassopa e Totoe	250	130	0,52	5,14
	Juvucaze e Languene	250	140	0,56	5,57
	Muzinguane e Gumbane	250	145	0,58	6,18
	Chimbonhanine e Magula	250	130	0,52	6,02
JULHO	Bassopa e Totoe	250	105	0,42	5,14
	Juvucaze e Languene	250	130	0,52	5,57
	Muzinguane e Gumbane	250	115	0,46	6,18
	Chimbonhanine e Magula	250	105	0,42	6,02
AGOSTO	Bassopa e Totoe	250	120	0,48	3,45
	Juvucaze e Languene	250	130	0,52	4,85
	Muzinguane e Gumbane	250	135	0,54	5,19

	Chimbonhanine e Magula	250	135	0,54	4,32
SETEMBRO	Bassopa e Totoe	300	195	0,65	5,53
	Juvuaze e Languene	270	135	0,50	7,35
	Muzinguane e Gumbane	230	140	0,61	6,54
	Chimbonhanine e Magula	240	110	0,46	7,11
OUTUBRO	Bassopa e Totoe	200	115	0,58	5,12
	Juvuaze e Languene	210	130	0,62	5,42
	Muzinguane e Gumbane	210	135	0,64	5,85
	Chimbonhanine e Magula	220	120	0,55	4,73
NOVEMBRO	Bassopa e Totoe	220	130	0,59	4,34
	Juvuaze e Languene	200	110	0,55	5,58
	Muzinguane e Gumbane	240	130	0,54	9,72
	Chimbonhanine e Magula	250	120	0,48	4,53
DEZEMBRO	Bassopa e Totoe	210	125	0,60	6,49
	Juvuaze e Languene	200	125	0,63	4,93
	Muzinguane e Gumbane	190	120	0,63	5,34
	Chimbonhanine e Magula	200	110	0,55	4,27

PERIODO/ MESES	Area de pastagem	SECAGEM DEFINITIVA								% PB em 100 gr MS = (PB*100/%M S Residual)
		Peso da capsula vazia (gr)	Peso da capsula +amostra pre seca (gr) (A)	Peso da amostra (gr) (C)	Peso da capsula +amostra seca (gr) (B)	% humidade	% MS Residual	% MS definitiva	% MS TOTAL	
JANEIRO	Bassopa e Totoe	12,2694	14,45	2,1816	14,3121	6,37	93,63	0,99	41,40	5,77
	Juvucaze e Languene	10,9096	13,09	2,1851	12,9564	6,33	93,67	0,99	49,85	7,13
	Muzinguane e Gumbane	12,2825	14,28	2,0017	14,1783	5,29	94,71	0,99	51,61	6,00
	Chimbonhanine e Magula	11,9326	13,94	2,0025	13,8256	5,47	94,53	0,99	47,77	6,07
FEVEREIRO	Bassopa e Totoe	12,0927	14,10	2,0066	1,9962	5,14	94,86	0,99	43,34	6,46
	Juvucaze e Languene	11,4764	13,48	2,0035	13,3499	6,49	93,51	0,99	45,92	6,56
	Muzinguane e Gumbane	11,5039	13,56	2,0539	13,4217	6,63	93,37	0,99	45,32	6,78
	Chimbonhanine e Magula	11,4816	13,54	2,0534	13,4042	6,37	93,63	0,99	38,96	6,07
MARCO	Bassopa e Totoe	12,2016	14,20	2,0032	14,1298	3,74	96,26	0,99	48,35	7,18
	Juvucaze e Languene	11,1057	13,11	2,0032	12,969	6,98	93,02	0,99	52,76	6,86
	Muzinguane e Gumbane	12,7223	14,73	2,0046	14,6181	5,43	94,57	0,99	53,65	8,91
	Chimbonhanine e Magula	13,0224	15,03	2,0055	14,9048	6,14	93,86	0,99	55,18	5,99
ABRIL	Bassopa e Totoe	26,8066	28,80	1,9957	28,6959	5,33	94,67	1,00	45,83	6,05
	Juvucaze e Languene	26,2128	28,23	2,0139	28,1004	6,27	93,73	1,00	57,74	5,09
	Muzinguane e Gumbane	26,0358	28,06	2,0231	27,9413	5,81	94,19	1,00	49,79	6,14

	Chimbonhanine e Magula	20,9293	22,97	2,0426	22,8362	6,64	93,36	0,99	51,69	4,65
MAIO	Bassopa e Totoe	14,651	16,70	2,0488	16,389	15,12	84,88	0,98	49,07	15,27
	Juvucaze e Languene	34,6098	36,66	2,0478	36,5271	6,37	93,63	1,00	45,84	8,46
	Muzinguane e Gumbane	20,3108	22,35	2,0352	22,2502	4,71	95,29	1,00	49,79	7,56
	Chimbonhanine e Magula	26,1428	28,16	2,0195	28,0331	6,40	93,60	1,00	49,77	4,01
JUNHO	Bassopa e Totoe	41,8166	43,84	2,0237	43,7374	5,08	94,92	1,00	51,88	5,42
	Juvucaze e Languene	43,6832	45,72	2,038	45,6358	4,19	95,81	1,00	55,90	5,81
	Muzinguane e Gumbane	42,8901	44,91	2,0214	44,8092	5,06	94,94	1,00	57,87	6,51
	Chimbonhanine e Magula	45,0228	47,06	2	46,953	5,37	94,63	1,00	51,88	6,36
JULHO	Bassopa e Totoe	47,2895	52,32	5	52,1088	4,22	95,78	1,00	41,83	5,37
	Juvucaze e Languene	42,887	47,95	5,1	47,733	4,31	95,69	1,00	51,76	5,82
	Muzinguane e Gumbane	45,748	50,77	5	50,597	3,44	96,56	1,00	45,84	6,40
	Chimbonhanine e Magula	44,967	49,17	5	49,0255	2,84	97,16	1,00	41,88	6,20
AGOSTO	Bassopa e Totoe	45,02	50,03	5	49,899	2,57	97,43	1,00	47,88	3,54
	Juvucaze e Languene	42,888	47,88	5	47,853	0,51	99,49	1,00	51,97	4,87
	Muzinguane e Gumbane	41,814	46,82	5	46,7	2,38	97,62	1,00	53,86	5,32
	Chimbonhanine e Magula	77,531	82,54	5	82,4132	2,61	97,39	1,00	53,91	4,44
SETEMBRO	Bassopa e Totoe	23,548	28,55	5	28,381	3,34	96,66	0,99	64,62	5,72

	Juvucaze e Languene	17,692	22,69	5	22,531	3,22	96,78	0,99	49,65	7,59
	Muzinguane e Gumbane	26,843	31,84	5	31,707	2,72	97,28	1,00	60,61	6,72
	Chimbonhanine e Magula	23,989	28,99	5	28,751	4,76	95,24	0,99	45,46	7,47
OUTUBRO	Bassopa e Totoe	44,9846	49,99	5,0068	49,4756	10,30	89,70	0,99	56,91	5,71
	Juvucaze e Languene	34,6196	39,62	5,003	39,1004	10,44	89,56	0,99	61,09	6,05
	Muzinguane e Gumbane	47,3045	52,31	5,005	51,8234	9,71	90,29	0,99	63,69	6,48
	Chimbonhanine e Magula	45,5166	49,51	3,9954	49,1257	9,67	90,33	0,99	54,12	5,24
NOVEMBRO	Bassopa e Totoe	44,6612	49,67	5,0071	49,2442	8,47	91,53	0,99	58,59	4,74
	Juvucaze e Languene	44,1508	49,15	5,0013	48,7173	8,69	91,31	0,99	54,51	6,11
	Muzinguane e Gumbane	45,9174	49,92	4,0054	49,6246	7,44	92,56	0,99	53,84	10,50
	Chimbonhanine e Magula	47,5713	52,58	5,0044	52,1623	8,26	91,74	0,99	47,62	4,94
DEZEMBRO	Bassopa e Totoe	45,0356	49,16	4,129	49,0467	2,86	97,14	1,00	59,38	6,68
	Juvucaze e Languene	50,5728	55,77	5,2005	55,622	2,91	97,09	1,00	62,33	5,08
	Muzinguane e Gumbane	45,507	50,52	5,0083	50,3492	3,32	96,68	1,00	62,95	5,52
	Chimbonhanine e Magula	43,6949	48,70	5,0083	48,5122	3,81	96,19	1,00	54,78	4,44

Apêndice 6. Figuras mostrando áreas inundadas de Magula



Apêndice 7. Lista / Riqueza de famílias e espécies vegetais por cada área de pastagem, contagens e frequência absoluta

Area de pastagem	Família	Espécie	Contagem	Frequência absoluta
Bassopa e Totoe	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	15	15
		<i>Panicum maximum</i>	20	20
		<i>Pycreus subtrigonus</i>	16	16
		<i>Odyssea pancinervia</i>	4	4
	Cyperaceae	<i>Scirpus maritimus</i>	11	11
Juvucaze e Languene	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	17	17
		<i>Panicum maximum</i>	16	16
		<i>Pycreus subtrigonus</i>	20	20
		<i>Eragrostis sp</i>	9	9
	Cyperaceae	<i>Scirpus maritimus</i>	15	15
Muzingane e Bungane	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	3	3
		<i>Panicum maximum</i>	17	17
		<i>Pycreus subtrigonus</i>	3	3
		<i>Chloris gayana</i>	1	1
		<i>Hyperthelia dissoluta</i>	2	2
		<i>Sporobolus pyramidalis</i>	2	2
		<i>Setaria sphacelata</i>	1	1
		<i>Dichanthium annulatum</i>	1	1
		<i>Eriochloa sp</i>	1	1
	<i>Eragrostis cylindriflora</i>	1	1	
	Cyperaceae	<i>Fimbristylis ovata</i>	20	20
		<i>Kyllinga alba</i>	4	4
	Hipoxidaceae	<i>Hipoxis angustifolia</i>	2	2
Fabaceae	<i>Acacia xantophloea</i>	2	2	
Chimbonhanine e Magula	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	4	4
		<i>Panicum maximum</i>	8	8
		<i>Phragmites australis</i>	11	11
		<i>Eriochloa sp</i>	3	3
		<i>Echinochloa colona</i>	1	1
		<i>Echinochloa pyramidalis</i>	6	6
	<i>Setaria sp</i>	3	3	
Cyperaceae	<i>Scirpus maritimus</i>	11	11	

Apêndice 8. Cálculo da disponibilidade do pasto mês de Abril e Setembro nas 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, Regadio do Baixo Limpopo, em 2015.

Região da pastagem	Área de pastagem (ha)	Kg MV/ha	Materia Seca total %	Kg MS/ha
Mes de Abril				
Bassopa e Totoe	991	5 300	45,83	2 428,99
Juvuaze e Languene	4 717	4 600	57,74	2 656,04
Muzingane e Gumbane	3 477	6 600	49,79	3 286,14
Chimbonhanine e Magula	1 167	20 200	51,69	10 441,38
Mes de Setembro				
Bassopa e Totoe	991	2 600	64,62	1 680,12
Juvuaze e Languene	4 717	2 300	49,65	1 141,95
Muzingane e Gumbane	3 477	3 400	60,61	2 060,74
Chimbonhanine e Magula	1 167	6 200	45,46	2 818,52

Apêndice 9. Cálculo da capacidade de pastoreio nas em 4 áreas de pastagem comunitária no distrito de Xai Xai, Regadio do Baixo Limpopo, em 2015.

Apêndice 9.1. Capacidade de pastoreio nas áreas comunitárias em Abril, 2015

- ❖ Área total: 10 352ha
- ❖ Disponibilidade média do pasto na área comunitárias: 4 703 Kg MS ha⁻¹

Disponibilidade total = 4 703 *0,5 Kg MS ha⁻¹* 10 352 ha = 24 342 728 Kg MS ha⁻¹

- ❖ Consumo animal (UA/MS/Dia): 2,5% de 350 kg = 8,75 kg
- ❖ Uma Unidade Animal (UA) vai exigir 8,75kg x 365 dias = 3 193,75 kg MS ha⁻¹ /ano.
- ❖ O número total de UA a ser sustentado pelo pasto nas áreas de pastagem no mês de Abril (período chuvoso) foi estimado em 7 622 UA
- ❖ A capacidade de pastoreio total acima equivale a aproximadamente 1,36 ha UA⁻¹ e um encabeçamento de 0,7 UA/ ha⁻¹.

Apêndice 9.2. Capacidade de pastoreio nas áreas comunitárias em Setembro, 2015

- ❖ Área total: 10 352 ha,
- ❖ Disponibilidade média do pasto na área comunitárias: 1 925 Kg MS ha⁻¹,

Disponibilidade total = 1 925*0,5 Kg MS ha⁻¹* 10 352 ha = 9 963,8 Kg MS ha⁻¹,

- ❖ Consumo animal (UA/MS/Dia): 2,5% de 350 kg = 8,75 kg,
- ❖ Uma Unidade Animal (UA) vai exigir 8,75kg x 365 dias = 3 193,75 kg MS ha⁻¹ /ano,
- ❖ O número total de UA a ser sustentado pelo pasto nas áreas de pastagem no mês de Setembro foi estimado em 3 120 UA,
- ❖ A capacidade de pastoreio total acima equivale a aproximadamente 3,32 ha UA⁻¹ e um encabeçamento de 0,3 UA / ha⁻¹.

Apêndice 10. Dados climáticos do distrito de Xai Xai

PARAMETRO	TMED (°C)	TXMED (°C)	TNMED (°C)	PREC (mm)	HREL (%)
JANEIRO	26,6	30,3	23,1	78,9	79
FEVEREIRO	26,6	30,6	23,0	217,4	80
MARÇO	25,8	30,2	22,0	54,2	79
ABRIL	23,8	28,0	20,1	84,0	81
MAIO	22,7	28,6	17,5	9,2	79
JUNHO	20,3	26,5	14,7	19,7	78
JULHO	20,9	26,6	15,5	34,5	81
AGOSTO	20,9	27,1	15,6	3,2	78
SETEMBRO	23,2	28,7	17,8	23,1	75
OUTUBRO	25	30	20,4	74,8	57
NOVEMBRO	25,3	30,5	20,5	62,7	70
DEZEMBRO	27,3	32,3	23,7	17,8	76