



***DIAGNÓSTICO DA COMPONENTE DE INVESTIGAÇÃO
FLORESTAL***

Por: Benard Guedes e Almeida Siteo

Dezembro de 2018

Índice

Lista de acrónimos e abreviaturas.....	ii
Resumo	iii
1. Introdução	1
2. Metodologia	2
3. Áreas, linhas e actividades de investigação florestal propostas.....	3
3.1. Áreas e linhas de investigação	3
3.2. Actividades de investigação.....	4
4. Situação da investigação florestal do país e perspectiva	15
4.1. Principais actores da investigação florestal	15
4.2. Foco actual da investigação florestal	15
4.3. Linhas e actividades de investigação para priorizar.....	18
5. Análise FOFA	20
5.1. Pontos Fracos	20
5.2. Pontos Fortes.....	21
5.3. Ameaças	21
5.4. Oportunidades	21
6. Visão e missão da componente de investigação florestal	22
6.1. Visão	22
6.2. Missão	22
7. Acções estratégicas	22
7.1. Relativas a aspectos político/legal e institucional.....	23
7.2. Relativas a aspectos económicas	24
7.3. Relativas a aspectos técnicos e tecnológicas	25
8. Considerações finais	26
Referências bibliográficas.....	26

Lista de acrónimos e abreviaturas

AFD	Agencia Francesa para o Desenvolvimento
AMOMA	Associação Moçambicana dos Madeireiros
CDS-RN	Centro de Desenvolvimento Sustentável - Recursos Naturais
CEF	Centro de Experimentação Florestal
CENACARTA	Centro Nacional de Cartografia e Teledetecção
DARN	Direção de Agronomia e Recursos Naturais
DEF	Departamento de Engenharia Florestal
ECTIM	Estratégia da Ciência, Tecnologia e Inovação de Moçambique
ELTOSA	Observatório Ecológico Ambiental
FAEF	Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FIP	Programa de Investimento para Florestas
FNDS	Fundo Nacional de Desenvolvimento Sustentável
FNDS	Fundo nacional de Desenvolvimento Sustentável
FNI	Fundo Nacional de Investigação
FOFA	Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
IAC	Instituto Agrário de Chimoio
ICRAF	Centro Mundial Agroflorestal [SEF]
IFLOMA	Indústrias Florestais de Manica
IIAM	Instituto de Investigação Agrária de Moçambique
IIED	Instituto Internacional de Ambiente e Desenvolvimento
ISPM	Instituto Superior Politécnico de Manica
JICA	Agência Japonesa de Cooperação Internacional
MASA	Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar
MITADER	Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural
PFNM	Produtos Florestais não Madeireiros
REDD+	Redução de Emissões de Desmatamento e Degradação Florestal, Conservação de Florestas e Aumento de Reservas de Carbono através de Florestas
RM	República de Moçambique
SIDA/SAREC	Agência Sueca para o Desenvolvimento
UCM	Universidade Católica de Moçambique
UEM	Universidade Eduardo Mondlane
UICN	União Internacional para Conservação da Natureza
UniLURIO	Universidade Lúrio
UniZambeze	Universidade Zambeze
UP	Universidade Pedagógica
USAID	Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional
WWF	Fundo Mundial para a natureza

Resumo

A investigação florestal é indispensável para a aquisição de conhecimento conducente a uma gestão sustentada dos recursos florestais. Este estudo foi desenvolvido no âmbito da elaboração da Agenda Florestal 2035 e o Programa Nacional Florestal. O objectivo principal era de propor linhas de investigação que permitam estimular a implementação de medidas transformadoras e conducentes ao uso sustentável e conservação dos recursos florestais e faunísticos do país. Objectivos complementares incluíam fazer uma análise FOFA sobre a investigação florestal no país e estabelecer uma visão e missão para a componente de investigação florestal, e definir intervenções (acções) estratégicas que permitam alcançar a visão proposta.

Este estudo foi feito combinando revisão bibliográfica com visitas de campo, e envolveu um workshop de debate. O estudo propõe cinco áreas de concentração e 17 linhas de investigação. Destas, sete linhas foram consideradas como sendo prioritárias, nomeadamente:

- i) Economia de produção e gestão de empreendimentos florestais,
- ii) Processamento de madeira e produtos florestais não madeireiros (PFNM),
- iii) Serviços ambientais em plantações florestais,
- iv) Impactos ambientais e recuperação de ecossistemas florestais,
- v) Interface entre florestas, agricultura e outros usos de terra,
- vi) Medições e inventários florestais e,
- vii) Melhoramento e conservação genética florestal.

As linhas aqui propostas compreendem fundamentalmente trabalhos de investigação aplicada, isto é, trabalhos que procuram dar respostas para solução dos problemas principais actuais do sector florestal do país e que permitiriam melhorar os níveis de adopção do manejo florestal sustentado.

Em paralelo, o estudo identificou nove problemas e igual número de acções estratégicas importantes que deveriam ser tomadas em consideração, de forma reforçar a investigação florestal, a valorização do conhecimento científico sobre florestas e biodiversidade e a integração de resultados da pesquisa nos diferentes níveis de implementação da agenda de desenvolvimento do país. Os problemas envolvem aspectos de natureza político/legal e institucional, aspectos económicas e aspectos técnicos e tecnológicas.

1. Introdução

Há consensos entre os diferentes segmentos da sociedade sobre a necessidade, pertinência e oportunidade de actualizar a Política Nacional de Florestas (Resolução no 8/97) e definir uma Agenda Florestal futura, que permita que o desenvolvimento económico do país prossiga de uma maneira sustentada. O desenvolvimento sustentado pressupõe conhecimento dos ecossistemas florestais, incluindo sua dinâmica, com vista a manter a capacidade productiva, particularmente dos sistemas naturais e evitar a sua degradação.

A investigação florestal é indispensável para a aquisição de conhecimento conducente a uma gestão sustentada dos recursos florestais. A investigação, representa o meio pelo qual os processos associados aos recursos florestais são conhecidos e permite ajustar políticas e progressivamente assegurar o desenvolvimento sustentado. Investigação florestal, foi definida como todo o trabalho prosseguido de forma sistemática, com vista a ampliar o conhecimento ecológico e ambiental, e socioeconómico e cultural, bem como a utilização deste conjunto de conhecimentos em novas aplicações, com o objectivo de melhorar a qualidade de vida e assegurar o desenvolvimento sustentado (adaptado de RM, 2006).

O país possui alguma capacidade técnica e institucional, incluindo quadros com experiência e parceiros nacionais e internacionais que podem prestar apoio no desenvolvimento de uma investigação florestal de excelência no país. A capacidade técnica atual encontra-se espalhada em varias instituições, em especial, em instituições: i) subordinadas ou tuteladas pelo MITADER (em Direção Nacional de Florestas, Direção Nacional do Ambiente e CENACARTA; ii) tuteladas pelo MASA, em especial no IIAM, dentro da Direcção de Agronomia e Recursos Naturais; e iii) em instituições académicas subordinadas ao Ministério de Ciência e Tecnologia, Ensino Superior e Técnico Profissional, em nomeadamente a UEM-FAEF-DEF, a UCM, UniZambeze, UniLURIO, UP, ISPM e o IAC.

Este estudo foi desenvolvido no âmbito da elaboração da Agenda Florestal 2035 e o Programa Nacional Florestal. Neste estudo, a FAEF, representada pelo DEF, está ligada à FAO e à DINAF, através do projecto Mozfip de apoio ao sector florestal. O objectivo principal do estudo era essencialmente, propor linhas de investigação que permitam estimular a implementação de medidas transformadoras e conducentes ao uso sustentável e conservação dos recursos florestais e faunísticos do país. Outros incluíam: i) avaliar o estado da investigação florestal do país; ii) efectuar uma análise FOFA sobre a investigação florestal; e iii) propor uma visão, missão, acções estratégicas para o sector florestal. O objectivo principal deste estudo, remete a Agenda Florestal 2035 para a necessidade de priorizar a realização de trabalhos de investigação aplicada, isto é de trabalhos que procuram dar respostas para solução dos problemas principais do sector florestal do país e que permitam melhorar os níveis de adopção do manejo florestal sustentado.

2. Metodologia

Experiência da equipe de consultores deste estudo, combinada com revisão de literatura e auscultações `diferentes intervenientes do sector florestal, serviram de base para a elaboração deste relatório. Revisão de literatura diversa sobre florestas e meio ambiente, em especial a citada nos pontos i-iii abaixo, foi usada como base para a definição de áreas, linhas e actividades de investigação que deveriam estar entre as prioritárias para o país:

- i) Documentos sobre políticas e estratégias nacionais [1-8];
- ii) Diretrizes sobre o Maneio Florestal Sustentável [9, 10], as quais têm ligações com documentos estratégicos nacionais do subsector de floresta; e
- iii) Relatórios de referência sobre florestas, biodiversidade e restauração de áreas degradadas [11-15].

O leque de materiais principais aqui consultados pode não ter sido muito exaustivo. Contudo, inclui questões que constituem preocupações actuais a volta do maneio florestal sustentado, em Moçambique e ao nível internacional, que de alguma forma não tinham sido previstas ou não estavam entre as preocupações prioritárias do sector florestal aquando da definição do seu quadro político legal a 20 anos.

A realização deste estudo envolveu auscultação à algumas instituições que realizam investigação sobre florestas e meio ambiente, particularmente a Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras da UEM e a UniZambeze. De forma remota, foi possível reflectir neste estudo, parte das linhas, programas e actividades de pesquisa que constam da agenda de investigação da UniLURIO, IIAM, ISPM, IAC e WWF –Moçambique, relacionada com sobre florestas e meio ambiente. O estudo também envolveu um workshop de debate que dentre outros aspectos permitiu: i) aferir a identificação de forças, oportunidades, fraquezas e ameaças da investigação florestal do país; e ii) propor uma visão, missão, acções estratégicas para a componente de investigação para 2035. O workshop contou com a participação de várias instituições, incluindo do Estado (por ex. ISPM, IAC, IIAM, FNDS), do sector privado (por ex. IFLOMA e Portucel), associação de madeireiros (AMOMA) e algumas ONGs com ligação com o sector florestal do país (por ex. a *Green Light*).

Para efeitos de avaliação rápida de situação actual da investigação florestal do país, em especial para identificação de linhas de investigação onde o país mais carece de informação, o estudo analisou cerca de 400 publicações sobre florestas e meio ambiente, publicadas no período compreendido entre 1982 à 2018. As publicações analisadas, na sua maioria são relatórios técnicos, artigos científicos, dissertações de mestrado e teses de doutoramento.

3. Áreas, linhas e actividades de investigação florestal propostas

3.1. Áreas e linhas de investigação

Este estudo propõe cinco (5) áreas de concentração e 17 linhas de investigação. Estas linhas podem não ser nitidamente separáveis e por isso, um tópico de pesquisa poderá incluir mais de uma linha de investigação. Por outro lado, uma linha de investigação poderá envolver em simultâneo, aspectos como sobre ambientais, sociais e/ou económicos. Por isso, é importante ter em conta que grupos de investigação multidisciplinar poderão ser necessários e mais efetivos para o desenvolvimento de uma linha específica de investigação.

I. Área de Economia e Políticas florestais

1. Quadro político legal, institucional e governação florestal
2. Economia de produção e gestão de empreendimentos florestais
 - Inclui: Comercialização e mercados de produtos florestais, *Cluster* da madeira industrial (plantações florestais) e *Cluster* da madeira de espécies nativas

II. Área de Florestas Naturais

3. Medições e inventários florestais
4. Produção florestal sustentável (floresta nativa)
5. Ecologia e conservação da biodiversidade em florestas
6. Maneio comunitário e valorização do conhecimento etnobotânico
7. Gestão de fauna e áreas conservação da natureza

III. Área de Plantações Florestais

8. Silvicultura de plantações florestais
9. Serviços ambientais e sociais em plantações florestais

IV. Área de Industria florestal

10. Exploração, transporte e logística florestal
11. Processamento de madeira e produtos florestais não madeireiros (PFNM)
 - Inclui: Processamento mecânico (floresta nativa) e industrial da madeira (plantações)
12. Energia de biomassa florestal

V. Área de Ambiente e Conservação da Natureza

13. Florestas, mudanças climáticas e REDD+
14. Interface entre florestas, agricultura e outros usos de terra
 - Inclui: Ordenamento territorial e conservação da natureza, Valorização económica e pagamento por serviços ambientais, Sequestro de carbono em sistemas Agroflorestais
15. Modelação de ecossistemas florestais (floresta nativa e plantações florestais)
16. Impactos ambientais e recuperação de ecossistemas florestais
17. Melhoramento e Conservação Genética Florestal

3.2. Actividades de investigação

As actividades (estudos) de pesquisa foram propostas para cada linha de investigação. As cobrem várias áreas de conhecimento e, em geral, podem ser desenvolvidas em plantações florestais e florestais naturais.

I. ÁREA DE ECONOMIA E POLÍTICAS FLORESTAIS

Linha de investigação 1: Quadro político legal, Institucional e governação florestal

O quadro político legal nacional deve estar alinhado à documentos internacionais que vinculam o Estado, por ex. tratados internacionais de que o país é signatário, deve contribuir para a minimização da perda de florestas e biodiversidade e maximizar a redução da pobreza. Os trabalho de pesquisa relacionados com esta linha de investigação deverão ser orientados para:

- Avaliação do impacto da política industrial, económica e fiscal do país na viabilidade das empresas florestais e na implementação do manejo florestal sustentável;
- Determinação da área florestal mínima para produção (floresta permanente) e áreas de conservação florestal;
- Descentralização provincial e local da governação florestal e sua implicação no quadro institucional e legal ;
- Governação concessionada (concessões florestais) e seus impactos no MFS
- Resultados da investigação e sua utilização para o melhoramento do quadro legal e institucional sobre florestas e ambiente do país;

Linha de investigação 2: Economia de produção e gestão de empreendimentos florestais

Esta sublinha de pesquisa envolve matérias sobre economia de produção florestal (nível micro e macro), comercialização e mercados de produtos florestais, e gestão de empresas florestais. As actividades de pesquisa desta linha deveriam ser orientadas para:

- Avaliação do impacto real do sector florestal na economia nacional (incluindo os produtos não contabilizados no PIB);
- Análise da viabilidade económica das actividades de produção florestal, bem como das tecnologias de exploração florestal e processamento de produtos florestais propostas nas linhas de investigação anterior;
- Criação de modelos económicos que contribuam para a avaliação e adaptação da política florestal no país;
- Análise do mercado dos produtos e sub produtos florestais madeireiros e não madeireiros;

- Análise da gestão de empresas florestais, propondo novos métodos ajustados à realidade do país;
- Tendências na produção, florestas de uso-múltiplo e volumes de madeira explorados
- Emprego no sector florestal e bem estar das comunidades locais;
- Estudo sobre a possibilidade de criar uma empresa pública de gestão florestal
- Monitoria dos impactos e custos/benefícios de iniciativas piloto de REDD+ para disseminação à escala nacional.

II. ÁREA DE FLORESTA NATURAIS

Linha de investigação 3: Medições e inventários florestais

Medição de árvores e arbustos (dendrometria) e inventário florestal são procedimentos para obter informações sobre as características quantitativas e qualitativas da floresta, incluindo outras características do ambiente florestal. As informações geradas na dendrometria e inventário são essenciais para o manejo florestal. Os trabalhos de investigação nesta linha deveriam ser orientados para melhorar ou padronizar os procedimentos de obtenção de informação necessária para o manejo florestal, por exemplo:

- Comparação de métodos de medição e de inventário florestal;
- Estabelecer os requisitos técnicos mínimos de qualidade de imagens de satélite e metodologias de análise de sensoriamento remoto a considerar nos levantamentos florestais, em especial em estudos sobre mudanças de carbono e mudanças de áreas de cobertura florestal decorrentes do desmatamento e degradação florestal;
- Definição de padrões nacionais mínimos de métodos de amostragem para inventários de carbono para fins de REDD+, que permitam explicar as mudanças de reservas de biomassa florestal e carbono ao longo do tempo, de forma sistemática e em linha com os requisitos de estratificação e medição estabelecidos pelo mais recente guia do IPCC;
- Elaboração de mapas nacionais atualizados de cobertura florestal que sirvam de base para realizar a análise histórica de mudanças de cobertura florestal (natural) e facilitar monitorizações futuras de forma sistemática e com precisão mínima que seja aceite internacionalmente;
- Metodologia de inventário/levantamentos de produtos florestais não madeireiros;
- Inventários nacionais de Gases de Efeito Estufa (GEF);
- Inventário de carbono a escala subnacional (escala detalhada) nas regiões consideradas prioritárias de modo a permitir o estabelecimento de linha de base e o monitoramento de iniciativas de REDD+;

Linha de investigação 4: Produção florestal sustentável

O conhecimento sobre a capacidade productiva das florestas, particularmente florestas naturais, é crucial para evitar a sua degradação. A extração de recursos florestais madeireiros e não madeireiros (ex. estacas e produtos medicinais) em ambientes naturais que não têm qualquer diretiva de gestão sustentada pode colocar em perigo a sustentabilidade desses mesmos recursos. Esta linha de pesquisa deveria ser direcionada para a execução de estudos orientados para:

- Definição e adoção de padrões nacionais de certificação do manejo florestal conducentes à melhoria do MFS em Moçambique;
- Opções para definição e operacionalização de taxas de exploração florestal conducentes à contenção da exploração e exportação ilegal de madeiras e por conseguinte melhorar a adopção do MFS em Moçambique;
- O conhecimento do potencial comercial das florestas nativas, visando a redução da pressão sobre as espécies atualmente mais exploradas;
- Estabelecimento de parcelas permanentes para a determinação dos indicadores da dinâmica florestal (crescimento, mortalidade, recrutamento) para estabelecimento de níveis de exploração sustentados;
- A determinação dos sistemas de reposição das espécies exploradas (regeneração natural e/ou artificial e manejo de rebentos) para a determinação de prescrições de manejo adequadas a cada ecossistema e espécies dominantes;
- Conhecimento dos sistemas de manejo adequados a cada tipo florestal e a cada uso (madeira, lenha e carvão, etc.);
- Determinação da dinâmica e dos níveis de colheita sustentável permissível para os produtos florestais madeireiros (PFM) e não madeireiros (PFNM), incluindo definição de planos integrados de manejo florestal que incluam ambos, PFM e os PFNM;

Linha de investigação 5: Ecologia e conservação da biodiversidade em florestas

O conhecimento sobre processos dentro dos ecossistemas florestais, incluindo aspectos de conservação da biodiversidade precisa ser aprofundado apoiar à definição das regras básicas de manejo. Esta linha de pesquisa inclui questões sobre ecologia e manejo do fogo. As actividades de investigação deverão estar orientadas para os seguintes estudos:

- Conhecimento e análise dos ecossistemas frágeis, seu estado de conservação e relações entre espécies
- Descrição e análise de ecossistemas florestais (planta-solo-animal-atmosfera)
- Biodiversidade nos principais tipos florestais e relação entre a biodiversidade e os múltiplos usos da floresta;
- Descrição e análise de ecossistemas florestais (planta-solo-animal-atmosfera);

- Avaliação, análise e combate das principais pragas florestais;
- Desenvolvimento de métodos para prevenção de queimadas e estudo de seus efeitos sobre a estrutura da floresta, diversidade de espécies de flora e fauna e emissões de carbono;
- Análise e conhecimento aprofundado dos efeitos das queimadas florestais e outros factores de distúrbio das florestas no país.

Linha de investigação 6: Maneio comunitário e valorização do conhecimento etnobotânico

Para além de questões relacionadas com a participação das comunidades locais na planificação e maneio florestal, esta linha de investigação deve incluir a investigação e registo detalhado do conhecimento tradicional sobre uso de espécies de flora para fins terapêuticos. As atividades de pesquisa nesta linha deveriam ser direccionadas para:

- Alternativas de envolvimento das comunidades locais na fiscalização efectiva dos recursos florestais e faunísticos;
- Possibilidades de melhoria dos métodos de exploração e conservação de recursos florestais pelas comunidades locais (por ex. estacas);
- Alternativas de subsistência e de rendimento nas comunidades locais para reduzir a pressão sobre os recursos florestais;
- Estudo sobre mecanismos de adaptação das comunidades locais às mudanças de cobertura florestal;
- Estudos sociais sobre a dinâmica da tomada de decisões, exclusividade, propriedade de recursos e gestão local;
- Caracterização de práticas tradicionais favoráveis a conservação ambiental;
- Estudo sobre recursos etnobotânicos e a cadeias de valor em diferentes contextos, destacando-se: plantas com valor nutritivo, plantas com valor medicinal; plantas com propriedades aromáticas para serem utilizadas na produção de insecticidas, artigos de higiene, e fins cosméticos bem como na aromaterapia; e plantas para propósitos ornamentais;
- Modelos de gestão de negócios comunitários e participação comunitária em grandes projectos;
- Impactos das áreas de maneio comunitário e de descentralização da gestão, sobre os recursos florestais, redução da pobreza e melhoria do bem-estar das comunidades. Linha de investigação.

Linha de investigação 7: Gestão de fauna e áreas de conservação da natureza

Esta linha de pesquisa inclui questões sobre proteção e conservação da biodiversidade em geral, para além da gestão de fauna e conservação de áreas de ecoturismo. É necessário, pertinente e oportuno que o conhecimento da diversidade de espécies seja actualizado e a gestão de áreas de

conservação melhorada. As atividades de pesquisa desta linha deverão ser orientadas principalmente para estudos sobre:

- Planificação, manejo e gestão de áreas de conservação e ecoturismo;
- Impacto ecológico e económico da exploração (ilegal) de recursos naturais nas áreas de conservação;
- Dinâmica de populações de animais bravios, em especial nas áreas de conservação.

III. ÁREA DE PLANTAÇÕES FLORESTAIS

Linha de investigação 8: Silvicultura de plantações florestais

Muitos estudos precisam ser levados a cabo no país, no sentido de aprofundar processos de produção importantes em plantações florestais, em especial com relação à assuntos técnicos como melhor combinação entre sítio e espécies, desenvolvimento de clones, adoção de espécies nativas de rápido crescimento em plantações florestais, taxas de crescimento, respostas das espécies aos tratamentos silviculturais, entre outros aspectos. Assim, justifica-se a execução de vários estudos nesta linha de investigação, e que deveriam ser orientados para:

- Avaliação do crescimento de plantações florestais industriais;
- Elaboração de tabelas de volume para as diferentes espécies em diferentes sítios, incluindo estudo sobre os índices de sítio;
- Estudo que oriente para a seleção de espécies apropriadas para cada sítio;
- Estudo sobre o (s) sistema (s) silvicultural (is) adequado (s) a cada situação específica;
- Estudo do comportamento silvicultural das espécies exóticas (respostas aos tratamentos silviculturais), incluindo estudo dos factores de forma do tronco nas florestas plantadas;
- Estudo sobre espécies e procedências e seleção de eucaliptos, pinheiros e espécies de outros géneros, que inclui identificar e adquirir sementes de fontes que tenham sido testadas quer em Moçambique ou no estrangeiro, e estabelecer e realizar ensaios de espécies e procedências para plantações experimentais em diferentes regiões do país;
- Estudo sobre hibridação e desenvolvimento de propagação vegetativa, que inclui: identificar e importar clones de fontes que tenham sido testadas, quer em Moçambique ou no estrangeiro; estabelecer e proceder a manutenção dum jardim clonal de plantações experimentais clonais em diferentes locais do país, e estabelecer bancos clonais;
- Estudo sobre fertilização orgânica à base de plantas leguminosas, que inclui: analisar a experiência existente sobre o uso de leguminosas para melhoramento do solo; estabelecer testes de campo; e fortalecer a colaboração com a pesquisa na agricultura, relacionada com este método de fertilização;

- Estudo sobre potencial alternativo de utilização de espécies florestais nativas de rápido crescimento pelas empresas florestais em Moçambique;
- Avaliação, análise prevenção e combate das principais pragas e doenças em plantações florestais.

Linha de investigação 9: Serviços ambientais e sociais em plantações florestais

Na maioria dos casos, o objetivo de plantações florestais comerciais com espécies exóticas é produzir madeira economicamente rentáveis para o mercado (por exemplo, madeira serrada e madeira para celulose e papel). No entanto, as plantações florestais também podem contribuir substancialmente para conservação da biodiversidade e a mitigação das mudanças climáticas. Do ponto de vista de conservação da biodiversidade, elas podem fornecer habitat e corredores para a fauna e contribuir para a criação de condições para a recolonização de espécies florestais nativas, em especial de reabilitação florestal. Do ponto de vista climático, o papel das plantações florestais pode ser aumentado através da promoção de formas mais atraentes ou eficientes de uso da biomassa, por exemplo uso cada vez maior de madeira estrutural em obras, uso na fabricação de móveis, uso da madeira para a produção de lenha e carvão, incluindo uso de resíduos das plantações para a produção, por exemplo de briquetes. Ao impactos sociais das plantações florestais têm sido cada vez mais discutidos com vista a minimizar os riscos associados a segurança e posse de terra, segurança alimentar das populações locais. A inclusão da componente social nesta linha tem em vista colmatar esta lacuna, em que não são conhecidos modelos efectivos de estabelecimento de plantações que tragam benefícios para ambos, as comunidades locais e para os investidores.

As atividades de pesquisa desta linha deverão ser orientadas para divulgar o lado positivo das plantações florestais com espécies exóticas, quando devidamente planificadas, que inclui estudos sobre:

- Impactos das plantações florestais de espécies exóticas na recuperação de áreas;
- Potencial de armazenamento e sequestro de carbono dos diferentes tipos de plantações florestais (comerciais, de proteção e produção de energia);
- Potencial de emissões de carbono da prevenção de incêndios e proteção florestal;
- Estudo sobre os processos biológicos-ecológicos em plantações, ex. ciclo de nutrientes, ciclo hidrológico, etc.;
- Modelos de participação comunitária nos investimentos em plantações florestais;
- Avaliação dos impactos sociais e economia local dos investimentos em plantações florestais, incluindo segurança e posse de terra e segurança alimentar.

IV. ÁREA DE INDÚSTRIA FLORESTAL

Linha de investigação 10: Exploração, transporte e logística florestal

A investigação florestal tem um papel preponderante no melhoramento de tecnologias e técnicas de exploração e transporte, incluindo processamento e tratamento da madeira. A exploração florestal em Moçambique pode ser considerada como pouco desenvolvida, pelo facto de se utilizarem basicamente tecnologias pouco avançadas, se resumindo no uso de tratores e camiões (com carregamento manual ou semi manual) para o transporte da madeira e serras manuais, motosserras e machados para o abate das árvores. As atividades de investigação nesta linha podem ser orientadas para o aprofundamento de aspectos relacionados com:

- Avaliação da eficiência da exploração e do transporte da madeira
- Os impactos da exploração e transporte florestal e as técnicas de redução dos mesmos
- redução de desperdícios e aumento de eficiência na exploração florestal;
- Identificação e redução de riscos e acidentes de trabalho derivados de técnicas e equipamentos inapropriados;
- Uso de tecnologia (rastreamento da madeira) e sistemas de informação e registos apropriados para melhor gestão do património florestal ;
- Investigação para modernização digital do sector florestal (uso de tecnologia satélite e open-source, desenvolvimento de aplicativos de telemóvel, etc.).

Linha de investigação 11: Processamento de madeira e PFNM

A utilização da madeira compreende três segmentos, isto é o segmento de madeira industrial e processamento mecânico da madeira discutidos nesta sublinha, e o segmento da energia de biomassa discutido em separado desta sublinha. Madeira industrial envolve a produção de celulose, papel e painéis de partículas. O processamento mecânico da madeira envolve essencialmente a produção de laminados, compensados, serrados e painéis de partículas. O segmento de serraria por sua vez, envolve especialmente a carpintaria, caixotaria, movelaria (linha de montagem de móveis) e marcenaria. Além do processamento da madeira, os trabalhos de investigação desta sublinha incluem assuntos sobre caracterização das madeiras, especialmente de espécies nativas (anatomia, química e propriedades), preservação da madeira, bem como aproveitamento e processamento de produtos florestais não madeireiros. As atividades de pesquisa desta sublinha podem ser orientadas principalmente para estudos sobre:

- Métodos apropriados de tratamento e secagem da madeira;
- Cadeias de valor de produtos florestais visando a redução de desperdícios e o aproveitamento máximo dos produtos, aumentando a taxa de aproveitamento actualmente ao redor de 30-35, e contribuindo para a redução de emissões;

- Tecnologias de processamento da madeira para o melhoramento da eficiência das serrações e demais indústrias;
- Tecnologia de aproveitamento e processamento dos produtos florestais não madeireiros, incluindo sub produtos (ou resíduos) da exploração e serração florestal;
- Estabelecimento/estudos de desenhos modernos de artigos de madeira e gostos do mercado alvo;
- Projeção de carteiras escolares de longa vida útil mediante melhor desenho das uniões de madeira;
- Uso eficiente das madeiras tradicionais, como por exemplo o uso de peças curvas em móveis de madeira;
- Aproveitamento dos sub produtos (ou resíduos) da exploração e serração florestal, por ex. produção de briquetes, pallets e brinquedos;
- Tecnologia de aproveitamento e processamento dos produtos florestais não madeireiros (incluindo propostas de novas tecnologias);

Linha de investigação 12: Energia de biomassa florestal

Estudos diversos indicam claramente que existe uma relação forte entre o desmatamento, degradação de florestas e a exploração de lenha e produção de carvão. O baixo poder de compra e a falta de fontes alternativas de energia nas zonas suburbanas constituem causas basilares da já elevada e crescente demanda por combustíveis lenhosos. O assunto de combustível lenhoso transcende o sector florestal, por exemplo inclui o sector da energia. Com vista a se obter melhores resultados no sistema de energia a partir de biomassa, as pesquisas nesta sublinha poderiam ser orientadas para buscar soluções nas seguintes vertentes:

- Maneio de florestas e do crescimento para a produção de combustível lenhoso;
- Produção de madeira e oferta de lenha e carvão, que inclui pesquisar e desenvolver espécies mais produtivas de biomassa para energia, aumentar o crescimento das florestas existentes e estabelecer novas áreas florestais para produção de energia de biomassa;
- Produção sustentável de biomassa para biocombustíveis líquidos;
- Aproveitamento de resíduos de biomassa (florestal e outras plantas) e sua densificação para uso como fonte de energia;
- Geração de energia eléctrica e térmica em centrais à base de biomassa;
- Redução da procura de carvão e lenha, que inclui formas inovadoras de fogões melhorados para as famílias, melhoria da eficiência da produção de carvão (eficiência dos fornos de produção) e aumento da eficiência do uso de carvão e lenha pelas indústrias rurais;
- Mercados para combustível lenhos e adopção de substitutos para combustíveis lenhosos.

V. *ÁREA DE AMBIENTE E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA*

Linha de investigação 13: Florestas e mudanças climáticas

Esta sublinha envolve estudos sobre a relação entre florestas e mudanças climáticas, estudos sobre a implementação de medidas de mitigação as mudanças climáticas, como um reforço à melhoria dos níveis de adopção do manejo florestal sustentável no país. As actividades de investigação desta linha de pesquisa deverão ser orientadas de forma a aprimorar o desenho de pacotes que garantam efectividade, eficiência e equidade durante a implementação de iniciativas de REDD+ (redução de emissões de desmatamento e degradação florestal, conservação de florestas, manejo florestal sustentável e aumento de reservas de carbono através de florestas).

- Estudo das mudanças de área florestal (natural e/ou de plantações florestais), que reflitam o impacto do desmatamento, perda parcial de cobertura de florestal (degradação) e crescimento (recuperação natural ou resultante de plantação);
- Recolha de dados sobre as principais causas de desmatamento ao nível local bem como o custo de oportunidade de conservar a floresta com o fim de obter créditos de carbono;
- Estudos sobre REDD+ implementados à escala de paisagem e seus impactos ;
- Conhecimento da degradação florestal (incluindo os impactos da exploração florestal de madeiras, lenha e carvão, queimadas florestais, agricultura) na redução do estoque de carbono com o objetivo de apoiar nas estimativas de vazamento para os projetos REDD+;
- Conhecimento da capacidade de sequestro de carbono das florestas e outras formas de uso e cobertura de terra consideradas prioritárias na estratégia do REDD+;
- Impactos das mudanças climáticas na biodiversidade (flora e fauna), estrutura da vegetação arbórea e bem estar das comunidades locais;
- Soluções alternativas de uso de terra e de produtos florestais com baixas emissões
- Mudanças de uso e cobertura florestal e suas consequências ecológicas sobre a estrutura, produtividade, de biomassa e estoques de carbono, e biodiversidade, particularmente diversidade de espécies e quando possível sobre ao demais serviços ambientais (água e solo);

Linha de investigação 14: Interface entre florestas, agricultura e outros usos de terra

Esta linha envolve estudos ordenamento territorial e uso múltiplo de paisagens florestais, valorização econômica e pagamento por serviços ambientais providos por formações florestais, em especial sequestro de carbono, bem como a valorização de serviços ambientais providos por sistemas agroflorestais (SAF). O enfoque dos SAF neste caso é sua contribuição para o sequestro de carbono, tanto no solo como na biomassa aérea. Sistemas agroflorestais foram definidos numa perspetiva de exploração agrícola, isto é combinação entre espécies florestais (árvores, arbustos, palmeiras) das mais variadas espécies (nativas e/ou exóticas) com culturas agrícolas.

O valor dos serviços ambientais possui dois componentes: o custo de oportunidade ou o valor que se perde com a preservação e o custo de recuperação e/ou proteção. Os trabalho de

investigação relacionados com esta sublinha de pesquisa deverão ser orientados principalmente para:

- Valorização económica de serviços providos pelos ecossistemas florestais e pagamento pelos serviços ambientais;
- Custo de oportunidade de manutenção de áreas conservação em Moçambique;
- Contribuição de sistemas agroflorestais (SAF) na mitigação de mudanças climáticas;
- Sistemas agroflorestais compatíveis com as diferentes zonas climáticas do país;
- Estudos sobre ordenamento territorial e comparação de perdas e ganhos entre florestas plantadas e demais usos da terra, incluindo ecossistemas do Miombo para determinação de áreas com potencial para estabelecimento de plantações.

Linha de investigação 15: Modelação de ecossistemas florestais

Modelação florestal refere-se ao desenvolvimento e aplicação de modelos de crescimento e produção florestal, que são um requisito fundamental para a planificação e manejo florestal. Modelos necessários, incluem funções alométricas para os ecossistemas mais representativos (tais como o Miombo, Mopane e mangal) e parâmetros que: i) permitam estabelecer relações entre a reserva de carbono e as variáveis de imagem de satélite; e ii) apoiem o mapeamento e conjugação das diferentes causas do desmatamento e degradação florestal. Moçambique dispõe muito pouco de modelos com suficiente detalhe para realizar projecções com um nível alto de precisão de estimativas, em especial de estoques de carbono que resultam das várias formas de uso de terra e cobertura florestal. Os trabalho de pesquisa relacionados com esta linha de investigação podem ser orientados principalmente para:

- Elaboração funções alométricas de biomassa e fatores de expansão de biomassa para predição de estoques e mudanças de estoques de carbono por tipo de florestas;
- Predicao de mudanças de cobertura florestal e análise de suas implicações para o bem estar das comunidades locais;
- Avaliação de parâmetros de funções e algoritmos que relacionam biomassa e carbono florestal com os parâmetros de cobertura florestal e outros legíveis nas imagens de satélite;
- Funções de relacionamento entre o uso e cobertura de terra e o estoque de carbono baseado nas imagens de satélite e outras formas de sensoriamento remoto, que inclui avaliar o impacto das queimadas descontroladas nas emissões de carbono, e fabrico e uso de carvão e lenha e as emissões geradas;
- Estimação das taxas de mudança de estoques de carbono (de todos os reservatórios) dos ecossistemas florestais no país;
- Elaboração de modelos de manejo florestal considerando diversas opções de manejo, produtos e ciclos de corte.

- Parâmetros de biomassa e carbono (de todas as componentes do ecossistema) para as principais formações florestais e todas as formas de uso e cobertura de terra consideradas prioritárias na estratégia do REDD+, de modo a melhorar as atividades de monitoria e implementação de iniciativas de REDD+;
- Estimativa da produtividade primária líquida (NPP) e potencial de sequestro de carbono de ecossistemas florestais naturais e plantações florestais;

Linha de investigação 16: Impactos ambientais e recuperação de ecossistemas florestais

Os impactos causados pelo acção do homem ao ambiente podem ter várias consequências, incluindo alterações climáticas, extinção de espécies e habitats, poluição de rios e diminuição da qualidade de vida. No sector florestal, para além dos impactos da exploração e transporte florestal, os impactos ambientais resultam de outras actividades de desenvolvimento, em especial a agricultura itinerante, produção de energia de biomassa e urbanização. A recuperação florestal, visa reverter ou reduzir as consequências dos impactos ambientais. Os trabalho de investigação relacionados com esta linha de pesquisa deveriam ser orientados principalmente para:

- Conhecimento e análise dos ecossistemas frágeis, seu estado de conservação e relações entre espécies;
- Avaliação do impacto ambiental das actividades florestais e outras de desenvolvimento;
- Levantamento de impactos ambientais das actividades de exploração ilegal de flora e fauna em áreas de conservação;
- Identificação de paisagens florestais prioritárias para recuperação, mediante reabilitação e restauração;
- Definição de planos de manejo florestal em bacias hidrográficas;
- Análise de custo-benefícios e análise de opções de investimento e financiamento de intervenções para a recuperação de ecossistemas ou paisagens florestais degradadas ou desmatadas (reabilitação ou restauração florestal).

Linha de investigação 17: Melhoramento e Conservação Genética Florestal

A utilização dos recursos florestais pressupõe a existência de sistemas de conservação ex-situ (bancos de genes, jardins botânicos, etc.) bem como o desenvolvimento de técnicas de melhoramento que permitam uma resposta do sector as mudanças do mundo atual. Entretanto, os recursos e infraestruturas existentes no país são extremamente escassos, pelo que o desenvolvimento da investigação a este nível torna-se difícil. Contudo, o Centro de Biotecnologia da UEM, fundado em 2005, abre novas portas para o campo da investigação florestal a este nível. Neste âmbito, a pesquisa relativa a esta linha de investigação deveriam ser orientadas para:

- O desenvolvimento da biotecnologia relacionadas com a área florestal;

- Os estudo de novas técnicas de melhoramento e conservação florestal;
- O estudo de genes resistentes às condições climáticas adversas e responsáveis pelo crescimento acelerado;
- O Estudo do impacto da introdução dos organismos geneticamente modificados a diferentes níveis (económico, social e ecológico);

4. Situação da investigação florestal do país e perspectiva

4.1. Principais actores da investigação florestal

A implementação das linhas de investigação indicadas anteriormente irão requer a participação activa de vários grupos de actores, incluindo redes de pesquisa, sendo de destacar os seguintes:

- i. Os que realizam investigação florestal – Este grupo inclui os institutos e centros de investigação públicos, em especial o Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), Centro de desenvolvimento sustentável – Recursos Naturais (CDS-RN), CENACARTA, as Universidades que contemplam o curso de florestas no seu currículo ou leccionam tópicos relacionados com florestas e meio ambiente (em especial o Departamento de Engenharia Florestal da FAEF-UEM, a Escola Superior de Ciências Marinhas da UEM, a UCM, a UniZambeze e a UniLURIO (Tabela 1). A descrição das actividades realizadas por estes actores, estão descritas em vários documentos, incluindo Falcão e Egas [12] e Siteo et al. [16]. Algumas organizações nacionais e internacionais que realizam e apoiam a investigação florestal no país, com destaque para o CIFOR, FAO, IIED, WWF, UICN e a AFD, fazem parte deste grupo de actores;
- ii. Os que apoiam a investigação florestal – Este grupo envolve parceiros de cooperação , com destaque para o Banco Mundial, FIP, JICA, o FNI, MITADER, USAID, INAM (ex. mangal), FAO, ICRAF. Este grupo também envolve parceiros de investigação tais como a Universidade Suéca de Ciências Agrárias (SLU), a Universidade de Edinburg no Reino Unido, a Universidade de Wageningen na Holanda, a Universidade de Helsínquia e a Universidade de Jyvaskyla na Finlândia.
- iii. Redes de investigação e parcerias com redes regionais e internacionais de investigação (por ex. a Rede de Miombo e a rede ELTOSA).

4.2. Foco actual da investigação florestal

Um total de 400 publicações sobre florestas e meio ambiente do país foram analisadas neste estudo. Deste universo 62% da publicações analisadas corresponde ao período entre 1999-2004 e 10% corresponde ao período entre 2014-2018. A percentagem restante (28%) corresponde aos anos fora destes intervalos.

A análise do universo total das publicações, conjugada com as linhas de pesquisa propostas, mostrou que 149 das 400 publicações analisadas (equivalente a ~ 37%), recaí sobre a linha de pesquisa designada por “*Maneio comunitário e valorização do conhecimento etnobotânico*” (Tabela 2). A segunda e terceira linhas mais cotadas nesta foram as designadas

por “*Ecologia e conservação da biodiversidade em florestas*” com 58 publicações (equivalente a ~ 15%) e a designada por “*Quadro Político legal, institucional e governo florestal*”, com 43 publicações (equivalente a ~ 11%) (Tabela 2).

Os dados sugerem que todas as linhas de pesquisa da área designada por “Industria Florestal”, foi objecto de estudos muito limitados. Esta área envolve as linhas designadas por “Utilização e processamento de madeira e PFNM”, “Energia da biomassa florestal” e “Sistemas e tecnologias de exploração e transporte florestal” que juntas representaram menos de 5% das 400 publicações analisadas (Tabela 2). A amostra analisada também sugere estudos muito limitados na área de “Plantações florestais”, que também ficou abaixo dos 5% do total de publicações analisadas, sendo que a linha designada por “Serviços ambientais em plantações florestais, foi a que mais careceu de publicações comparado a linha designada por Silvicultura de plantações florestais (Tabela 2). A linha designada por “Interface entre florestas, agricultura e outros usos de terra” que representou menos de 3% do total de publicações analisadas, embora esta linha de pesquisa envolva tópicos muito importantes para o MFS, em especial ordenamento territorial e uso múltiplo de paisagens florestais, valorização econômica e pagamento por serviços ambientais providos por formações florestais, incluindo valorização de serviços ambientais providos por SAF (Tabela 2). Nossa amostra não esteve representada de publicações relativas as linhas sobre “Impactos ambientais e recuperação de ecossistemas florestais” e “Melhoramento e conservação genética florestal”.

A situação presente (Tabela 2), baseada na amostra analisada, sugere que o país ainda tem um grande défice conhecimento, tanto em temáticas que não são novas no sector florestal do país, por ex. “Sistemas e tecnologias de exploração e transporte florestal” e “Melhoramento e conservação genética florestal”, como em assuntos emergentes e que tinham sido previstos pela Política Nacional de Florestas de 1997 (Resolução n.º 8/97), por exemplo “Impactos ambientais e recuperação de ecossistemas florestais”, “Modelagem florestal” e “Serviços ambientais em plantações florestais”. Os resultados sugerem para a necessidade e pertinência do país estabelecer mecanismos que possibilitem orientar e priorizar a investigação sobre florestas e meio ambiente e reduzir o défice de informação, conhecimento e tecnologia em temáticas cruciais para dinamizar o desenvolvimento da industria florestal, em particular, e para melhorar os níveis de adopção do MFS no país, em geral.

Tabela 2. Distribuição de 400 publicações sobre florestas e meio ambiente analisadas neste estudo, de acordo com as linhas de investigação propostas.

No	Linha de investigação	Numero de publicações	
		Frequência Absoluta	Frequência relativa (%)
1	Manejo comunitário e valorização do conhecimento etnobotânico	149	37,3
2	Ecologia e conservação da biodiversidade em florestas	58	14,5
3	Quadro Político legal, institucional e governo florestal	43	10,8
4	Florestas, mudanças climáticas e REDD+	31	7,8
5	Economia de produção e gestão de empreendimentos florestais	23	5,8
6	Medições e inventários florestais	21	5,3
7	Gestão de fauna bravia e áreas de conservação da natureza	18	4,5
8	Silvicultura de Plantações florestais	15	3,8
9	Produção florestal sustentada	11	2,8
10	Utilização e processamento de madeira e PFNM	11	2,8
11	Interface entre florestas, agricultura e outros usos de terra	9	2,3
12	Energia da biomassa florestal	4	1,0
13	Modelagem florestal	3	0,8
14	Serviços ambientais em plantações florestais	3	0,8
15	Sistemas e tecnologias de exploração e transporte florestal	1	0,3
16	Impactos ambientais e recuperação de ecossistemas florestais	0	0
17	Melhoramento e conservação genética florestal	0	0
Total		400	100,0

4.3. Linhas e actividades de investigação para priorizar

Resultados saídos da análise das 400 publicações discutidas na secção anterior, conjugado com a experiência dos consultores, remete a priorização das seguintes linhas e actividades de investigação.

4.3.1. RELATIVAS A LINHA SOBRE “ECONOMIA DE PRODUÇÃO E GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS FLORESTAIS” E LINHA SOBRE “PROCESSAMENTO DE MADEIRA E PFNM”:

A indústria florestal no país ainda não é um agente de industrialização, desenvolvimento e transferência de tecnologia e o Estado reconhece a necessidade e pertinência de se promover o crescimento da indústria florestal. Neste contexto, urge criar *Clusters* florestais (um para madeira de florestas nativas e outro de madeira de plantações florestais), que funcionarão como centros de desenvolvimento da indústria florestais do país.

Os centros deverão incentivar cooperação entre diferentes actores do sector florestal, incluindo instituições financeiras e instituições de ensino e pesquisa florestal. De entre outros objectivos, os centros deverão apoiar a melhorar a ligação entre floresta (produção), indústria (processamento) e mercados (marketing e comercialização). Ao nível da produção o centro deverá promover a organização da produção florestal e a sua sustentabilidade. Ao nível do processamento, o centro deverá considerar aspectos como o desenvolvimento de produtos novos, acabados e com padrões de qualidade internacional aceites. Ao nível de marketing e comercialização, o centro deverá apoiar as indústrias florestais nacionais, em especial as pequenas e médias empresas, de forma a identificar oportunidades de financiamento, possibilidades de melhorar a sua competitividade e sua integração mais forte no mercado nacional, regional e internacional de produtos florestais acabados, *made in Mozambique*.

4.3.2. RELATIVAS AS LINHA SOBRE “SERVIÇOS AMBIENTAIS E SOCIAIS EM PLANTAÇÕES FLORESTAIS”, “IMPACTOS AMBIENTAIS E RECUPERAÇÃO DE ECOSISTEMAS FLORESTAIS” E “INTERFACE ENTRE FLORESTAS, AGRICULTURA E OUTROS USOS DE TERRA”

A constante redução das florestas naturais como resultado de conversão para outros usos e a extracção de produtos florestais tem mostrado cada vez mais os riscos ambientais e sociais associados à redução da cobertura florestal bem como à reduzida capacidade dos ecossistemas em prover bens e serviços para utilidade local. É nestes moldes que a nível global tem aumentado o discurso sobre a necessidade de encontrar formas de restaurar as áreas degradadas como forma de re-estabelecer os serviços dos ecossistemas e estabelecer plantações florestais como formas alternativas de prover produtos florestais a partir de árvores plantadas. Por outro lado, reconhecendo que, em Moçambique, a agricultura itinerante é a causa principal de desmatamento, interessa saber o funcionamento da interface entre a agricultura e florestas, incluindo os processos de conversão, pousio e recuperação por processos naturais e assistidos.

A cobertura florestal, seja através de florestas naturais assim como através de plantações florestais pode ao mesmo tempo ter impactos sociais assim como impactos económicos e ambientais. Os impactos estão associados a vários factores, entre os quais as técnicas e

tecnologias utilizadas para a produção, o nível de aproveitamento dos produtos florestais e as políticas de planeamento de uso e aproveitamento de terra. Os impactos tanto podem ser negativos ou positivos e vão impactar as tendências gerais de uso dos recursos naturais em geral.

Assim, urge estabelecer um observatório destas transformações biofísicas e os impactos ambientais, económicos e sociais associados às transformações. Uma rede de pontos de observação deve ser estabelecida utilizando critérios por definir, mas que permitam entender estas relações. O entendimento destas relações pode apoiar no delineamento de intervenções estratégicas que orientam o país para um maior desempenho e eficiência na utilização dos recursos florestais em harmonia com outras formas de uso de terra.

4.3.3. RELATIVA A LINHA SOBRE “MEDIÇÕES E INVENTÁRIOS FLORESTAIS”

Falta um manual sobre metodologias de medição e realização de inventários florestais nacionais, que tenha sido discutido, testado e aceite pela comunidade científica. Essa falta resulta que cada inventário florestal nacional realizado no país adopta uma metodologia que mais lhe convém e não ajuda na adopção do manejo florestal sustentado como seria de esperar. Primeiro, porque priva da possibilidade de usar os dados para efectuar análises de tendências temporais e espaciais de uso e mudanças da cobertura florestal no país. Segundo, porque priva da tomada de medidas corretivas conducentes ao uso sustentado do recurso.

Neste contexto, urge estabelecer um manual de inventários florestais no país que defina os princípios de boas práticas, os métodos e procedimentos de amostragem padrão para realização de inventários de recursos florestais no país, incluindo levantamentos de biomassa/carbono e fauna bravia. O Manual deve incluir detalhes como os requisitos técnicos de qualidade de imagens de satélite e metodologias de análise de sensoriamento remoto, bem como indicar a base para efectuar cálculos, como volume e stocks de biomassa e carbono para as varias formações florestais do país.

4.3.4. RELATIVA AO MELHORAMENTO E CONSERVAÇÃO GENÉTICA FLORESTAL

Falta de um programa de conservação genética e melhoramento de espécies florestais nativas no país. A exploração extrativa, selectiva e pouco organizada dos recursos florestais no país tem estado a concorrer para uma redução rápida de populações de muitas espécies no país, em especial de espécies arbóreas de alto valor sócio-económico actual. O desmatamento e a degradação florestal estão entre as principais actividades humanas que afetam negativamente a diversidade genética de espécies vegetais. Quanto maior a diversidade genética, mais apta está a espécie para resistir às mudanças ambientais. Populações com pouca variação genética são mais vulneráveis ao aparecimento de novas pragas ou doenças, mudanças climáticas e a destruição do habitat devido a perturbações humanas ou naturais. A redução da diversidade genética também aumenta muito o risco, de que algumas espécies venha a se extinguir.

Desta forma, urge melhorar o sistema de conservação da diversidade genética florestal do país, em especial das espécies mais procuradas no mercado de madeira e produtos florestais não madeireiros (por ex. lenha e carvão), combinado acções de reforço da conservação “in situ” e conservação “ex situ”. A conservação “in situ” passa pelo reforço da melhoria do sistema de protecção das áreas de conservação, incluindo criação de novas áreas para incluir ecossistemas e

espécies que actualmente não estão representados dentro da rede actual de áreas de conservação. A conservação “ex situ”, uma acção importante contra a erosão genética, passa pela criação e conservação de bancos de germoplasmas.

5. Analise FOFA

Os problemas da investigação florestal podem ser agrupadas em termos de fraca produção de conhecimento e busca de soluções dos problemas dominantes do sector florestal e em termos de fraca divulgação, massificação, advocacia, experimentação e aplicação do conhecimento, informação e tecnologia nos processos de tomada de decisão sobre o manejo florestal sustentável. Dentro de cada um destes grupos, por sua vez existem barreiras que precisam ser ultrapassadas, em especial barreiras político/legal e institucional, barreiras económicas e barreiras técnicas e tecnológicas. A análise FOFA realizada, sobre a investigação florestal no país, gerou os seguintes resultados.

5.1. Pontos Fracos

- Falta de um programa nacional de investigação florestal no país, que priorize linhas de pesquisa dentro do conjunto de alternativas de investigação possíveis;
- Fracas oportunidades de financiamento para investigação no sector florestal comparado, por exemplo, com o sector de agricultura;
- Fraca articulação entre os actores que realizam e/ou apoiam a investigação sobre florestas e meio ambiente no país, o que resulta na dispersão da investigação e na duplicação de esforços e recursos financeiros escassos;
- Projectos e programas de desenvolvimento em geral contemplam estudos, não actividades de investigação, o que reduz as oportunidades de financiamento da investigação florestal;
- Fraca partilha, disseminação e publicação do conhecimento ou informação gerada por projectos e programas de desenvolvimento implementados no país
- Falta de laboratórios públicos sobre assuntos de florestas no país (por ex. solos, biomassa) que sejam acreditados que de modo a satisfazer os requerimentos de garantias de qualidade técnica dos trabalhos de investigação científica e de consultorias;
- Fraca articulação entre as actividades de investigação levadas a cabo as diversas instituições de ensino e investigação (por ex. UEM, UniLURIO, UniZambeze), centros e institutos nacionais de investigação (por ex. IIAM, CDS-RN, CENACARTA), entre outros organismos do Estado;
- Fraca garantia de financiamento para garantir a continuidade de programas de investigação florestal a longo prazo;
- Fraca coordenação e priorização dos trabalhos de investigação entre os diversos actores, entre os que realizam investigação florestal e/ou apoiam o sector florestal;
- Fraca ligação da investigação e os tomadores de decisão;

- Fraca integração de aspectos ambientais como parte dos planos de desenvolvimento distrital;
- Fraca qualidade de dados e informação existente sobre os ecossistemas florestais no país;
- Existência de lacunas de conhecimento científico mesmo em temas que tradicionalmente dominam os debates a volta do manejo florestal sustentável desde a cimeira do Rio em 1992, por ex. exploração e transporte de produtos florestais, processamento de produtos florestais madeireiros e não madeireiros, ecologia e dinâmica florestal, entre outros;
- Fraca partilha, divulgação e uso dos resultados da investigação científica realizada no país pelos tomadores de decisão;
- Deficiência de recursos humanos e financeiros para implementar iniciativas de redução do desmatamento e degradação florestal, no âmbito das opções de mitigação da mudanças climáticas através de florestas e nos níveis requeridos internacionalmente;
- Falta de um manual/caderno de metodologias nacionais padronizadas, para a realização de inventários florestais nacionais, de recursos florestais e de biomassa e carbono;
- Fraca visibilidade internacional de publicações nacionais em decorrência do uso da língua portuguesa na publicações.

5.2. Pontos Fortes

- Disponível capital humano para realizar investigação florestal;
- Existência de instituições de ensino medio e superior com capacidade para formar técnicos e investigadores sobre florestas e meio ambiente.

5.3. Ameaças

- ❑ Fraca utilização do conhecimento científico produzido em Mozambique pelos tomadores de decisão sobre florestas e ,meio ambiente;
- ❑ Fraco financiamento institucionalizado para desenvolvimento da investigação florestal
- ❑ Financiamento quando disponível condiciona a realização de estudos de curto prazo (1-2 anos);
- ❑ Difícil obter financiamento para programas o projectos de investigação – multi-abrangentes e de longo prazo.

5.4. Oportunidades

- Possibilidade de criação de um programa nacional de investigação sobre florestas, meio ambiente e biodiversidade, que agrega diversos actores, linhas orientadoras e de financiamento;
- Projectos piloto do REDD+ em andamento que podem servir de base para melhor o quadro político legal relativo a investigação florestal;
- Possibilidade de criação de uma futura entidade nacional com funções de coordenação da investigação florestal ao nível interinstitucional e nacional, que faça controlo de

qualidade da investigação florestal e que seja facultada para as definições essenciais, quanto a prioridades e orientações temáticas de investigação, dentro do conjunto de alternativas temáticas de investigação;

- Existência de redes telemóvel para uso de dados digitais e aplicativos de telefone no sector florestal;
- Existência de parceiros nacionais e internacionais interessados em apoiar o sector florestal e/ou participar na realização da investigação, em especial o Banco Mundial, FIP, FAO, CIFOR, IIED, WWF, IUCN, JICA, FNI, USAID, entre outros;
- Existência de alguma capacidade técnica e institucional que mediante um investimento não alto, poderia alavancar e dinamizar uma investigação florestal de excelência no país (por ex. UEM, UniLURIO, UniZambeze, IIAM, CDS-RN, CENACARTA, entre outros);
- Existência de várias instituições públicas e privadas, entre centros, institutos e universidades com habilidade de treinar técnicos capazes de conduzir investigação científica em várias áreas de conhecimento;
- Possibilidades de estabelecer sinergias com redes regionais e internacionais de investigação ecológica e ambiental, incluindo o Miombo network.

6. Visão e missão da componente de investigação florestal

Diante dos pontos fracos e ameaças a investigação florestal identificados na secção anterior, a seguinte visão e missão são propostos.

6.1. Visão

Reforçar a investigação florestal, a valorização do conhecimento científico sobre florestas e biodiversidade e a integração de resultados da pesquisa nos diferentes níveis de implementação da agenda de desenvolvimento do país.

6.2. Missão

Implementação de um programa nacional de investigação florestal e da biodiversidade coordenado, financiado e multi-abrangente para a produção de informação, conhecimento científico e tecnológico de apoio à agenda de desenvolvimento do país.

7. Acções estratégicas

O alcance da visão proposta acima, passa pela resolução de alguns problemas prioritários, que constituem obstáculos a realização de investigação florestal de excelência no país, os quais estão relacionados, em especial: i) aspectos político/legal e institucional, ii) aspectos económicos/financeiros e iii) aspectos técnicos e tecnológicos.

7.1. Relativas a aspectos político/legal e institucional

- **Problema 1**– Fraca ligação entre investigação científica sobre florestas e meio ambiente e os tomadores de decisão.

Intervenção estratégica: Desenvolver e consolidar canais e mecanismos conducentes à melhoria do nível de incorporação da informação, conhecimento e dados gerados pela investigação nos processos de tomada de decisão. As acções incluem:

- Utilizar resultados da pesquisa para ajustar políticas e outros textos legais que podem comprometer a adopção do manejo florestal sustentado;
 - Promover apresentação de resultados e debates sobre resultados da investigação florestal nos conselhos técnicos da DINAF e outros actores chave, nas reuniões do fórum de florestas e nos relatórios anuais da DINAF; e
 - Integrar aspectos ambientais como parte dos planos de desenvolvimento distrital.
- **Problema 2** – Falta de uma entidade nacional com funções de coordenação da investigação florestal ao nível interinstitucional e nacional e de melhoria da visibilidade e impacto da investigação sobre florestas e meio ambiente realizada no país.

Intervenção estratégica: Criar uma entidade nacional que resulte da aglutinação de instituições públicas ligadas à pesquisa sobre florestas e meio ambiente e que actualmente se encontram em ministérios diferentes, por exemplo o sector ligado à Inventário de Recursos Florestais (subordinado ao MITADER) e a DARN-IIAM (tutelado pelo MASA). A entidade a ser criada deve estar munida de capacidade técnica, humana e administrativa à altura de alavancar e dinamizar uma investigação florestal de excelência no país;

- **Problema 3**- Falta de uma plataforma nacional que sirva de meio de aglutinação, divulgação e partilha de dados, métodos e resultados sobre a investigação sobre florestas e meio ambiente no país.

Intervenção estratégica: Desenvolver e manter uma plataforma nacional que de entre outros aspectos, se encarregue pela:

- Partilha de bancos de dados e informações relativas aos ecossistemas em Moçambique;
- Promoção de contactos e as trocas de conhecimentos e experiências entre cientistas, técnicos e gestores sobre a investigação sobre florestas e meio ambiente; e
- Criação ou melhoria da intersecção entre investigadores, fazedores de políticas e órgãos de decisão a nível nacional.

- **Problema 4** – Fraca coordenação entre os diversos actores nacionais e internacionais relativamente aos trabalhos de investigação sobre florestas e meio ambiente no país.

Intervenção estratégica: Melhorar a coordenação multi-institucional e os níveis de partilha de dados/informações existentes entre os diferentes investigadores e instituições que fazem investigação no país. Esta medida poderá melhorar as sinergias entre as instituições e reduzir a duplicação de esforços e desperdícios de recursos escassos necessários para a investigação.

- **Problema 5** – Falta de priorização das actividades de investigação sobre florestas e meio ambiente no país, e por conseguinte, falta de critérios de priorização de financiamento para investigação.

Intervenção estratégica: Desenvolver uma agenda florestal nacional, que de entre outros componentes, inclua um programa nacional de investigação sobre florestas e meio ambiente que estabelece as linhas prioritárias de investigação sobre florestas e meio ambiente no país, dentro do conjunto de alternativas de investigação possíveis. No capítulo 4 foram propostas algumas linhas de investigação que deveriam ser consideradas como prioritárias, visto que tem grande potencial para estimular a preservação do património florestal nacional e estimular a implementação de medidas transformadoras e conducentes ao uso sustentável e conservação dos recursos florestais e faunísticos no país.

7.2. Relativas a aspectos económicas

- **Problema 6** – Falta de garantias de financiamento para assegurar a continuidade de programas de investigação florestal de medio e longo prazo e multi-abrangentes. Por exemplo, a investigação de eventos climáticos e da dinâmica dos sistemas ecológicos exige longos períodos de observação que possibilitam captar tendências de variação cujos padrões não são perceptíveis a curto prazo.

Intervenção estratégica. Promover o desenho e financiamento de programas de investigação florestal de médio e longo prazos. Na actual orgânica do país, o Ministério de Ciência e Tecnologia, Ensino Superior e Técnico Profissional (MCTESTP) e instituições de tutela, em especial o Fundo Nacional de Investigação (FNI), deveriam estar na linha da frente na procura e canalização de financiamento.

- **Problema 7** – Duplicação de esforços e desperdícios dos recursos escassos necessários para a investigação.

Intervenção estratégica: Encetar esforços concretos para neutralizar tentativas de repetir desnecessariamente investigações no país, e criar condições para seleção de temas a investigar como no encaminhamento de pesquisas para consolidar a informação existente relativa à investigação sobre florestas e meio ambiente. Os riscos associados a este problema podem ser minimizados com o desenvolvimento de um programa nacional de investigação florestal. Melhorar os arranjos das instituições públicas nacionais académicas e não-académicas e com ligação directa com a pesquisa sobre florestas e meio ambiente no país, de forma a melhorar a articulação e complementação de funções de coordenação da investigação florestal ao nível interinstitucional e nacional.

7.3. Relativas a aspectos técnicos e tecnológicas

- **Problema 8** - Falta de laboratórios acreditados dentro das instituições públicas nacionais (académicas ou não-académicas).

Intervenção estratégica: Identificar e adequar um laboratório nacional que seja acreditado em temas específicos, por exemplo em solos, biomassa, sementes, etnobotânica, GIS, biotecnologia, entre outros temas, de forma a garantir que a qualidade dos resultados da pesquisa sobre florestas e meio ambiente realizada no país, tenha um padrão de qualidade que seja aceite internacionalmente.

- **Problema 9** – Falta de uma rede nacional de sítios (observatórios e parcelas permanentes) para observação, monitoramento e investigação a longo prazo de fenómenos ecológicos e sociais e a maneira como estes são afectados pela forma e intensidade de uso de recursos florestais, em particular, e dos recursos naturais, em geral.

Intervenção estratégica: Estabelecer os sítios de observação que sejam representativos das formações florestais (nativas e plantações florestais), e adequadamente estabelecidas, financiadas e mantidas para estudo da dinâmica florestal a longo prazo. Observatórios e parcelas permanentes são um pré-requisito para melhorar a nossa compreensão sobre a natureza e a influência do Homem sobre ela e estão, considerando especialmente ao facto de que a ecologia da maioria das florestas e espécies (nativas e exóticas) nacionais ainda não foi convenientemente estudada e muitos certos casos, a informação existente se encontra fragmentada e descontinuada, o que não facilita analisar tendências de mudanças.

8. Considerações finais

Este estudo propõe cinco áreas de concentração, 17 linhas de investigação e várias actividades de investigação, dentro de um grande leque de alternativas possíveis de investigação. Das linhas propostas, sete foram consideradas como sendo prioritárias. As linhas aqui propostas compreendem fundamentalmente trabalhos de investigação aplicada, isto é trabalhos que procuram dar respostas para solução dos problemas principais do sector florestal do país e que permitiriam melhorar os níveis de adopção do manejo florestal sustentado. O suporte técnico para a implementação destas linhas de investigação deve ser garantido pelas instituições públicas de investigação através de mecanismos de partilha de informação, da formação, da capacitação e da educação formal sobre as questões ambientais. A inclusão das actividades, particularmente a observação e interpretação de fenómenos naturais e do ambiente, nos curricula escolares constituem uma garantia para a continuidade.

Em paralelo, o estudo identificou nove problemas e igual número de acções estratégicas importantes que deveriam ser tomadas em consideração, de forma reforçar a investigação florestal, a valorização do conhecimento científico sobre florestas e biodiversidade e a integração de resultados da pesquisa nos diferentes níveis de implementação da agenda de desenvolvimento do país. Os problemas envolvem aspectos de natureza político/legal e institucional, aspectos económicas e aspectos técnicos e tecnológicas.

Referências bibliográficas

1. MINAG, Estratégia para o Reflorestamento. 2009: Maputo, Mozambique. p. 38.
2. MICOA, Estratégia Nacional de Adaptação de Mitigação de Mudanças Climáticas (ENAMMC). 2013, Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA): Maputo, Moçambique. p. 39.
3. RM, Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação de Moçambique (ECTIM). 2006, República de Moçambique, Conselho de Ministros: Maputo, Moçambique. p. 155.
4. UEM, Política de Investigação da Universidade Eduardo Mondlane (UEM), UEM, Editor. 2007: Maputo, Moçambique. p. 21.
5. DEF, Programa de investigação em engenharia florestal. 2002, Departamento de Engenharia Florestal (DEF): Maputo, Moçambique. p. 10.
6. Desanker, P.V. and L. Santos, Integrated analysis and sustainable development a science plan for Mozambique. 2000, Based on a Workshop Funded by the US NSF, Rockefeller Foundation, SG2000, USIS of Mozambique and UEM-FAEF: Maputo, Mozambique, June 7-11, 1999. p. 25.
7. DNTF, Política e estratégia de desenvolvimento de florestas e fauna bravia. Resolucao no 8/97. 1997, MInistério da Agricultura, Direcção Nacional de Terras e Florestas: Maputo, Moçambique.
8. DNTF, Programa de investigação do CEF. 1985, Direcção Nacional de Florestas e de Fauna Bravia (DNTF): Maputo, Moçambique.

9. ITTO, ATO/ITTO principles, criteria and indicators for the sustainable management of African natural tropical forests. ITTO Policy Development Series No 14. 2003: Yokohama, Japan. p. 26.
10. FAO, Principles of sustainable tropical forest management where wood production is the primary objective in Guidelines for the management of tropical forests 1. The production of wood (FAO forestry paper 135). 1998, Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy.
11. FAO, Global Forest Resources Assessment (2005). How are the world's forests changing? 2015, Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome.
12. Falcão, M.P. e Egas, F. A. 2008. Implementation and coordination of agricultural research and training (ICART) in the SADC Region. Situation Analysis of Agricultural Research and Training in the SADC Region (Mozambique). FANR Directorate SADC Secretariat. 64 p
13. DNGA, Biodiversidade e Pobreza em Moçambique. Alívio à pobreza protegendo a biodiversidade. 2009, Direcção Nacional de Gestão Ambiental (DNGA), Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental: Maputo, Moçambique. p. 21.
14. WRI, Guia sobre a Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração (ROAM): Avaliação de oportunidades de restauração de paisagens florestais em nível subnacional ou nacional. Documento de trabalho (Edição-teste), S. Maginnis, et al., Editors. 2014, IUCN: Gland, Suíça. "(In Portuguese)". p. 125.
15. Nielsen, Ø.J., J.F. Lund, and A.A. Siteo, Identificação de prioridades de investigação sobre subsistência com base em florestas em Moçambique. Documento do Seminário do Projecto FORLIFE, in Forest & Landscape Working Papers no. 3-2004. 2004, FAEF, Universidade Eduardo Mondlane: Maputo, Moçambique.
16. Siteo, A., Guedes, B., e Nhantumbo I. 2013. Linha de Referência, Monitoria, Relatório e Verificação para o REDD+ em Moçambique. Relatório do país. IIED, Londres. Publicado pelo IIED. 35p. <http://pubs.iied.org/pdfs/13570IIED.pdf>.