

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

---

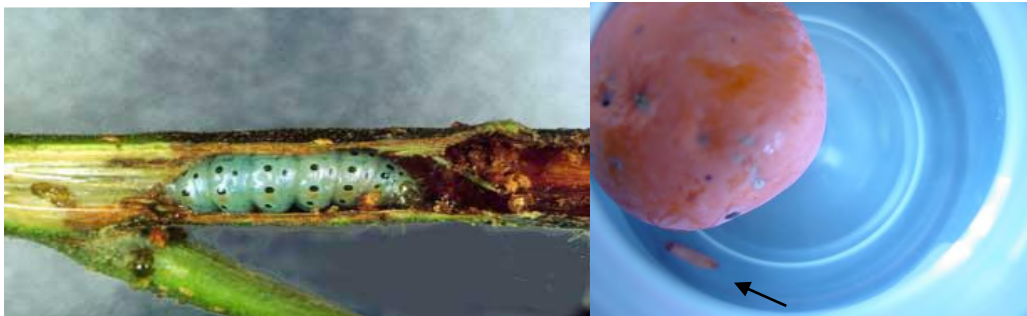
1. Introdução
2. Problema e objectivos
3. Estrutura do guião
4. Implementação
5. Monitoria
6. Referências

# 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)*

<b>Concessão e informações do local</b>	
Concessão:	
Contato:	
Endereço:	
O email:	
Alternar:	
Localização da propriedade:	
Área (ha):	
Data do Plano:	
<b>Número da unidade de manejo florestal (FMU)</b>	
<b>Compartimento florestal</b>	
<b>Coordenadas da FMU</b>	
<b>FMU altitude</b>	
<b>Dados climáticos</b>	Temperatura média mensal _____ °C Humidade Relativa média/mê _____ % Precipitação anual _____ mm
<b>Espécies de plantas principais por tipo</b>	Árvores Arbustos Gramíneas e herbáceas
<b>Produtos florestais da concessão</b>	
<b>Condição do habitate</b>	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		
Registe qualquer alteração na produção do principal produto da concessão do compartimento da FMU assinalando a opção apropriada:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução da quantidade do produto</li> <li>• Aumento da quantidade do produto</li> </ul>		
Registe alterações na qualidade do produto na FMU afectada:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principal produto satisfaz a qualidade desejada</li> <li>• Qualidade e quantidade dos produtos secundários</li> </ul>		
Especifique mudanças, se houver, nos serviços ecossistémicos nos compartimentos afectados da FMU tais como:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidade de NTFPs</li> <li>• Fluxo de água</li> <li>• Controle de erosão</li> <li>• Qualidade do habitat para a fauna local</li> <li>• Outros (escrever quais)</li> </ul>		
Biodiversity actual e alterações detectadas no monitoramento (para estimar proporção de mudança na riqueza em espécies):		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de espécies de plantas/ha</li> <li>• Espécies faunísticas presentes na FMU</li> </ul>		
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, maneiio, 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)*)

*Maneio: 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 ( $\phi$ )
- 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 ( $\phi$ ), 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),

$\phi$  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 Assessmet 2005. Rome.
- Higman, Sophie & Mayers, James & Bass, Stephen & Judd, Neil & Nussbaum, Ruth. (2005). Manual do Manejo Florestal Sustentável: a guia prático 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;](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