

RESUMO

Os insectos desempenham papel importante nos ecossistemas terrestres. Estudos sobre a incidência, diversidade dos insectos no ecossistema de Mopane podem prover uma rica base de informações auxiliando na conservação da biodiversidade e são importantes na indicação da qualidade do ambiente. Uma das principais causas da extinção dos insectos é a destruição e diminuição dos habitats naturais. Portanto o presente trabalho visa avaliar a incidência da entomofauna no ecossistema de Mopane. O trabalho realizou-se no distrito de Mabalane que está situado na parte central da província de Gaza, em Moçambique. As colectas foram realizadas em 6 parcelas de tamanho fixo (100*100m), distribuídos ao acaso em três áreas (alto, médio e baixo nível de degradação). O esforço amostral foi 1h/pessoa/área, usando a rede entomológica, conforme utilizado por Assunção et al., 2008. Os resultados revelam que, foram colectados 77 indivíduos distribuídos em cinco famílias (Anobiidae, Nymphalidae, Tettigoniidae, Scarabidae, Saturniidae) e três ordens, Lepidoptera com (59.7%), em seguida a Coleoptera com (36.4%) por fim a Orthoptera com (3.9 %). Houve maior infestação no alto níveis de degradação com 44.4% de vagens infestadas, em seguida foi o nível médio com 33.3 % e por fim 22,2 % no níveis baixo de degradação. O número de indivíduos colectados foi maior no alto nível de degradação. A família Anobiidae e Saturniidae foram as mais abundantes das ordens Coleoptera e Lepidoptera respectivamente e a família Tettigoniidae foi a mais rara no ecossistema de Mopane. Conforme parâmetros faunísticos da frequência, apenas uma (1) família (Saturniidae) foi muito frequente, duas (Nymphalidae e Anobiidae) foram frequentes e as restantes duas (2) foram pouco frequentes. A ordem Orthoptera foi a menos expressiva apresentando-se pouco frequente, em quase todos os níveis. O índice de diversidade foi maior (0.54), no nível médio de degradação e menor (0.34) no nível alto de degradação. Segundo os testes de Friedman e Kruskal-Wallis, não há diferenças significativas entre os diferentes níveis de degradação quanto a frequência e abundância e diversidade dos indivíduos.

Palavras-chaves: Entomofauna; Mopane; índices faunísticos; níveis de degradação

ABSTRACT

Insects play an important role in terrestrial ecosystems. Studies on the effect of insect diversity in Mopane ecosystem can provide a rich base of information assisting in the conservation of biodiversity and are important in indicating the quality of the environment. A major cause of extinction of insects is the destruction and depletion of natural habitats. Therefore the present study aims to evaluate the incidence of insect fauna in Mopane ecosystem. The work took place in the district of Mabalane which is situated in the central part of the province of Gaza in Mozambique. The collections were performed in 6 installments of fixed size (100 * 100m), marked by chance in three areas (high, medium and low level of degradation. Sampling effort was 1h/pessoa/área as used by Asuncion et al. 2008. Results show that 77 individuals in five families (Anobiidae, Nymphalidae, Tettigoniidae, Scarabidae, Saturniidae) and three orders, with Lepidoptera (59.7%), then with the Coleoptera (36.4%) were collected by the order Orthoptera with (3.9%). infestation was higher in the high levels of deforestation with 44.4% infested pods, then the middle level was 33.3% and finally 22.2% in the low levels of degradation. The number of individuals collected was higher the high level of deforestation. Anobiidae The Saturniidae and family were the most abundant of the orders Coleoptera and Lepidoptera, respectively Tettigoniidae and family was the rarest ecosystem in Mopane. According faunal parameters of frequency, only one (1) family (Saturniidae) was very often two (Nymphalidae and Anobiidae) were frequent and the remaining two (2) were uncommon. And the Orthoptera order was less expressive offbeat presenting, in almost all levels. The diversity index was higher (0.54), the average levels of degradation and lowest (0.34) at the high level of degradation. According to the Friedman test and Kruskal-Wallis, there is no significant different between the different levels of degradation as the frequency and abundance and diversity of individuals.

Key words: Insects fauna; Mopane; degradation levels; faunal Indic

INDICE

RESUMO.....	I
ABSTRACT.....	II
LISTA DE FIGURAS.....	VI
LISTA DE TABELAS.....	VI
LISTA DE ABREVEATURA	VI
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Generalidades	1
1.2. Problema e justificação de estudo	3
1.3. Objectivos.....	3
1.4. Limitações do estudo.....	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. Caracterização do ecossistema de Mopane	5
2.1.1. Localização, Clima e Topografia.....	5
2.1.2. Superfície	5
2.1.3. Vegetação.....	6
2.1.4. Entomofauna	7
2.2. Importância ecológica dos insectos.....	7
2.3. Análise faunística	8
2.4. Levantamento dos insectos.....	9

2.4.1.	Amostragem de insectos.....	9
2.4.1.1.	Parcela ao acaso	10
2.4.1.2.	Transecto	10
2.4.1.3.	Sensoriamento remoto.....	10
2.4.1.4.	Pesagem de excremento	11
2.5.	A Entomofauna em ambientes naturais.....	11
2.6.	Área degradada.....	12
3.	MATERIAS E MÉTODOS	13
3.1.	Caracterização da área de estudo	13
3.1.1.	Localização	13
3.1.2.	Vegetação.....	14
3.1.3.	Solos e Clima	14
3.1.4.	Agricultura	14
3.2.	Colecta e identificação dos insectos.....	15
3.3.	Análise faunística	18
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4.1.	Identificação dos insectos ao nível de Família.....	21
4.1.1.	Percentagem de infestação das vagens (Coleoptera: Anthribidae) observadas nos níveis de degradação	23
4.2.	Análise faunística da entomofauna colectada no ecossistema de Mabalane.....	24

4.3. Índice de Diversidade de Shannon- Wiener da entomofauna colectada, nos diferentes níveis de degradação do ecossistema de Mopane	27
5. CONCLUSÃO.....	29
6. RECOMENDAÇÕES.....	30
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Localização das parcelas onde foram efetuadas a colectas dos insectos.....	36
Anexo2. Teste nao parametricos.....	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização geográfica do distrito de Mabalane	13
Figura 2. Mapa de localizacao das áreas em estudo	17
Figura 3. Vistas parciais das áreas onde foram realizadas as colectas dos insectos, Área I (alto níveis de degradação), Área II (médio nível de degradação) e Área III (baixo nível de degradação)	Error! Bookmark not defined.
Figura 4. Rede Entomológica usada na colecta dos insectos alados.	15
Figura 5. Etiquetagem dos insectos para serem identificados no laboratório.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de indivíduos identificados no ecossistema de Mopane em Mabalane por ordem/família, nos diferentes níveis de degradação.....	22
Tabela 3. Análise faunística da entomofauna colectada no ecossistema de Mabalane, nos diferentes níveis de degradação.....	26

LISTA DE ABREVEATURA

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação)

MICOA – Ministério de Coordenação da Acção Ambiental

1. INTRODUÇÃO

1.1. Generalidades

A necessidade do uso da terra e a sua má utilização, acompanhando o crescimento populacional resulta na fragmentação dos habitats naturais, causando modificações profundas na dinâmica das populações de animais e vegetais. Essas alterações podem resultar no isolamento e até extinção de espécies devido às interações ecológicas, às vezes, muito estreitas e complexas (Silva, 2009).

É importante reconhecer a entomofauna de certas áreas para que haja um constante acompanhamento dos impactos da acção antrópica nessas comunidades, já que o número de ordens, famílias e espécies de insectos diminui com a elevação do nível de antropização do ambiente, bem como reconhecer e entender a sua evolução, tanto em locais degradados como em estágio de recuperação (Thomanzini & Thomanzini, 2002).

Os insectos desempenham papel importante nos ecossistemas terrestres, pois estão envolvidos na decomposição de matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes, no fluxo de energia, na polinização e na dispersão de sementes, além de serem reguladores de populações de plantas, de animais e de outros organismos. O número de espécies de insectos em um ecossistema é o resultado de um equilíbrio que envolve muitos factores, como as limitações ecológicas de natureza física, química ou biológica, sendo a vegetação determinante na biodiversidade (Ricklefs, 2001).

Os inventários e a identificação de insectos nos ecossistemas e monitoramento permitem a prevenção ou remediação de impactos nos diferentes ambientes. Isto realça a importância de estudos que identifiquem grupos de indicadores ecológicos potenciais. Assim, à medida que ocorre o resgate da diversidade vegetal e o equilíbrio ambiental, também os insectos respondem em diversidade e densidade, cumprindo a sua função indicadora (Wink *et al.*, 2005).

O Ecossistema de Mopane é caracterizado pela dominância da espécie arbórea *Colophospermum mopane* (Benth.) J. Léonard. Outras espécies presentes neste tipo de vegetação para além do *Colophospermum mopane*, incluem a *Sclerocarya birrea* (A.Rich.) Hochst, o *Combretum sp.*, a *Terminalia sericea* (T. procera), o *Strychnos sp.* e outras. Na ecoregião (ecossistema) de Mopane em Moçambique não existe uma grande diversidade de espécies de plantas em toda a sua extensão, embora duas unidades de vegetação mapeadas dentro do ecoregião são consideradas floristicamente ricas. Este ecossistema é das mais importantes para a diversidade de vertebrados bem como de várias espécies de mamíferos, detendo igualmente um alto endemismo de répteis e em menor escala de aves (Micoa, 2006).

A espécie de Mopane (*Colophospermum mopane*) é importante como fonte de alimento para ruminantes e valiosa como madeira para construção e fonte de energia. Adicionalmente, a árvore é hospedeira da mais importante larva sazonal – a larva do mopane (*Gonimbrasia belina*, da família Saturniidae e ordem Lepidoptera) - uma importante fonte de proteína e de economia local (Estratégia e plano de acção para a conservação da diversidade biológica de Moçambique. 2003).

1.2. Problema e justificação de estudo

Uma das principais causas da extinção dos insectos é a destruição e diminuição dos habitats naturais. Nos últimos anos vem se verificando pouca incidência de espécies de insectos nos ecossistemas florestais, ou seja, perda de biodiversidade no que refere a classe insecta, isto causado em maior parte pela antropização dos ecossistemas não fundamentados em princípios de sustentabilidade (Lopes, 2008).

A actividade agrícola tem simplificado e fragmentado o ambiente em um mosaico de áreas naturais e modificadas pelo homem. Como resultado, habitats naturais de insectos predadores têm sido reduzidos a pequenos fragmentos. A emergente preocupação com as questões ambientais tem levado pesquisadores à procura de bioindicadores capazes de fornecer informações sobre o grau de integridade dos ambientes em que se encontram (Silveira Neto *et al.*, 1976).

Estudos sobre a incidência, diversidade dos insectos no ecossistema de Mopane podem prover uma rica base de informações auxiliando na conservação da biodiversidade. De acordo com Lopes, (2008) estes animais são sensíveis e respondem rápido às perturbações nos recursos de seu habitat e às mudanças na estrutura e função dos ecossistemas, sendo assim, importantes na indicação da qualidade do ambiente.

Os estudos relacionados com a incidência da entomofauna têm uma grande importância podendo também possibilitar a obtenção de informação sobre a flutuação populacional das espécies estudadas, fundamental para o entendimento da dinâmica populacional e o desenvolvimento de programas de manejo de pragas (SILVEIRA Neto *et al.*, 1976).

1.3. Objectivos

O presente trabalho tem como objectivo Geral, avaliar a incidência da entomofauna no ecossistema de Mopane no distrito de Mabalane na província de Gaza. Para alcançar o objectivo acima, foram traçados os seguintes objectivos específicos:

-
- a. Identificar os insectos que ocorrem no ecossistema de Mopane no distrito de Mabalane
 - b. Determinar a frequência, abundância, e a diversidade das espécies colectadas no ecossistema de Mopane no distrito de Mabalane
 - c. Analisar e comparar a diversidade da entomofauna nos diferentes níveis de degradação do ecossistema de Mopane.

1.4. Limitações do estudo

Por falta de recursos financeiros, a estadia no campo foi apenas de uma (1) semana, e a Faculdade não dispõe de material do campo para a colecta de insectos, apenas foi usado a rede entomológica para a colecta dos insectos e alguns factores como: temperatura e a biologia dos insectos, o que dificultou a recolha de dados no campo, afectando assim os resultados do trabalho.

Durante o transporte dos insectos ao laboratório de identificação de insectos que situa-se na África de sul em Pretória, alguns insectos danificaram-se, por via disso teve-se que voltar ao campo nas mesmas condições (durante uma semana) para se fazer a segunda em Agosto de 2013, e aguarda-se o resultado da identificação ao nível de espécie.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Caracterização do ecossistema de Mopane

2.1.1. Localização, Clima e Topografia.

Em Moçambique a ecoregião (ecossistema) de Mopane ocupa de forma descontínua, uma faixa estreita a Norte e Sul do Rio Zambeze, o Leste do Parque Nacional da Gorongosa e regiões a Oeste das províncias de Inhambane (ao longo dos distritos de Mabote, Inhassoro e Govuro e de Gaza (ao longo dos distritos de Mabalane, Massingir, e Chiculacuala). Em Mabalane e Chigubo, por exemplo, esta áreas são atravessadas pelo Parque Nacional de Banhine (Estratégia e plano de acção para a conservação da diversidade biológica de Moçambique, 2003).

A ecoregião de Mopane recai maioritariamente na zona tropical chuvosa quente sendo a precipitação confinada ao período entre Novembro e Abril. A precipitação média anual varia entre os 400 mm e 500 mm, com zonas de pico até os 1000 milímetros. A temperatura média anual variam entre os 18° e 26° C. O terreno é geralmente plano ou suavemente ondulado ao longo dos vales dos rios, sendo as elevações médias entre os 200 m e 600 m. A topografia da ecoregião é composta primariamente por granito do precâmbio, sendo as rochas sedimentares basálticas de alguma importância em determinadas áreas (Estratégia e plano de acção para a conservação da diversidade biológica de Moçambique, 2003).

2.1.2. Superfície

A área coberta sob floresta de mopane no sul da África está estimada em cerca de 555 000 km². O Limpopo e algumas províncias da África do Sul (Mpumalanga) têm cerca de 23 000 km² de floresta de mopane. A floresta de Mopane é distribuída, ao longo do rio Limpopo na África do Sul, contribuindo para cerca de 50% da vegetação no Kruger National Park. Os controlos sobre o crescimento e distribuição de *Colophospermum*

mopane no sul da África são incertos, mas parece ser influenciada por factores edáficos e climáticos. (O'Connor, 1992).

2.1.3. Vegetação

Existem cerca de 2,000 espécies de plantas vasculares na região Sudeste. Contudo, a riqueza de espécies vegetais raramente excede as 283 espécies por 625 km² e só ocasionalmente excede as 614 espécies por 625 km² (Micoa, 2006).

Embora o Mopane seja tipicamente composto por manchas puras, pode também associar-se a espécies arbóreas e arbustivas como a *Kirkia acuminata* Oliv, *Dalbergia melanoxylon* Guill. & Perr, *Adansonia digitata* Linn, *Combretum apiculatum* Sond, *C. imberbe* Wawra, *Acacia nigrescens* Oliv, *Cissus cornifolia* Planch e *Commiphora* spp., mostrando consideráveis variações em altura (3 a 25 metros). Outras espécies arbóreas características incluem a *Acacia* spp., *Albizia* spp., *Diospyros mespiliformes* Hochst. ex A.DC, *Ficus sycomorus* L., *Kigelia africana* Lamarck Benth, *Lonchocarpus capassa* Rolfe, *Trichilia emética* Vahl, *Xanthocercis zambesiaca* (Baker) Dumaz-le-Grand, *Xeroderris stuhlmannii* (Taub.) Mendonça & E.C. Sousa, *C. collinum* Subsp, *Dichrostachys cinérea* subsp. platycarpa, *Kirkia acuminata* Oliv, *Peltophorum africanum* (Spreng.) Taub, *Piliostigma thonningii* (Schumach. & Thonn.) Milne-Redh, *Sclerocarya birrea*, e *Terminalia sericea* (Micoa, 2006).

Colophospermum mopane, comumente conhecido como Mopane, é uma das espécies de árvores mais importantes na África Austral. É uma espécie preferida para lenha, postes e estacas usados para construir estruturas tradicionais. *Colophospermum Mopane* também é utilizado para o tratamento de animais e doenças humanas da África Austral, e hospeda os vermes Mopane (*Gonimbrasia belina*) (Estratégia e plano de acção para a conservação da diversidade biológica de Moçambique, 2003).

Colophospermum mopane é uma espécie tolerante à seca confinados a áreas com chuvas moderadas, dominadas por aluviões, a sua distribuição é, principalmente, influenciada pela disponibilidade de humidade, expresso através de altitude, precipitação e textura do solo (Estratégia e plano de acção para a conservação da diversidade biológica de Moçambique, 2003).

2.1.4. Entomofauna

As larvas de Mopane são amplamente consumidas no sul da África para nutrição e para vender para gerar renda. Outros produtos colhidos da floresta de Mopane por moradores rurais incluem térmites, gafanhotos comestíveis. *Colophospermum mopane* domina as áreas baixas e quentes do sul da África tropical.

2.2. Importância ecológica dos insectos

A espécie insecta pode prover uma rica base de informação para auxiliar na conservação da biodiversidade, no planeamento e manejo de reservas florestais, pois são sensíveis e possuem respostas rápidas às perturbações nos recursos de seu habitat assim como, às alterações da paisagem e às mudanças na estrutura. Para o ambiente terrestre, os insectos são considerados importantes, contendo espécies indicadoras devido a sua grande abundância, diversidade morfológica, taxonómica, funcional e ampla variedade no tamanho e na distribuição, taxa evolutiva rápida, associada à capacidade de exibir respostas rápidas às mudanças ambientais (Silveira neto., et al 1972).

Os insectos por possuírem grande mobilidade e ciclo de vida curto, auxiliam na avaliação das tendências de degradação de uma paisagem, mudanças na estrutura, regeneração ou recuperação nos diferentes ecossistemas. Os insectos são os agentes biológicos mais abundantes e importantes na natureza, onde nos ecossistemas de vegetação utilizam várias fontes de alimento para suprir suas energias.

Os insectos reúnem uma série de características que os tornam adequados em estudos ambientais, tais como o seu papel na decomposição da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e aeração do solo, fluxo de energia, polinização, dispersão e predação de sementes, regulação de populações de plantas e outros animais e diversas interações ecológicas (SILVEIRA neto., et al 1976).

2.3. Análise faunística

Os estudos faunísticos são de extrema importância para o conhecimento das relações entre os seres vivos. A avaliação da diversidade tanto da fauna como da flora dos diversos ecossistemas é o ponto de partida para pesquisas mais específicas. Um dos aspectos importantes nos estudos ecológicos sobre insectos é o número de espécies e de indivíduos existentes na comunidade, assim como a comparação entre diferentes comunidades. A maior parte da teoria ecológica sobre comunidade é baseada no pressuposto de que os recursos são limitados e que a competição que necessariamente resulta desses recursos afecta a estrutura das comunidades (Campos, 1989).

Portanto, a análise faunística tem sido utilizada há anos para caracterizar e delimitar uma comunidade, medir o impacto ambiental de uma área, conhecer espécies predominantes bem como comparar áreas com base nas espécies de insectos (Frizzas et al., 2003).

A entomofauna de uma região depende da densidade e da biodiversidade de hospedeiros existentes. Portanto, estudos faunísticos têm sido realizados para o melhor conhecimento da dinâmica das comunidades de insectos de determinados ecossistemas.

Trabalhos relacionados com levantamento populacional de insectos possibilitam caracterizar a comunidade estudada por meio de índices faunísticos, os quais permitem determinar espécies dominantes e avaliar o impacto ambiental, tendo por base espécies de insectos como indicadores ecológicos (Silveira Neto et al., 1995).

2.4. Levantamento dos insectos

Os insectos constituem o maior grupo animal da face da Terra, sendo conhecidos cerca de um milhão de espécies vivas de um total de 30 milhões que provavelmente existam (ALVES, 1998). O grupo é subdividido em três classificações de acordo com seu comprimento: microfauna ($< 0,2\text{mm}$) inclui-se ainda neste grupo nematóides de rotíferos; mesofauna ($0,2 - 2\text{ mm}$), que inclui também ácaros; e a macrofauna ($> 2\text{mm}$) composta por miriápodes, insectos maiores. Esses animais desempenham importante papel ecológico, pois actuam como polinizadores, herbívoros, decompositores, predadores e participantes de associações (Erwin, 1997).

Como os insectos são muito abundantes, há pequena probabilidade que colectas, mesmo extensas, tenham muito efeito nas suas populações, assim, os conservacionistas não precisam preocupar-se com a extinção das espécies ou com o rompimento de equilíbrio da natureza pelas colectas comuns (Almeida et al., 1998).

Eles são encontrados nos mais variados habitats. Em pouco tempo, pode-se colectar uma quantidade apreciável. As colectas são pontos de partida para uma colecção; portanto, é necessário que os insectos sejam colectados em perfeitas condições, sempre que possível, devem ser colectados vários exemplares de uma mesma espécie, que constituirão uma série (Almeida et al., 1998).

2.4.1. Amostragem de insectos

Todas as técnicas de amostragem tendem a ser, em maior ou menor amplitude, selectivas. Para sanar essa dificuldade deve-se, então, utilizar diferentes técnicas para se colectar maior diversidade e quantidade. Para padronizar as colectas é necessário alguns procedimentos comuns como seleccionarem áreas em reservas ou estações ecológicas ou estações de pesquisas que ainda não tenham sido significativamente alteradas pelo homem e que apresentem o mínimo de infra-estrutura logística; tenham facilidades de

deslocamento no transporte do material, utilizar as mesmas técnicas, mesmo número de equipamentos, mesmo esforço de colecta e contar com uma equipe de pessoal treinado para montagem das armadilhas e triagem do material (Rafael, 2002).

O objectivo para se utilizar diferentes técnicas de amostragem é o de colectar a maior diversidade possível de insectos pertencentes a grupos sistemáticos com biologia diferentes. O objectivo de preparar e preservar os insectos é o de ter espécimes adequadamente preparados para estudos didácticos e científicos (Rafael, 2002).

2.4.1.1. Parcela ao acaso

É o método mais comum para se quantificar a população dos insectos. Consiste na marcação de parcelas de tamanho fixo, distribuídas ao acaso ou sistematicamente na área, e na contagem do número de insectos presentes nelas que permitira estimar a densidade da praga na área. Este método poderá também ser realizado para contagens de insectos em outras partes da árvore, no solo, no sub-bosque (Zanetti, 2002).

2.4.1.2. Transecto

O método do transecto consiste na marcação de uma linha imaginária (aparente) principal de comprimento predeterminado e na contagem da população de insectos em uma largura predefinida ao longo do transecto. Pode ser utilizado para amostrar formigas cortadeiras, cupins, besouros e lagartas desfolhadoras em áreas de plantio contando-se as mudas atacadas ao longo do transecto, que geralmente corresponde á linha de plantio (Zanetti, 2002).

2.4.1.3. Sensoriamento remoto

O método do Sensoriamento remoto consiste na utilização de fotografias aéreas ou imagens de satélites para a ocorrência de focos de insectos-praga. Através destas técnicas é possível observar a fenologia, regeneração, áreas danificadas, avanço de epidemias,

fogo etc. As imagens aéreas constituem o método mais rápido e eficiente para a amostragem de danos em grandes áreas de florestas, sejam elas nativas ou cultivadas. Este método normalmente quantifica os danos, mas não a população do insecto (Zanetti, 2002).

2.4.1.4. Pesagem de excremento

A pesagem de excremento consiste na colecta dos excrementos dos insectos com um colector de pano estendido sob a planta e depois aplicando-se índice de digestibilidade, estima-se a população presente. Este método foi usado em poucos casos para amostrar lagartas desfolhadoras no Brasil (Zanetti, 2002).

2.5. A Entomofauna em ambientes naturais

De acordo com Andow (1991), a teoria ecológica sugere factores importantes que levam a maiores riquezas de espécies em locais mais heterogéneos, tendo estes a maior diversidade de habitats e a maior densidade de inimigos naturais, levando ao aumento do controle de populações de organismos dominantes.

Santos et al. (1994) acreditavam que as espécies florestais nativas fossem pouco afectadas por pragas, mas verificaram a presença de larvas e adultos infestando sementes e reduzindo índices de sobrevivência.

Altieri e Letoumeau (1982) citam que em sistemas diversificados os estímulos químicos e visuais das plantas hospedeiras e não hospedeiras afectam a taxa de colonização de herbívoros e o seu comportamento. Um insecto herbívoro num habitat diversificado frequentemente terá grande dificuldade em localizar a planta hospedeira, quando a concentração relativa do recurso é mais baixa.

Alves (1998) fez uma ampla revisão, mostrando a relação directa de heterogeneidade ou diversidade, tanto em áreas naturais como em culturas, entre a vegetação e os insectos,

descrevendo várias hipóteses para explicar esse facto. Ele também apresentou trabalhos que defendem a teoria da diversidade – estabilidade. No entanto, também levantou questionamentos sobre a falta de dados empíricos, assim como outros contraditórios, para sustentar essa teoria. O autor concluiu que o impacto da diversificação em um ecossistema depende do grau de polifagia¹ ou monofagia² dos herbívoros e do tipo de sistema de cultivo, se perene ou anual.

2.6. Área degradada

Um conceito bem genérico de degradação ambiental refere-se às modificações impostas pela sociedade aos ecossistemas naturais, alterando as suas características físicas, químicas e biológicas, comprometendo assim, a qualidade de vida das espécies.

Desta forma, o conceito para área degradada deve estar relacionado à redução de produtividade, devido a manejos agrícolas inadequados, a remoção da cobertura vegetal, o uso excessivo de fertilizantes e agrotóxicos, a poluição e a perda dos horizontes superficiais do solo por causa da erosão ou da mineração. Sendo assim, quando o ambiente não se recupera sozinho diz-se que o mesmo está degradado e necessita da intervenção humana. Mas, se o ambiente mantém a sua capacidade de regeneração (resiliência), diz-se que o mesmo está perturbado e a intervenção humana poderá acelerar o processo de recuperação. A depender da intensidade do distúrbio, alguns factores essenciais como, banco de plântulas e de sementes no solo, capacidade de rebrota das espécies, chuva de sementes, dentre outros, poderão ser perdidos, dificultando o processo de regeneração natural ou tornando-o extremamente lento (Amaral, 2010).

¹ Monofagia: quando um herbívoro se alimenta de somente uma espécie de planta, mas o termo é usualmente aplicado para incluir espécies que se alimentam de plantas de um único gênero.

² Polifagia: quando um herbívoro se alimenta de um grande número de plantas de diferentes famílias

3.1.2. Vegetação

A vegetação é composta basicamente por matagal (alto, médio e baixo). A pradaria arborizada é o outro tipo de vegetação, ocorrendo em solos de Mananga com cobertura arenosa de espessura variável. Verifica-se também a ocorrência de florestas espalhadas ao longo do distrito. Todos tipos de vegetação fazem parte da savana arbórea e arbustiva de Mopane. A distribuição das espécies varia com o tipo de solos existentes na região (Jeremias, 2005).

3.1.3. Solos e Clima

O Distrito é composto quase na totalidade, por dois tipos de solos, nomeadamente os solos de caluviões argilosos de Mananga com cobertura arenosa de espessura variável, que ocorrem geralmente em planícies de acumulação e pântanos (Posto Administrativo de Combomune e Mabalane) e solos de Mananga com cobertura arenosa de espessura variável que ocorre normalmente em planícies baixas de natureza sedimentar fluvio-marinha (Combomune e Ntlavene). Ao longo do Rio Limpopo (Combomune e Ntlavene), ocorrem solos de aluviões estratificados de textura grossa ou média e solos pouco profundos sobre rochas calcárias (Jeremias, 2005).

O clima é tropical seco com duas estações, uma quente e chuvosa de Novembro a Março e outra seca e fria de Abril a Outubro. A precipitação é baixa, situando-se em média abaixo dos 500mm por ano. As temperaturas médias anuais oscilam entre 18 e 26° C (PNUD e FAO, 2008).

3.1.4. Agricultura

A agricultura é a actividade dominante e envolve a maioria das famílias locais. As principais culturas alimentares do sector familiar são: milho, feijão-nhemba, mandioca, amendoim, gergelim, mapira, mexoeira e feijão-manteiga, em ordem de importância. Hortícolas, cajú, algodão, girassol e gergelim também são cultivados, estes três últimos

pelo sector comercial. Os factores limitantes para o cultivo são pragas (63%), secas (60%), falta de sementes (53%), falta de meios de produção (37%), principalmente alfaías e animais de tracção e, falta de hábito (30%). Não há muito investimento externo na agricultura e, as famílias usam métodos naturais e orgânicos (adubação orgânica) para aumentar a fertilidade dos solos (PNUD e FAO, 2008).

3.2. Colecta e identificação dos insectos

As colectas foram realizadas em Agosto de 2012, num período de 8 dias, sendo efectuadas só e somente de dia, com base no método parcela ao acaso que consistiu na marcação de 6 parcelas de tamanho fixo (100*100m), distribuídos ao acaso em três áreas (alto, médio e baixo nível de degradação) e em seguida, fez-se a colecta dos indivíduos da classe insecta presentes nas respectivas parcelas. Os exemplares alados foram capturados com a utilização de rede entomológica (figura 4), e outros insectos com hábitos não voadores a colecta foi realizada manualmente directo no substrato (folhas, galhos, solo).

O esforço amostral foi 1h/pessoa/área, conforme utilizado por Assunção et al., 2008.



Figure 2. Rede Entomológica usada na colecta dos insectos alados.

Para analisar e comparar a diversidade da entomofauna nos diferentes níveis de degradação do ecossistema de Mopane, foram seleccionadas três áreas para realização da colecta: **Área I** (alto nível de degradação), **Área II** (médio nível de degradação) e **Área III** (baixo nível de degradação) (figura 2), do distrito de Mabalane.

Segundo Quenhe, Cláudio (2012)³, o estudo de zoneamento em floresta do Distrito de Mabalane classificou o nível alto de degradação, área onde ocorreu uma mudança de cobertura da vegetação de mopane densa para áreas agrícolas ou para áreas com cobertura florestal menor ou igual a 10%, sendo nível médio, aquele que a vegetação de mopane densa converteu-se em áreas de floresta aberta e nível baixo ou intacto aquele que mais de 90% da sua área é coberta por vegetação densa de Mopane.

³ Comunicação pessoal

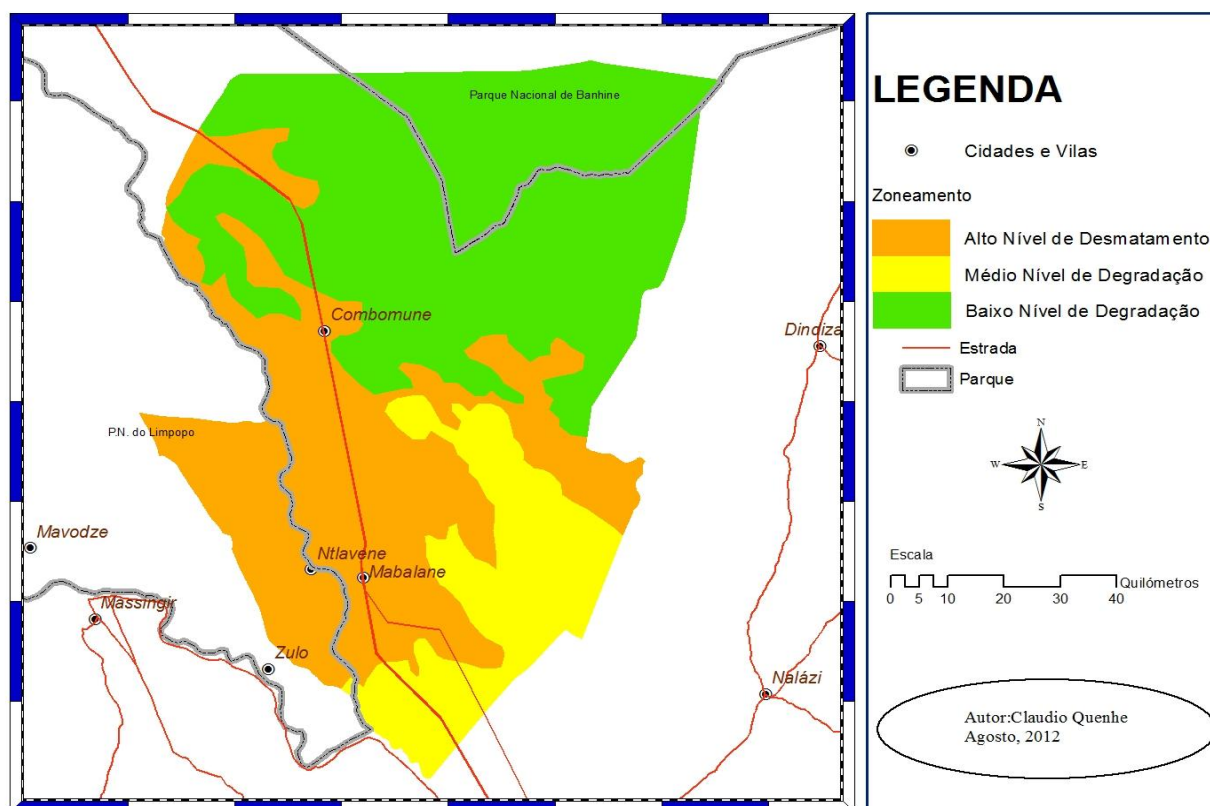


Figura 3. Mapa de localização das áreas em estudo
Comunicação pessoal

Fonte: Claudio Quenhe⁴,

Com base no software ASSISTAT foi feita uma análise estatística, com o teste não-paramétrico de Friedman e Kruskal-Wallis, para as variáveis frequência, abundância e diversidade, dando assim mais ênfase na análise das diferenças entre os níveis de degradação (Anexo).

Os insectos capturados foram acondicionados em frascos mortíferos (contendo acetato de etíl e cortiça) e posteriormente levados ao laboratório da Universidade Eduardo Mondlane/ Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, para a montagem e processamento de dados (figura 5).

⁴ Estudante de Mestrado em Maneio e Conservação da Biodiversidade, FAEF



Figura 4. Etiquetagem dos insectos para serem identificados no laboratório.

Para a identificação dos insectos, estes foram encaminhados para o laboratório de entomofauna da Plant Protection Research Institute da África do Sul para serem devidamente identificados.

3.3. Análise faunística

Os insectos identificados foram analisados através dos índices de infestação (para as vagens), frequência, abundância, e diversidade. Os dados foram processados e analisados no *Microsoft Excel*.

Para determinar a percentagem de infestação usou-se a fórmula:

$$Pi = \frac{Vd}{Vi} \times 100$$

Onde: Pi = percentagem de infestação; Vd = vagens danificadas; Vi = Vagens intactas

A frequência (F) foi calculada através da soma dos dados das colectas diárias, onde foi calculada a percentagem de indivíduos de cada espécie em relação ao total de indivíduos encontrados. O estudo da frequência foi realizado de acordo com a distribuição de frequência proposto por Silveira Neto et al. (1976).

$$F = \frac{N}{T}$$

Onde: F= Frequência; N= Total de indivíduos de cada espécie identificada; T=Total de indivíduos identificados.

Foi determinado o intervalo de confiança (IC) da média com 5% de probabilidade, conforme Fazolim (1991), que adoptou a classificação abaixo:

Muito frequente (mf): número de indivíduos maior que o limite superior do IC a 5%.

Frequente (f): número de indivíduos situados dentro do IC a 5%.

Pouco frequente (pf): número de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 5%.

A Abundância foi determinada utilizando as médias de dispersão sugeridas por Silveira Neto et al., (1976), através do desvio padrão, erro padrão da média e intervalo de confiança (IC), empregando-se o teste t a 5% e 1% de probabilidade. Dajoz, (1983) estabeleceu as seguintes classes de abundância:

Rara (r): número de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 1% de probabilidade.

Dispersa (d): número de indivíduos situado entre os limites inferiores do IC a 5% e 1% de probabilidade.

Comum (c): número de indivíduos situado dentro do IC a 5% de probabilidade

Abundante (a): número de indivíduos situado entre os limites superiores do IC a 5% e 1% de probabilidade.

Muito abundante (m): número de indivíduos maior que o limite superior do IC a 5% de probabilidade.

O índice de diversidade utilizado foi o de Shannon-Wiener proposto por Margalef (1951) citado por Silveira Neto et al. (1976), por ser um dos melhores para uso em comparações de comunidades, caso não haja interesse em separar os dois componentes da diversidade, abundância e equitabilidade. O índice de diversidade de Shannon-Wiener mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra aleatória de uma população. Quanto maior o valor desse índice, maior é o grau de incerteza e, portanto, a diversidade de espécies tende a ser maior (Krebs, 1978).

O Índice de Diversidade de Shannon foi obtido pela relação

$$(H = - \sum p_i \cdot \log p_i),$$

Onde: H = Índice de Diversidade de Shannon, $\sum$ = somatório, $p_i = n_i / N$;

n_i – Número de indivíduos da espécie i

N – Número de todos os indivíduos de todas as espécies

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Identificação dos insectos ao nível de Família

Durante o levantamento, foram colectados 77 indivíduos distribuídos em cinco famílias (Anobiidae, Nymphalidae, Tettigoniidae, Scarabidae, Saturniidae) e três ordens (Coleóptera, Orthoptera, Lepidoptera,). De maneira semelhante ao que ocorreu no trabalho, de Silveira Neto (1972), muitos indivíduos não puderam ser identificados, neste caso, devido às más condições em que chegaram ao laboratório. A ordem que apresentou maior número de insectos colectados foi, Lepidoptera com 59.7%, em seguida a Coleóptera com 36.4% por fim a Orthoptera com 3.9 %.

O maior número da Lepidoptera deve-se a facto das Lepidopterans (família Saturniidae) terem a espécie arbórea (*Colophospermum mopane*) como hospedeiras mais abundante do ecossistema de Mopane. Segundo Gardiner, (2000) a família Saturniidae da ordem Lepidoptera e hospedeira da árvore de Mopane, o estágio larval da lagarta Mopane é bastante curto, por isso não danifica muito a vegetação, e facilmente a árvore sobrevive a tempo de ser reposto para a próxima geração de larvas Mopane.

Thomanzini, (2002) reitera que a ordem Lepidoptera tem sido considerada importante indicadora por actuar nos ecossistemas florestais, com os indivíduos desempenhando funções de desfolhadores de compositores, presas e hospedeiro. A diversidade desta ordem está relacionada à reciclagem de nutrientes, a dinâmica populacional de plantas e a relação predador-presa no ecossistema.

A família Anobiidae da ordem Coleóptera (a segunda mais abundante, com menor numero de espécies) é uma praga da espécie de *Colophospermum mopane* pois tem o hábito de broca das vagens de Mopane. Segundo Sherman (1956) a fêmea é selectiva em relação a vagem, na qual ela deposita um ovo, somente vagens que tem seu tamanho máximo e contêm sementes é que são inchados e atacados. Vagens danificadas são

facilmente detectadas por causa dos pequenos orifícios apresentados na superfície das vagens. Na fase de adultos alimentam-se das vagens e também o pedúnculo da vagem onde eles tiram a casca para o câmbio. Os adultos não causam nenhum dano directo importante com a sua alimentação, comparado com a fase larvar que é mais prejudicial.

O número de indivíduos colectados foi maior no alto nível de degradação, este facto pode estar relacionada a situação da própria área em que não possui copas muito fechadas, as árvores distanciam-se entre si, permitindo assim a entrada de raios solares ate o solo, desta forma favorecendo a presença da maioria dos insectos.

O número de indivíduos colectados foi maior no alto nível, não sendo proporcional ao número de famílias que foi menor. O nível médio de degradação apresentou-se com maior número de famílias. A diferença de número de famílias nas três áreas pode ter ocorrido devido à variação das plantas existentes em cada área, as quais servem de alimento e refúgio das espécies, ao uso do solo e das condições climáticas e microclima da região no momento da captura (Neves, 2006).

O número de indivíduos, de cada uma das famílias, não apresentou diferenças significativas (ao nível de 5% de probabilidade) para as áreas, “I”, II e “III” segundo os testes estatístico de Friedman e Kruskal-Wallis (anexo), onde o maior número encontra-se no alto nível de degradação com 31 indivíduos (tabela1).

Tabela 1. Número de indivíduos identificados no ecossistema de Mopane em Mabalane por ordem/família, nos diferentes níveis de degradação

Ordem/ Família	Nível de degradação		
	Alto (Área I)	Médio (Área II)	Baixo (Área III)
Coleoptera/ Anobiidae	12	9	6
Lepidoptera/ Nymphalidae	1	3	3

Orthoptera /Tettigoniidae	0	1	2
Coleoptera /Scarabidae	0	1	0
Lepidoptera /Saturniidae	18	10	11
TOTAL	31	24	22

O maior número de Lepidoptera colectados pode estar relacionado ao uso da rede entomológica. A família Nymphalidae da ordem Lepidoptera encontrou-se mais no médio e baixo nível de degradação, por outro lado a família Saturniidae ocorreu mais no alto nível de degradação.

4.1.1. Percentagem de infestação das vagens (Coleoptera: Anthribidae) observadas nos níveis de degradação

Quanto a percentagem de infestação das vagens (Coleoptera: Anthribidae) observadas em cada nível de degradação, houve maior infestação no alto nível de degradação com 44.4% de vagens infestadas, resultando em uma maior perda de produção dos frutos, sendo assim a percentagem de germinação das sementes danificadas será menor, e consequentemente haverá, fraca regeneração da espécie *Colophospermum mopane*, fazendo com que o nível alto de degradação continue menos produtivo em relação aos outros. De seguida foi o nível médio com 33.3 % e por fim 22,2 % no nível baixo de degradação. Algumas vagens furadas, apresentavam o insecto no interior, as vezes ainda vivas. Segundo Batista (1994), a presença do insecto deveu-se a algum factor ambiental de mortalidade, patológico ou até mesmo mecânico, como por exemplo, a barreira exercitada pelo endocarpo da semente, pois muitas vezes observou-se o insecto ainda vivo, mas impossibilitado de ultrapassar tal obstáculo.

4.2. Análise faunística da entomofauna colectada no ecossistema de Mabalane

Conforme Silveira Neto et al. (1976), a abundância é o número de indivíduos por unidade de superfície, a qual varia no espaço de uma comunidade para outra e no tempo com as flutuações populacionais. E a frequência é a percentagem de indivíduos de uma espécie com relação ao total dos indivíduos registados.

Ao analisar os dados obtidos pode-se observar que a família Scarabaidae e Tettigoniidae, quanto ao índice de frequência mostram-se pouco frequente, em relação à abundância rara, sendo estas famílias as que se apresentaram pouco expressiva (tabela2).

Apenas a família Saturniidae foi muito abundante, apresentando-se com maior número de espécies, onde a especie *Gonimbrasia belina* foi a que mais ocorreu e a família Anobiidae foi abundante, uma (1) família foi comum, e duas (2) famílias foram raras, uma (1) delas pertencentes a ordem Coleóptera e outra Orthoptera, que apresentou-se com menor número de especies (três). Segundo Neves (2006) a disponibilidade de gramíneas presentes no local, pobreza de inimigos naturais, causado pelo impacto da monocultura, pode ter influenciado na fraca abundância das famílias na vegetação de Mopane.

Tabela 2. Análise faunística dos insectos colectados no ecossistema de Mabalane

Ordem/Família	Frequência	Abundância
Coleoptera/ Anobiidae	F	A
Lepidoptera/ Nymphalidae	F	C
Orthoptera /Tettigoniidae	Pf	R
Coleoptera /Scarabaidae	Pf	R
Lepidoptera /Saturniidae	Mf	M

Em que: Rara (r): Dispersa (d): Comum (c): Abundante (a): Muito abundante (m):
f = frequente; mf = muito frequente; pf = pouco frequente.

Conforme parâmetros faunísticos da frequência, apenas uma (1) família (Saturniidae) foi muito frequente, duas (Nymphalidae e Anobiidae) foram frequentes e as restantes duas (2) foram pouco frequentes.

A família Anobiidae e Saturniidae foram as mais abundantes das ordens Coleóptera e Lepidoptera respectivamente e a família Tettigoniidae foi a mais rara no ecossistema de Mopane. Onde a espécie do verme de mopane (família Saturniidae) foi a mais abundante da ordem Coleóptera.

A ordem coleóptera foi o segundo grupo mais abundante e frequente, resultado semelhante foi encontrado por Merlim, (2005) em diferentes vegetações de terra firme na amazónia. De acordo com Coleman & Crossley (1996), coleóptera e a maior ordem de insectos, possuindo extensas variações na forma, tamanho, função e distribuição, sendo encontrada em todos os habitats, excepto nos oceanos. Muitas espécies de coleópteros preferem solos argilosos. Os adultos preferem solos não excessivamente húmidos, embora seu desenvolvimento pode ocorrer sob circunstâncias, o que justifica serem encontrados em maior abundância na época seca.

E a ordem Orthoptera foi a menos expressiva apresentando-se pouco frequente no alto e médio nível de degradação, e frequente no baixo nível. Rara, comum e dispersar no alto, baixo e médio nível de degradação respectivamente.

4.2.1. Análise faunística da entomofauna colectada no ecossistema de Mabalane, nos diferentes níveis de degradação

A abundância e frequência dos insectos não apresentaram diferenças significativas para as três áreas. A ordem Lepidoptera apresenta as famílias Nymphalidae e Saturniidae apresentando índices significativos, como frequentes, muito frequentes e muito

abundantes no nível baixo e médio de degradação, sendo as mais encontradas neste levantamento e com maior número de espécies. Estas duas famílias de Lepidópteras apresentam uma grande importância para o ecossistema de Mopane, pois incluem várias espécies consideradas pragas neste ecossistema. Segundo Micoa (2006), a árvore de Mopane (*Colophospermum mopane*) é hospedeira da mais importante larva sazonal, a larva do Mopane (*Gonimbrasia belina*) uma importante fonte de proteína e de economia local.

A família Anobiidae, mostrou-se mais expressivo em relação aos índices faunísticos, onde apresentou-se frequente nas três áreas e comum (abundância) no alto e médio nível de degradação. De acordo com Sherman (1956), esta família é uma praga com hábito de broca da vagem da espécie (*Colophospermum mopane*) mais abundante do ecossistema de Mopane. E a família Scarabidae apresentou-se pouco frequente nas três áreas e raras no alto e médio nível de degradação.

Tabela 2. Análise faunística da entomofauna colectada no ecossistema de Mabalane, nos diferentes níveis de degradação

Nível de degradação	Alto		Baixo		Médio	
Família/ ordem	F	A	F	A	F	A
Coleoptera/ Anobiidae	F	C	F	A	f	C
Lepidoptera/ Nymphalidae	Pf	R	Mf	A	f	C
Orthoptera /Tettigoniidae	Pf	R	F	C	pf	D
Coleoptera /Scarabidae	Pf	R	Pf	R	pf	D

Lepidoptera /Saturniidae | Mf M Mf M mf M

Onde: A= abundância, Rara (r): Dispersa (d): Comum (c): Abundante (a): Muito abundante (m) e: F = frequente; mf = muito frequente; pf = pouco frequente.

A abundância de um determinado recurso natural favorece uma ou duas espécies e não outras, de maneira que a abundância destas é maior e a diversidade reduz. Pelos resultados, deduz-se que a qualidade de alimento produzido no nível baixo de degradação favorece a abundância da espécie, ao passo que a variedade da qualidade de alimento encontrado no nível médio de degradação favorece o número de indivíduos.

4.3. Índice de Diversidade de Shannon- Wiener da entomofauna colectada, nos diferentes níveis de degradação do ecossistema de Mopane

Segundo KREBS (1978), o índice de diversidade de Shannon-Wiener mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra aleatória de uma população.

Analizando as tabelas (1, 3 e 4), o número de indivíduos foi maior no alto nível de degradação, apesar do número de famílias ser menor, o que reflectiu no menor índice de diversidade (0.34) e o oposto acontece com o nível médio de degradação, em que o número de indivíduos é menor e o número de famílias é maior assim sendo, o índice de diversidade foi maior (0.54). Este resultado assemelha-se ao estudo que Thomanzini (2002) fez sobre o levantamento de insectos e análise entomofaunística em floresta primárias, secundárias e pastagem, no qual o maior índice de diversidade foi observado na floresta secundária, este afirma que o índice de diversidade diminui com a elevação do nível de antropização do ecossistema enquanto o número de indivíduos aumenta.

A diversidade dos insectos apresentou uma diferença não significativa para os três níveis de degradação, segundo o teste de Friedman e Kruskal-Wallis, isto possivelmente

causado pelo impacto da dominância da espécie *Colophospermum mopane*, pode ter influenciado na fraca abundância e diversidade das famílias na vegetação de Mopane.

Tabela 4. Índice de Diversidade de Shannon nos diferentes níveis de degradação

	Área I	Área II	Área III
Índice de diversidade	0.34	0.54	0.52

Onde: Área I – nível alto de degradação, área II – Nível médio de degradação e área III nível baixo de degradação.

Os resultados para a diversidade obtidos na tabela 4, concordam com as observações de Terborgh (1973), em que a abundância de um determinado recurso natural favorece uma ou duas espécies e não outras, de maneira que a dominância destas se desenvolve e a diversidade se reduz, ou com Silveira Neto *et al.* (1976), que afirmam que em florestas onde em via de regra ocorre maior número de nichos ecológicos, o índice de diversidade aumenta, isto é, ocorre maior número de espécies, embora com menos abundância de indivíduos.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os objectivos conclui-se que:

Os insectos que ocorrem no ecossistema de mopane no distrito de Mabalane são das famílias Anobiidae, Nymphalidae, Tettigoniidae, Scarabidae, Saturniidae, onde a família mais abundante foi a Saturniidae seguida da Anobiidae. A Lepidoptera e Coleoptera, foram as mais encontradas, sendo estes, hospedeiros da maior espécie arbórea *Colophospermum mopane* do ecossistema de mopane.

Houve maior frequência de indivíduos no alto nível de degradação, e a ordem Lepidoptera foi a mais frequente e abundante, seguida da Coleoptera.

Apenas uma (1) família (Saturniidae) foi muito abundante, a família Anobiidae foi abundante, uma (1) família foi comum, e duas (2) famílias foram raras, uma delas pertencentes a ordem Coleoptera e outra Orthoptera. Quanto aos parâmetros faunísticos da frequência, apenas uma (1) família (Saturniidae) foi muito frequente, duas (Nymphalidae e Anobiidae) foram frequentes e as restantes duas (2) foram pouco frequentes.

O índice de diversidade foi maior no nível médio de degradação, com menor número de indivíduos e maior número de famílias. E segundo os testes estatísticos, para o número de indivíduo, frequência e diversidade não há diferenças significativas entre os níveis de degradação.

De uma forma geral o número de ordens, famílias e o índice de diversidade dos insectos colectados, tendem a diminuir com a elevação dos níveis atropização do ambiente, enquanto o número de indivíduos colectados aumenta.

6. RECOMENDAÇÕES

Faz-se necessária a realização de mais estudos que foquem levantamentos de entomofauna no ecossistema de Mopane, uma vez que há notável carência de trabalhos de carácter semelhante, inviabilizando, inclusive, a realização de maiores comparações através de bibliografias. Por este motivo, torna-se imprescindível um esforço maior no conhecimento da prevalência destes insectos, que muitas vezes são ignorados, apesar da importância que exercem na manutenção do equilíbrio ecológico.

Recomenda-se que se façam estudos do sobre incidência da entomofauna no ecossistema de Mopane, em períodos de tempo mais longos e considerar também nas duas épocas do ano, para melhor informação sobre a flutuação populacional dos insectos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.M.; RIBEIRO-COSTA, C.S; MARINONI, L. 1998. **Manual de Colecta, Conservação, Montagem e Identificação de Insectos**. Ribeirão Preto: Holos,. 78p.
- AMARAL, LUISE ANDRADE. 2010. **Recuperação de áreas degradadas via semeadura direta de espécies florestais nativas**. São cristóvão – se
- ANTONINI, Y.; ACCACIO, G. de M.; BRANT, A.; CABRAL, B. C.; FONTENELLE, J. C. R.; NASCIMENTO, M. T.; THOMAZINI, A. P. de B. W.; THOMAZINI, M. J. 2003. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a Biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF. 2003. 324p.
- ALVES, A. N. 1998. **Biodiversidade de insetos entomófagos das Ordens Diptera e Hymenoptera em florestas de Eucalyptus grandis Hillex Maiden associadas com sub- bosque e fragmentos de mata nativa**. 97p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu- SP.
- ALTIERI, M. A; LETOURNEAU. D.K. 1982. **Vegetation management and biological control in agroecosystems**. Crop protection.
- ANDOW, D.A. 1991. **Vegetational diversity and arthropod population response**. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v.35, p.561 - 586,
- BARROS, R.S.M. 2007. **Medidas de diversidade biológica**. Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais – PGECOL. Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Juiz de Fora, MG.

- BATISTA, JACINTO DE LUNA. 1994. **Níveis de infestação de vagens de algaroba (coleoptera: bruchida)**. Escola Superior de Agricultura de Mosoro. Mossoro/RJ
- CAMPOS, M.J.O. **Estudos das interações entre a comunidade de Apoidea, na procura de recursos alimentares e a vegetação de cerrado na reserva de Corumbataí-SP**. 1989. Tese (Doutorado) universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1989.
- COLEMAN, D.C.; CROSSLEY, D.A. 1996. **Fundamentals of soil ecology**. **Lodon**: Academic Press.
- CRUZ, ALINE HELENA DA SILVA.. 2009. **Manual simplificado de colecta de insectos e formação de insetário**. Universidade Federal de Goiás-Ensino a Distância em Biologia.
- DENT, D. (Ed.). Insect pest management. **Wallingford: CAB International**, 1991.
- ERWIN, T.L. **A copa da floresta tropical: o coração da diversidade biológica**. In:Wilson, E.O. (Ed.) Biodiversidade. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil, p.158-165, 1997.
- FOREST AWARENESS AND TREE PLANTING PROJECT. 1998. P.O. Box 3189, Oshakati.
- FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN JR, K. S. 2003. **Insetos como indicadores ambientais**. In: **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida**. CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Eds.) Curitiba – PR, editora UFPR, Fundação: O Boticário de Proteção à Natureza.

- FRIZZAS, M.R.; OMOTO, C.; SILVEIRA NETO, S.; MORAIS, R.C.B.; Avaliação comunidade de insetos durante o ciclo da cultura do milho em diferentes agroecossistemas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, 2:9-24, 2003.
- GARDINER, ALAN (SAWC).; SITOLE, HENDRIK (SANPARKS).; SOWRY, RICHARD (SANPARKS).; MIDZI, STEPHEN (SANPARKS). 2000. **Some Aspects Of The Ecology & Sustainable Utilization Of The Mopane Worm**. Botswana-ccp
- HOLLOWAY, J.D.; BRADLEY, J.D.; CARTER, J.D. 1987. **CIE guides to insects of importance to man. Lepidoptera, 1**. C.A.B. International, Wallingford.
- JEREMIAS, LUCAS CHOMERA. 2005. **Perfil do Distrito de Mabalane Província de Gaza**. República de Moçambique Ministério da Administração Estatal
- KREBS, C.J. 1978. **Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance**. 2. ed. New York, Harper & Row, 678p.
- LUNZ, A. M.; CARVALHO, A. G. 2002. **Degradação da madeira de seis essências arbóreas disposta perpendicularmente ao solo causada por Scolytidae (Coleoptera)**. Neotropical Entomology.
- LOPES, B.G.C 2008. **Levantamento da entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental em diferentes áreas do alto Jequitinhonha-Minas Gerais. Monografia de graduação**, Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes, Inconfidentes, 47p.
- MERLIM, ANALY DE OLIVEIRA. 2005. **Microfauna edáfica em ecossistemas preservados e degradados de Araucária no parque estadual de campos de Jordão, sp. Piracicaba**. São Paulo. Dissertação
- Ministério para coordenação da acção ambiental (MICOA). 2006. **Pobreza e o Ambiente**. Maputo

- NEVES, CYNTHIA. M DE LYRA. 2006. **Análise da vegetação e da entomofauna de coleópteros Ocorrentes em fragmentos de floresta serrana de brejo de Altitude no estado da paraíba.** Areia-pb
- PNUD e FAO. 2008. **Plano Estratégico de Desenvolvimento Distrital de Mabalane.** Distrito de Mabalane
- QUENHE, C. dos S. 2013. **Análise da dinâmica espacial de degradação/degradação do ecossistema de Mopane e sua relação com as Queimadas no distrito de Mabalane entre 1990 a 2011.** Dissertação (Tese de Mestrado). Universidade Eduardo Mondlane. Orientador: Prof. Dr. Romana Rombe Bandeira.
- RAFAEL, JOSÉ ALBERTINO. 2002. **A amostragem. Protocolo e técnicas de captura de diptera.** Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Pesquisas em Entomologia, Amazonas, Brasil.
- RICKLEFS R.E. 2001. **A economia da natureza.** 5ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan.
- SHERMAN, MARTIN.; TAMASHIRO, MINORU. 1956. **Biology and Control of Araecerus levipennis Jordan (Coleoptera: Anthribidae).** University of hawaii agricultural experiment station Honolulu, Hawaii. Proceedings, Hawaiian Entomological Society.
- SILVA, MARCELO MUNIZ. 2009. **Diversidade de insetos em diferentes ambientes florestais no município de Cotriguaçu, estado de Mato Grosso.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) –Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá– MT. Orientador: Prof. Dr. Otávio Peres Filho.
- SILVEIRA NETO, S., NAKANO O.; BARBIN. D. 1972. **Ecologia dos Insetos.** ESALQ-USP, Piracicaba. 254p

- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARDIN, D. 1976. **Manual de ecologia de insetos**. São Paulo: Ceres, 420p.
- SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R.C.; ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.C.B. de. 1995. **Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental**. *Scientia Agricola*, v.52.
- TERBORGH, J. 1973. **On the notion of favorableness in plant ecology**. *American Naturalist*, n.107, p.441-561.
- THOMANZINI MJ & THOMANZINI APBW. 2002. **Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano**. Rio Branco, EMBRAPA Acre. 41p. (Circular Técnica, 35).
- GARLET, J. 2010. **Levantamento populacional da entomofauna em plantios de *eucalyptus* spp.** Santa maria, rs. 16-17p.
- WINK C, GUEDES JVC, FAGUNDES CK & ROVEDDER AP. 2005. **Insectos edáficos como indicadores da qualidade ambiental**. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 4:60-71.
- ZANETTI, RONALD. 2002. **Manejo Integrado de Pragas Flosrestais**. DEN/UFLA-SP.
- **Estratégia e plano de acção para a conservação da diversidade biológica de Moçambique**. 2003.

ANEXO

1. Localização das parcelas onde foram executadas as colectas dos insectos

Parcela	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
1	449719	7375139
2	448817	7437691
3	457220	7440140
4	493362	7436217
5	452385	7410390
6	452519	7410440

2. Teste não paramétricos

- PARA NUMERO DE INDIVIDUOS

=====

ASSISTAT - TESTE DE FRIEDMAN

<http://www.assistat.com>

=====

Data: 13/05/2014 Hora: 4:44:08 PM

Hipótese nula (H0):

Não há diferença entre os tratamentos

F-crit T2 p

0.0254 0.0449 >0.050

T2 é a estatística do Teste de Friedman

A hipótese nula (H0) não foi rejeitada

Tratamento Média Soma Dos Postos Classific.

1	6.20000	9.500	
2	4.80000	10.500	a
3	4.40000	10.000	a

DADOS

12	1	0	0	18
9	3	1	1	10
6	3	2	0	11

=====

ASSISTAT - TESTE DE KRUSKAL-WALLIS

<http://www.assistat.com>

=====

Data: 13/05/2014 Hora: 4:51:18 PM

Hipótese nula (H0):

Os tratamentos não são diferentes

Ao nível de 5% de probabilidade

$H = 0.1311$ $H_{krit} = 5.9915$

$p\text{-valor} > 0.05$ H_0 não rejeitada

Ao nível de 1% de probabilidade

$H = 0.1311$ $H_{krit} = 9.2104$

$p\text{-valor} > 0.01$ H_0 não rejeitada

OBSERVAÇÃO

Este programa faz a correção de H
para dados iguais nos tratamentos

MÉDIAS

Tratamento	Repetições	Média	SomaDosPostos
------------	------------	-------	---------------

1	5	5.16667	53.500
2	5	4.00000	60.000
3	5	3.66667	57.500

DADOS

12 1 0 0 18

9 3 1 1 10

6 3 2 0 11

PARA FRENQUENCIAS

=====

ASSISTAT - TESTE DE FRIEDMAN

<http://www.assistat.com>

=====

Data: 13/05/2014 Hora: 6:38:36 PM

Hipótese nula (H0):

Não há diferença entre os tratamentos

F-crit	T2	p
--------	----	---

0.0254	0.0449	>0.050
--------	--------	--------

T2 é a estatística do Teste de Friedman

A hipótese nula (H0) não foi rejeitada

Tratamento Média SomaDosPostos Classific.

1	0.08052	9.500	a
2	0.06234	10.500	a
3	0.05714	10.000	a

DADOS

.15584420	.01298701	0.00000000	0.00000000	.23376620
.11688310	.03896104	.01298701	.01298701	.12987010
.07792208	.03896104	.02597403	0.00000000	.14285710

PARA DIVERSIDADE

=====

ASSISTAT - TESTE DE FRIEDMAN

<http://www.assistat.com>

=====

Data: 20/05/2014 Hora: 12:03:54 PM

Hipótese nula (H0):

Não há diferença entre os tratamentos

F-crit	T2	p
4.459	3.3077	0.0898

T2 é a estatística do Teste de Friedman

A hipótese nula (H0) não foi rejeitada

Tratamento	Média	SomaDosPostos	Classific.
------------	-------	---------------	------------

1	00.0689	13.500	a
2	00.1092	7.000	a
3	00.1034	9.500	a

DADOS

-.15955370 -.04810844 0.00000000 0.00000000 -.13708410

-15973830 -11288630 -05750880 -05750880 -15842140

-15389220 -11799560 -09467206 0.00000000 -15051500
