

FAO Technical and Strategic Support to the Implementation of the Mozambique Forest Investment Program (MOZFIP), Component 2: Development of the methodology for integrated forest management planning



Treinamento: Protecção contra pragas e doenças em florestas

Autores: Natasha Ribeiro, Romana Rombe Bandeira, Andrés Darabant



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



Mocuba, 9 Novembro 2021

Conteúdos

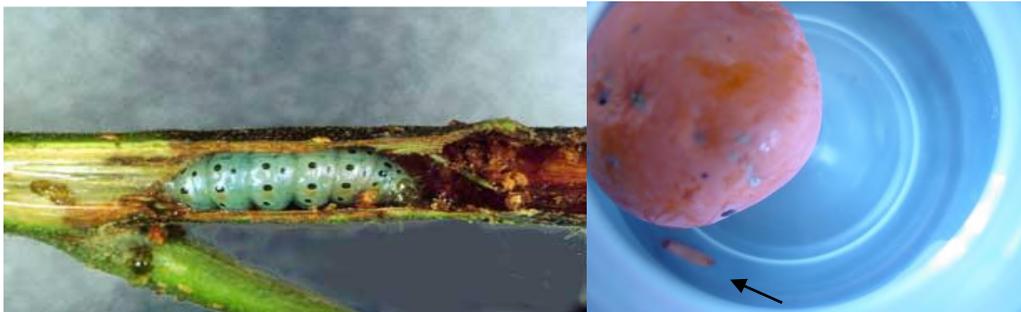
1. Introdução
2. Problema e objectivos
3. Estrutura do guião
4. Implementação
5. Monitoria
6. Referências

1. Introdução

- Factores bióticos e abióticos que afectam as florestas de miombo, o risco de introdução ou surto de pragas e doenças que podem causar danos às árvores em miombo podendo resultar na redução da receita potencial devido a perdas ou impedir que o investimento seja feito
- A protecção de áreas florestais contra pragas e doenças visa prevenir ou reduzir danos e consequente perda em rendimentos de forma a aumentar a produção de produtos florestais, tanto madeireiros como não madeireiros
- Avaliar a sanidade da floresta visando a prevenção de pragas e doenças florestais; e controle onde ocorrem para atingir as metas de MFS
- Princípios: Pilares de Controle Integrado de pragas (IPM)
- Ênfase no controle cultural e biológico

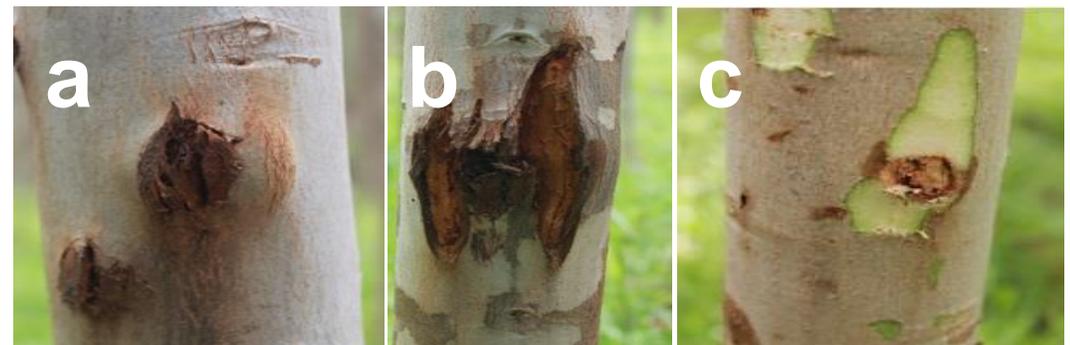
2. Problema e objetivos (1/2)

- Miombo: composição de diversas espécies com estimativa de 8.500 espécies de plantas
- Até recentemente em equilíbrio natural e resiliente a ameaças de surtos de pragas
- Como resultado, grandes surtos de pragas não costumavam ocorrer neste ecossistema quando não perturbados
- Actualmente, no entanto, mudanças ambientais substanciais geralmente causadas pela degradação podem explicar o surgimento de algumas pragas, como indicado em relatórios recentes



<https://www.google.com/imgres?imgurl>

Fruit fly larva (top) Red gum psyllid on eucalypts leaves (right) (by Romana Rombe Bandeira, MASA 2017)



Canker *Coniothyrium*: Typical cracks (a); bark swelling (b); internal lesion (c) (by Silvia Maússe-Sitoe, MASA 2017)

Problema e objectivos (2/2)

(Anexos 1 – 4)

- Conhecimento tradicional da comunidade e práticas de controle em concessões
- As medidas vigentes contra pragas e doenças incluem práticas de controle cultural tradicional local, como poda, limpeza do solo da floresta, destruição da exploração
- Em alguns viveiros de concessão, têm sido aplicados pesticidas registados para combater pragas e doenças, por exemplo, aplicação de fungicidas em viveiros para combater ferrugens e correção da deficiência de nutrientes do solo em viveiros, por meio de fertilizantes adequados
- Na maioria dos casos, actualmente, as práticas de controle aplicadas podem não ser suficientes para garantir resultados e benefícios eficazes a longo prazo
- Objectivo do guião: Melhorar a saúde florestal e contribuir para o aumento da produção em termos quantitativos e qualitativos, reduzindo o potencial de danos por pragas e doenças e aplicando práticas adequadas de proteção florestal com ênfase em medidas silviculturais e naturais

Identificação de necessidades em protecção florestal e objectivos

A identificação de uma praga torna-se necessária quando um surto de um novo organismo é descoberto. Nesse caso, em caso de infestação, o organismo deve ser identificado

A seguir estão as etapas para registar a infestação, indicando



- ✓ nome do organismo de preferência pelo menos até o nível da espécie,
- ✓ sintoma causado,
- ✓ redução na taxa de crescimento atribuída ao organismo,
- ✓ perda de renda ou outros danos, condições do habitat,
- ✓ espécie de planta hospedeira,
- ✓ parte afectada

Estabelecimento dos objectivos da concessão florestal

- O plano de protecção florestal visa a melhoria da saúde florestal, reduzindo o potencial de danos de pragas e doenças e aplicando práticas de protecção florestal adequadas com ênfase em medidas silviculturais e naturais
- Os objectivos são definidos com base na situação actual e a desejada no futuro como critérios para as decisões de gestão
- A seguir estão as etapas a serem consideradas na análise para definir os objectivos do plano de protecção florestal:
 - ✓ Avalie a composição das espécies de árvores e sua diversidade
 - ✓ Inspecione a saúde de cada árvore dentro dos compartimentos da UMF onde o produto é colhido
 - ✓ Indique os produtos florestais e as especificações planeadas por tipo do produto desejado
 - ✓ Indique a qualidade do produto colhido, por exemplo, conforme indicado na caixa:

Marque a caixa apropriada

Produto: madeira em toros

Qualidade dos toros:

satisfaz às especificações planeadas, sem sinais de qualquer infestação ou doença

até 5% de sua superfície mostrando sinais de presença de pragas ou doenças

mais de 10% de sua superfície apresentando sintomas ou sinais de infecção

Estabelecimento dos objectivos da concessão florestal (em geral)

- Geral:



- contribuir para a protecção e produção florestal, implementando o plano de protecção florestal frente às ameaças de pragas e doenças

- Objectivos específicos, por exemplo:



- identificar e monitorar pragas e doenças actuais e potenciais para as florestas de miombo para determinar a extensão das áreas afectadas
- quantificar o nível de infestação da população de pragas e a perda associada na produção e rendimento
- seleccionar as opções de controle adequadas compatíveis com os princípios do IPM

Informações gerais do local e alguns elementos que podem permitir a identificação do momento em que um organismo ou condição da planta pode causar mais danos, auxiliando na tomada de decisão sobre táticas de controle

(Tabela 1)

Concessão e informações do local Concessão: Contato: Endereço: O email: Alternar: Localização da propriedade: Área (ha): Data do Plano:	
Número da unidade de manejo florestal (FMU)	
Compartimento florestal	
Coordenadas da FMU	
FMU altitude	
Dados climáticos	Temperatura média mensal _____ °C Humidade Relativa média/mê _____ % Precipitação anual _____ mm
Espécies de plantas principais por tipo	Árvores
	Arbustos
	Gramíneas e herbáceas
Produtos florestais da concessão	
Condição do habitate	Intacto Se perturbado, factor de distúrbio

Descrição das condições biofísicas: métodos e formas de caracterizar a condição do ecossistema e a ocorrência de pragas na UMF

- A gestão integrada começa com a avaliação das condições ambientais do ecossistema
- Componentes do meio ambiente podem levar a uma maior ou menor taxa de sobrevivência, fertilidade e desenvolvimento populacional do organismo
- clima, alimento, planta hospedeira, substrato adequado para viver, condição do habitat, presença de outros organismos relevantes
- A caracterização do local serve de base para a identificação dos componentes que influem às necessidades de protecção florestal, informações que informarão sobre o grau de homogeneidade da UMF, a fim de determinar a intensidade da amostragem e número adequado de amostras em levantamentos posteriores
- A concessão florestal deve nomear uma equipe treinada para realizar actividades de avaliação do ecossistema e saúde florestal

Para este propósito, observe e registre:

- ✓ as principais espécies que ocorrem
- ✓ factores climáticos
- ✓ características e propriedades do solo
- ✓ principais organismos potencialmente prejudiciais
- ✓ presença de seus inimigos naturais

Dados a serem colectados para a descrição do sítio  **Condição sanitária actual da FMU (Tabela 1)**

Principais espécies de plantas por tipo	Árvores Arbustos Gramíneas e herbáceas
Produtos florestais da concessão	
Condição do habitat	Intacto Perturbado Factor de distúrbio
Inspeccione árvores individuais no compartimento da FMU registando a saúde das mesmas, a presença ou não de pragas e doenças	Praga presente Nenhuma praga Doença presente Nenhum sinal de doença Nome local da praga _____ Características morfológicas da praga Descreva sintomas presente
Práticas culturais em uso contra os organismos ou doenças. Assinale a opção apropriada	Limpeza Desbaste Desrame Destruição dos resíduos de exploração
Indicar se a espécie de planta hospedeira está presente	Presente Ausente
Medidas de controle aplicadas na FMU para controlar pragas existentes	
Compartimento da FMU onde a praga e ou doença foi observado	
Presença e características morfológicas do vector (se houver ou se aplicar);	
Outros aspectos ambientais relevantes	Ex. Tipo do solo
Descreva as principais actividades das comunidades vizinhas	

Monitoramento

- A floresta deve ser regularmente monitorada quanto a espécies invasivas pelo menos uma vez por ano em relação a usando procedimentos de amostragem (4.4.2 e Anexo 9)
- No caso de novos organismos, o responsável pelo controle do plano de manejo na concessão, deve contactar os Serviços Florestais ao nível da província bem como autoridades fitossanitárias

Tabela 2. Variáveis ou parâmetros a serem observados e registados para descrever a condição florestal corrente e em cada campanha de monitoramento

	Condição actual	Monitoramento seguinte
Data		
Principais espécies de pragas		
Abundância de cada espécie da praga, (número/ha), procedimentos na secção 4.4.2		
Assinale a caixa apropriada para descrever os habitats afectados na FMU por cada espécie de praga		
Habitat intacto		
Habitat perturbado		
Factor de perturbação		
Assinale a caixa apropriada para registar se o produto explorado ou outra parte da planta é atacada		
Registre qualquer alteração na produção do principal produto da concessão do compartimento da FMU assinalando a opção apropriada:		
<ul style="list-style-type: none"> • Redução da quantidade do produto • Aumento da quantidade do produto 		
Registre alterações na qualidade do produto na FMU afectada:		
<ul style="list-style-type: none"> • Principal produto satisfaz a qualidade desejada • Qualidade e quantidade dos produtos secundários 		
Especifique mudanças, se houver, nos serviços ecossistémicos nos compartimentos afectados da FMU tais como:		
<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade de NTFPs • Fluxo de água • Controle de erosão • Qualidade do habitat para a fauna local • Outros (escrever quais) 		
Biodiversity actual e alterações detectadas no monitoramento (para estimar proporção de mudança na riqueza em espécies):		
<ul style="list-style-type: none"> • Número de espécies de plantas/ha • Espécies faunísticas presentes na FMU 		
Área que necessite de medidas de controle fitossanitário (número de compartimentos, blocos afectados dentro da FMU pelo organismo)		
Proporção de área da floresta para produção, conservação, restauração e comunidade (conforme indicado no zoneamento)		

Procedimentos para planeamento, prevenção, maneo, controle e avaliação

Prevenção

Tipo de praga e sua classificação

Categorização de pragas

- pragas quarentenárias
- ou praga não quarentenária regulamentada

Categorização de pragas

Serve como base para avaliação de risco para
Prosseguir para a segunda fase da gestão de riscos

A entidade com mandato para regulamentar a
determinação do estatuto da praga e seu controle
é a Autoridade Fitossanitária Nacional (Autoridade
Nacional Fitossanitária, *(Anexo 7)*)

Maneo: abordagem metodológica para monitoramento e
prospecção, técnicas de amostragem (*Anexo 5*)

O plano de monitoramento indica métodos e técnicas de
amostragem determinados com base nas principais pragas e
doenças que ocorrem na FMU, e os riscos identificados
Uma vez definidos os objectivos, colecte dados
de amostragem que capturem o habitate afectado, para
garantir que a variabilidade da FMU seja representada

Intensidade de amostragem de 5%

Exemplo:

Em uma FMU de 100 ha

No total, 5 ha devem ser amostrados, de
preferência usando parcelas
Tome uma decisão sobre a forma da
parcela.

Se forem usadas parcelas quadradas,
tome uma decisão sobre o tamanho da
parcela. Se parcelas de 100 m x 100 m
devem ser estabelecidas, amostre 5
parcelas. Se parcelas de 50 m x 50 m
forem usadas, então amostre 20 parcelas

- Novos organismos observados que ainda não foram descritos ou identificados durante o monitoramento fitossanitário devem ser comunicados às entidades fitossanitárias
- Colete amostras desses organismos e armazene-as em coleções de referência acessíveis para análise posterior
- As comunidades afectadas

Controle: Procedimento para determinar nível económico de ataque para o controle da praga

- A abordagem e as etapas para determinar o nível de limite de dano do ataque de pragas e o nível de dano econômico na FMU são exemplificados abaixo:
- Defina o preço do produto por unidade de peso ou volume (P)
- Determine a perda de rendimento (D) associada a um nível de ataque de praga (ϕ)
- Determine a redução no nível de ataque de pragas devido a uma medida de controle (K)
- Quantificar custos de controle
- Quantifique os benefícios de controlar uma determinada praga para um nível de ataque de praga específico (ϕ), a ser expresso em termos monetários.

Cálculo do nível económico (ETL) ou $PDK\phi$

Usando a equação [1]

$$\phi = C/PDK \quad [1] \text{ (Pedigo, 1986)}$$

Onde o benefício de controle ($PDK\phi$) equivale o custo de controle (C),

ϕ é nível de ataque da praga

P é o preço por unidade de peso ou volume

D é a perda em rendimento associada ao nível de ataque da praga

K é a redução do ataque da praga devido a medida de controle

Procedimento para selecção de medidas de controle com foco no miombo

- Leva em consideração as particularidades desse ecossistema
- As táticas envolvidas no manejo integrado de pragas e doenças integram
 - preventivo
 - e acções permanentes no ecossistema enfatizando a redução de alimentos disponíveis para o organismo
- para prevenir o crescimento da população do organismo a níveis economicamente intoleráveis
- Promoção do aumento de acção de inimigas naturais
- poda
- Limpeza do chão da floresta e focando na prevenção de surtos de pragas

Método de controle	Uso no contexto miombo	Vantagens e limitações
Controle cultural	no contexto das matas de miombo é de particular relevância em viveiros e inclui controle de mosaicos de fertilização e irrigação	A combinação de controle cultural e mecânico é recomendada em casos de infestações severas de cupins por meio do uso de armadilhas feitas de resíduos de vegetação após a limpeza do chão para atrair os insetos e destruir em massa

Controle Biológico, Mecânico, Comportamental, Genético e esterilização, Químico *(Tabela 5)*

4. Implementação

Após a identificação de todas as atividades a serem realizadas, indicando a sua prioridade e ator responsável para cada objectivo de protecção florestal *(Tabela 6)*

Passos para preparar o plano de implementação

Objectivo	Actividade	Locat	Recursos necessários	Responsabilidade	Prioridade	Periodicidade
Identificar e monitorar pragas e doenças atuais nas florestas de miombo para determinar a extensão das áreas afetadas	Pesquisas de campo para inspecionar espécies de árvores em busca de organismos indesejáveis e doenças	Número do FMU	Técnica de amostragem; equipamento (GPS, contador de insetos e recipiente, lentes de mão)	Gestor florestal	Alta	Anual

5. Monitoria

Elaborar relatório periódico abordando as atividades do plano de implementação, a fim de monitorar o progresso do trabalho com base nos objectivos de proteção florestal

Cada objetivo é avaliado por sua especificidade, mensurabilidade, alcançabilidade, relevância e tempo alocado *(Tabela 7)*

Objectivo: avaliação no processo de monitoria

Objectivo	Indicadores	Actividade	Responsabilidade
Quantificar o nível de infestação da população de pragas	porcentagem de infestação por broca de broto < 90%/ ha	Amostragem de campo	Gestor florestal
Quantificar a perda associada na produção causada por uma praga	volume of timber loss < 5%/ ha due to the shoot borer	Amostragem de campo	Gestor florestal

6. Referências (1/2)

- Campbell, B. 1996. The miombo in transition: woodlands and welfare in Africa. CIFOR, Indonesia. 273p. ISBN 979-8764-07-2
- Chirinzane C. J., Sousa J. N., Alves T., Bandeira R. B., Cugala D., Cuaranhua C., Santos L., Mangana L. 2011. Vespa-da-galha do eucalipto *Leptocybe invasa* em Moçambique (Hymenoptera: Eulophidae). Comunicado técnico (Alerta) Centro de Investigação Florestal. p.1 – 13
- Chirinzane C. J., Souza M. D., Sousa N. J., Rezende E.H., Alves T., Bandeira R.B., Fernandes A. dos M. 2014. First report of *Leptocybe invasa* Fisher an La'Salle (Hymenoptera: Eulophidae) in Mozambique. African Journal of Agricultural Research. V. 9 (49). p. 3555 – 3558.
- De Meyer, M; Mohamed, S.; White, I.M. Invasive Fruit Fly Pests in Africa. A diagnostic tool and information reference for the four Asian species of fruit fly (Diptera, Tephritidae) that have become accidentally established as pests in Africa, including the Indian Ocean Islands. <https://www.africamuseum.be/fruitfly/AfroAsia.htm>
- FAO. 2009. Global review of forest pests and diseases. A thematic study prepared in the framework of the Global Forest resources Assessment 2005. Rome.
- Higman, Sophie & Mayers, James & Bass, Stephen & Judd, Neil & Nussbaum, Ruth. (2005). Manual do Manejo Florestal Sustentável: a guia prática de implementação de novos padrões para gestão de florestas tropicais, 2ª Edição
- MASA 2017. Relatório sobre a prospecção de pragas e doenças florestais em plantações do gênero eucalyptos nas províncias de Manica e Sofala. Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar, Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, Centro De Investigação Florestal. 41 p.
- Maússe, S.D. & Bandeira, R.R. 2007. Ecological relationships between *Ceratitis* spp. (Diptera: Tephritidae) and other native fruit tree pests in southern Mozambique. Fruits. Vol. 62 (1): 35-44.
- Maússe-Sitoe, SND; Chen, SF; Wingfield, MJ & Roux, J 2016. Diseases of eucalypts in the central and northern provinces of Mozambique. Southern Forests: a Journal of Forest Science. DOI: 10.2989/20702620.2015.1126780. ISSN: 2070-2620 (Print) 2070-2639 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/tsfs20>
- Mbata, K.J., Chidumayo, E.N. and Lwatula, C.M. 2002. Traditional regulation of edible caterpillar exploitation in the Kopa area of Mpika district in Northern Zambia. Journal of Insect Conservation 6, 115-130.
- Mughogo, D.E.C. and Munthali, S.M. 1995. Ecological interaction between *Gonimbrassia belina* (L.) and *Gynanisa maja* (L.) and the impact of fire on forage preference in a savanna ecosystem. African Journal of Ecology 33, 84-87.
- Ombe, I.; Sá Nogueira Lisboa, S.N.; Mamugy, F.; Eriksson, L.; Lensu, A.; Vallius, E.; Almeida Siteo A. (In press). Modelação da distribuição espacial de espécies invasoras (*Vernonanthura phosphorica* Vega & Dematteis) na Reserva Florestal Moribane, paisagem montanhosa de Chimanimani.

Referências (2/2)

- Parker, E.J. 1978. Causes of damage to some Zambian wild fruit trees. *Zambia Journal of Science and Technology* 3, 74-83.
- Pedigo, L.P. 1986. Economic injury levels in theory theory and practice. *Annual Review of Entomology*. 31:341-36
- Prokopy, R.J. 1994. Integration in orchard pest and habitat management: A review. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 50, 1-10.
- Santos A. F. do, Auer C. G., Grigoletti Jr. A. 2001. Doenças do eucalipto no Sul do Brasil: identificação e controle. Circular Técnica. Embrapa
- Sileshi, G.; Barklund, P.; Meke, G.; Bandeira, R. R.; Chilima, C.; Masuka, A.; Day, R. and Akinnifesi, F.K. 2008. Pest Management in Miombo Fruit Trees. In: *Indigenous Fruit Trees in the Tropics: Domestication, Utilization and Commercialization*. Festus K. Akinnifesi, Roger R.B. Leakey, Oluyede C. Ajayi, Gudeta Sileshi, Zac Tchoundjeu, Patrick Matakala and Freddie R. Kwesiga (Eds.). CAB International Publishing. 464 p.
- Sidumo, IAE 2021. Incidência e danos por térmitas (Isoptera: Termitidae) em plantações de *Eucalyptus* e *Corymbia* nas Províncias de Manica e Sofala. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. UEM, Maputo. 100p.
- Tetine, B.V. 2021. Avaliação do nível de incidência e diversidade de térmitas em diferentes tipos de uso de terra nos distritos de Gondola e Muanza. Projecto Final Submetido a UEM para obtenção de licenciatura. 78p
- The FAO-SFM Toolbox: http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-management-planning/tools/en/?page=2&ipp=10&tx_dynalist_pi1%5Bpar%5D=YToxOntzOjE6Ikwio3M6MToiMCI7fQ%3D%3D;
- The IPPC 2016. Guidelines on lists of regulated pests. 12p.
- Van Den Berg, M.A. 1990. The African lunar moth, *Argema mimosae* (Lepidoptera: Saturniidae), a potential pest of marula. *Acta Horticulturae* 275, 685-689
- Timberlake, J. and Chidumayo, E. 2001. Miombo Ecoregion Vision Report. WWF-SARPO. 80p.

Anexo 6: Glossario