



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Trabalho de Licenciatura

**Avaliação da Plantação florestal de espécies nativas na recuperação e
conservação da Serra da Gorongosa**

AUTOR: Luís Pereira Domingos

SUPERVISORA: Prof. Doutora Natasha Sofia Ribeiro

Maputo, Maio de 2012

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS	i
LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE ABREVIATURAS	i
LISTA DE ANEXOS	ii
RESUMO	1
DEDICATÓRIA	3
AGRADECIMENTOS	4
1. INTRODUÇÃO	6
1.1. Problema e justificação do estudo	8
1.2. Objectivos	10
1.2.1. Objectivo geral	10
1.2.2. Objectivos específicos.....	10
2. MATERIAIS E MÉTODOS	11
2.1. Descrição da área de estudo.....	11
2.1.1. Localização geográfica.....	11
2.1.2. Vegetação	11
2.1.3. Clima.....	12
2.1.4. Geomorfologia e Solos.....	12
2.2. Materiais	12
2.3. Métodos	13

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

2.3.1. Breve descrição das plantações florestais da SG	13
2.3.2. Amostragem e colheita de dados da vegetação	14
2.3.3. Análise de dados da vegetação	14
2.3.4. Amostragem e colheita de dados sócio-económicos	18
2.3.5. Elaboração do plano de monitoramento	18
3. REVISÃO DA LITERATURA	19
3.1. Situação das florestas nativas em Moçambique	19
3.1.1. Plantações florestais em Moçambique	19
3.2. Florestas de Montanha	21
3.3. Recuperação de áreas degradadas	21
3.4. Técnicas de recuperação de áreas degradadas	22
3.4.1. Regeneração natural	22
3.4.2. Estabelecimento de ilhas de Vegetação	23
3.4.3. Plantio de espécies nativas em áreas degradadas	23
3.5. Conservação de florestas naturais	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1. Estrutura e composição florística	26
4.1.1. Caracterização florística	26
4.1.2. Abundância, Frequência, Dominância e IVI da plantação de 2007	27
4.1.3. Abundância, Frequência, Dominância e Índice de valor de importância da plantação de 2008/2009	29
4.1.4. Composição florística da plantação nas zonas ribeirinhas e elevadas	30

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

4.1.5. Caracterização florística da área não degradada	32
4.1.6. Sobrevivência e Estado sanitário.....	33
4.1.7. Distribuição das espécies	34
4.2. Crescimento das espécies mais importantes na plantação.....	36
4.3. Análise das abundâncias na plantação.....	39
4.4. Aspectos Sócio-económicos da plantação.....	39
4.4.1. Papel do Governo na recuperação da SG	39
4.4.2. Actividades da População da SG	40
4.4.3. Agricultura	41
4.4.4. Contribuição das comunidades na recuperação da SG.....	43
4.4.5. Benefícios do Programa de recuperação e o conhecimento da lei pelas comunidades da SG.....	44
4.5. Ecoturismo na Serra da gorongosa	45
4.6. Plano de monitoramento da plantação.....	46
4.6.1. Objectivos do Plano de monitoramento	46
4.6.2. Porquê plantar e cuidar das árvores?.....	46
4.6.3. Actividades de monitoramento.....	47
4.6.4. Material Necessário.....	47
4.6.5. Colheita e tratamento de sementes	48
4.6.6. Preparação das mudas e Plantio	48
4.6.7. Onde plantar?	49
4.6.8. Monitoramento do crescimento.....	50

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

4.6.9. Avaliação do crescimento	50
4.7.10. Avaliação da sobrevivência.....	50
4.6.11. Avaliação da sanidade.....	51
4.6.12. Replântio ou retanchar.....	51
4.7.13. Estrutura de Implementação do Plano.....	52
5. CONCLUSÕES.....	53
6. RECOMENDAÇÕES.....	54
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXOS	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Parâmetros ecológicos das espécies plantadas em 2007: Frequência absoluta (F), Frequência relativa (Fr), Abundância absoluta (Ab), Abundância relativa (Abr), Dominância absoluta (Do), Dominância relativa (Dor), Índice de valor de importância (IVI).....	28
Tabela 2: Parâmetros ecológicos da plantação de 2008/2009: Frequência absoluta (F), Frequência relativa (Fr), Abundância absoluta (Ab), Abundância relativa (Abr), Dominância absoluta (Do), Dominância relativa (Dor), Índice de valor de importância (IVI).....	30
Tabela 3: Parâmetros ecológicos da plantação nas zonas altas da SG: Frequência absoluta (F), Frequência relativa (Fr), Abundância absoluta (Ab), Abundância relativa (Abr), Dominância absoluta (Do), Dominância relativa (Dor), Índice de valor de importância (IVI) e índice de MacGuinnes (IGA).....	31
Tabela 4: Parâmetros ecológicos da plantação nas zonas ribeirinhas da SG: Frequência absoluta (F), Frequência relativa (Fr), Abundância absoluta (Ab), Abundância relativa (Abr), Dominância absoluta (Do), Dominância relativa (Dor), Índice de valor de importância (IVI) e índice de MacGuinnes (IGA).....	32
Tabela 5 : Mortalidade, sobrevivência e estado sanitário das 13 espécies plantadas na SG.	34
Tabela 6 : Relação das espécies na área não degradada e respectivos parâmetros ecológicos em 2010: Frequência absoluta (F), Frequência relativa (Fr), Abundância absoluta (Ab), Abundância relativa (Abr), Dominância absoluta (Do), Dominância relativa (Dor), índice de valor de importância (IVI) e índice de MacGuines (IGA).	35
Tabela 7: Resumo de ANOVA da variável altura das principais espécies plantadas em 2007 para a recuperação da SG.	36
Tabela 8: Resumo de ANOVA de diâmetro da base das 4 principais espécies plantadas em 2007.	36
Tabela 9: Médias de diâmetro da base e altura das principais espécies plantadas em 2007	37

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Tabela 10: Análise de variância da variável Db (diâmetro da base) das principais espécies plantadas em 2008/2009.....	38
Tabela 11: Resumo de ANOVA da variável Ht (altura) das principais espécies plantadas em 2008/2009.....	38
Tabela 12: Médias de diâmetro e altura das principais espécies plantadas em 2008/09.....	38
Tabela 13: Exemplo de acompanhamento de germinação.....	49
Tabela 14: Resumo das actividades a serem desenvolvidas no monitoramento da plantação e seus respectivos indicadores.....	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Áreas com potencial para reflorestamento (ha) em Moçambique, Fonte (MINAG, 2006).....	20
Figura 2: Principais actividades praticadas na SG.....	40
Figura 3: Principais culturas agrícolas produzidas pelos camponeses da SG.	42
Figura 4: Tamanho das machambas dos camponeses da SG e suas respectivas percentagens.	42
Figura 5: Estrutura de implementação do plano de monitoramento da plantação.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA- Análise de variancia

CV-Coeficiente de variação

DAP-Diâmetro a altura do peito

Db- Diâmetro da base

DNFFB- Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia

FAO- Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação

FV-Fonte de Variação

GL-Grau de liberdade

GPS- Sistema de Posicionamento Global

IUCN-União Internacional para a Conservação da Natureza

MICOA-Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental

MINAG-Ministério da Agricultura

MITUR- Ministério do Turismo

NUPAUB-Núcleo de apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas húmidas do Brasil

ONG- Organização não governamental

PNG- Parque Nacional da Gorongosa

QM- Quadrado médio

SDAE- Serviços distritais de actividades económicas

SG-Serra da Gorongosa

SQ-Soma dos quadrados

USAID- Agência internacional de desenvolvimento dos Estados Unidos da América.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: Representação dos testes para análise de crescimento das espécies.....	62
ANEXO 2: Fotos	64
ANEXO 3: Cronograma de actividades de monitoramento da plantação.	67
ANEXO 4: Ficha de levantamento de dados.....	68
ANEXO 5: Ficha de levantamento de dados de campo para o monitoramento.	69
ANEXO 6: Formato do questionário da entrevista.....	70

RESUMO

O reflorestamento com espécies nativas é uma alternativa importante para garantir a recuperação dos ecossistemas degradados. O presente estudo teve como objectivo geral avaliar o desempenho do plantio de árvores nativas para a recuperação das áreas degradadas da Serra da Gorongosa (SG), nos postos administrativos de Nhamadzi e Vundudzi. Para tal, foi feito um censo dos indivíduos com diâmetro da base maior que 1cm em 4 áreas ao longo dos rios Nhambanba, Nhamapande, Nhachoco, Murombodzi e em 2 áreas elevadas (próximo do rio Nhandare e na área Plantar pela vida) nas plantações de 2007 e 2008/9. Foram também estabelecidas 3 parcelas de 80x50m em áreas não degradadas nomeadamente: acima das Cascatas do rio Murombodzi, entre os braços do rio Nhandare e próximo ao rio Vundudzi. Neste âmbito foram determinadas as seguintes variáveis: Abundância, Densidade, Dominância, Frequência, Índice de Valor de Importância, Índice de MacGuines, Índice de Jaccard e Sobrevivência. Adicionalmente foram feitas entrevistas semi-estruturadas à 47 famílias nas comunidades afectadas pelo projecto de recuperação.

Os resultados mostram que de 2007 a 2009 foram plantadas 13 espécies que apresentam boa sanidade. Maior contribuição em termos de IVI e crescimento coube às espécies: *Khaya nyasica* (IVI=157,6%), *Azelia quanzensis* (IVI=71,2%), *Albizia rotundifolius* (IVI=53,6%) e *Melia azedarach* (IVI=46,4). Por outro lado, nas áreas não degradadas foram encontradas 24 espécies das quais: *Albizia adiantifolia*, *Albizia rotundifolius*, *Brachystegia spiciformis*, *Bridelia micrantha*, *Pterocarpus angolensis* e *Shortia Brachypetala* foram usadas na plantação. A maior representatividade na área não degradada coube a *Newtonia buchananii* e *Brachystegia boehmi* com valores de IVI de 80,82% e 41,75% respectivamente. Em relação à riqueza de espécies avaliada pelo Índice de Jaccard, existe baixa similaridade entre a plantação e a área não degradada ($I_j = 0,19$).

O padrão de distribuição das espécies plantadas pelo índice de MacGuinnes indica que tanto nas zonas ribeirinhas como nas zonas elevadas é uniforme. Em relação à área não degradada, as espécies *Albizia adiantifolia*, *Combretum sp*, *Dracaena mannii*, *Erythrophloeum suaveolens*, *Ficus capreifolia*, *Ficus sp*, *Khaya nyasica* e *Trema orientalis* têm distribuição uniforme,

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Combretum nelson, *Cussonia natal*, *Cussonia sp* e *Lonchocarpus capassa* têm tendência ao agrupamento enquanto as restantes espécies estão agrupadas.

A SG é habitada por famílias alargadas com uma média de 10 membros por família ocupando-se essencialmente da agricultura que, entra em disputa de terra com a plantação envolvendo as 57,4% famílias que produzem ao longo dos rios e nas zonas baixas. Dedicam-se também à criação de gado caprino (12,76%), suíno (4,25%), apicultura (2,12%) e pequenos negócios (12,76%).

Os principais produtos extraídos da SG pela população são a lenha (100%), estacas (100%) e plantas medicinais (50%).

A população da SG está ciente da importância do plantio de árvores e 91,5% das famílias entrevistadas têm algum conhecimento das leis sobre a conservação dos recursos naturais mas, apenas 38,35% das famílias dizem fazer algumas actividades em prol da recuperação da SG, como o plantio de árvores de fruta, sensibilização sobre os perigos das queimadas, abandono das machambas próximas dos rios e colheita de sementes de espécies florestais, facto não comprovado nas áreas estudadas.

Como forma de criar condições às comunidades para o acompanhamento e continuidade do processo de recuperação da SG foi elaborado neste trabalho um plano de monitoramento da plantação, levando-se em consideração as características da comunidade.

DEDICATÓRIA

DEDICO ESTE TRABALHO:

Aos meus pais Pereira Domingos e Sebastiana António que fizeram de tudo para que o meu sonho se tornasse realidade, por isso fico feliz em tê-los como Pais;

À minha irmãzinha Medalha que deixou o mundo antes de ver realizado o meu sonho. Meda, os seus cânticos nocturnos sempre serão a minha fonte de inspiração (Descanse em Paz);

Ao primeiro Professor da minha vida Tandicai Muandiputula por ter me transmitido os primeiros conhecimentos (Que Deus o tenha).

SHALOM

AGRADECIMENTOS

À Deus “o todo-poderoso”, razão da minha existência.

À Prof. Doutora Natasha Ribeiro a quem nunca terei como retribuir pelos ensinamentos, seriedade, paciência, espírito de investigação e o apoio prestado em todas as fases do trabalho.

À Enga. Regina Cruz pela disponibilização do tema e o grande esforço para a materialização do estudo.

Aos meus pais Pereira Domingos e Sebastiana António que me conduziram com amor, carinho e paciência para vencer os obstáculos em todos os momentos.

Ao tio Rui, pela sua preocupação em me ver sempre a triunfar nesta vida.

Ao Prof. Mutine, pelo seu estímulo emocional em me fazer ingressar neste curso (Que Deus o tenha).

Ao Eng. Muagura, dr. Mutemba, Sra. Franzisca e a toda família PNG por ter aberto as portas para a realização deste estudo e pelo apoio prestado em todas as fases da Pesquisa.

Ao Tongai, Dona Cândida, Sr. Rafael, Sr. Venâncio e à Dona Esménia pelo apoio na árdua tarefa de recolha de dados, vocês foram fundamentais neste trabalho.

Aos camponeses de Nhamadzi e Vundudzi, onde foi feito o estudo pelo tempo cedido para as entrevistas.

Aos meus irmãos Elda, Paito, Celina, Lea, Costa, Menita e Palmira que sempre acreditaram no sonho do “Mano”.

Ao Eugénio Quisito Luís, Jordão António Gavião, Ângelo Baptista Alface e Correia Araújo amigos e irmãos de sempre pela amizade e encorajamento nos momentos críticos do meu percurso académico.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Aos irmãos do tabernáculo de Maputo e Chimoio pelas vossas orações.

À toda a comunidade FAEF 2007-2010 em especial aos meus colegas do curso: Aurélio Pais, Clemente Cumbane, Armando Vaz, Valdo Frechauth, Faruk Tavares, Hélder Malieque, Eusébio Mavie, Obadias Wate, Elton Sacugy, Artur Titos, Felismino Chochoma, Francisco Varela, Áureo Mamudo, Paulo Ivan, Dionísio Carlos e Amélia Muchanga pela optima companhia.

À FAEF pela oportunidade de realização do curso, a qual permitiu o aprimoramento dos meus conhecimentos.

À todos os colegas da R5 especialmente aos irmãos Flema e Nino, Filó, Muzú, Munequele, pela amizade e irmandade no 9º Piso.

Àqueles a quem eu devo agradecer, mas que, por lapso não estão aqui mencionados neste trabalho.

MUITO OBRIGADO

QUE DEUS VOS ABENÇOE RICAMENTE

1. INTRODUÇÃO

O desmatamento de áreas florestais é um dos principais problemas nos países em desenvolvimento devido à forte dependência da população em relação aos recursos naturais. Em Moçambique, a taxa anual de desmatamento foi estimada em cerca de 219 000 hectares correspondendo a uma taxa de mudança de 0.58%, tendo a agricultura contribuído com cerca de 67% da área desflorestada em todo o país (Marzoli, 2007).

O crescimento da população humana aumentou a pressão sobre as florestas que por conseguinte gerou a necessidade de novas áreas agrícolas e desmatamento (Marzoli, 2007). Este é o caso das áreas montanhosas que usualmente são de elevado potencial agrícola e fornecedoras de outros produtos e serviços florestais, tais como a manutenção da biodiversidade, provisão de água, produtos madeireiros e não madeireiros e sequestro de carbono (Clewel e Aronson, 2005).

A degradação das florestas naturais entre outros factores, é considerada como principal responsável pelo aumento significativo dos processos de erosão dos solos, com prejuízos aos recursos hídricos e a evidente redução da biodiversidade (MINAG, 2007; MICOA 2005). Holmes *et al* (sem data) indicam que cerca de 10% da população mundial vive nas zonas montanhosas, enquanto 40% vive em áreas baixas adjacentes às montanhas. Assim, metade da população humana é afectada pela mudança de cobertura florestal.

A garantia dos benefícios provenientes das florestas de montanha depende da sua conservação e, em função do elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais, a conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios deste século.

A Serra da Gorongosa (SG) que pertence ao complexo Serra Gorongosa-Lago Urema-Planalto de Inhaminga-Marromeu, foi outrora considerada como dos mais bem conservados complexos ecológicos em África (Tinley, 1969). A SG contém uma completa gama de ecossistemas de montanha, com uma exuberante floresta tropical que preserva as nascentes perenes e actua como uma esponja, absorvendo a água que depois fornece ao vale do Rift-Lago Urema, o qual cria condições favoráveis para a sobrevivência e manutenção do fluxo gênico entre as populações

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

animais do PNG (Cossa, 2010; Tinley, 1969). Devido à sua importância ecológica, a SG foi recentemente (2010) integrada ao Parque Nacional da Gorongosa.

O estabelecimento de plantações em florestas perturbadas e em degradação é uma das técnicas mais efectivas para a recuperação de ecossistemas degradados nas regiões tropicais, de alta precipitação, em função do seu papel no controlo da erosão, na conservação da humidade do solo e na criação de um microclima mais favorável para o desenvolvimento da vegetação (Lamb e Gilmour, 2003). Contudo, a maior limitação está relacionada com a escolha dos métodos e das espécies mais adequadas para as diferentes condições ecológicas da região, aliada à carência de conhecimentos científicos sobre o seu comportamento, por forma a garantir o restabelecimento dos níveis tróficos, capazes de conduzir à formação de sistemas complexos e continuidade da floresta no futuro.

1.1. Problema e justificação do estudo

A SG apresenta um enorme valor de fauna e flora, contendo aproximadamente doze ecossistemas. Estes ecossistemas encontram-se ameaçados pela expansão das áreas de cultivo, feita pelas comunidades residentes em sua volta que, encontram nela solos férteis para a prática da agricultura e constitui uma fonte de fornecimento de água às vilas e aldeias das redondezas que se beneficiam dos rios e nascentes que têm origem na Serra (Cossa, 2010; Tinley, 1969).

Devido à destruição das florestas, muitos rios que outrora eram de caudais permanentes, deixaram de correr e outros transformaram-se em correntes de águas estacionárias, sujeitas a cheias súbitas. As águas perenes da SG constituem o factor fundamental para a sobrevivência do PNG e das populações adjacentes, podendo se considerar como o coração do Parque, visto que alimenta o Lago Urema, principal habitat das populações animais do PNG. A manutenção em boas condições das zonas de captação de água passa, necessariamente pela manutenção da cobertura vegetal, protegendo-as deste modo, contra a erosão e assoreamento (Tinley, 1969).

O reconhecimento da importância do ecossistema da SG para a vida do PNG e do distrito de Gorongosa em geral motivou a fundação CARR e o Governo Moçambicano a desenvolver acções de recuperação através do plantio de árvores de espécies nativas com vista a conservação dos recursos hídricos, garantir o bem-estar à população local e aos animais do PNG e minimizar a longo prazo os riscos ambientais e económicos.

Da Costa *et al* (sem data) sugerem então a adopção de estratégias de longo prazo, que sejam mais abrangentes com objectivos e metas que possam ser assumidos por diferentes actores sociais entre os quais: camponeses, estudantes, Governo e organizações não governamentais visando a conservação da biodiversidade e dos recursos associados.

Ford (2004) constata que o envolvimento das comunidades nestas actividades permite estabelecer e manter o seu interesse pelo desenvolvimento das plantações além de definir planos de manejo

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

adaptáveis às necessidades locais em relação aos recursos florestais e contribuir na aprendizagem entre os intervenientes promovendo respeito e cuidado para com o meio ambiente.

Souza e Baptista (2004) consideram fundamental a avaliação e monitoramento das plantações florestais na identificação do grau de cumprimento das suas funções de recuperação para o aperfeiçoamento das técnicas de recuperação de áreas degradadas, especialmente em ecossistemas tropicais e subtropicais onde a grande diversidade e complexidade das interações entre organismos representam o grande desafio da recuperação.

Neste sentido, foi definido o presente estudo, o qual visa fundamentalmente fornecer subsídios básicos que poderão servir como ponto de apoio aos programas de reflorestamento em prol da conservação do ecossistema da SG.

1.2. Objectivos

1.2.1. Objectivo geral

- Avaliar o sucesso da plantação florestal de espécies nativas na recuperação da Serra da Gorongosa.

1.2.2. Objectivos específicos

- Caracterizar a estrutura e composição florística das áreas sob plantação florestal;
- Identificar o impacto sócio-económico da plantação na Serra;
- Elaborar um plano de monitoramento a ser implementado pelas comunidades.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Descrição da área de estudo

2.1.1. Localização geográfica

A Serra da Gorongosa (SG) encontra-se a 160 Km do mar, concretamente sobre o extremo sul do grande vale do Rift e estende-se por cerca de 34 km no sentido Norte/Sul e 20 km no sentido Este/Oeste. Em 2010 a área acima dos 700 m da curva de nível da SG foi anexa ao PNG como área de protecção. A parte da SG na qual foi feito o estudo situa-se nos Postos Administrativos de Nhamadzi e Vundudzi (Tinley, 1969; MITUR, 2007).

2.1.2. Vegetação

Os planaltos contêm florestas de miombo, de montanha e uma espectacular floresta húmida na sopé de uma série de desfiladeiros calcários. As zonas de maior altitude apresentam uma vegetação de montanha constituída por florestas higrófilas, dominadas por espécies do género *Philippia*, *Erica*, *Widdringtonia*. A meio, nas encostas e na base da SG a floresta tropical e savana interpenetram-se com a vegetação de montanha. A sua superfície apresenta uma vegetação característica: floresta seca em solo arenoso, savanas de *Acacia*, *Sclerocarya*, *Piliostigma* e Palmeiras em solo argiloso-arenoso e pradarias inundáveis em solos aluvionares e hidromórficos mais recentes (Tinley, 1969). A área de estudo é formada por savanas e remanescentes de florestas densas no posto administrativo de Nhamadzi e vegetação de miombo dominada por *Brachystegia spiciformis* e *Brachystegia boehmii* no posto administrativo de Vundudzi.

2.1.3. Clima

O clima da SG segundo a classificação de Köppen é do tipo temperado húmido (CW) associado aos sistemas montanhosos. O regime pluviométrico é caracterizado por chuvas orográficas distribuídas por todos os meses do ano, transportadas por massas de ar húmido vindas de Sul e Leste. A precipitação média anual (PMA) está entre 1000 a 2000 mm, dominada pelo sistema anticiclónico centro –Africano com chuvas do tipo frontal, convergente e orográfica. Na estação seca verifica-se a ocorrência de neblinas, uma característica dos planaltos do vale do rift e da zona costeira (Tinley, 1969).

2.1.4. Geomorfologia e Solos

A SG consiste num maciço elíptico quase perfeito, onde têm origem numerosos rios e riachos, que drenam à planície circundante. A Serra é uma intrusão geológica formada a partir dos ciclos erosivos característicos das superfícies de aplanção do jurássico, composta de granitos ácidos, rochas de garbo e doleritos tendo como ponto mais alto o cume do monte Gogogo que se eleva a 1863 metros de altitude e as superfícies cimeiras apresentam crostas do Gondwana ou Post-Gondwana. A sua superfície é uma crosta moderna de sedimentos acumulados, composta por mosaicos de solos arenosos e argiloso-arenoso (Tinley 1969; MITUR, 2007).

2.2. Materiais

Para o levantamento dendrológico e sócio-económico, utilizou-se o material composto por: um GPS de marca Triton Magellan com precisão de 1m para a aquisição de coordenadas geográficas dos pontos de interesse, uma câmara digital de marca Kodak Z885 para a obtenção das fotografias, fita diamétrica para a medição do diâmetro, hipsómetro e vara graduada para medição de altura, corda, fita métrica e fichas de campo.

2.3. Métodos

2.3.1. Breve descrição das plantações florestais da SG

A plantação de recuperação da SG iniciou em 2007 com uso de espécies nativas nas áreas degradadas principalmente ao longo das margens dos rios Nhambamba, Nhamapande, Murombodzi, Nhachoco, Nhandare e nalgumas zonas elevadas. Nas zonas ribeirinhas o plantio foi feito em linhas sendo uma de cada lado da margem com um espaçamento de 2m entre plantas apesar de algumas vezes variar entre 3 a 4m. Nas zonas elevadas o plantio foi feito no sentido de preencher as áreas desmatadas sem um espaçamento predefinido. As mudas plantadas foram produzidas em embalagens de 1kg de açúcar apartir de sementes, colhidas localmente nos fragmentos florestais não degradados.

Como forma de estimular a participação da população local, o projecto empregou (em 2010) 60 pessoas entre plantadores e agentes de ecoturismo. Além do plantio de árvores foram construídas escolas, estradas, centro de educação comunitária, capacitação da comunidade em matéria de conservação do meio ambiente, distribuição de redes mosquiteiras e assistência médica e medicamentosas (antimaláricos) às comunidades de Canda, Vundudzi e Sandzungira.

2.3.2. Amostragem e colheita de dados da vegetação

Para alcançar o objectivo principal deste trabalho de avaliar o sucesso da plantação florestal de espécies nativas na recuperação da SG foi feito em Outubro de 2010 um inventário florestal nas plantações de 2007 e 2008/9 e na área não degradada. Também foram feitas entrevistas às comunidades abrangidas pelo projecto de recuperação nos postos administrativos de Nhamadzi e Vundudzi.

Para descrever a estrutura e composição florísticas da componente arbórea foram consideradas neste estudo duas áreas amostrais: área degradada plantada e área não degradada. O levantamento foi feito em 6 áreas plantadas nas margens dos rios Nhambamba, Nhamapande, Murombodzi e Nhachoco, na área elevada próximo do rio Nhandare e na área plantar pela vida. Nos fragmentos florestais não degradados foram estabelecidas 3 parcelas de 80x50 metros (uma em Vundudzi, uma entre os braços do rio Nhandare e uma acima das cascatas do rio Murombodzi).

Dentro de cada área e parcela avaliou-se os indivíduos quanto às seguintes variáveis: número de indivíduos, estado sanitário, altura, diâmetro da base ($Db > 1\text{cm}$) para a plantação e DAP para a área não degradada (Anexo 4).

2.3.3. Análise de dados da vegetação

Para análise dos dados foram utilizados os seguintes pacotes estatísticos: 1) Excel (para a determinação da Abundância (equação 1), Densidade, Dominância (equação 2), Frequência (equação 3), Índice de Valor de Importância (equação 4), Índice de MacGuines (equação 5), Índice de Jaccard (equação 6) e Sobrevivência (equação 7) e 2) -STATA para análise da variância do crescimento das principais espécies plantadas em delineamento completamente casualizado usando as fórmulas abaixo indicadas:

Fórmulas

Abundância (N/ha):

$$Ab = ni/A$$

$$Ar = Ab / \sum Ab * 100\% \quad (1)$$

Onde:

Ab- Abundância absoluta da espécie i; Abr= Abundância relativa da espécie i; ni= Número de indivíduos da espécie i e A= área total

Dominância (m²/ha):

$$Do = gi / ha$$

$$Dor = \frac{gi / ha}{G / ha} * 100 \quad (2)$$

$$gi = \frac{1}{4} * (\pi * D^2)$$

Onde:

Do e Dor –Correspondem a Dominância absoluta e relativa; gi -área basal da espécie i; ha – hectare

D- diâmetro

Frequência

$$F = Ui / Ut * 100$$

$$Fr = F / \sum F * 100 \quad (3)$$

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Onde:

F e Fr= frequência absoluta e relativa da i-ésima espécie respectivamente; U_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre e U_t = número total de unidades amostrais.

Quando:

Fr > 50% Espécie constante

10% < Fr < 49% Espécie comum

Fr < 10% Espécie rara

Índice de Valor de Importância

$$IVI = D_r + Fr + D_o \quad (4)$$

Índice de MacGuinnes (IGA)

O índice de MacGuinnes indica o grau de dispersão das espécies, tendo distribuição uniforme quando o IGA for menor que 1, aleatória quando o índice for igual a 1, com tendência ao agrupamento quando estiver entre 1 e 2, e com distribuição agregada quando for maior que 2 (Kanieski, 2010).

$$IGA_i = D_i / d_i \quad (5)$$

Onde:

IGA_i - índice de MacGuinnes para a i-ésima espécie; D_i -densidade observada da i-ésima espécie ($D_i = n_i / U_t$); d_i -densidade esperada da i-ésima espécie ($d_i = -\ln(1-f_i)$); \ln -logaritmo natural U_t - número de parcelas em que ocorre i-ésima espécie e f_i - frequência da i-ésima espécie.

Índice de Jaccard (Ij)

O Índice de similaridade de Jaccard é usado para comparar a composição de espécies entre duas ou mais comunidades. Os valores variam de 0 (quando nenhuma espécie é comum nas duas comunidades) e 1 (quando as duas comunidades apresentam a mesma composição). Quando $0,5 < I_j < 1$, indica que existe uma similaridade entre as comunidades (Barbour, 1987).

$$I_j = C / (A + B - C) \quad (6)$$

Onde:

Ij- Índice de Jaccard;

A e B- correspondem ao número de espécies nas comunidades A e B respectivamente.

C – número de espécies presentes em ambas comunidades.

Taxa de sobrevivência (S)

$$S = (P - M) / P * 100 \quad (7)$$

Onde P- indivíduos plantados M- indivíduos mortos

Estado sanitário (Es)

A análise do Es consistiu na observação da presença de possíveis danos, doenças ou pragas nas plantas. Segundo as características da planta, foi atribuída uma categoria correspondente ao seu estado sanitário:

1- Muitos danos, ataque grave de pragas e doenças

2- Poucos danos ou com poucos sinais de ataque de pragas e doenças

3- Bom vigor, sem sinais de danos e doença.

2.3.4. Amostragem e colheita de dados sócio-económicos

Foram feitas entrevistas semi-estruturadas e conversas informais para explorar, conhecer e descrever as percepções dos diferentes actores sociais directa ou indirectamente envolvidos no projecto, acerca de aspectos referentes tanto ao uso dos recursos provenientes da serra, quanto a plantação para verificar a consistência dos objectivos do projecto com as necessidades e constrangimentos das comunidades.

Serviram como fonte de informação para a pesquisa os camponeses (47), os gestores do programa (1) e líderes comunitários (2). O anexo 6 apresenta o modelo do questionário usado nas entrevistas.

A determinação dos indicadores sócio-económicos foi feita usando o pacote estatístico SPSS tendo sido feitas estatísticas descritivas para a sua análise.

2.3.5. Elaboração do plano de monitoramento

Com base nos resultados obtidos foi elaborada uma proposta de parâmetros de monitoramento e de treinamento por forma a adoptar as comunidades de conhecimentos que lhes permitam acompanhar o desenvolvimento da plantação. O mesmo servirá de base para a verificação do estágio da plantação e determinar as prováveis intervenções que podem ser feitas por parte do PNG e das comunidades.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Situação das florestas nativas em Moçambique

Com cerca de 784 755 km² de superfície, Moçambique conta com 620 000 km² de floresta natural e outra vegetação lenhosa (78% da superfície total) e uma taxa de crescimento anual que varia entre 0,5 a 1,5 m³/ha/ano. As florestas de miombo cobrem 67% estendendo-se na zona climática húmida desde o rio Limpopo para o Norte. Os restantes 33% são dominados pela floresta de Mopane na zona climática árida e semi-árida do sul do rio Save (Marzoli, 2007).

Dos 20 milhões e 854 mil habitantes, maior parte da população Moçambicana (68,2%) vive em comunidades rurais isoladas, distantes das principais vias de comunicação, interage e depende, em grande medida dos recursos florestais para seu sustento diário e bem estar. Esta grande dependência sobretudo as práticas agrícolas inadequadas, sobrepastoreio, queimadas descontroladas, assentamentos populacionais desordenados e em áreas pouco ou não apropriadas, sobre exploração dos recursos vegetais para lenha e carvão, associados ao crescimento populacional acelerado levam ao desmatamento anual de cerca de 0.58%, equivalente a 220.000 ha de florestas deixando extensas áreas degradadas (Marzoli, 2007).

3.1.1. Plantações florestais em Moçambique

As primeiras plantações florestais em Moçambique começaram no início do século XIX, na então Lourenço Marques hoje Maputo com o objectivo de secar os pântanos existentes na parte baixa da cidade usando espécies do género *Eucalyptus*.

Após várias discussões contra a introdução massiva de espécies exóticas no país, alegando-se fraca qualidade da madeira destas, na década 50 estabeleceram-se ensaios de espécies nativas como *Pterocarpus angolensis*, *Azelia quanzensis*, *Millettia sthulmannii*, *Androstachys johnsonii*, *Clorophora excelsa*, *Khaya nyasica* entre outras.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Apesar destes projectos não terem alcançado resultados esperados, contribuíram para duplicação da área florestal que passou de 20 000 ha em 1975 para cerca de 42 000 ha em 1992 (MINAG, 2006).

Dados do MINAG indicam que o país dispõe de 7 milhões de hectares com potencial para o reflorestamento, nas províncias de Sofala, Manica, Zambézia, Nampula e Niassa (Figura 1). Apesar de todo este potencial, o país conta presentemente com cerca de 24 mil ha de plantações florestais que satisfazem uma pequena fracção das necessidades locais em produtos de origem madeireira.

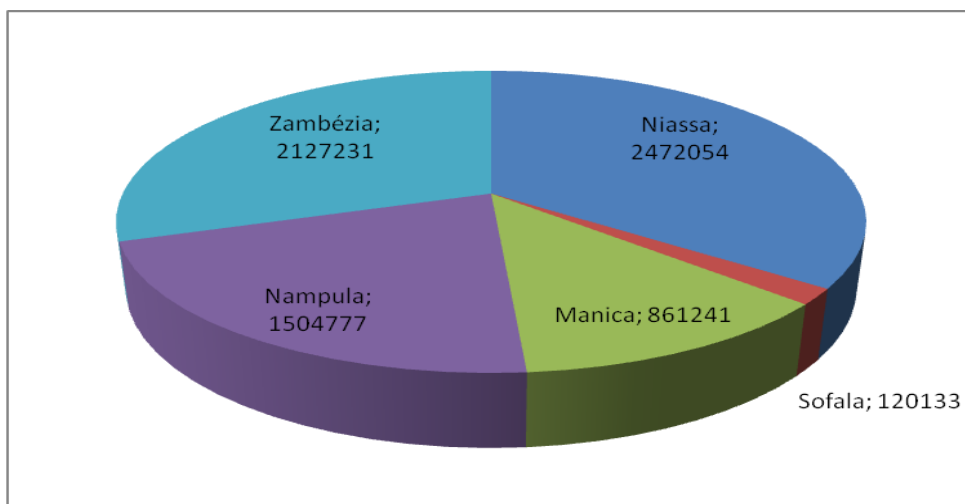


Figura 1: Áreas com potencial para reflorestamento (ha) em Moçambique, Fonte (MINAG, 2006).

3.2. Florestas de Montanha

As montanhas constituem um quinto da paisagem do mundo e cerca de 2 bilhões de pessoas dependem dos seus ecossistemas para a obtenção de alimentos, madeira, combustível e minerais. Cerca de 80% da água doce do nosso planeta se origina nas montanhas. Em África, as florestas de montanha exercem múltiplas funções económicas, ambientais, sociais e culturais. São importantes na diversificação de subsistência e garantia de segurança alimentar, oferecendo produtos florestais madeireiros e não-madeireiros, saúde humana e animal e muitos outros serviços ambientais, incluindo a conservação da biodiversidade, a regulação das bacias hidrográficas e mitigação das alterações climáticas (Schumacher *et al*, 2005). Apesar da sua importância, esses recursos têm sido submetidos ao desmatamento e degradação severa, devido a vários fatores naturais e antrópicos, bem como fatores sócio-económicos e políticos que afectam o bem estar do homem, plantas, animais e microrganismos (FAO, 1981).

3.3. Recuperação de áreas degradadas

A degradação das florestas naturais tornou-se num dos grandes problemas da actualidade que, entre outros factores é considerada como principal responsável pelo aumento significativo dos processos de erosão dos solos, com prejuízos aos recursos hídricos e a evidente redução da biodiversidade (MINAG,2007; MICOA 2005). A recuperação dessas florestas depende do grau de degradação. Em algumas situações, técnicas simples podem ser implementadas para a recuperação. Entretanto, nem sempre é possível o retorno de um ecossistema degradado à sua condição original, devido, entre outras causas, ao estado de degradação a que foi submetido, o que acarretaria inevitavelmente um enorme período de tempo.

Como refere Gomes (sem data), a recuperação de uma área deve propiciar condições para que ela desenvolva quase todos os processos ecológicos de uma vegetação secundária nativa como: aspectos hidrológicos, erosivos, edáficos, florísticos, abrigos e nichos ecológicos para várias espécies, ciclagem de nutrientes e biodiversidade

3.4. Técnicas de recuperação de áreas degradadas

Existem vários modelos e técnicas de recuperação mas, cada ambiente apresenta as suas particularidades. Além disso, a capacidade de investimento económico em recuperar a área é diferente. Dependendo do grau da degradação, a recuperação vai desde a condução da regeneração natural, plantio de ervas, arbustos e árvores (nativas ou exóticas) ou mesmo a utilização de tecnologias como a inoculação de micorrizas e bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico nas raízes das plantas (Kobiyama *et al*, 2001; Regensburger, 2004).

3.4.1. Regeneração natural

A regeneração natural é aparentemente o procedimento mais simples e barato de recuperar áreas degradadas porém, o tempo necessário à regeneração natural é longo e está intimamente ligado ao grau de degradação da área. A condução deste processo consiste no abandono do local, deixando que as sementes existentes germinam e cresçam livremente (Mundim, 2004). Esse processo depende da disponibilidade de sementes, que afectam a germinação e o crescimento inicial (Kobiyama *et al*, 2001).

3.4.2. Estabelecimento de ilhas de Vegetação

As ilhas de vegetação são estabelecidas com base no plantio de espécies de diferentes formas de vida (árvores, arbustos, lianas e herbáceas) em pequenos fragmentos em forma de ilha (Regensburger, 2004). Essas espécies podem atrair a fauna dispersora de sementes contribuindo na aceleração da sucessão ao seu redor. Uma técnica para selecionar espécies adequadas é colectar sementes presentes no banco de sementes das áreas circundantes ou coletar a partir de árvores matrizes dentro da floresta (Mundim, 2004; Regensburger, 2004).

3.4.3. Plantio de espécies nativas em áreas degradadas

A Lei de Florestas e Fauna Bravia (Lei No 10/99, de 22 de Dezembro), no seu Artigo 27 diz que o estado deve promover a recuperação das áreas degradadas através de plantações florestais, preferencialmente nas dunas costeiras e ecossistemas frágeis.

O grande desafio para o estabelecimento com sucesso das plantações de recuperação é a definição das espécies dependendo das condições da área a ser reflorestada. Neste caso as condições incluem o ambiente físico e factores sócio-económicos especialmente a necessidade de uso de solos (Holmes, 1983). Apesar da falta de informações silviculturais a respeito de espécies nativas, o sistema de plantações mistas compostas de árvores nativas parece ser o mais adequado para atender aos objetivos propostos, por manterem, embora parcialmente, os processos que caracterizam a eficiência de conservação ambiental dos sistemas florestais naturais, e apresenta maior amplitude de opções para o uso múltiplo da floresta (Barbosa, 2006).

Segundo Regensburger (2004) as espécies escolhidas para o reflorestamento em áreas degradadas devem ser capazes de se desenvolver em solos abertos, competir com outras plantas agressivas e resistir ao stress. Kageyama (1990) e Barbosa (2006), sugerem o reflorestamento com base no modelo sucessional mediante a combinação de grupos de espécies características de diferentes estágios de sucessão. Neste caso, as espécies iniciais dão sombreamento às espécies dos estágios

finais de sucessão. Os arranjos podem ser em módulos- uma planta dos grupos finais rodeada por quatro plantas sombreadoras, ou em linha com alternância de linhas pioneiras e não pioneiras (Mundim, 2004). Nas condições naturais aparecem inicialmente apenas as espécies pioneiras, que deverão alterar as condições físicas para possibilitar o aparecimento das espécies secundárias e estas devem fazer o mesmo para o surgimento das climax (Kageyama e Castro, 1989).

3.5. Conservação de florestas naturais

O país para além de florestas degradadas como resultado da acção humana, tem extensas áreas de ecossistemas frágeis e bacias hidrográficas que merecem tratamento especial em termos de protecção e conservação, é caso das dunas ao longo da faixa costeira e ecossistemas montanhosos.

A SG representa um valor do interesse de diferentes sectores de uso da terra na obtenção de energia lenhosa e no abastecimento contínuo da água às populações e fauna bravia. Devido à grande dependência da população pela água doce das montanhas, está se tornando cada vez mais importante proteger o seu ecossistema.

Thaworn e Yasmi (2010) consideram a conservação da biodiversidade em florestas tropicais como sendo uma necessidade urgente devido à perda de muitas florestas nas últimas quatro décadas. Como resposta, cresce nos últimos anos a nível internacional o desejo em melhorar a sua conservação, reforçado pelos instrumentos globais e os objectivos da convenção sobre a diversidade biológica e pelos objectivos do desenvolvimento do milénio.

De acordo com a legislação vigente em Moçambique, é responsabilidade do estado estabelecer plantações florestais para fins de conservação (MINAG, 2006). Hanazaki (2003) citando Odum (1971) refere que a conservação assegura a preservação de um ambiente de qualidade que garante necessidades estéticas, de recreação e de produtos, e que assegure uma produção contínua de

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

plantas, animais e materiais úteis, mediante o estabelecimento de um ciclo equilibrado de colheita e renovação.

O governo Moçambicano através da DNFFB em colaboração com outras instituições responsáveis pelas Florestas no país comprometeram-se entre outros pontos a conservar as florestas, fontes de água nas bacias hidrográficas, e promover o plantio de árvores nas zonas críticas e sensíveis (MINAG, 2006).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Estrutura e composição florística

4.1.1. Caracterização florística

No levantamento florístico foram identificadas 13 espécies plantadas: *Afzelia quanzensis*, *Albizia adiantifolia*, *Albizia rotundifolius*, *Albizia versicolor*, *Brachystegia spiciformis*, *Bridelia micrantha*, *Ceiba pentandra*, *Erythrina humeana*, *Khaya nyasica*, *Melia azedarach*, *Milletia sthulmannii*, *Pterocarpus angolensis* e *Shortia Brachypetala*.

Apesar da intensidade amostral ser menor na área não degradada foram identificadas 24 espécies: *Albizia adiantifolia*, *Brachystegia boehmii*, *Brachystegia spiciformis*, *Breonadia salicina*, *Bridelia micrantha*, *Burkea africana*, *Combretum nelson*, *Combretum sp*, *Cussonia natal*, *Cussonia sp*, *Dracaena mannii*, *Eyithrophloeum suaveolens*, *Ficus sp*, *Ficus sur*, *Ficus capreifolia*, *Harungana madagascariensis*, *Lonchocarpus capassa*, *Mimosopsis zeyheri*, *Newtonia buchananii*, *Pterocarpus angolensis*, *Pterocarpus rotundifolius*, *Shortia brachypetala* e *Trema orientalis*.

Das 24 espécies encontradas na floresta não degradada, 6 foram usadas na plantação nomeadamente: *Albizia adiantifolia*, *Albizia rotundifolius*, *Brachystegia spiciformis*, *Bridelia micrantha*, *Pterocarpus angolensis* e *Shortia Brachypetala*. Considerando a quantidade de espécies perdida devido ao desmatamento e comparando com a área não degradada da SG, verifica-se que o número de espécies implantadas é muito reduzido para restabelecer a função e estrutura do ecossistema perdido. De acordo com Barbosa *et al* (2003) num hectare de floresta tropical degradado pode-se perder em média 100 espécies arbóreas nativas diferentes, além de espécies arbustivas, herbáceas, epífitas e a fauna associada. Deste modo, a recuperação deve ser um processo que venha a contribuir para a reconstrução de novas comunidades ambientais onde haja o restabelecimento das funções tróficas entre produtores, consumidores e decompositores.

Souza e Batista (2004) citados por Rodrigues *et al* (2010) afirmam que o baixo número de espécies em áreas reflorestadas, pode comprometer a diversidade da floresta passados alguns anos após o plantio, caso não haja colonização razoável por outras espécies. Para tal, a existência de sementes e seus agentes dispersores é de extrema importância para que novas espécies possam colonizar tais áreas.

4.1.2. Abundância, Frequência, Dominância e IVI da plantação de 2007

Considerando a densidade da plantação estabelecida em 2007 foram encontrados 395 indivíduos por hectare representando 10 espécies. Em termos de abundâncias, as espécies mais representativas foram: *Azelia quanzensis* (31,6%), *Albizia rotundifolius* (16,1%) *Millettia stuhlmanni* (15,2%) e *Melia azedarach* (11%). Enquanto isso espécies como: *Albizia versicolor* (0,63%) e *Pterocarpus angolensis* (0,31%) são as menos abundantes na plantação.

Em relação aos valores de dominância pode-se observar que *Melia azedarach* (28,17%) e *Albizia rotundifolius* (23,24%) foram as que tiveram maior cobertura enquanto *Albizia versicolor* e *Pterocarpus angolensis* tal como aconteceu na abundância foram as que tiveram menor cobertura com valores de dominância abaixo de 0,5% (Tabela 1).

As espécies mais frequentes foram: *Azelia quanzensis*, *Albizia adiantifolia*, *Albizia rotundifolius* e *Millettia stuhlmanni* todas com 14,28% podendo ser consideradas de espécies comuns ($10\% < Fr < 49\%$). As restantes espécies: *Albizia versicolor*, *Brachystegia spiciformis*, *Ceiba pentandra*, *Khaya nyasica*, *Melia azedarach* e *Pterocarpus angolensis* são classificadas como raras e apresentam uma frequência relativa de 7,14% ($< 10\%$). Analisando a importância das espécies na plantação de 2007, *Azelia quanzensis* (71,27%) foi a mais importante seguida de *Albizia rotundifolius* (53,67%) e *Melia azedarach* (46,39%). *Albizia versicolor* e *Pterocarpus angolensis* são as menos importantes com 8,137% e 7,844% de IVI respectivamente (Tabela 1).

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Tabela 1: Parâmetros ecológicos das espécies plantadas em 2007: Frequência absoluta (F), Frequência relativa (Fr), Abundância absoluta (Ab), Abundância relativa (Abr), Dominância absoluta (Do), Dominância relativa (Dor), Índice de valor de importância (IVI).

Espécie	Ab	Ab%	F	Fr	Do	Dor	IVI
<i>Afzelia quanzensis</i>	125.00	31.6456	1	14.2857	0.2728	25.3405	71.2718
<i>Albizia rotundifolia</i>	63.75	16.1392	1	14.2857	0.2502	23.2451	53.6701
<i>Melia azedarach</i>	43.75	11.0759	0.5	7.1429	0.3033	28.1746	46.3934
<i>Milletia sthulmanni</i>	60.00	15.1899	1	14.2857	0.0335	3.1139	32.5895
<i>Albizia adiantifolia</i>	27.50	6.9620	1	14.2857	0.1119	10.3912	31.6389
<i>Khaya nyasica</i>	27.50	6.9620	0.5	7.1429	0.0423	3.9281	18.0330
<i>Ceiba pentandra</i>	21.25	5.3797	0.5	7.1429	0.0381	3.5398	16.0624
<i>Brachystegia spiciformis</i>	22.50	5.6962	0.5	7.1429	0.0164	1.5195	14.3585
<i>Albizia versicolor</i>	2.50	0.6329	0.5	7.1429	0.0039	0.3621	8.1379
<i>Pterocarpus angolensis</i>	1.25	0.3165	0.5	7.1429	0.0041	0.3851	7.8444
Total	395	100	7	100	1.07651	100	300

4.1.3. Abundância, Frequência, Dominância e Índice de valor de importância da plantação de 2008/2009

Na plantação de 2008/2009 foram identificadas 8 espécies com uma densidade de 136,7 indivíduos/ha. Observando os quatro parâmetros ecológicos apresentados na Tabela 2, nota-se que *Khaya nyasica* (Abr= 75,6% e Dor= 62%) é a espécie com maior contribuição na plantação, seguida da *Bridelia micrantha* (Ab= 6,1% e Dor= 25,9%). Tendo em conta os valores de frequência, as espécies *Milletia sthulmannii* e *Shortia brachypetala* (Fr=6,7%) podem ser consideradas de raras enquanto que *Albizia adiantifolia* (Fr=13,3%), *Brachystegia spiciformis* (Fr= 13,3%), *Bridelia micrantha* (Fr=13,3%), *Erythrina humeana* (Fr=20%) e *Khaya nhasyca* (Fr=20%) são comuns na plantação.

Para Matteucci e Colma (1982) citados por Kanieski (2010), a frequência depende do tamanho da unidade amostral e do número de indivíduos. Quanto maior o tamanho da unidade amostral, bem como o número de indivíduos, maior será a frequência. Os mesmos referem ainda que o padrão espacial das espécies também afecta a estimativa da frequência, considerando o mesmo número de indivíduos, com o mesmo tamanho e número de unidades amostrais, as espécies com distribuição uniforme apresentam uma frequência maior que as espécies com padrão agregado. Nessas condições, quanto mais agregado é o padrão, menor é o resultado da frequência.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Tabela 2: Parâmetros ecológicos da plantação de 2008/2009: Frequência absoluta (F), Frequência relativa (Fr), Abundância absoluta (Ab), Abundância relativa (Abr), Dominância absoluta (Do), Dominância relativa (Dor), Índice de valor de importância (IVI).

Espécie	Ab	Abr	F	Fr	Do	Dor	IVI
<i>Khaya nyasica</i>	103,3	75,6	1,0	20,0	0,0268	62,0	157,6
<i>Bridelia micrantha</i>	8,3	6,1	0,7	13,3	0,0112	25,9	45,3
<i>Erythrina humeana</i>	15,8	11,6	1,0	20,0	0,0010	2,4	34,0
<i>Albizia adiantifolia</i>	3,3	2,4	0,7	13,3	0,0012	2,8	18,5
<i>Brachystegia spiciformis</i>	2,5	1,8	0,7	13,3	0,0010	2,4	17,6
<i>Shortia brachypetala</i>	0,8	0,6	0,3	6,7	0,0010	2,4	9,7
<i>Milletia sthulmannii</i>	1,7	1,2	0,3	6,7	0,0003	0,7	8,6
Total	136,7	100,0	5,0	100,0	0,0432	100,0	300,0

4.1.4. Composição florística da plantação nas zonas ribeirinhas e elevadas

As espécies comuns nas áreas ribeirinhas (margens dos rios Nhambamba, Nhamapande, Murombodzi, Nhachoco e Nhandare) e nas áreas elevadas (próximo do rio Nhandare e na área plantar pela vida) foram: *Azelia quanzensis*, *Albizia adiantifolia*, *Albizia rotundifolius*, *Brachystegia spiciformis*, *Bridelia micrantha*, *Erythrina humeana*, *Khaya nyasica* e *Milletia sthulmannii*. Além dessas espécies, *Ceiba pentandra* e *Pterocarpus angolensis* foram plantadas apenas nas áreas elevadas enquanto que *Albizia versicolor*, *Melia azedarach* e *Shortia brachypetala* apenas nas zonas ribeirinhas.

Uma comparação da plantação nas zonas ribeirinhas em relação às zonas elevadas, pelo índice de Jaccard mostra uma similaridade entre as duas áreas em termos de riqueza de espécies (Ij= de 0,57).

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Nas zonas ribeirinhas, as espécies mais importantes foram: *Khaya nyasica* (IVI=85,577%) e *Afzelia quanzensis* (IVI=42,986%). Já nas zonas elevadas *Khaya nyasica* (IVI=68,634) e *Albizia rotundifolius* (IVI=51,18%) foram as mais importantes (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3: Parâmetros ecológicos da plantação nas zonas altas da SG: Frequência absoluta (F), Frequência relativa (Fr), Abundância absoluta (Ab), Abundância relativa (Abr), Dominância absoluta (Do), Dominância relativa (Dor), Índice de valor de importância (IVI) e índice de MacGuinnes (IGA).

Espécie	Ab	Abr	F	Fr	Do	Dor	IVI	IGA
<i>Afzelia quanzensis</i>	35	9,622	50	9,091	0,018	8,709	27,422	0,721
<i>Albizia adiantifolia</i>	1,25	0,344	50	9,091	0,0004	0,195	9,629	0,721
<i>Albizia rotundifolius</i>	32,5	8,935	50	9,091	0,067	33,155	51,180	0,721
<i>Brachystegia spiciformis</i>	22,5	6,186	50	9,091	0,016	8,118	23,394	0,721
<i>Bridelia micrantha</i>	50	13,746	50	9,091	0,019	9,313	32,150	0,721
<i>Ceiba pentandra</i>	21,25	5,842	50	9,091	0,038	18,911	33,844	0,721
<i>Erytrina humeana</i>	5	1,375	50	9,091	0,001	0,597	11,062	0,721
<i>Khaya nyasica</i>	165	45,361	50	9,091	0,029	14,183	68,634	0,721
<i>Millettia stuhlmanni</i>	30	8,247	100	18,182	0,010	4,763	31,192	...
<i>Pterocarpus angolensis</i>	1,25	0,344	50	9,091	0,004	2,057	11,492	0,721
Total	363,75	100	550	100	0,202	100	300	6,49

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Tabela 4: Parâmetros ecológicos da plantação nas zonas ribeirinhas da SG: Frequência absoluta (F), Frequência relativa (Fr), Abundância absoluta (Ab), Abundância relativa (Abr), Dominância absoluta (Do), Dominância relativa (Dor), Índice de valor de importância (IVI) e índice de MacGuinnes (IGA).

Nome científico	Ab	Abr	F	Fr	Do	Dor	IVI	IGA
<i>Afzelia quanzensis</i>	50	16,842	25	5,882	0,128	20,638	43,363	0,869
<i>Albizia adiantifolia</i>	16,25	5,474	75	17,647	0,057	9,158	32,279	0,541
<i>Albizia rotundifolius</i>	15,625	5,263	25	5,882	0,092	14,831	25,977	0,869
<i>Albizia versicolor</i>	1,25	0,421	25	5,882	0,002	0,315	6,619	0,869
<i>Brachystegia spiciformis</i>	1,875	0,632	25	5,882	0,001	0,127	6,641	0,869
<i>Bridelia micrantha</i>	28,75	9,684	25	5,882	0,028	4,524	20,091	0,869
<i>Erythrina humeana</i>	11,25	3,789	25	5,882	0,010	1,591	11,263	0,869
<i>Khaya nyasica</i>	122,5	41,263	100	23,529	0,137	22,194	86,987	0,000
<i>Melia azedarach</i>	24,375	8,211	25	5,882	0,152	24,524	38,617	0,869
<i>Milletia sthulmanni</i>	21,25	7,158	25	5,882	0,012	1,970	15,010	0,869
<i>Shortia brachypetala</i>	3,75	1,263	50	11,765	0,001	0,127	13,155	0,721
Total	296,875	100	425	100	0,618	100	300	8,214

4.1.5. Caracterização florística da área não degradada

A observação feita na área não degradada indica que *Bridelia micrantha*, *Ficus sur*, *Newtonia buchananii* e *Trema orientalis* têm uma frequência relativa de 6,67% e as restantes espécies têm frequência relativa igual a 3,33%. Neste caso, verifica-se que todas as espécies são menos frequentes por se tratar de fragmentos florestais isolados onde cada fragmento apresenta um certo número de espécies aglomeradas. Essa constatação é reforçada por Kanieski (2010) o qual considera que com o mesmo número de indivíduos e mesmo tamanho e número de unidades amostrais, as espécies com distribuição regular apresentam uma frequência maior que as espécies com padrão agregado. As espécies com maior representatividade foram: *Newtonia*

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

buchanamii (Abr = 16,3%, Dor = 57,85% e IVI = 80,82) e *Brachystegia boehmmi* com Abundância de 29,89%, Dominância de 8,52% e IVI de 41,75%.

4.1.6. Sobrevivência e Estado sanitário

A sobrevivência média da plantação foi de (93,73 %) com diferenças nas espécies. Com exceção de *Millettia sthulmannii* com 85%, as outras espécies têm sobrevivência acima de 90% com destaque para *Albizia versicolor*, *Erythrina humeana* e *Pterocarpus angolensis* que tiveram 100% de Sobrevivência (Tabela 5). Esses valores são muito elevados dando a impressão de resultados satisfatórios podendo não corresponder a realidade pois não foi possível apurar o número dos indivíduos inicialmente plantados. Os gestores dizem que muitas plantas foram cortadas pelos camponeses além disso, este estudo foi feito 2 anos após o estabelecimento da plantação.

Quanto ao estado fitossanitário, todas as espécies plantadas tendem a apresentar boa sanidade apesar de algumas plantas apresentarem alguns danos causados pelo fogo (Tabela 5).

Para Gorenstein *et al* (2006) a característica comum dos plantios de recomposição é a baixa sobrevivência e baixo ritmo de crescimento das árvores principalmente, nas matas ciliares.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Tabela 5: Mortalidade, sobrevivência e estado sanitário das 13 espécies plantadas na SG.

Espécie	Mort (%)	Sobrevivência (%)	Es	Es (%)
<i>Azelia quanzensis</i>	8,33	91,67	2,81	93,54
<i>Albizia adiantifolia</i>	3,70	96,30	3	100
<i>Albizia rotundifolius</i>	1,96	98,04	2,92	97,39
<i>Albizia versicolor</i>	0,00	100	3	100
<i>Brachystegia spiciformis</i>	4,76	95,24	2,84	94,67
<i>Bridelia micrantha</i>	16,07	83,93	2,93	97,67
<i>Ceiba pentandra</i>	5,88	94,12	3	100
<i>Erythrina humeana</i>	0	100	3	100
<i>Khaya nyasica</i>	10,04	89,96	2,86	95,33
<i>Melia azedarach</i>	10,26	89,74	2,89	96,30
<i>Milletia sthulmannii</i>	3,85	96,15	2,55	85
<i>Pterocarpus angolensis</i>	0	100	3	100
<i>Shortia brachipetala</i>	16,67	83,33	2,9	96,67
Média	6,27	93,73	2,90	96,66

4.1.7. Distribuição das espécies

O padrão de distribuição das espécies foi interpretado usando o Índice de dispersão de MacGuinnes (IGA). Os resultados mostram que tanto nas zonas ribeirinhas como nas áreas elevadas, todas as espécies plantadas estão uniformemente distribuídas. Em relação à área não degradada, as espécies *Albizia adiantifolia*, *Combretum sp*, *Dracaena mannii*, *Erithrophloeum suaveolens*, *Ficus capreifolia*, *Ficus sp*, *Khaya nyasica* e *Trema orientalis* têm distribuição uniforme. As espécies *Combretum nelson*, *Cussonia natal*, *Cussonia sp* e *Lonchocarpus capassa* têm tendência ao agrupamento enquanto as restantes espécies estão agrupadas.

Segundo Nascimento *et al* (2001) as espécies pioneiras que crescem em florestas perturbadas ou fragmentadas geralmente encontram-se distribuídas em aglomerados, diferindo das plantações onde as espécies distribuem-se uniformemente devido ao espaçamento definido no plantio. Os arranjos de distribuição em reflorestamento de recuperação devem ser baseados em estudos fitossociológicos ou estruturais para tentar reproduzir quantitativamente e

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

qualitativamente a vegetação local, respeitando a dinâmica de sucessão florestal como forma de garantir a auto-renovação da floresta (Nappo *et al*, Sem data). O índice de similaridade de jaccard mostrou que em relação a riqueza de espécies, existe baixa similaridade entre a plantação e a área não degradada ($I_j = 0,19$).

Tabela 6 : Relação das espécies na área não degradada e respectivos parâmetros ecológicos em 2010: Frequência absoluta (F), Frequência relativa (Fr), Abundância absoluta (Ab), Abundância relativa (Abr), Dominância absoluta (Do), Dominância relativa (Dor), índice de valor de importância (IVI) e índice de MacGuines (IGA).

Espécie	Ab	Abr	F	Fr	Do	Dor	IVI	IGA
<i>Albizia adiantifolia</i>	0,83	0,54	33,33	3,33	0,10	0,56	4,44	0,82
<i>Brachystegia bohemii</i>	45,83	29,89	33,33	3,33	1,50	8,52	41,75	45,22
<i>Brachystegia spiciformis</i>	10,00	6,52	33,33	3,33	0,27	1,54	11,40	9,87
<i>Breonadia salicina</i>	3,33	2,17	33,33	3,33	1,74	9,86	15,37	3,29
<i>Bridelia micrantha</i>	10,83	7,07	66,67	6,67	0,50	2,86	16,59	3,94
<i>Burkea africana</i>	3,33	2,17	33,33	3,33	0,14	0,78	6,28	3,29
<i>Combretum nelson</i>	1,67	1,09	33,33	3,33	0,06	0,36	4,78	1,64
<i>Combretum sp</i>	0,83	0,54	33,33	3,33	0,01	0,04	3,91	0,82
<i>Cussonia natal</i>	1,67	1,09	33,33	3,33	0,05	0,31	4,73	1,64
<i>Cussonia sp</i>	1,67	1,09	33,33	3,33	0,01	0,06	4,48	1,64
<i>Dracaena mannii</i>	0,83	0,54	33,33	3,33	0,01	0,04	3,91	0,82
<i>Erithrophloeum suaveolens</i>	0,83	0,54	33,33	3,33	0,08	0,46	4,33	0,82
<i>Ficus capreifolia</i>	0,83	0,54	33,33	3,33	0,01	0,05	3,93	0,82
<i>Ficus sp</i>	0,83	0,54	33,33	3,33	0,03	0,18	4,06	0,82
<i>Ficus sur</i>	6,67	4,35	66,67	6,67	0,28	1,60	12,61	2,43
<i>Harungana madagascariensis</i>	2,50	1,63	33,33	3,33	0,18	1,02	5,98	2,47
<i>Khaya nyasica</i>	0,83	0,54	33,33	3,33	0,02	0,10	3,97	0,82
<i>Lonchocarpus capassa</i>	1,67	1,09	33,33	3,33	0,02	0,14	4,56	1,64
<i>Mimosopsi Zeyheri</i>	4,17	2,72	33,33	3,33	0,32	1,80	7,86	4,11
<i>Newtonia buchananii</i>	25,00	16,30	66,67	6,67	10,18	57,85	80,82	9,10
<i>Pterocarpus angolensis</i>	3,33	2,17	33,33	3,33	0,07	0,42	5,92	3,29
<i>Pterocarpus rotundifolius</i>	8,33	5,43	33,33	3,33	0,71	4,03	12,79	8,22
<i>Shortia brachipetala</i>	7,50	4,89	66,67	6,67	1,14	6,47	18,03	2,73
<i>Desconhecida</i>	7,50	4,89	33,33	3,33	0,14	0,81	9,04	7,40
<i>Trema orientalis</i>	2,50	1,63	66,67	6,67	0,03	0,16	8,46	0,91
Total	153,33	100,00	1000,00	100,00	17,60	100,00	300,00	118,59

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

4.2. Crescimento das espécies mais importantes na plantação

A análise de variância das 4 principais espécies plantadas em 2007 revelou diferenças significativas entre si em relação às variáveis altura e diâmetro da base (Tabelas 7 e 8). Os testes de médias de Bonferroni, Scheffe e Sidak para a fonte de variação espécies (CV=69.5%) também detectaram diferenças significativas, sendo que a espécie *Melia azedarach* a única espécie exótica plantada apresentou em média maior crescimento em relação às demais espécies com 8,63 cm de diâmetro da base e 4,76 m de altura, seguida de *Albizia rotundifolius* (altura= 6,5m e Dbase= 3,11cm), *Afzelia quanzensis* (Altura= 2,01m e Dbase=4,59cm) e *Milletia sthulmanii* com altura de 1,01m e diâmetro da base 2,55cm (Tabela 9) .

Tabela 7: Resumo de ANOVA da variável altura das principais espécies plantadas em 2007 para a recuperação da SG.

<i>FV</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>F</i>	Prop>F
Espécie	3	305,31941	101,77314	65,61	0,0000**
Erro	226	350,587074	1,55127		
Total	229	655,906484	2,86422		

CV= 69,5% Média geral= 2,44 Desvio padrão=1.55 Observações=230

** altamente significativo a 95% de probabilidade

Tabela 8: Resumo de ANOVA de diâmetro da base das 4 principais espécies plantadas em 2007.

<i>FV</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>F</i>	Prop>F
Espécie	3	872.80772	290.93591	42.47	0,0000**
Erro	226	1548.36603	6.85118		
Total	229	2421.17374	10.57281		

CV=62.84% Média=5.17 Desvio padrão= 3.06 Observações=230

** altamente significativo a 95% de probabilidade

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

O maior crescimento em áreas degradadas é característico das espécies pioneiras que necessitam de grande quantidade de luz solar para o seu desenvolvimento. Contudo, Kageyama e Castro (1989) consideram que o crescimento inicial não é suficiente para caracterizar o potencial das espécies plantadas em reflorestamento de recuperação de áreas degradadas, principalmente nas áreas que já vêm sendo cultivadas, uma vez que, em geral, o solo apresenta boas condições para o desenvolvimento das plantas e nessas condições as plantas invasoras encontram-se sob controle.

Tabela 9: Médias de diâmetro da base e altura das principais espécies plantadas em 2007

Espécie	Dbase (cm)	Altura (m)
<i>Azelia quanzensis</i>	4,59c	2,01c
<i>Albizia rotundifolius</i>	6,50b	3,11b
<i>Melia azedarach</i>	8,63a	4,76a
<i>Milletia sthulmanni</i>	2,55d	1,01d

Observação: Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si.

A análise de variância feita em relação a variável altura assim como para o diâmetro da base das espécies mais importantes na plantação de 2008/2009 revelaram a existência de diferenças significativas entre as espécies (Tabelas 10 e 11). Com base no teste de médias de Bonferroni, as espécies *Bridelia micrantha* (Db=4,25cm e Altura=1,94m) e *Erythrina humeana* (Db=3,31cm e Altura=1,83m) não são estatisticamente diferentes e também apresentam em média maior altura e diâmetro enquanto que *Khaya nyasica* (Db=2,38cm e Altura=1,94) e *Albizia adiantifolia* (Db=1,63 e Altura=0,96) não apresentam diferenças significativas entre si mas apresentam em média menor altura e diâmetro em relação as anteriores (Tabela 12).

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Tabela 10: Análise de variância da variável Db (diâmetro da base) das principais espécies plantadas em 2008/2009.

<i>FV</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>F</i>	Prop>F
Espécie	3	44.861394	14.953798	14.67	0,0000**
Erro	156	159.03445	1.0194516		
Total	159	203.895844	1.2823638		

CV= 43.4% Média=2.6 Desvio padrão= 1.15 Observações=160

Tabela 11: Resumo de ANOVA da variável Ht (altura) das principais espécies plantadas em 2008/2009

<i>FV</i>	<i>GL</i>	<i>SQ</i>	<i>QM</i>	<i>F</i>	Prop>F
Espécie	3	9.37892984	3.12630995	8.99	0,0000**
Erro	156	54.2343699	0.347656217		
Total	159	63.6132997	0.400083646		

CV= 46.2% Média= 1.37 Desvio padrão= 0.63 Observações=160

Tabela 12: Médias de diâmetro e altura das principais espécies plantadas em 2008/09

Espécie	Dbase	Altura
<i>Bridelia micrantha</i>	4,25a	1,94a
<i>Erythrina humeana</i>	3,31a	1,83a
<i>Khaya nhasyca</i>	2,38b	1,27b
<i>Albizia adiantifolia</i>	1,63b	0,96b

Observação: Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si.

Em todos os casos analisados observa-se que o valor do coeficiente de variação foi muito elevado, o que pode ser atribuído ao tamanho da amostra usado. Portanto há uma necessidade de aumentar a intensidade amostral nos próximos estudos para melhor abrangência.

4.3. Análise das abundâncias na plantação

Não obstante as diferenças de crescimento em altura e diâmetro, analisando conjuntamente as abundâncias das espécies plantadas nos dois anos pelo teste t não existe diferença significativa ao nível de significância de 5%. Isto deve-se ao facto da abundância ser influenciada pelo número de indivíduos e não pelo diâmetro e altura (Anexo 1).

4.4. Aspectos Sócio-económicos da plantação

4.4.1. Papel do Governo na recuperação da SG

As autoridades dos Postos Administrativos de Nhamadzi e Vundudzi participam na divulgação de leis e práticas sobre o uso sustentável dos recursos naturais através de palestras e ajudam na criação de conselhos de gestão participativa nas respectivas comunidades. Apesar disso, as comunidades dizem não sentirem a presença do governo nas actividades de recuperação pois, a comunidade vê o PNG como sendo propriedade da fundação CARR. Uma das razões que leva a essa percepção é a falta de envolvimento conjunto dos técnicos dos serviços distritais de florestas e fauna bravia com os do PNG no plantio e na interacção com as comunidades em prol da recuperação da SG segundo apurado junto das comunidades.

O esforço que tem sido feito no sentido de mobilizar as comunidades a aderirem à iniciativa de recuperação não é encorajador pois segundo os gestores do projecto o seu envolvimento é muito fraco. Essa constatação é fundamentada pelo aumento de casos de queimadas descontroladas e a falta de iniciativa por parte das comunidades em desenvolver actividades que contribuam para a recuperação e conservação dos recursos naturais da SG.

Segundo Wunder (2001), as comunidades que vivem dentro e ao lado de savanas e florestas são caracterizadas por altos níveis de pobreza e aparentemente oportunidades de subsistência limitada. Neste caso, o governo deve garantir a parceria entre as comunidades locais e o PNG e

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

acompanhar essa relação para que ela aconteça de maneira justa e sustentável, tanto para a floresta como para as comunidades.

4.4.2. Actividades da População da SG

Mesmo antes do programa de recuperação da SG, a agricultura sempre foi a principal actividade dessas comunidades com 100% das 47 famílias entrevistadas a considerarem a agricultura como a sua principal actividade para garantir a sua sobrevivência. Além da agricultura as comunidades dedicam-se também a pequenos negócios (12,76%), criação de gado caprino (12,76%), suíno (4,25%) e apicultura com 2,12%. Na SG vivem maioritariamente famílias alargadas com 1 a 30 membros, com uma média de 10 membros por família. Dados do ministério da administração estatal referem que no distrito de Gorongosa a agricultura é complementada pela produção de gado bovino, caprino e aves.

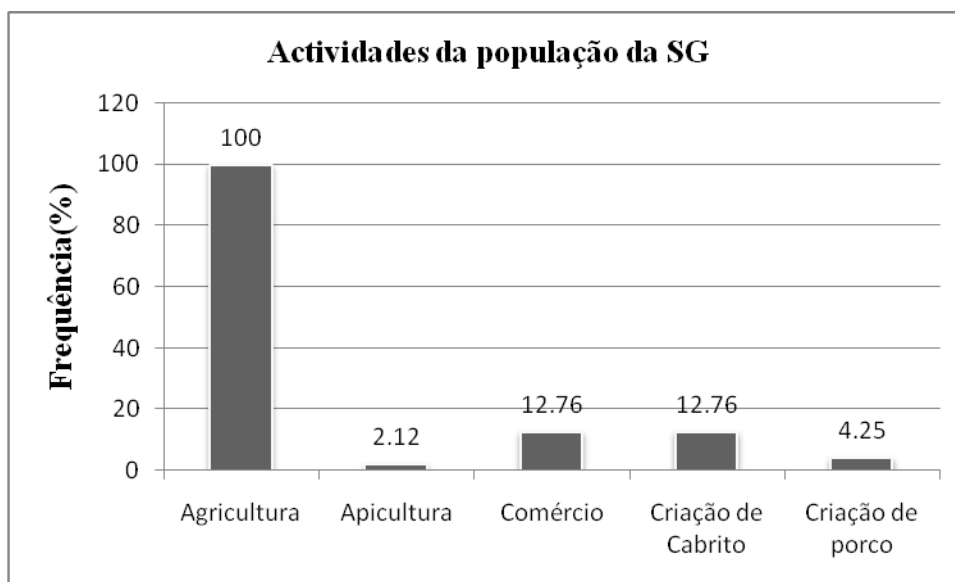


Figura 2: Principais actividades praticadas na SG.

4.4.3. Agricultura

A serra é habitada por camponeses que praticam a agricultura itinerante em consociação de culturas, caracterizada por desmatamento e queimadas descontroladas com impacto negativo sobre o ecossistema. As culturas mais produzidas são: milho (100%), mapira (72,34%) e hortícolas (57,45%), produzem também em quantidade considerável a banana (40,42%), mandioca (27,66%), ananás (19,15%), arroz (14,89%), batata-doce (21,28%), feijão boer (27,66%) e feijão vulgar com 19,15% das famílias (Figura 4). Além dessas culturas alguns camponeses produzem também culturas de rendimento como o tabaco, girassol e gergelim.

Em relação ao tamanho das machambas pode-se observar na figura 5 que 6% dos entrevistados produzem em machambas de 1ha, 34% com 2ha, 15% com machambas de 3ha a mesma percentagem para machambas de 4ha, 2% com 5ha e 28% têm machambas com mais de 5ha de área. Importa referir que o tamanho das machambas não tem correlação com o tamanho dos agragados familiares da SG.

Como forma de melhorar a produção, os camponeses recebem sementes melhoradas e treino de práticas agrícolas por parte dos extencionistas dos SDAE de Gorongosa. Em relação ao destino da produção 85,11% dos entrevistados produzem para consumo e venda enquanto que 14,89% produzem apenas para o consumo. Durante a época chuvosa os camponeses enfrentam dificuldades para o escoamento da sua produção devido a problemas de transitabilidade para a vila da Gorongosa.

De acordo com MAE (2005), o distrito de gorongosa possui cerca de 15 mil explorações agrícolas dominadas pelo sector familiar com uma média de 1,5 hectares e 45% das explorações tem um hectare de área. O sistema de cultivo predominante é a consociação de culturas de milho, mapira, meixoeira, feijoes nhemba e boer com base em variedades locais.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

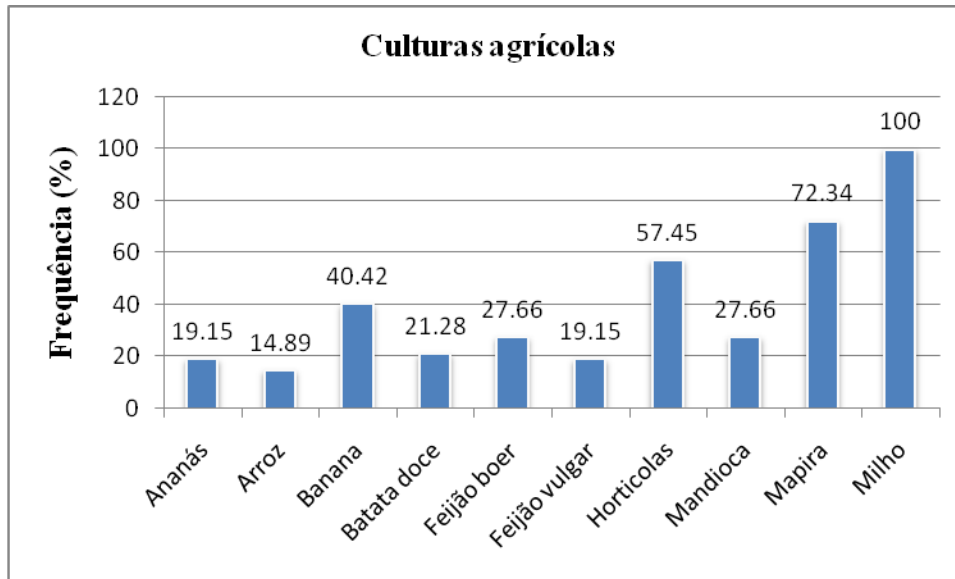


Figura 3: Principais culturas agrícolas produzidas pelos camponeses da SG.

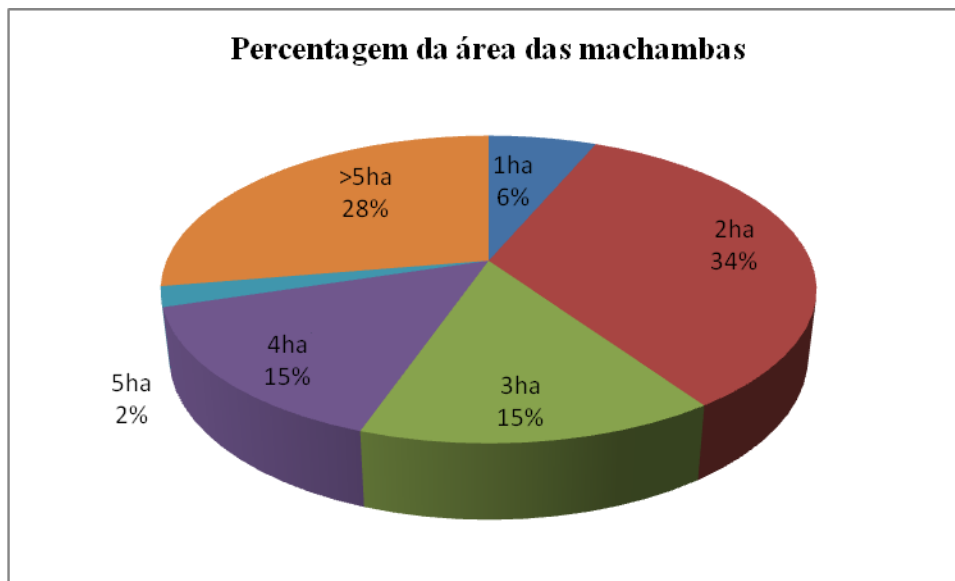


Figura 4: Tamanho das machambas dos camponeses da SG e suas respectivas percentagens.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Observações feitas nas machambas dos camponeses indicam que associada a agricultura itinerante, as queimadas periódicas constituem uma das grandes ameaças à biodiversidade e recuperação da SG. Contrariamente ao desafio da fundação CARR e do governo de reduzir os níveis de desmatamento para a conservação do ecossistema ribeirinho a tendência actual dos camponeses é aumentar as suas áreas de cultivo nas áreas críticas devido a alta fertilidade com 51% dos camponeses a produzirem próximo dos rios, 42,6% na zona alta e 6,4% a produzirem na zona baixa.

Estudos feitos pela USAID (2008) indicam que o crescimento da população em Moçambique tem intensificado drasticamente a necessidade de terras agrícolas, bem como para produtos florestais e faunísticos, aumentando assim a pressão acrescida sobre os recursos limitados. Contudo, o aumento da produtividade agrícola é tido como um dos pilares fundamentais para sustentar o crescimento económico e a redução da pobreza no país.

4.4.4. Contribuição das comunidades na recuperação da SG

A população reconhece a importância do plantio de árvores na conservação das fontes de água contudo, diz ser difícil encontrar outras áreas onde possam ter acesso aos recursos básicos lenha, estacas, água e terra fértil disponível para a agricultura tendo sugerido o plantio de fruteiras e espécies para a produção de lenha e estacas.

Instados sobre a possibilidade de abandonar as suas machambas para dar lugar a plantação, 23,4% dos entrevistados aceitam desde que sejam criadas as condições para o acesso a esses recursos. Enquanto que 76,6% recusam-se completamente em abandonar as suas machambas.

O sentimento mostrado pelos entrevistados reforça a hipótese de que a comunidade está muito dependente dos recursos da SG como refere um dos camponeses “Esta terra herdamos dos nossos pais, a vida fora daqui vai ser difícil, aqui produzimos muito”. Os produtos mais extraídos da Serra pela população são a lenha (100%), estacas (100% e plantas medicinais 50%.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Santos e Oliveira (2010) sugerem que o alcance de resultados satisfatórios na recuperação de áreas degradadas onde a actividade agrícola é intensa passa pela melhoria da produção e produtividade agrícolas da população que vive próximo dessas áreas através do uso racional da terra, sem no entanto degradar o solo. Assim, estes autores consideram os Sistemas agroflorestais nas machambas dos camponeses como uma alternativa viável para o desenvolvimento sustentável, pois propicia a variação da produção, probabilidade de aquisição de renda com o cultivo de espécies agrícolas, além dos benefícios ambientais pela melhor ocupação da área.

4.4.5. Benefícios do Programa de recuperação e o conhecimento da lei pelas comunidades da SG.

Os entrevistados do posto administrativo de Nhamadzi foram unânimes em afirmar que o projecto está a contribuir para a melhoria das condições de vida nas regiões abrangidas através de postos de emprego, construção de estradas, escolas e intensificação das actividades comerciais de pequena escala. Outras vantagens referem-se a plantação tendo se referido a conservação de fontes de água, informação e educação sobre o plantio de árvores e educação ambiental. O sentimento oposto foi observado no posto de Vundudzi onde, algumas famílias consideram o programa de recuperação como uma forma de reduzir a sua área de cultivo.

O programa de recuperação da SG está inserido no campo ambiental porém, a análise de Loureiro (2008) refere que a comunicação, os incentivos para a conservação e a lei se complementam na formação do tripé básico para a formulação de uma boa política de conservação. Nas zonas rurais existem muitas pessoas pouco informadas assim, cabe à comunicação o papel fundamental de orientar e mobilizar para a conservação. Os incentivos económicos na conservação buscam a justiça económica e social e podem agir como indutores do comportamento pró-activo da população. Por fim, a lei além de dar contornos finais aos dois fundamentos, dão conta de organizar procedimentos de comando e controle, que são os

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

elementos estruturantes, quase que hegemônicos na composição das políticas públicas ambientais, instituídas nos seus três níveis (económico, social e ambiental).

Em relação ao conhecimento das leis sobre a conservação dos recursos naturais 91,5% dos entrevistados dizem conhecer a lei referindo-se que tiveram conhecimento através de palestras e sensibilização promovidas pelo governo e PNG sobre os problemas resultantes das queimadas e desmatamento. Não obstante o conhecimento da lei e da importância da conservação, apenas 38,35% das famílias dizem fazer algumas actividades em prol da recuperação da Serra tais como: plantio de árvores de fruta, sensibilização sobre os perigos das queimadas descontroladas, abandono das machambas próximo dos rios e colheita de sementes de espécies florestais, facto que não foi comprovado nas observações feitas nas casas e machambas dos mesmos.

4.5. Ecoturismo na Serra da gorongosa

A beleza natural das cascatas da SG no rio Murombodzi constitui grande atractivo turístico na região, tornando-se numa das fontes de receita para o PNG. Parte das receitas provenientes desta actividade (20%) é atribuída às comunidades locais para aplicação em programas de desenvolvimento local. O ecoturismo é uma alternativa importante para enfrentar questões relacionadas à participação social e ao uso sustentável dos recursos naturais e culturais em regiões prioritárias para a conservação pois, segundo Saab e Daemon (2000) permite a utilização sustentável do património natural e cultural, incentiva a sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem estar das populações envolvidas. Para tal deve ser encarado como um esforço conjunto entre a população local e turistas conscientes e preocupados em preservar as áreas naturais e seus patrimónios culturais e biológicos, através do apoio ao desenvolvimento da comunidade local.

4.6. Plano de monitoramento da plantação

A população da SG está cada vez mais ameaçada com a degradação da SG, motivada pela sobre exploração dos recursos florestais (lenha e estacas), intensificação da agricultura itinerante e queimadas descontroladas. Em contrapartida, mostram-se menos fortes em relação à sua protecção e conservação.

A par do programa de recuperação que está sendo feito através do plantio de árvores nativas, torna-se importante o desenvolvimento de acções de monitoramento virado às comunidades nas quais são necessárias ferramentas ao nível local para acompanhar o processo de crescimento da plantação.

4.6.1. Objectivos do Plano de monitoramento

O plano tem o objectivo de estabelecer uma actividade comunitária para que as comunidades sejam capazes de desenvolver actividades de plantio de árvores para a recuperação da SG e fazer o acompanhamento do seu crescimento usando os meios locais.

4.6.2. Porquê plantar e cuidar das árvores?

As árvores podem ser plantadas em vários locais e com diferentes propósitos desde a protecção até à produção. Essas funções não beneficiam somente ao Homem como também às outras plantas, animais, solo e ao meio ambiente. Exemplo disso é que as árvores produzem o oxigénio que respiramos, lenha, estaca, plantas medicinais, protegem o solo contra a erosão, reciclam os nutrientes das camadas profundas, regulam o clima e funcionam como barreira contra a poluição (Hoppe, 2004).

4.6.3. Actividades de monitoramento

Para que a comunidade possa realizar o monitoramento da plantação primeiro precisa estar organizada em equipas compostas por um coordenador de campo, enumeradores e medidores de diâmetro e altura. Não basta apenas que as comunidades saibam monitorar sem saber plantar, razão pela qual estão incluídas neste plano algumas actividades importantes para o estabelecimento de uma plantação.

O plano compreende: a capacitação, colheita de sementes, produção de mudas, plantio, avaliação da sobrevivência das plantas, replantio, avaliação de crescimento (medição de altura e diâmetro ao nível do solo ou diâmetro da base) e avaliação de sanidade das plantas.

4.6.4. Material Necessário

O bom andamento das actividades de monitoramento da plantação requer a disponibilidade de equipamento básico para a sua execução. Além do material que a seguir é mencionado pode-se recorrer a outro material disponível e de fácil acesso ao nível local:

- Fita métrica
- Vara graduada
- Corda
- Catana
- Enxada
- Flip Shart
- Saco plástico (de Açucar)
- Peneira
- Substracto
- Saco

4.6.5. Colheita e tratamento de sementes

A colheita de sementes deve ser feita em árvores adultas com características superiores em relação às outras da mesma espécie, bom vigor e que apresente frutos maduros com sementes saudáveis. Os métodos de colheita variam de espécie para espécie e das características da árvore. Este trabalho está virado para a conservação por isso não se aconselha cortar as árvores para colher sementes optando-se por:

- Colocar um saco ou um lençol por baixo da árvore, sacudir os ramos e recolher as sementes que caem no recipiente ou
- Subir na árvore e colher os frutos.

No caso das vagens precisam ser expostas ao sol para se abrirem e depois colher as sementes. Com uma peneira deve-se seguir a remoção da sujidade e das sementes imaturas. Se não puderem ser plantadas imediatamente devem secar-se num local com sombra e bem arejado mas não directamente exposto ao sol, evitando a infecção por fungos e bactérias. Assim já podem ser empacotadas e conservadas em vasos, frasco ou saco a uma temperatura média de 25°. Aconselha-se o uso de métodos locais já conhecidos desde que se obtenha sementes de qualidade.

4.6.6. Preparação das mudas e Plantio

Algumas sementes antes de serem semeadas precisam de um tratamento pré-germinativo. No caso das sementes com casca dura (tegumento duro) devem passar por uma escarificação que consiste em esfregá-las sobre uma superfície rugosa como numa pedra por exemplo. As sementes devem ser semeadas directamente nas embalagens de açúcar, contendo um substrato previamente preparado. A germinação deve ser acompanhada detalhadamente seguindo-se o exemplo da tabela a seguir e escolhe-se aleatoriamente 10% dos vasos para determinar a percentagem de germinação das sementes de cada espécie:

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Tabela 13: Exemplo de acompanhamento de germinação

Umbaua (Espécie)			
Vaso	Sementes plantadas	Sementes germinadas	Tempo de germinação (dias)
1	3	2	13
2	3	1	16
3	3	2	14

Com os dados da tabela acima calcula-se a percentagem de germinação da espécie (%G) e tempo de germinação médio TG usando as seguintes fórmulas:

$$\%G = \text{sementes germinadas} / \text{sementes plantadas} \times 100\%$$

$$TGe = \text{TG1} + \text{TG2} + \dots + \text{TGn} / \text{Número de vasos}$$

Onde TG1, TG2...TGn- é o tempo de germinação do vaso 1, 2 até o último vaso n.

Depois de emergir as plântulas deve-se manter uma muda por embalagem até atingirem uma altura de 25 a 30 cm. O plantio deve ser feito no período chuvoso para conseguir maior percentagem de sobrevivência, em covas de 40 cm diâmetro e 40 cm de profundidade também deve-se garantir a limpeza num raio de 60 cm em volta das plantas. Algumas espécies como a *Erythrina humeana* pode ser plantada via estaca e o seu crescimento é mais rápido.

4.6.7. Onde plantar?

Plantar em áreas degradadas, matas fragmentadas, áreas em risco de erosão, terrenos em pousio ou abandonados, margens dos rios com pouca cobertura vegetal.

Todas as áreas plantadas devem ser devidamente identificadas para facilitar o acompanhamento periódico do seu crescimento.

4.6.8. Monitoramento do crescimento

Para execução do inventário, inicialmente devem ser localizadas áreas a serem inventariadas. Depois desta identificação prévia, faz-se o reconhecimento do local e levantamento do perímetro destas áreas, para posteriormente serem elaborados croquis. Segue-se então a implantação de parcelas de 50 x 30 metros com auxílio de fita métrica e demarcá-las com estacas.

4.6.9. Avaliação do crescimento

O crescimento será estimado com base na medição de altura e diâmetro. Usando uma vara graduada de 4 m mede-se a altura das plantas. Devido ao menor tamanho das plantas, o diâmetro deve ser medido à altura do solo (base) usando fita métrica e o valor encontrado corresponde ao perímetro que depois será convertido em diâmetro. As medições devem ser feitas seguindo o cronograma apresentado no anexo 3 e os valores devem ser anotados na tabela de levantamento de dados (Anexo 5).

4.7.10. Avaliação da sobrevivência

Consistirá na contagem de plantas vivas em todas as áreas plantadas. A percentagem das plantas vivas corresponde a sobrevivência dos indivíduos.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

4.6.11. Avaliação da sanidade

Observação da presença de possíveis danos, doenças e pragas nas plantas. Segundo as suas características da planta, será atribuída uma categoria correspondente ao estado sanitário da mesma:

- 1-Muitos danos, ataque grave de pragas e doenças;
- 2- Poucos danos e alguns sinais de ataque de pragas e doenças;
- 3- Bom vigor e sem danos.

4.6.12. Replântio ou retanCHA

Substituição das plantas mortas por outras da mesma espécie nos mesmos lugares onde estavam as anteriores. Para reduzir a competição com ervas daninhas deve-se fazer limpeza 60 cm em volta das plantas.

Tabela 14: Resumo das actividades a serem desenvolvidas no monitoramento da plantação e seus respectivos indicadores

Actividades	Indicadores
Treinamento e capacitação da comunidade	No de pessoas formadas
Colheita de sementes	Quantidade de sementes colhidas
Produção de mudas	Número de mudas produzidas
Plantio	Número de plantas ou área plantada
Avaliação da sobrevivência	Percentagem de plantas vivas
RetanCHA ou Replântio	Número de mudas plantadas
Avaliação da sanidade	Presença de danos, doenças e pragas
Avaliação de crescimento	Diâmetro e altura das plantas

4.7.13. Estrutura de Implementação do Plano

A implementação do plano irá envolver o PNG, os camponeses, escolas (alunos e professores) e os serviços distritais de actividades económicas de Gorongosa (SDAE).

O PNG através dos seus técnicos florestais junto aos técnicos do SDAE afectos ao sector de florestas serão responsáveis pela formação e capacitação dos camponeses, alunos e professores para a compreensão das actividades de plantio, inventário florestal e levantamento do perímetro das áreas a serem monitoradas para a elaboração dos croquis. Caberá então as associações (camponeses, alunos e professores) a implementação e a continuidade do processo de acompanhamento contínuo das actividades. O SDAE e o PNG não devem estar desligados das actividades, devendo dar assistência periódica aos camponeses e às escolas para avaliar o seu andamento.

O cronograma de actividades e a ficha de levantamento de dados de campo para o monitoramento estão apresentados nos anexos 3 e 5 respectivamente.

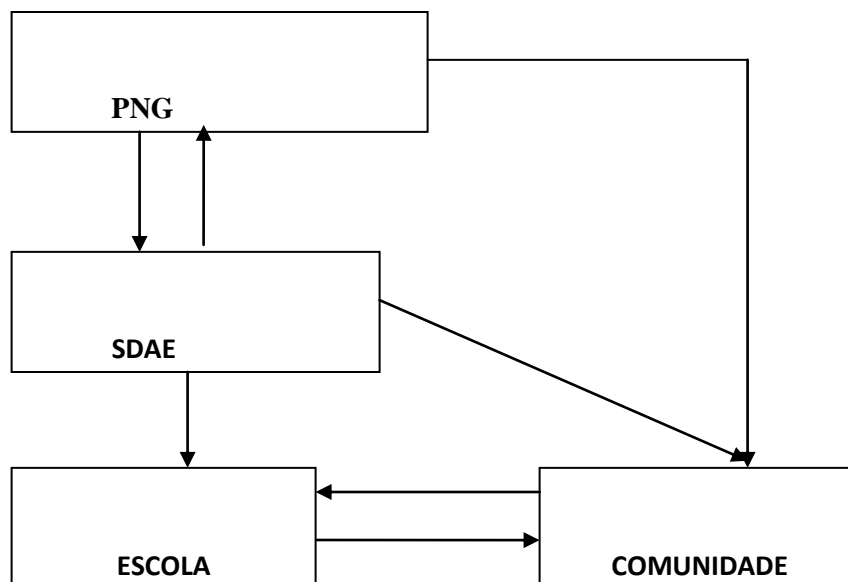


Figura 5: Estrutura de implementação do plano de monitoramento da plantação.

5. CONCLUSÕES

A análise feita nesse estudo permite concluir que em termos de estrutura e composição florística foram identificadas 13 espécies plantadas distribuídas uniformemente das quais, 4 são mais importantes e apresentaram boa capacidade de adaptação e crescimento: *Khaya nyasica*, *Azelia quanzensis*, *Melia azedarach* e *Albizia rotundifolius*. A densidade das árvores sobreviventes na plantação de 2007 foi de 395 indivíduos/ha e 136.7 indivíduos/ha para a plantação de 2008/09. Em termos de crescimento a plantação de 2007 apresentou maior crescimento em altura e diâmetro.

Nos pequenos fragmentos não degradados foram identificadas 24 espécies com uma densidade de 153,33 indivíduos/ha com maior representatividade para *Newtonia buchananii* e *Brachystegia boehmi*. Das espécies encontradas nos fragmentos, *Albizia adiantifolia*, *Brachystegia spiciformis*, *Bridelia micrantha* e *Pterocarpus angolensis* foram usadas na plantação de recuperação.

A população da SG dedica-se essencialmente a agricultura (100%) com 57,4% das famílias que têm as suas machambas nas baixas e ao longo dos rios a entrar em conflito de terra com a plantação. Nas áreas plantadas ainda prevalece a actividade agrícola e extração de lenha e estacas, causando a morte das árvores plantadas.

A comunidade reconhece a importância da plantação para a sua vida contudo, não existem acções concretas por sua parte para contribuir na conservação e recuperação da Serra.

6. RECOMENDAÇÕES

- ✓ Estabelecer *wood lots* (pequenas matas) em áreas improdutivas fora da SG usando espécies de rápido crescimento para a produção de lenha e estacas;
- ✓ Promover práticas conservacionistas e melhorar a produção e produtividade agrícolas das comunidades abaixo dos 700m;
- ✓ Estudar o comportamento silvicultural das espécies utilizadas na recuperação visando a determinação de seus potenciais para uso em outras áreas e;
- ✓ Elaborar um plano de reabilitação da Serra enfatizando a função protectora das espécies arbóreas, garantir que a integridade ecologica seja reforçada e ao mesmo tempo acumular benefícios tangíveis à população local.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, Arlete. 2008. Integração de sistemas agro-florestais ao fomento florestal e a segurança alimentar.

Barbour, M.BurK, J. e Pitts, W.1987. *Terrestrial Plant Ecology*.Cummings Publishing Company. California.

Barbosa, L.M. (2006). Manual para recuperação de áreas degradadas do estado de são paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista. Instituto de Botânica.São Paulo.

Bertoni, J. E. & Dickfeldt, E. P. (2007). Plantio de *Myracrodruon urundeuva* em área alterada de floresta: desenvolvimento das mudas e restauração florestal. Acesso: http://www.iflorestal.sp.gov.br/publicacoes/revista_if/rev19-1pdf/aroeira.pdf 4/18/2010 5:16:44 AM.

Calhau, Fernanda R. P. (2005). Capacidade de uso das terras e recomendações agropecuárias. Estudo de caso-Campinas. Tese de Doutorado. São Paulo. 153p.

Clewell, Andre F. e Aronson, James. 2006. Motivations for the Restoration of Ecosystems. Vol 20, no. 2. France.

Cossa, Isabel A. (2010).M. de Moçambique. v1. Maputo.

Da Costa, Adriana Albuquerque; Gonçalves, Iolanda de Sena e Dias, Herly C. Teixeira. (Sem data). Avaliação da revegetação das margens do rio Gualaxo do norte após a extração de ouro por draga em Mariana. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

FAO.1981. Tropical forest resources assessment project GEMS: tropical Africa, tropical Asia and tropical America. UNEP. vol 4.Roma.

Faria, José M. Rocha, Davide, António C. e Botelho, Soraya (sem data). Comportamento de espécies florestais em área degradada, com duas adubações de plantio.

Ford, Sarah. 2004. Monitoramento Comunitário de Florestas da Mata Atlântica. Iracambi Centro de Pesquisas e Conservação da mata Atlântica. Minas Gerais. 18 p.

Gomes, Eduardo Pereira (Sem data) Florística e fitossociologia como ferramentas do processo de recuperação de áreas degradadas.

Gorenstein, Maurício Romero; Borges, Patrícia Cicari Amaro e Rodrigo de Souza Poletto. (2006). Comportamento silvicultural de 6 espécies nativas na revegetação da mata ciliar do córrego barreiro. Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça. Ano IV, no 07. Garça.

Hanazaki, N. 2003. Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. Biotemas. vol. 16, no.1,Florianópolis. pp 23-47.

Holmes, John C; Leahy, Datcher Joe Henso e Linda, Doreen Foster. 1983. Sustaining tropical forest , resources: reforestation of degraded lands . Washington. 60p.

Hoppe, Juarez Martins. 2004. Produção de sementes e mudas florestais. Caderno Didático nº 1. Santa Maria. 402p.

Kageyama, Paulo Y. 1990. Plantações de essências nativas. Florestas de Protecção e reflorestamentos Mistos. Belém.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Kageyama, Paulo. Y. e Castro, Carlos F. de Abreu (1989). Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. IPEF. no 41/42. Piracicaba

Kanieski, Maria Raquel. 2010. Caracterização florística, diversidade e correlação ambiental na floresta nacional de são francisco de paula. Universidade Federal de Santa Maria- Dissertação de mestrado. Santa Maria. pp 22-24.

Kobiyama, Masato; Minella, Jean P. Gomes e Fabris, Ricardo (2001). Áreas degradadas e sua recuperação. Informe agropecuário. v.22. n.210. Belo Horizonte.

Lamb, David e Gilmour, Don. 2003. Issues in Forest Conservation.Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests. IUCN. Switzerland. pp 28-37.

Lamb, David. 1994. Forestation of degraded tropical forest lands in the Asia. Pacific region- Botany Department, University of Queensland, Brisbane Austrália, Jornal of Tropical Forest Science. Disponível em <http://myais.fsktm.um.edu.my/9029/1/2.pdf3> Acesso: 17/03/2010 10:09:22 AM.

Lanly, Jean Paul. (Sem data). Forest and tree resources Forestry and woodland resources. Regional council of rural engineering for water and forests. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Paris.

Marzoli, António. 2007. Inventário Florestal Nacional-Relatório Final.Avaliação integrada das florestas de Moçambique – Aifm. Maputo.

Ministério da administração estatal de Moçambique. 2005. Perfil do distrito de Gorongosa. Maputo. 61p.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Ministerio da Agricultura. (2006). Estratégia Nacional de Reflorestamento. Por um Desenvolvimento de Plantações Florestais Sustentáveis. Maputo.

Moisés da Luz, Matias Felipe e. Kraemer, Rodrigo Baggio. 2007. Viveiro de mudas florestais com espécies de importância ecológica e econômica em assentamentos de reforma agrária. Porto Alegre.

Muagura, Pedro Estevão. Entrevista, 6 de Outubro de 2010.

Nappo, Mauro Eloi; Gomes, Laura Jane E Chaves e Maria Madalena F. (Sem data). Reflorestamentos mistos com essências nativas para recomposição de matas ciliares.

Nascimento, André R. Terra; Longhi, Solon Jonas e Brena, Doádi Antônio (2001). Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta ombrófila mista em nova prata. Ciência Florestal, v.11, no.1. Santa Maria.

NUPAUB, (1995). Conflitos entre populações humanas e unidades de conservação e mata atlântica. São Paulo. 323p

Pereira, C. 1982. Soil and Water Management Technologies for Tropical Countries OTA commissioned paper. pp33.

Pereira, Fernando Sciammarella. 2007. Avaliação da recuperação de área degradada “estação de tratamento de esgoto tibiricá, no município de garça. Faculdade de agronomia e engenharia florestal de garça, ano v, no 09. Garça.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Regensburger, Brigitte (2004). Recuperação de áreas degradadas pela mineração de argila através da regularização topográfica, da adição de insumos e serrapilheira, e de atratores da fauna. Tese de mestrado. Florianópolis. 99 p.

Rodrigues, Elisabela Ranconi; Monteiro, reinaldo e Cullen Junior, Laury. 2010. Dinâmica inicial da composição florística de uma área restaurada na região do pontal do Paranapanema. Revista árvore. Vol. 34. n° 5 São Paulo. pp 853-861. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=48815860010> Acesso: 11-06-2011 17:21:52.

Santos, Harlen Inácio & Oliveira, Ivan Silvério (2010). Sistemas Agrosilvipastoris para recuperação de áreas degradadas - Universidade Católica de Goiás. Goiânia.

Schumacher, Mauro Valdir; Calil, Francine Neves V., Munari, Hamilton Luiz. 2005. Silvicultura Aplicada. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 120 p.

Silva, A. J. R. & Andrade, L. H. C. 2005. Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na Zona do Litoral., Acta Bot.Vol. 19. No 1. Pernambuco.

Souza, A. M; Robaioli, A. e Vieira, A. S. (Sem data). Estudo do Manejo da Entrelinha de Plantio de um Reflorestamento de Mata Ciliar na Microbacia do Santo Antonio – Jaú/SP. Instituto Pró-Terra. São Paulo.

Thaworn, Rawee, Yasmi, L. Kelley e Yasmi, Y. 2010. Can biodiversity conservation go hand in hand with local livelihoods? A case of conflict resolution in Thailand. Vol. 61. Unasylva.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Tinley, K.L. 1969. Parque Nacional da Gorongosa. Limites ecológicos e manutenção da natureza bravia. Direcção Nacional dos Serviços Veterinários. Lourenço Marques.

USAID. 2008. Mozambique Biodiversity and Tropical Forests. 118/119 Assessment. 115pp

¹Instituto do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis corredores ecológicos. (2007). Experiências em planejamento e implementação. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília. 57p.

ANEXOS

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

ANEXO 1: Representação dos testes para análise de crescimento das espécies

Teste t da variável Db assumindo variâncias diferentes

	2007	2008/09
Mean	5,125407	2,577289157
Variance	9,340137	1,320432001
Observations	307	166
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	432	
t Stat	13,00698	
P(T<=t) one-tail	3,59E-33	
t Critical one-tail	1,648388	
P(T<=t) two-tail	7,18E-33	
t Critical two-tail	1,96547	

$\alpha=0.05$

Teste t das abundância das espécies plantadas ($\alpha=0.05$).

	2007	2008/09
Mean	40,5	53,32031
Variance	1587,917	2729,797
Observations	10	8
Pooled Variance	2087,489	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	16	
t Stat	-0,59156	
P(T<=t) one-tail	0,281207	
t Critical one-tail	1,745884	
P(T<=t) two-tail	0,562414	
t Critical two-tail	2,119905	

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

Teste t da altura da plantação em relação aos anos de plantio ($\alpha=0.05$).

	2007	2008
Mean	2,29826484	1,345301
Variance	2,425257526	0,402811
Observations	219	166
Pooled Variance	1,553968344	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	383	
t Stat	7,428497499	
P(T<=t) one-tail	3,60629E-13	
t Critical one-tail	1,648841836	
P(T<=t) two-tail	7,21258E-13	
t Critical two-tail	1,966177117	

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

ANEXO 2: Fotos



a) Queimadas na área com regeneração natural



b) Curso de água com vegetação nas margens



c) Preparação de vasos em Nhancuco



d) Produção de mudas no viveiro de Vundudzi

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa



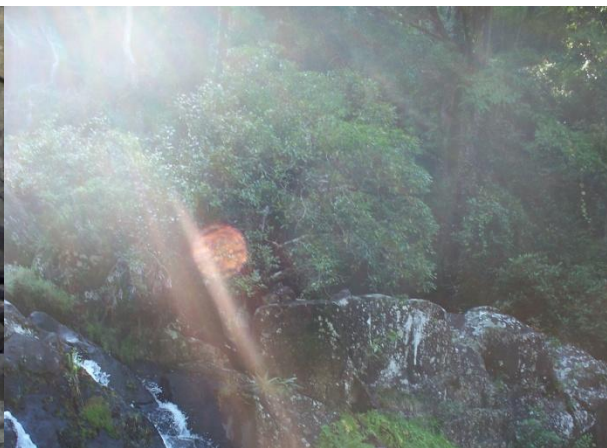
e) Floresta intacta com espécies de *Newtonia bucanamii* na área intacta da SG



f) Área sob plantação com *Khaya nhasyca*



g) Vista das cascatas da Serra da Gorongosa



Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa



h) Machambas com culturas de ananás e banana na base da SG.

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

ANEXO 3: Cronograma de actividades de monitoramento da plantação.

ACTIVIDADES	PERÍODO (MESES)																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-21	22	23	24-33	34	35-45	46	
Treinamento e capacitação das comunidades e alunos	■	■																
Colheita de sementes			■	■														
Produção de mudas					■	■	■											
Plantio							■	■	■	■								
Avaliação da sobrevivência												■						
RetanCHA ou Replanteio													■					
1ª avaliação da sanidade													■					
1ª avaliação de crescimento													■					
2ª avaliação da sanidade																■		
2ª avaliação de crescimento																■		
3ª avaliação da sanidade																		■
3ª avaliação de crescimento																		■

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

ANEXO 4: Ficha de levantamento de dados

Posto Administrativo _____ Localidade _____ Data ____/____/2010

Parcela nº ____ Idade da plantação _____ Latitude _____ Longitude _____

Árvore	Nome científico	N.Vernacular	DAP (cm)	Ht (m)	Mort.	Es	Observação
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

ANEXO 5: Ficha de levantamento de dados de campo para o monitoramento.

Data.....No da Parcela..... Localização.....

No	Espécie	Perímetro	altura	Est. Sanitário	Mortalidade	*Diâmetro
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

*O diâmetro deve ser determinado a partir do perímetro ($D = \text{Perímetro} / 3,14$).

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

ANEXO 6: Formato do questionário da entrevista

I.COMUNIDADE

Data ___/___/10	Posto Administrativo_____	Localidade_____
Aldeia_____	Latitude_____	Longitude_____
Nome do entrevistado _____		

- 1.O Sr. (a) conhece o trabalho do Projecto de recuperação da Serra? () Sim () Não
- 2.Está envolvido nesse Projecto? () Sim () Não
- 3.Gostaria de fazer parte? () Sim () Não Porquê?
- 4.Quantas pessoas fazem parte da sua família?_____
5. Onde é que se localiza a sua machamba?
() Próximo do rio () Zona Alta () Planície () Outra_____
6. Qual é área ocupada pelas machambas?
() 1ha () 2ha () 3ha () 4ha () 5ha () Maior que 5ha
7. Sempre teve machamba nesta aldeia? () Sim () Não
 - 7.1. Caso sim, há quanto tempo?_____
 - 7.2. Caso não, onde é que fazia?
() Próximo do rio () Zona Alta () Planície () Outra_____
8. Qual é a razão de fazer machamba nesta aldeia?
() Alta fertilidade () Próximo do rio () Próximo da estrada () Proximo de casa
() Outras____
9. Que culturas agrícolas produz? () Milho () Mapira () Arroz () Hortícolas
() Outras_____
10. Qual é o destino da produção? () Venda () Consumo () Venda e Consumo

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

11. Se for atribuído outra área para dar lugar a plantação aceitaria? () Sim () Não Porquê?

12. Além da agricultura que outras actividades faz a sua família?

() Caça () Pesca () Criação de gado () Outras_____

13. Que actividades faziam antes do Projecto?

() Caça () Pesca () Criação de gado () Outras_____

14. Existe alguma assistência técnica na agricultura? () Sim () Não

14.1. Se sim, que tipo de assistência?_____

15. Que produtos extraia da serra antes da projecto?

() Lenha () Carvão () Plantas medicinais () Estacas () Outros_____

16. Que produtos extrai actualmente da serra?

() Lenha () Carvão () Plantas medicinais () Estacas () Outros_____

16.2. Existem áreas alternativas para a obtenção desses produtos? () Sim () Não

17. Na sua opinião que vantagens/desvantagens trouxe o projecto?

Vantagens_____

Desvantagens_____

18. Conhece alguma lei sobre o uso dos recursos existentes nesta comunidade? () Sim () Não

18.1. Se sim qual (s)? _____ Como é que teve conhecimento?

19. Qual tem sido a sua contribuição na recuperação da Serra?

() Plantar árvores () Nenhuma () Outra_____

20. Se for atribuído mudas para plantar aceitaria? () Sim () Não

20.1. Caso sim, com que condição?_____

21. Além das espécies plantadas quais recomendarias?

() Nenhuma () Não sabe () Outras_____

22. O projecto deve continuar? Sim () Não ()

23. Estás satisfeito com o Projecto? () Completamente () Parcialmente () Insatisfeito

Avaliação da plantação florestal de espécies nativas na recuperação e conservação da Serra da Gorongosa

24. Se o Projecto terminar podem fazer o acompanhamento da plantação?

() Sim () Não

25. Que tipo de assistência precisa para continuar com as actividades de recuperação?

II. LÍDERES COMUNITÁRIOS

Data ___/___/10 Posto Administrativo _____ Localidade _____
Aldeia _____ Latitude _____ Longitude _____
Nome do entrevistado _____

1. Mudanças positivas após a plantação? _____

2. Mudanças negativas após a plantação? _____

3. Havia machambas nas áreas propostas para recuperação? () Sim () Não

4. Quais são os benefícios da plantação para a aldeia. _____

5. O que os moradores estão a fazer de forma diferente, como resultado do Projecto?

6. Qual tem sido a contribuição da comunidade no projecto? _____

7. Existem associações de agricultores na comunidade? () Sim () Não

7.1 Se sim, qual é a sua contribuição na recuperação da Serra?

8. Há divulgação da lei sobre o uso dos recursos existentes na comunidade?

() Sim () Não

8.1. Se sim que lei (s) _____

8.2. Achas que essas leis estão sendo cumpridas. () Sim () Não () Não sabe

9. A comunidade está preparada em cuidar da plantação após o fim do projecto?

() Sim () Não

10. Que tipo de materiais e equipamentos precisam para fazer o acompanhamento da plantação?

III.GESTORES DO PROJECTO

- 1.Início do Projecto_____
- 2.Duração do projecto_____
- 3.Principais objectivos do Projecto?
- 4.Qual é o nível de envolvimento da comunidade no Projecto?
- 5.O que fazem para motivar a participação da comunidade?
- 6.Qual tem sido a contribuição do governo na recuperação da Serra?
 - 6.1.Que outra forma de contribuição sugeria por parte do governo?
- 7.O Projecto tem atraído aldeias vizinhas? () Sim () Não
 - 7.1.Caso sim, como tem sido a sua Participação?
- 8.Principais problemas da plantação?
- 9.Limitações do projecto?
- 10.Outras actividades de recuperação desenvolvidas pelo Projecto.
- 11.A comunidade tem recebido alguma orientação em relação ao acompanhamento da plantação?
() Sim () Não
- 12.Acha que a comunidade tem capacidade para fazer o monitoramento da plantação?
() Sim () Não Porque?