



# RSeT

Remote Sensing, Environment  
and Technology for Development

## GESTÃO PARTICIPATIVA PARA A REDUÇÃO DA DEFLORESTAÇÃO E DEGRADAÇÃO FLORESTAL NO PARQUE DE OBÔ | OBÔ-CARBONO

C1.D5 | Documento Técnico – Oportunidades de  
Restauração da Paisagem

DEZEMBRO.2021



# RSeT

Remote Sensing, Environment  
and Technology for Development

## FICHA TÉCNICA

### Título:

Gestão Participativa para a Redução da Desflorestação e Degradação Florestal no Parque de Obô | OBÔ-CARBONO

### Financiado por:

CEPF - Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos

### Elaborado por:

Associação Técnico-Científica para o Desenvolvimento (RSeT)

Direção das Florestas e da Biodiversidade de São Tomé e Príncipe (DFB)

Ação para o Desenvolvimento Agro-pecuário e Proteção do Ambiente (ADAPPA)

WayCarbon, Lda

Instituto Superior de Agronomia (ISA)

### Equipa Técnica:

RSeT

Inês Melo (Coordenação) | Ana Leite | Catarina Lopes | Eliseu Benante  
Martin Obermaier | Ricardo Lima

DFB

Meyer António (Coordenação) | Adilson da Mata | Angela Lima | Atenisia Camblé | Dilson Madre  
Deus | Edjairo Cardoso | Izaína Constantino | João D'Alva | Rute da Cruz | Sónia Penhor

ADAPPA

Oslo Tomé (Coordenação) | Hojdy Lopes

WayCarbon

Henrique Pereira

ISA

Maria José Vasconcelos

## ÍNDICE

LISTA DE ACRÓNIMOS.....	4
SUMÁRIO .....	5
C1.D5.A1./A.2. LINHA DE REFERÊNCIA, DEFINIÇÃO DE MÉTRICAS E MONITORIZAÇÃO DE INDICADORES .....	5
Enquadramento da Ilha de São Tomé.....	5
Linha de Referência de Desflorestação e Degradação Florestal.....	6
Definição de Métricas e Monitorização de Indicadores .....	8
C1.D5.A3. REPORTE DE BENEFÍCIOS ESPERADOS .....	16
C1.D5.A4. IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE OPÇÕES DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL.....	17
Objetivo .....	17
Restauração da Paisagem Florestal .....	17
Opções de Restauração da Paisagem Florestal e Áreas Potenciais de Intervenção .....	18
C1.D5.A5. MODELAÇÃO DO CUSTO-BENEFÍCIO DO CARBONO .....	21
REFERÊNCIAS .....	24
ANEXOS.....	25
Anexo I. Análise cronológica da Desflorestação e Degradação Florestal .....	25



## LISTA DE ACRÓNIMOS

ADAPPA	Acção para o Desenvolvimento Agro-pecuário e Protecção do Ambiente
DFB	Direção das Florestas e Biodiversidade de São Tomé e Príncipe
CDM	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo ( <i>Clean Development Mechanism</i> )
HCV	Zonas de alto valor de conservação ( <i>High Conservation Value</i> )
HFLD	Elevada Floresta/ Baixa Desflorestação ( <i>High Forest/ Low Deforestation</i> )
IPCC	Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas ( <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> )
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza ( <i>International Union for Conservation of Nature</i> )
FAO	Organização para a Alimentação e Agricultura ( <i>Food and Agriculture Organization</i> )
PFL	Produtos Florestais Lenhosos
PFNL	Produtos Florestais Não-Lenhosos
PNOST	Parque Natural do Obô de São Tomé
REDD+	Redução de Emissões por Desflorestação e Degradação florestal ( <i>Reduce Emission from Deforestation and Forest Degradation, plus the sustainable management of forests, and the conservation and enhancement of forest carbon stocks</i> )
RPF	Restauração da Paisagem Florestal
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
TRI	Iniciativa de Restauração ( <i>The Restoration Initiative</i> )
UNEP	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente ( <i>United Nations Environment Programme</i> )



## SUMÁRIO

Este documento constitui o Entregável C1.D5 Documento Técnico – Oportunidades de Restauração da Paisagem, que faz parte da Componente 1 e é composto pela informação compilada no âmbito das atividades: Linha de Referência (C1.D5.A2), Definição de Métricas (C1.D5.A1) e Monitorização de Indicadores (C1.D5.A2); Reporte de Benefícios Esperados (C1.D5.A3); Identificação e Priorização de Opções de Restauração Florestal (C1.D5.A4); e Modelação do Custo-Benefício do Carbono (C1.D5.A5).

## C1.D5.A1./A.2. LINHA DE REFERÊNCIA, DEFINIÇÃO DE MÉTRICAS E MONITORIZAÇÃO DE INDICADORES

### Enquadramento da Ilha de São Tomé

A República Democrática de São Tomé e Príncipe é um Pequeno Estado Insular em Desenvolvimento localizado no Golfo da Guiné. A maior ilha do arquipélago, São Tomé (900 km<sup>2</sup>), apresenta uma precipitação média anual que varia entre menos de 600 mm na zona nordeste até mais de 7000 mm na zona sudoeste. As temperaturas médias anuais variam entre cerca de 30°C ao nível da água do mar até 18°C nas altitudes mais elevadas (Silva, 1958). A topografia montanhosa (Figura 1) e gradientes climáticos demarcados favorecem a coexistência de diversos tipos de floresta ao longo da ilha. De acordo com o gradiente de altitude podem definir-se três tipos distintos de floresta: floresta de planície (até aos 800m), floresta de montanha (entre os 800 e 1400m) e floresta de neblina (acima dos 1400m e ao longo de cumes da cordilheira central) (Exell, 1944). Nas zonas costeiras podem ainda ser encontradas pequenas manchas de mangal, principalmente na zona sul da ilha. A ilha de São Tomé é considerada um hotspot de biodiversidade, incluída nas *Important Bird Areas* e identificada com a terceira mais importante do mundo para espécies de aves florestais, com 17 endemismos numa única ilha (Buchanan *et al.*, 2011; Lima *et al.*, 2013). A elevada taxa de endemismo está provavelmente associada à sua localização em relação ao continente africano – perto o suficiente para permitir a migração e longe o suficiente para permitir a especiação por isolamento (Melo, 2006); a proximidade ao Equador; e a diversidade de microclimas dentro da ilha.

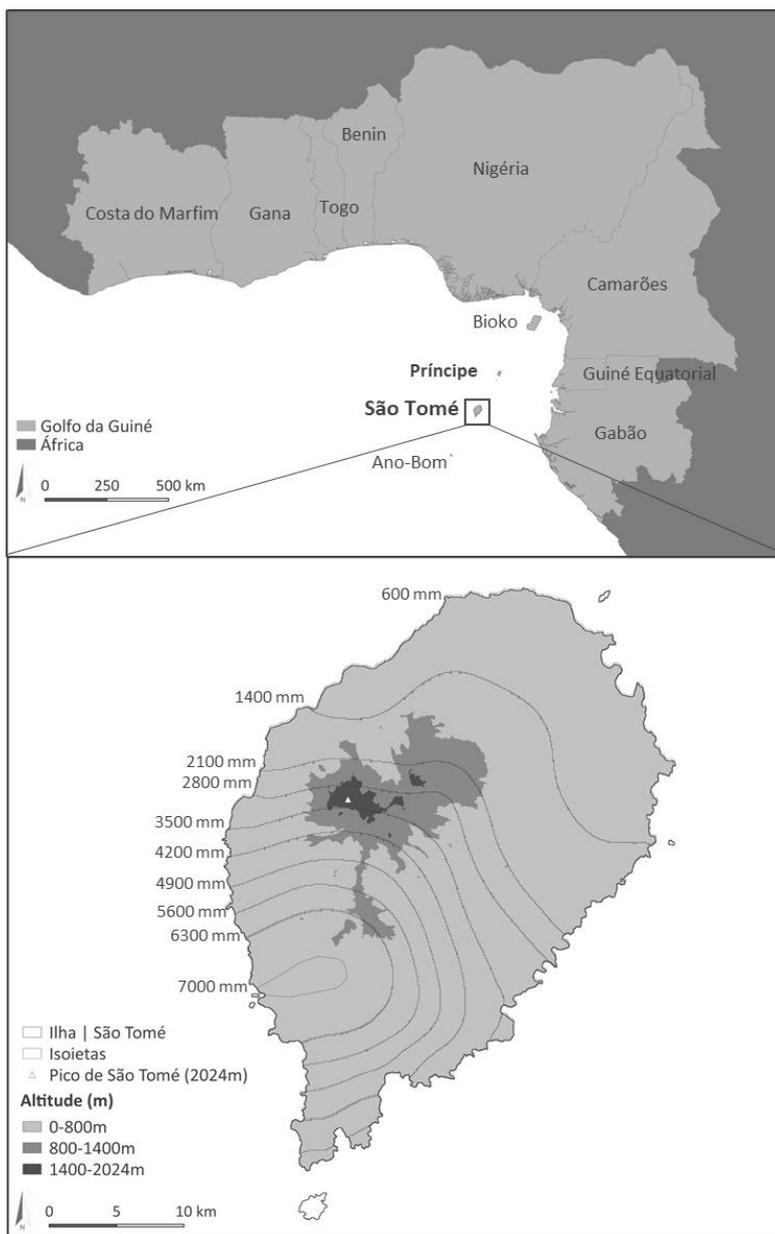


Figura 1 – Cima: Localização de São Tomé e Príncipe no Golfo da Guiné. Baixo: Altitude (m) e isoietas na Ilha de São Tomé.



## Linha de Referência de Desflorestação e Degradação Florestal

A ilha de São Tomé encontrava-se, alegadamente, desabitada e totalmente coberta por florestas nativas até à chegada dos primeiros colonizadores até ao final do século XV. Desde então, grandes transectos de floresta nas terras baixas costeiras foram desflorestadas para a produção de cana-de-açúcar com base no trabalho escravo. Os escravos seriam maioritariamente provenientes de Benin, Congo e Angola, trazendo com eles o uso tradicional do óleo de palma (*Elaeis guineensis*) embora a competição com os produtores brasileiros tenha levado ao abandono dos canaviais. Mais tarde, nos séculos XIX e XX, foram cultivadas extensas plantações de sombra de cacau e café (denominados de “roças”) em grandes sistemas agrícolas estatais diminuindo ainda mais a área coberta por floresta nativa, levando a que, nos anos 20, São Tomé fosse já o maior produtor mundial de cacau. Após a independência do país em 1975, muitas plantações foram abandonadas e houve alguma regeneração da floresta secundária, embora dominada por espécies introduzidas e invasoras (Jones *et al.*, 1991), tais como *Artocarpus altilis*, *Cinchona ledgeriana*, *Cecropia peltata* ou *Erythrina poeppigiana*. A reforma agrária, na década de 90, consistiu num parcelamento das roças e sua redistribuição por antigos agricultores das roças e por trabalhadores públicos. No entanto, a reforma agrária não concedeu (por princípio) o direito à propriedade da terra, mas apenas títulos de uso por um período de 20 anos. Paralelamente, o governo licenciou a primeira concessão de 650 ha de óleo de palma (Carrere, 2013), que teve com consequência a fragmentação da floresta na zona sul da ilha. Atualmente, 5% do país foi concedido para a produção de óleo de palma (a *Socfin*, registada em São Tomé como Agripalma, adquiriu uma concessão de 5000 ha) e 5% a produtores comerciais de cacau (Lima *et al.*, 2014). Aproximadamente 35% da população de São Tomé vive nas zonas rurais e cerca de um terço da área total da ilha de São Tomé é composta por plantações de sombra e sistemas agroflorestais onde são produzidos os principais produtos agrícolas de exportação do país (cacau e café). No entanto, a agricultura praticada pelos pequenos agricultores em São Tomé é caracterizada por baixos níveis de produtividade, que se deve principalmente à pequena dimensão e/ou qualidade inferior das áreas de cultivo; pouco domínio das técnicas agrícolas; acesso inadequado à água e à infraestrutura rural em geral; e ao elevado nível de abandono das terras. A nível comercial, os principais desafios estão relacionados com a insularidade, pequena dimensão do mercado e recursos humanos limitados, que são compostos por um ambiente de negócios e infraestruturas fracas (Garbero *et al.*, 2019).

O Parque Natural do Obô de São Tomé (PNOST), criado em 2006, com uma área de 295 km<sup>2</sup>, é abrangido pelos distritos de Caué, Lembá, Lobata e Mé-Zóchi e compreende manchas de floresta nativa relativamente bem preservadas, muitas delas devido às restrições impostas pela configuração do terreno – vales remotos e zonas montanhosas de muito difícil acesso ou até mesmo inacessíveis. O PNOST visa proteger a fauna e flora, nativa e endémica, e seus habitats naturais das atividades humanas. As manchas de floresta nativa representam cerca de 75% da área total do PNOST e encontram-se envolvidas por manchas de floresta secundária, que por sua vez é rodeada por plantações de sombra ativas de cacau, savana (na zona nordeste da ilha) e zonas não florestadas, como monoculturas de óleo de coco (Agripalma) e zonas hortícolas. A zona tampão do PNOST, para além de conter diversas zonas de alto valor de conservação (HCV, do inglês *High Conservation Value*) (BirdLife International (COFAC 6), 2019) atua como barreira natural de proteção a eventos de precipitação intensa nas zonas de maior altitude do Obô e providencia serviços dos ecossistemas relevantes, tais como regulação hídrica, prevenção da erosão e ciclagem de nutrientes. Contudo, a zona tampão não se encontra ainda formalmente definida e carece de medidas de proteção efetivas. Uma das maiores ameaças ambientais é a sobre-exploração dos recursos florestais (Figura 2). O consumo de lenha por parte da população é bastante significativo, e a madeira ainda é a principal matéria-prima para a construção das habitações, no entanto não existe madeira suficiente e de alta qualidade para suprir as necessidades de crescimento da ilha (Lima *et al.*, 2014). Para além disso, atividades ilegais e não regulamentadas, como o corte seletivo ilegal de madeira, a produção de carvão e a caça têm contribuído fortemente para a degradação das florestas em São Tomé. No Anexo I. Análise cronológica da Desflorestação e Degradação Florestal apresenta-se a análise cronológica detalhada das causas de desflorestação e degradação florestal em São Tomé.



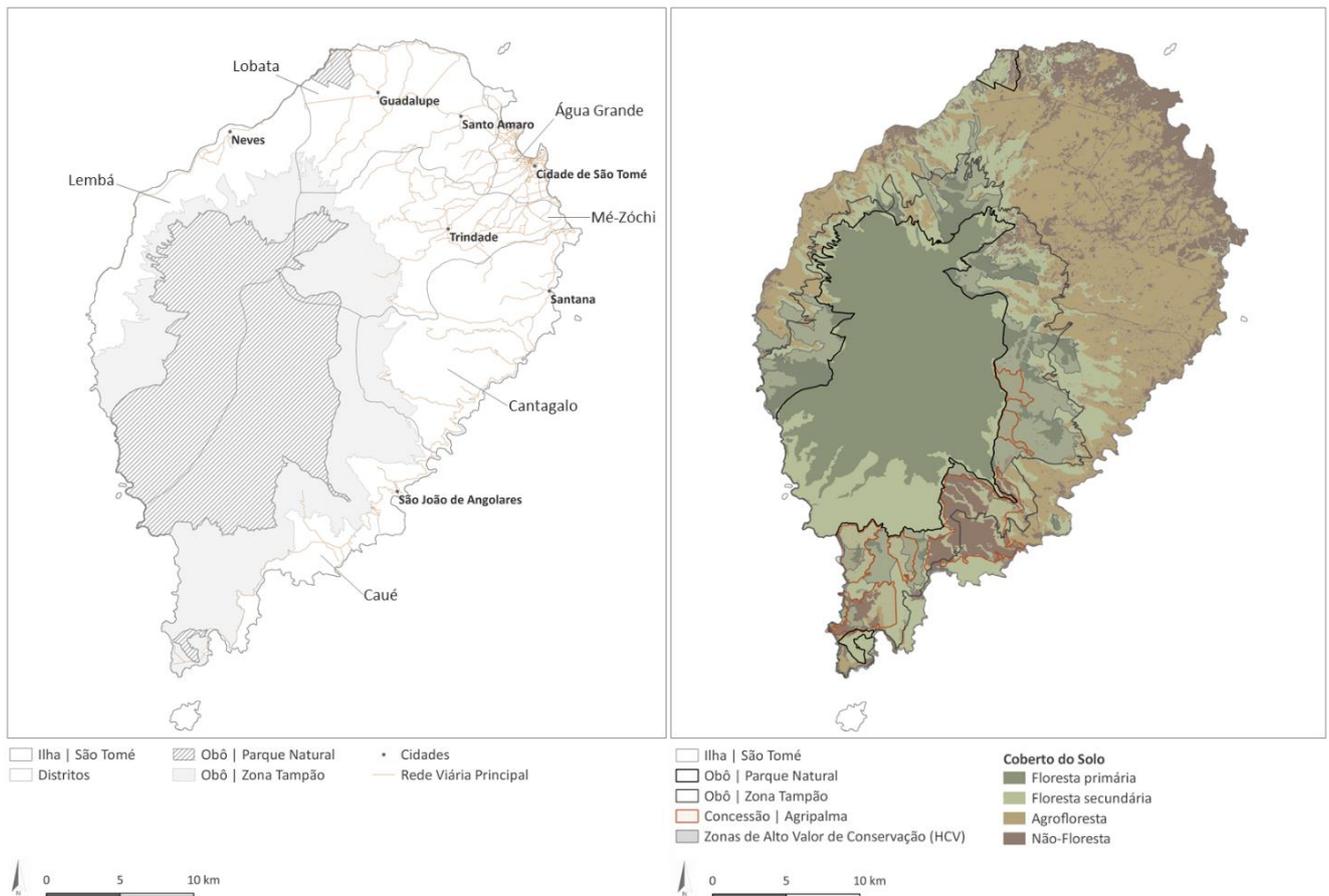


Figura 2 - Localização do PNOT e zona tampão, distritos, principais cidades e rede viária, áreas de concessão de óleo de palma (Agripalma), zonas de alto valor de conservação (HCV) e coberto do solo na ilha de São Tomé.

Em dezembro de 2018 decorreu uma campanha de consulta e recolha de informações para caracterização das causas de Desflorestação e Degradação Florestal em São Tomé. Esta campanha foi levada a cabo pela ADAPPA e DFB. Para este efeito, foram feitos inquéritos às populações pertencentes a 40 comunidades (na sua maioria localizadas dentro da zona tampão do PNOT). Este processo de consulta junto das comunidades corrobora a análise realizada no que diz respeito às causas de Desflorestação e Degradação Florestal diretamente ligadas às atividades da população residente nas comunidades de São Tomé, onde se verifica que a extração de produtos florestais não lenhosos (PFNL) e produtos florestais lenhosos (PFL) é bastante significativa para o seu sustento. De entre os PFNL destaca-se a extração de vinho de palma (78% das comunidades inquiridas utilizam este produto florestal) que tem como consequência a degradação das palmeiras. No que diz respeito aos PFL verifica-se que a utilização de madeira é bastante significativa (65% das comunidades inquiridas utilizam este produto florestal), seguido da lenha (53% das comunidades inquiridas utilizam este produto florestal) e por fim o carvão (30% das comunidades inquiridas utilizam este produto florestal). A utilização de PFL tem como maior

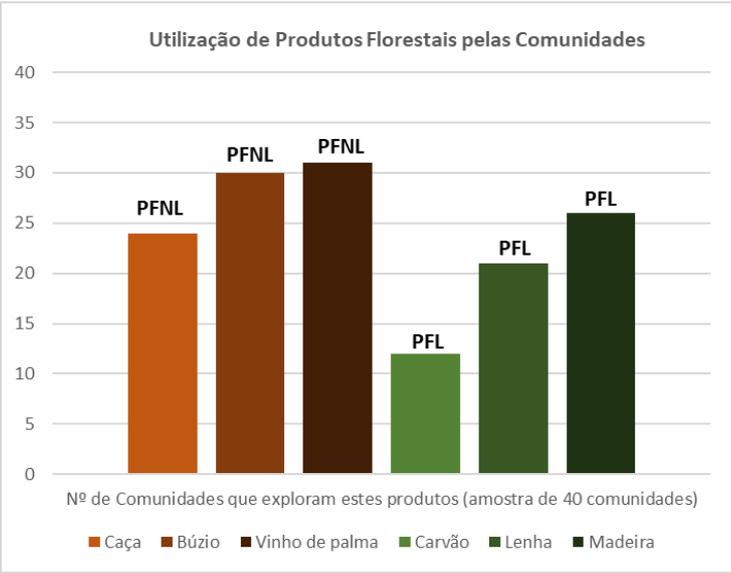


Figura 3 - Utilização de produtos florestais pelas comunidades.

consequência a degradação florestal. Na Figura 3 apresenta-se um gráfico com os principais PFNL e PFL utilizados pelas comunidades resultantes do processo de consulta efetuado em 2018 a um total de 40 comunidades. É também importante referir que 67,5% das comunidades inquiridas afirmam que os não-residentes, nomeadamente pessoas vindas dos centros urbanos, também têm usufruído dos benefícios da floresta aumentando assim a pressão sobre a mesma. De acordo com a análise relativa à evolução histórica das causas de Desflorestação e Degradação Florestal evidenciadas na revisão bibliográfica, verifica-se que, na última década, as atividades de desflorestação estão maioritariamente ligadas à concessão privada de terras para plantações de óleo de palma (desflorestação planeada). À exceção da referida desflorestação planeada, verifica-se que a desflorestação é inexistente (ou é muito residual) e a degradação florestal é bastante significativa e é promovida principalmente por atividades de corte ilegal seletivo. No processo de consulta constatou-se que é reconhecido por parte das comunidades que a floresta desempenha um papel importante na proteção dos solos e culturas agrícolas, regulação climática e que fornece importantes produtos lenhosos e não lenhosos. No entanto, as comunidades reconhecem também que existe sobre-exploração dos recursos florestais, promovendo a sua degradação.

### **Definição de Métricas e Monitorização de Indicadores**

Para a definição de métricas foram identificadas estratégias para colmatar os principais fatores de pressão sobre os recursos florestais que ocorrem atualmente em São Tomé. A cada uma das estratégias definidas corresponde uma meta que se pretende atingir através da implementação de intervenções de restauração da paisagem florestal (definidas no capítulo C1.D5.A4. IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE OPÇÕES DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL). As estratégias e metas encontram-se definidas de acordo com as causas de degradação por tipo de uso/coberto do solo.

Na Figura 4 apresenta-se uma proposta de estratégias para colmatar os principais fatores de pressão sobre os recursos florestais, as principais consequências decorrentes desses fatores de pressão e as metas definidas para cada estratégia. Na Tabela 1, definem-se as métricas para cada meta definida, de acordo com os vários objetivos a alcançar através das estratégias de restauração da paisagem e frequência de monitorização dessas métricas em floresta e savana.



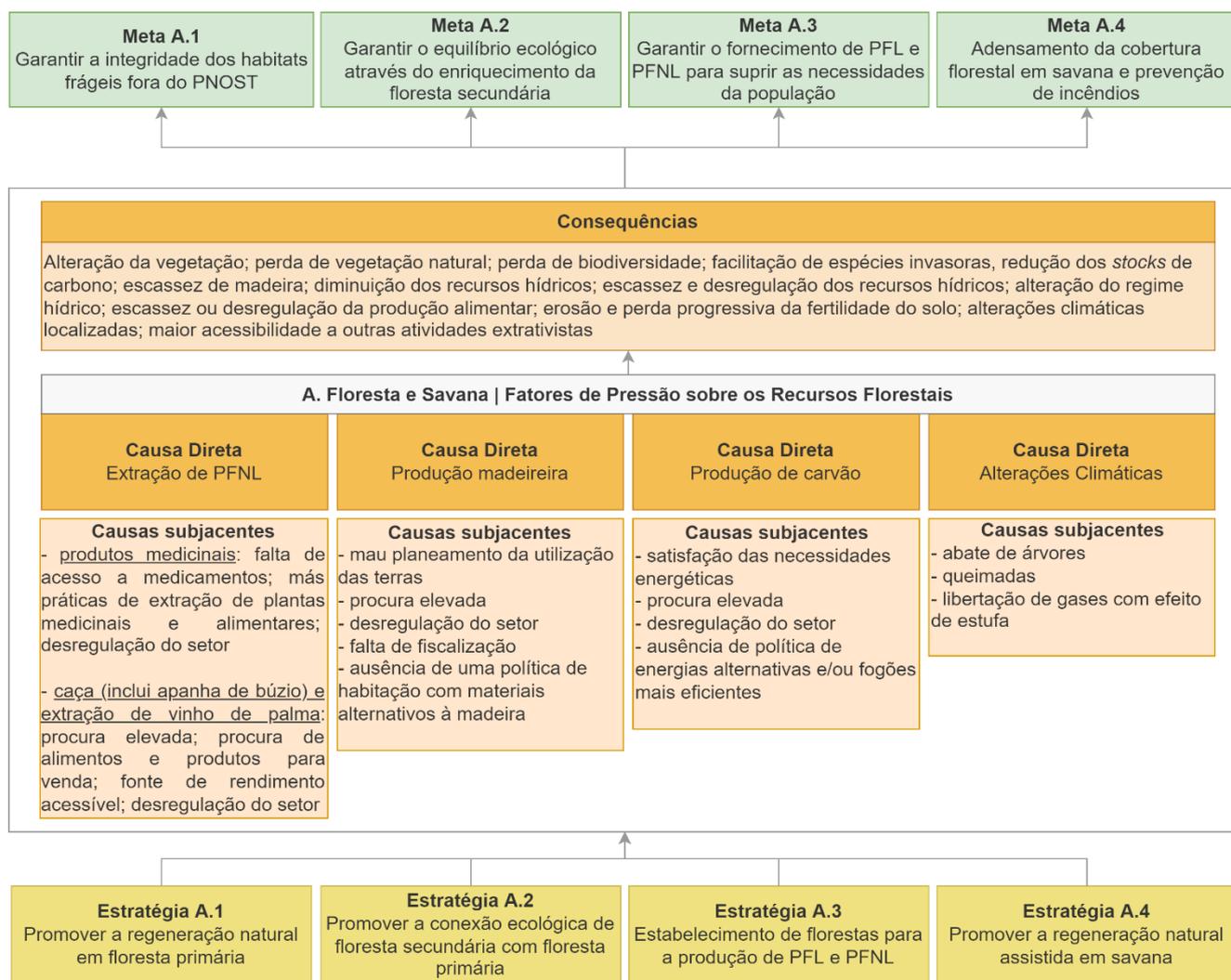


Figura 4 – Proposta de estratégias para colmatar os principais fatores de pressão sobre os recursos florestais em Floresta e Savana, principais consequências e metas definidas para cada estratégia. (PNOST- Parque Natural do Obô de São Tomé; PFL – Produtos Florestais Lenhosos; PFNL – Produtos Florestais Não Lenhosos)

Tabela 1 – Definição de métricas para os vários objetivos a alcançar através das estratégias de restauração da paisagem definidas e monitorização das métricas em floresta e savana.

Meta	Objetivo	Métrica	Monitorização
A.1. Garantir a integridade dos habitats frágeis fora do PNOST	- Floresta primária fora do PNOST mantém a cobertura atual	Área de floresta primária fora do PNOST (ha)	10 em 10 anos
		Área de floresta primária degradada fora do PNOST (ha)	10 em 10 anos
	- Floresta primária fora do PNOST não degradada e com aumento dos stocks de carbono	Biomassa acima do solo em floresta primária (t/ha) (inventário florestal)	10 em 10 anos
		nº de indivíduos de espécies arbóreas nativas, não-nativas, endémicas e invasoras (riqueza de espécies) (inventário florestal)	10 em 10 anos
	- Preservação da biodiversidade arbórea em floresta primária	nº de indivíduos de espécies nativas e/ou endémicas de aves e répteis	10 em 10 anos
	- Erradicação do abate ilegal em floresta primária	nº de operações de fiscalização realizadas	anual
		nº de infrações registadas	anual
	- Conservação da biodiversidade faunística	nº de sanções registadas	anual
		- Comunidades sensibilizadas para práticas sustentáveis de recolha de PFL e PFNL	nº de indivíduos com corte seletivo verificado e floresta primária fora do PNOST



Meta	Objetivo	Métrica	Monitorização
	- Dinamização do ecoturismo e criação de oportunidades de emprego nas comunidades da zona tampão do PNST	Área de floresta primária fora do PNST com corte raso verificado (ha)	anual
		Taxa de participação (% homens e % mulheres) da população rural em ações de sensibilização (práticas sustentáveis)	anual
		nº de horas de ações de sensibilização às comunidades (práticas sustentáveis)	anual
		nº de visitantes do Parque Natural (PNST)	anual
		Renda familiar (dobras) proveniente da atividade turística	10 anos em 10 anos
		nº de empregos de guias turísticos criados	10 anos em 10 anos
		nº de guias turísticos capacitados	10 anos em 10 anos
A.2. Garantir o equilíbrio ecológico através do enriquecimento da floresta secundária (áreas de floresta secundária essenciais para a conexão ecológica)	<p>- Floresta secundária essencial para a conexão ecológica com maior riqueza de espécies nativas</p> <p>- Melhor conexão da floresta secundária com a floresta primária</p> <p>- Floresta secundária não degradada e com aumento dos <i>stocks</i> de carbono</p> <p>- Conservação da biodiversidade faunística</p> <p>- Redução da presença de espécies invasoras</p> <p>- Redução do abate ilegal na floresta secundária</p> <p>- Comunidades sensibilizadas para práticas sustentáveis de recolha de PFL e PFNL</p> <p>- Melhoria do rendimento dos agregados rurais através da participação nas iniciativas de restauração</p>	Área de floresta secundária essencial para a conexão ecológica (ha)	10 em 10 anos
		Área de floresta secundária degradada essencial para conexão a ecológica (ha)	10 em 10 anos
		Área alvo de intervenção (ha): georreferenciação com GPS e posterior registo em ambiente SIG	a cada intervenção
		Nº de intervenções realizadas	anual
		Tipo de intervenções realizadas	anual
		nº e tipo de espécies nativas plantadas	a cada intervenção
		Taxa de sobrevivência das espécies nativas plantadas	anual
		Área com intervenções de limpeza de espécies vegetais invasoras (ha)	anual
		Área com novas manchas de espécies vegetais invasoras (ha)	anual
		Área de terreno coberta por espécies nativas (ha)	10 em 10 anos
		Biomassa acima do solo em floresta secundária (t/ha) (inventário florestal)	10 em 10 anos
		Sequestro de dióxido de carbono acumulado (t CO <sub>2</sub> e)	10 em 10 anos
		nº de indivíduos de espécies arbóreas nativas, não-nativas, endémicas e invasoras (riqueza de espécies) (inventário florestal)	10 em 10 anos
		nº de indivíduos de espécies nativas e/ou endémicas de aves e répteis	10 em 10 anos
		nº de operações de fiscalização realizadas	anual
		nº de infrações registadas	anual
		nº de sanções registadas	anual
		Área de floresta secundária com corte verificado (ha)	anual
		nº de agregados rurais envolvidos nas iniciativas de restauração	5 em 5 anos
		% rendimento dos agregados rurais proveniente das iniciativas de restauração	anual
Taxa de participação (% homens e % mulheres) da população rural em ações de sensibilização (práticas sustentáveis)	anual		
nº de horas de sensibilização às comunidades (práticas sustentáveis)	anual		
A.3. Garantir o fornecimento de PFL e PFNL para suprir as necessidades da população (áreas de floresta secundária não essenciais para a conexão ecológica)	<p>- Criação de zonas dedicadas ao fornecimento de PFL e PFNL à população (espécies de crescimento rápido e espécies nativas valorizadas pela população)</p> <p>- Redução do abate ilegal em floresta primária e secundária</p>	Área de floresta secundária não essencial para a conexão ecológica (ha)	10 em 10 anos
		Área de floresta secundária degradada não essencial para a conexão ecológica (ha)	10 em 10 anos
		Área alvo de intervenção (ha): georreferenciação com GPS e posterior registo em ambiente SIG	a cada intervenção
		Nº de intervenções realizadas	anual
		Tipo de intervenções realizadas	anual
		nº e tipo de espécies nativas plantadas	a cada intervenção



Meta	Objetivo	Métrica	Monitorização
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunidades sensibilizadas para práticas sustentáveis de recolha de PFL e PFNL</li> <li>- Melhoria do rendimento dos agregados rurais através da participação nas iniciativas de restauração</li> <li>- Melhoria das rendas dos agregados através da venda/transformação de PFL e PFNLs</li> </ul>	Nº e tipo de espécies naturalizadas plantadas	a cada intervenção
		Taxa de sobrevivência das espécies nativas plantadas	anual
		Taxa de sobrevivência das espécies naturalizadas plantadas	anual
		Área com intervenções de limpeza de espécies vegetais invasoras (ha)	anual
		Área com novas manchas de espécies vegetais invasoras (ha)	anual
		Área de terreno coberta por espécies nativas (ha)	10 em 10 anos
		Biomassa acima do solo em floresta secundária (t/ha) (inventário florestal)	10 em 10 anos
		Sequestro de dióxido de carbono acumulado (t CO <sub>2</sub> e)	10 em 10 anos
		nº de indivíduos de espécies arbóreas nativas, não-nativas, endémicas e invasoras (riqueza de espécies) (inventário florestal)	10 em 10 anos
		nº de indivíduos de espécies nativas e/ou endémicas de aves e répteis	10 em 10 anos
		nº de operações de fiscalização realizadas	anual
		nº de infrações registadas	anual
		nº de sanções registadas	anual
		nº de agregados rurais envolvidos nas iniciativas de restauração	5 em 5 anos
		% rendimento dos agregados rurais proveniente das iniciativas de restauração	anual
		Taxa de participação (% homens e % mulheres) da população rural em ações de sensibilização (práticas sustentáveis)	anual
		nº de horas de sensibilização às comunidades (práticas sustentáveis)	anual
		nº de comunidades que beneficiam das áreas intervencionadas para a produção de PFL e PFNL	5 em 5 anos
		Distância média percorrida (m) pelas pessoas das comunidades para a recolha de PFL e PFNL nas áreas intervencionadas	5 em 5 anos
		Taxa de corte de madeira (%)	10 em 10 anos
		% de agregados envolvidos em negócios de exploração sustentável de PFL e PFNLs	5 em 5 anos
		Renda agregados (dobras) proveniente da venda/transformação de PFL e PFNLs	5 em 5 anos
		A.4. Adensamento da cobertura florestal em savana e prevenção de incêndios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento da cobertura arbórea em savana</li> <li>- Redução da ocorrência de incêndios em savana</li> <li>- Comunidades sensibilizadas para a prevenção e combate a incêndios</li> <li>- Melhoria do rendimento dos agregados rurais através da participação nas iniciativas de restauração</li> </ul>
Área alvo de intervenção (ha): georreferenciação com GPS e posterior registo em ambiente SIG	a cada intervenção		
nº de intervenções realizadas	anual		
Tipo de intervenções realizadas	anual		
Área com intervenções de limpeza de espécies vegetais invasoras (ha)	anual		
Área com novas manchas de espécies vegetais invasoras (ha)	anual		
Biomassa acima do solo em savana (t/ha) (inventário florestal)	10 em 10 anos		
Sequestro de dióxido de carbono acumulado (t CO <sub>2</sub> e)	10 em 10 anos		
% cobertura arbórea em savana	10 em 10 anos		
nº de incêndios	anual		
Extensão de área ardida por ano (ha)	anual		
Sucesso de combate a incêndios (nº dias ativo)	anual		
nº de operações de fiscalização realizadas	anual		



Meta	Objetivo	Métrica	Monitorização
		nº de infrações registadas	anual
		nº de sanções registadas	anual
		nº de agregados rurais envolvidos nas iniciativas de restauração	anual
		% rendimento dos agregados rurais proveniente das iniciativas de restauração	anual
		Taxa de participação (% homens e % mulheres) da população rural em ações de sensibilização (prevenção e combate a incêndios)	anual
		nº de horas de sensibilização às comunidades (prevenção e combate a incêndios)	anual

Na Figura 5 apresenta-se uma proposta de estratégias para colmatar os principais fatores de pressão sobre os recursos florestais as principais consequências decorrentes desses fatores de pressão e metas definidas para cada estratégia. Na Tabela 2, definem-se as métricas para cada meta definida, de acordo com os vários objetivos a alcançar através das estratégias de restauração da paisagem e frequência de monitorização dessas métricas em agrofloresta.

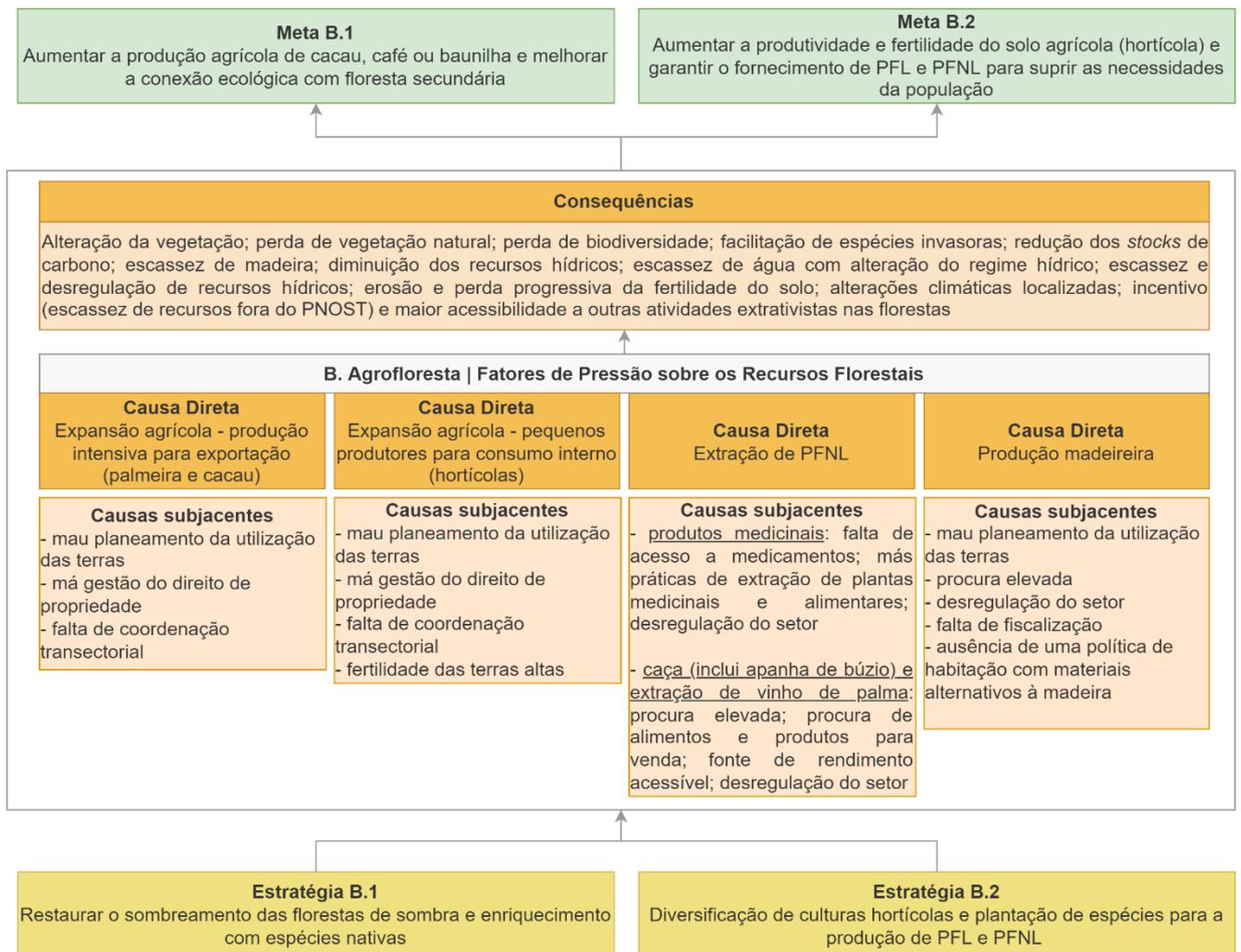


Figura 5 - Proposta de estratégias para colmatar os principais fatores de pressão sobre os recursos florestais em Agrofloresta, principais consequências e metas definidas para cada estratégia. (PFL – Produtos Florestais Lenhosos; PFNL – Produtos Florestais Não Lenhosos)



Tabela 2 - Definição de métricas para os vários objetivos a alcançar através das estratégias de restauração da paisagem definidas e monitorização das métricas em agrofloresta.

Meta	Objetivo	Indicador	Monitorização		
B.1. Aumentar a produção agrícola de cacau, café ou baunilha e melhorar a conexão ecológica com floresta secundária	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restauração do sombreamento da floresta de sombra com espécies nativas</li> <li>- Agrofloresta com maior riqueza de espécies nativas</li> <li>- Agrofloresta com melhor conexão ecológica a manchas de floresta secundária</li> <li>- Aumento da produção agrícola de cacau, café ou baunilha</li> <li>- Agrofloresta com aumento dos stocks de carbono</li> <li>- Conservação da biodiversidade faunística</li> <li>- Redução da presença de espécies invasoras</li> <li>- Comunidades sensibilizadas para práticas agrícolas sustentáveis</li> <li>- Melhoria das rendas dos agregados através da venda/transformação de produtos agrícolas</li> <li>- Melhoria do rendimento dos agregados rurais através da participação nas iniciativas de restauração</li> </ul>	Área de Agrofloresta na envolverência de floresta secundária (ha)	10 em 10 anos		
		Área de Agrofloresta com plantações ativas de cacau, café ou baunilha (ha)	10 em 10 anos		
		Área alvo de intervenção (ha): georreferenciação com GPS e posterior registo em ambiente SIG	a cada intervenção		
		Distância média mais próxima de cada intervenção a manchas de floresta secundária (km)	a cada intervenção		
		Nº de intervenções realizadas	anual		
		Tipo de intervenções realizadas	anual		
		nº e tipo de espécies nativas plantadas	a cada intervenção		
		Taxa de sobrevivência das espécies nativas plantadas	anual		
		Área com intervenções de limpeza de espécies vegetais invasoras (ha)	anual		
		Área com novas manchas de espécies vegetais invasoras (ha)	anual		
		Área de terreno coberta por espécies nativas (ha)	10 em 10 anos		
		Biomassa acima do solo em agrofloresta (t/ha) (inventário florestal)	10 em 10 anos		
		Sequestro de dióxido de carbono acumulado (t CO <sub>2</sub> e)	10 em 10 anos		
		nº de indivíduos de espécies arbóreas nativas, não-nativas, endémicas e invasoras (riqueza de espécies) (inventário florestal)	10 em 10 anos		
		nº de indivíduos de espécies nativas e/ou endémicas de aves e répteis	10 em 10 anos		
		nº de operações de fiscalização realizadas	anual		
		nº de infrações registadas	anual		
		nº de sanções registadas	anual		
		Controlo de pH do solo nas zonas intervencionadas	10 em 10 anos		
		% de matéria orgânica no solo nas zonas intervencionadas	10 em 10 anos		
		Teor de nutrientes do solo (mmolc/dm <sup>3</sup> ) nas zonas intervencionadas	10 em 10 anos		
		nº de agregados rurais envolvidos nas iniciativas de restauração	5 em 5 anos		
		% rendimento proveniente das iniciativas de restauração dos agregados rurais	anual		
		Taxa de participação (% homens e % mulheres) da população rural em ações de sensibilização (práticas sustentáveis)	anual		
		nº de horas de sensibilização às comunidades (práticas sustentáveis)	anual		
		% de agregados envolvidos em negócios com práticas agrícolas sustentáveis	5 em 5 anos		
		Renda agregados (dobras) proveniente da venda/transformação de produtos agrícolas	5 em 5 anos		
		% de agregados com escassez de alimentos	5 em 5 anos		
		B.2. Aumentar a produtividade e fertilidade do solo agrícola (hortícola) e garantir o fornecimento de PFL e PFNL para suprir as necessidades da população	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agrofloresta com maior riqueza de espécies nativas</li> <li>- Aumento da produtividade agrícola e fertilidade do solo (hortícola)</li> </ul>	Área de Agrofloresta (ha)	10 em 10 anos
				Área de Agrofloresta com plantações ativas à exceção de cacau, café e baunilha (ha)	10 em 10 anos
Área de áreas agrícolas não ativas/abandonadas (ha)	10 em 10 anos				
Área alvo de intervenção (ha): georreferenciação com GPS e posterior registo em ambiente SIG	a cada intervenção				



Meta	Objetivo	Indicador	Monitorização
	- Aumento da fertilidade do solo agrícola	Nº de intervenções realizadas	anual
		Tipo de intervenções realizadas	anual
		nº e tipo de espécies nativas plantadas	a cada intervenção
	- Agrofloresta com aumento dos stocks de carbono	Nº e tipo de espécies naturalizadas plantadas	a cada intervenção
		Taxa de sobrevivência das espécies nativas plantadas	anual
	- Conservação da biodiversidade faunística	Taxa de sobrevivência das espécies naturalizadas plantadas	anual
		Área com intervenções de limpeza de espécies vegetais invasoras (ha)	anual
	- Redução da presença de espécies invasoras	Área com novas manchas de espécies vegetais invasoras (ha)	anual
		Área de terreno coberta por espécies nativas (ha)	10 em 10 anos
	- Criação de zonas dedicadas ao fornecimento de PFL e PFNL à população (espécies de crescimento rápido e espécies nativas valorizadas pela população)	Biomassa acima do solo em agrofloresta (t/ha) (inventário florestal)	10 em 10 anos
		Sequestro de dióxido de carbono acumulado (t CO <sub>2</sub> e)	10 em 10 anos
		nº de indivíduos de espécies arbóreas nativas, não-nativas, endémicas e invasoras (riqueza de espécies) (inventário florestal)	10 em 10 anos
	- Redução do abate ilegal em floresta primária e secundária	nº de indivíduos de espécies nativas e/ou endémicas de aves e répteis	10 em 10 anos
		nº de operações de fiscalização realizadas	anual
	- Comunidades sensibilizadas para práticas sustentáveis de recolha de PFL e PFNL	nº de infrações registadas	anual
		nº de sanções registadas	anual
		Controlo de pH do solo nas zonas intervencionadas	10 em 10 anos
	- Melhoria do rendimento dos agregados rurais através da participação nas iniciativas de restauração	% de matéria orgânica no solo nas zonas intervencionadas	10 em 10 anos
		Teor de nutrientes do solo (mmolc/dm <sup>3</sup> ) nas zonas intervencionadas	10 em 10 anos
		nº de agregados familiares rurais envolvidos nas iniciativas de restauração	5 em 5 anos
	- Melhoria das rendas dos agregados através da venda/transformação de PFL e PFNLs	% rendimento proveniente das iniciativas de restauração dos agregados familiares rurais	anual
		Taxa de participação (% homens e % mulheres) da população rural em ações de sensibilização (práticas sustentáveis)	anual
	- Comunidades sensibilizadas para práticas agrícolas sustentáveis	nº de horas de sensibilização às comunidades (práticas sustentáveis)	anual
		% de agregados envolvidos em negócios com práticas agrícolas sustentáveis	5 em 5 anos
	- Melhoria das rendas dos agregados através da venda/transformação de produtos agrícolas	Renda agregados (dobras) proveniente da venda/transformação de produtos agrícolas	5 em 5 anos
		% de agregados com escassez de alimentos	5 em 5 anos
		nº de comunidades que beneficiam das áreas intervencionadas para a produção de PFL e PFNL	5 em 5 anos
Distância média percorrida (m) pelas pessoas das comunidades para a recolha de PFL e PFNL nas áreas intervencionadas		5 em 5 anos	
Taxa de corte de madeira (%)		10 em 10 anos	
% de agregados envolvidos em negócios de exploração sustentável de PFL e PFNLs		5 em 5 anos	
Renda agregados (dobras) proveniente da venda/transformação de PFL e PFNLs		5 em 5 anos	

Na Figura 6 apresenta-se uma proposta de estratégias para colmatar os principais fatores de pressão sobre os recursos florestais, as principais consequências decorrentes desses fatores de pressão e metas definidas para cada estratégia. Na



Tabela 3, definem-se as métricas para cada meta definida, de acordo com os vários objetivos a alcançar através das estratégias de restauração da paisagem e frequência de monitorização dessas métricas nas zonas de proteção.

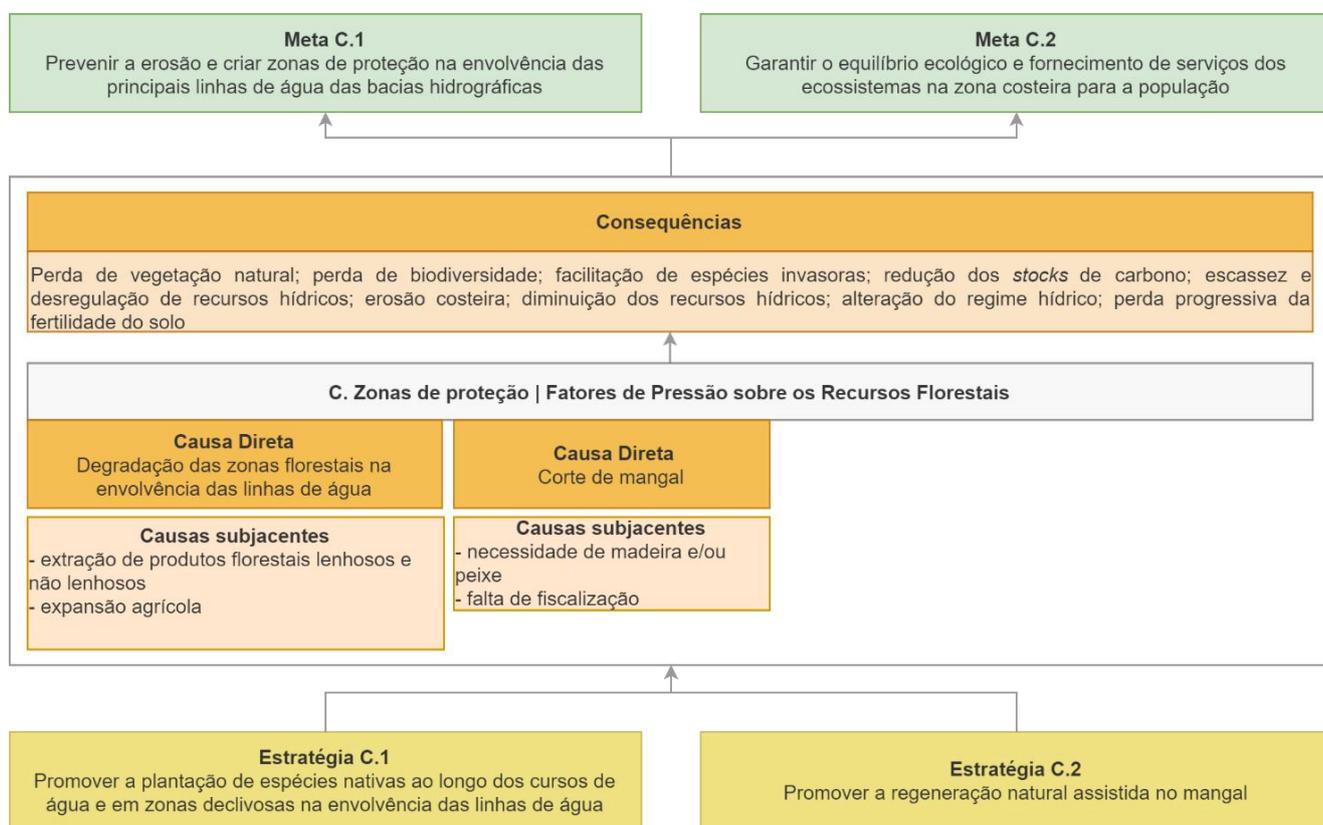


Figura 6 - Proposta de estratégias para colmatar os principais fatores de pressão sobre os recursos florestais em Zonas de Proteção, principais consequências e metas definidas para cada estratégia.

Tabela 3 - Definição de métricas para os vários objetivos a alcançar através das estratégias de restauração da paisagem definidas e monitorização das métricas nas zonas de proteção.

Meta	Objetivo	Indicador	Monitorização
C.1. Prevenir a erosão e criar zonas de proteção na envolvente das principais linhas de água das bacias hidrográficas	- Promover a proteção das linhas de água das bacias hidrográficas	Área de floresta secundária na envolvente das linhas de água das bacias hidrográficas (ha)	10 em 10 anos
	- Promover a proteção das linhas de água das bacias hidrográficas na envolvente de zonas declivosas	Área alvo de intervenção em declives menos acentuados (ha): georreferenciação com GPS e posterior registo em ambiente SIG	a cada intervenção
	- Regulação dos recursos hídricos e melhoria da qualidade da água	Área alvo de intervenção em declives muito acentuados (ha): georreferenciação com GPS e posterior registo em ambiente SIG	a cada intervenção
	- Redução da erosão dos solos na envolvente das linhas de água	Distância média mais próxima de cada intervenção à linha de água (km)	a cada intervenção
	- Floresta secundária na envolvente das linhas de água com aumento dos stocks de carbono	Nº de intervenções realizadas	anual
		Tipo de intervenções realizadas	anual
		nº e tipo de espécies nativas plantadas	a cada intervenção
		Taxa de sobrevivência das espécies nativas plantadas	anual
		Área com intervenções de limpeza de espécies vegetais invasoras (ha)	anual
		Área com novas manchas de espécies vegetais invasoras (ha)	anual



Meta	Objetivo	Indicador	Monitorização
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservação da biodiversidade faunística</li> <li>- Redução da presença de espécies invasoras</li> <li>- Comunidades sensibilizadas para práticas sustentáveis (redução da erosão do solo)</li> <li>- Melhoria do rendimento dos agregados rurais através da participação nas iniciativas de restauração</li> </ul>	Área de terreno coberta por espécies nativas (ha)	10 em 10 anos
		Biomassa acima do solo em floresta secundária (t/ha) (inventário florestal)	10 em 10 anos
		Sequestro de dióxido de carbono acumulado (t CO <sub>2</sub> e)	10 em 10 anos
		nº de indivíduos de espécies arbóreas nativas, não-nativas, endémicas e invasoras (riqueza de espécies) (inventário florestal)	10 em 10 anos
		nº de indivíduos de espécies nativas e/ou endémicas de aves e répteis	10 em 10 anos
		nº de zonas com erosão registada	anual
		Taxa de erosão (kg/hectares/ano) nas zonas intervencionadas e sua envolvência	anual
		nº de operações de fiscalização realizadas	anual
		nº de infrações registadas	anual
		nº de sanções registadas	anual
		nº de agregados rurais envolvidos nas iniciativas de restauração	5 em 5 anos
		% rendimento proveniente das iniciativas de restauração dos agregados rurais	anual
		Taxa de participação (% homens e % mulheres) da população rural em ações de sensibilização (práticas sustentáveis)	anual
		nº de horas de sensibilização às comunidades (práticas sustentáveis)	anual
C.2. Garantir o equilíbrio ecológico e fornecimento de serviços dos ecossistemas na zona costeira para a população	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover o aumento da cobertura de mangal</li> <li>- Redução da erosão costeira</li> <li>- Conservação da biodiversidade faunística</li> <li>- Aumento dos stocks de carbono em mangal</li> <li>- Melhoria do fornecimento de serviços do ecossistema prestados pelos mangais</li> <li>- Comunidades sensibilizadas para práticas sustentáveis (pesca e extração de PFL)</li> <li>- Redução do risco de galgamentos costeiros e inundações</li> </ul>	Área de mangal (ha)	10 em 10 anos
		Área alvo de intervenção (ha): georreferenciação com GPS e posterior registo em ambiente SIG	a cada intervenção
		nº de espécies arbóreas nativas, não-nativas, endémicas e invasoras (riqueza de espécies) (inventário florestal)	10 em 10 anos
		nº de indivíduos de espécies faunísticas características das zonas intervencionada	10 em 10 anos
		Nº de operações de fiscalização realizadas	anual
		nº de infrações registadas	anual
		nº de sanções registadas	anual
		Área de mangal com corte verificado (ha)	anual
		Taxa de participação (% homens e % mulheres) da população rural em ações de sensibilização (práticas sustentáveis)	anual
		nº de horas de sensibilização às comunidades (práticas sustentáveis)	anual
		% de agregados com escassez de alimentos	5 em 5 anos
		% de agregados envolvidos em negócios com práticas piscatórias sustentáveis	5 em 5 anos
		Renda familiar (dobras) proveniente das atividades piscatórias	anual
		nº de ocorrências de galgamentos costeiros ou inundações	anual

### C1.D5.A3. REPORTE DE BENEFÍCIOS ESPERADOS

O reporte dos benefícios esperados faz-se apoiar nas métricas definidas anteriormente. Numa primeira fase será estabelecida a linha de referência para cada métrica e posteriormente executado o plano de monitorização que permitirá o respetivo reporte. Alguns dos benefícios esperados, referentes à exploração de madeira e agrícola poderão contar com o apoio da ferramenta STP-CLIMA criada no âmbito deste projeto para a modelação do custo-benefício do carbono e descrita na secção C1.D5.A5. MODELAÇÃO DO CUSTO-BENEFÍCIO DO CARBONO deste documento.



## C1.D5.A4. IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE OPÇÕES DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL

### Objetivo

Com a atividade C1.D5.A4 o OBÔ-CARBONO pretende fornecer diretrizes para a identificação e priorização de opções de restauração florestal em São Tomé de forma a apoiar o projeto *Landscape Restoration for Ecosystem Functionality and Climate Change Mitigation in the Republic of Sao Tome and Principe*, que é parte integrante do Programa *The Reforestation Initiative* (TRI) implementado pela FAO, IUCN e UNEP, e que tem como objetivo promover a restauração e a gestão sustentável dos ecossistemas florestais em São Tomé e Príncipe. No contexto do TRI (2018-2023) irão decorrer várias atividades de restauração da paisagem. Estas atividades poderão ser orientadas e monitorizadas para uma eventual conversão em créditos por aumento dos *stocks* de carbono. Nesse sentido os esforços de restauração do país poderão verter para a implementação de mecanismos de financiamento internacionais que beneficiam atividades de desflorestação e degradação florestal evitadas, bem como o aumento dos *stocks* de carbono, como por exemplo *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation* (REDD+). O OBÔ-CARBONO pretende fornecer uma ferramenta que permita avaliar a viabilidade económica de diferentes opções de restauração florestal reforçando assim o planeamento e estratégias de restauração que maximizem os benefícios ambientais, sociais e económicos do país.

### Restauração da Paisagem Florestal

A Restauração da Paisagem Florestal (RPF) é o processo a longo prazo de recuperação da funcionalidade ecológica e melhoria das condições de vida humana em paisagens florestais degradadas ou desflorestadas. Trata-se de “Florestas” porque envolve aumentar a quantidade e/ou saúde das árvores e outra vegetação arbórea. “Paisagens” porque envolve grandes áreas em que há interação de diferentes usos de terra. “Restauração” porque tem como objetivo recuperar a produtividade biológica e obtenção de benefícios para as pessoas e para o planeta. É a “longo-prazo” porque requer uma visão plurianual das funções ecológicas e benefícios para o bem-estar humano produzidas pela restauração, ainda que resultados tangíveis como empregos, retorno financeiro e sequestro de carbono comecem a fluir imediatamente. O sucesso da restauração da paisagem está diretamente ligado a uma abordagem dinâmica e voltada para o futuro, concentrando-se no fortalecimento da resiliência das paisagens e na criação de opções futuras para ajustar e otimizar os bens e serviços dos ecossistemas de acordo com as mudanças na sociedade ou à medida que surgem novos desafios. A Figura 7 esquematiza o conceito de RPF em termos das suas principais componentes (IUCN & WRI, 2014).

#### EM QUE CONSISTE A RESTAURAÇÃO DE PAISAGENS FLORESTAIS?

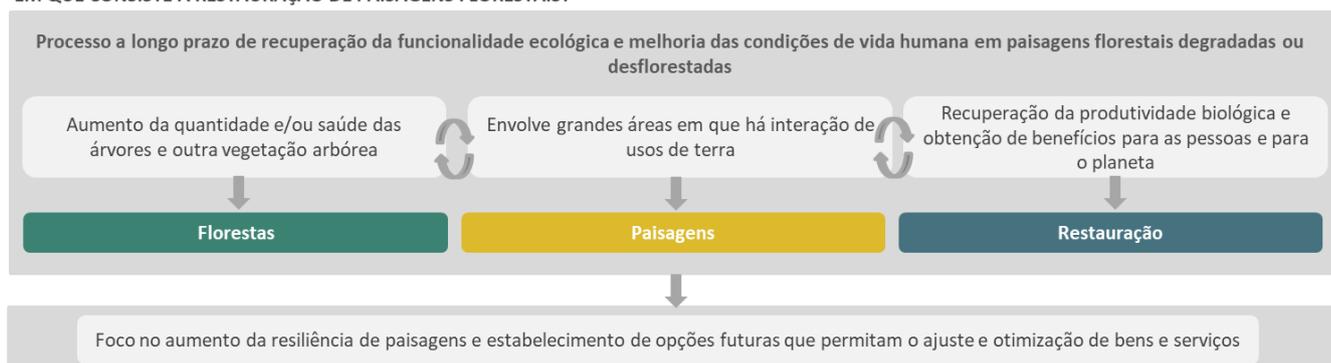


Figura 7 – Em que consiste a Restauração da Paisagem Florestal (adaptado de IUCN & WRI, 2014).



A RPF difere das abordagens de restauração convencionais de várias formas: (1) visão ao nível da paisagem: não significa que todas as iniciativas de RPF devem ser de grande escala ou extensas, mas sim que as decisões de restauração locais devem acomodar os objetivos ao nível da paisagem e ter em conta os seus impactos; (2) atua em duas frentes: os esforços de restauração ao nível da paisagem devem resultar numa melhor integridade ecológica e servir o bem-estar humano; (3) é um processo colaborativo que envolve uma ampla gama de grupos de partes interessadas que decidem em conjunto as opções de restauração mais adequadas, tanto a nível técnico, como socioeconómico; (4) não visa necessariamente recuperar as paisagens florestais ao seu estado original, mas sim implementar uma abordagem prospetiva que visa fortalecer a resiliência das paisagens florestais e manter opções futuras em aberto de forma a otimizar o fornecimento de bens e serviços ao nível da paisagem; e (5) pode ser aplicado não apenas a florestas primárias, mas também a florestas secundárias, áreas florestais e até mesmo terras agrícolas (IUCN, 2006). A RPF requer a inclusão de procedimentos sistemáticos para consultas e negociações com grupos de interesse (Figura 8), a fim de eliminar possíveis conflitos de interesse que possam atrasar ou pôr em causa a implementação de um projeto. Nesse sentido, os processos de planeamento participativo têm um papel fundamental para criar a discussão entre as partes interessadas para a facilitação da definição das prioridades, mantendo o foco nas questões-chave para a realização de mudanças desejáveis (Stanturf *et al.* 2017).



Figura 8- Exemplos de grupos de interesse a ser envolvidos no processo de preparação e planeamento de um projeto de restauração da paisagem florestal (retirado de: IUCN & WRI, 2014)

### Opções de Restauração da Paisagem Florestal e Áreas Potenciais de Intervenção

A identificação e priorização das opções de RPF baseou-se em duas questões fundamentais: (1) onde plantar e (2) que espécies plantar (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). No que diz respeito à (1.1) *definição preliminar dos objetivos e opções RPF*, definiram-se os objetivos de restauração da paisagem de acordo com as estratégias e metas definidas em C1.D5.A1./A.2. LINHA DE REFERÊNCIA, DEFINIÇÃO DE MÉTRICAS E MONITORIZAÇÃO DE INDICADORES, por forma a responder aos principais fatores de pressão sobre os recursos florestais de acordo com o uso/coberto do solo e/ou funções preconizadas para uma dada área, sendo elas: A) floresta; B) agrofloresta; e C) zonas de proteção. Para a definição dos objetivos de RPF foram ainda realizadas

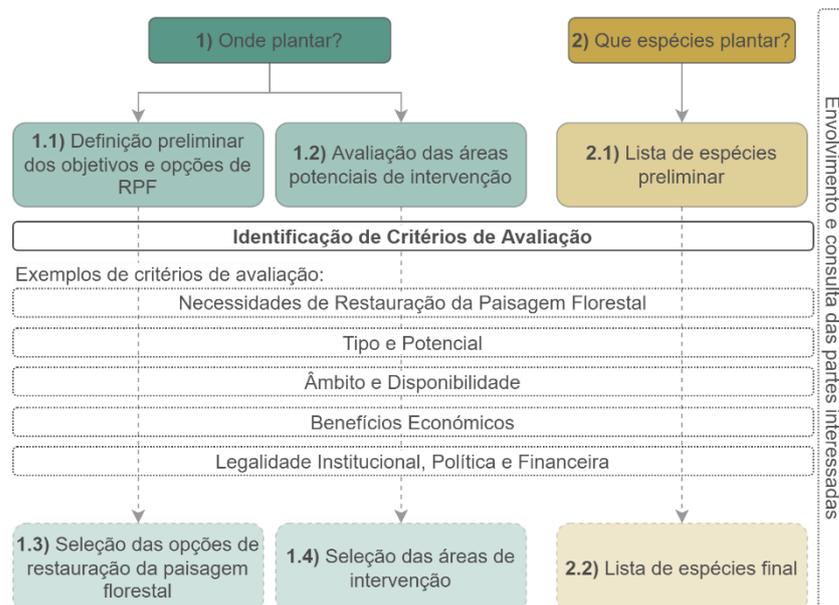


Figura 9 – Passos para a identificação e priorização de opções de restauração da paisagem florestal em São Tomé.

reuniões periódicas com a equipa local e verificados os requisitos de restauração dispostos no PRODOC do TRI. De notar que as recomendações de RPF propostas neste documento correspondem às fases preliminares (1.1, 1.2 e 1.3 - representadas na Figura 9) que antecedem as decisões finais (1.3, 1.4. e 2.2), dependentes de critérios de avaliação. Paralelamente deverá realizar-se o processo de envolvimento e consulta com as partes interessadas por forma a incluir o



resultado deste processo nas decisões finais. A Tabela 4 lista a proposta de opções de RPF para cada tipo e sub-tipo de uso do solo.

Tabela 4 - Proposta de intervenções de restauração da paisagem florestal por tipo de uso do solo e meta de restauração definida.

Tipo de Uso do Solo	Sub-tipo de Uso do Solo	Meta de Restauração	Descrição da Invenção
<b>A. Floresta</b> Floresta é o uso dominante ou está planejado que seja	Floresta Primária <b>potencialmente degradada</b>	<b>A.1. Garantir a integridade dos habitats frágeis</b> fora do PNST	<b>Regeneração natural</b>
	Floresta Secundária <b>degradada, essencial</b> para a conexão ecológica	<b>A.2. Garantir o equilíbrio ecológico</b> através de enriquecimento da Floresta Secundária	<b>Enriquecimento com espécies nativas</b> (características das zonas circundantes). Avaliar a possibilidade de regeneração natural
	Floresta Secundária <b>degradada, não essencial</b> para a conexão ecológica	<b>A.3. Garantir o fornecimento de PFL e PFNL</b> para suprir as necessidades da população - construção, mobiliário, lenha e carvão (tentando promover a diversidade)	<b>Plantação de espécies nativas e naturalizadas</b> (espécies já estabelecidas na ilha) para madeira, lenha e produção de frutos
	Savana <b>degradada, não essencial</b> para a conexão ecológica	<b>A.4. Adensamento</b> da cobertura florestal e <b>prevenção de incêndios</b>	<b>Regeneração natural assistida</b> através da prevenção eficaz de incêndios com adensamento da cobertura florestal
<b>B. Agrofloresta</b>	Agrofloresta com <u>plantações ativas</u> de cacau, café ou baunilha	<b>B.1. Aumentar a produção agrícola de cacau, café ou baunilha</b> , através da restauração do sombreamento em florestas de sombra, aliada a uma <b>melhor conexão ecológica</b> com as áreas de <b>Floresta Secundária circundantes</b>	<b>Enriquecimento com espécies nativas</b> (características das zonas circundantes)
	Agrofloresta com <u>plantações ativas</u> à exceção de cacau e café e <u>áreas agrícolas não ativas/abandonadas</u>	<b>B.2. Aumentar a produtividade e a fertilidade do solo agrícola (hortícolas)</b> , através da diversificação de culturas e <b>garantir o fornecimento de PFL e PFNL</b> para suprir as necessidades da população (tentando promover a diversidade)	<b>Enriquecimento com espécies nativas e naturalizadas</b> (espécies já estabelecidas na ilha) para criação de um sistema agroflorestal com plantações hortícolas intercaladas com espécies madeireiras e/ou frutíferas
<b>C. Zonas de Proteção</b>	Floresta Secundária <b>degradada</b>	<b>C.1. Prevenir a erosão e criar zonas de proteção</b> na envólucra das principais linhas de água das bacias hidrográficas	<b>Plantação de espécies nativas</b> ao longo dos cursos de água, áreas que naturalmente inundam ou em torno de importantes corpos de água e em zonas declivosas na envólucra de linhas de água
	Mangal <b>degradado</b>	<b>C.2. Garantir o equilíbrio ecológico e fornecimento de serviços dos ecossistemas</b> na zona costeira para a população	<b>Regeneração natural assistida</b>

Para a (1.2) **definição das áreas de potenciais intervenção** foi realizada uma análise geoespacial com recurso a Sistemas de Informação Geográfica (SIG) que incluiu a relação entre o uso/coberto do solo, declives, linhas de água das bacias hidrográficas, lotes de pequenos agricultores e conhecimento local, entre outras características, de acordo com os objetivos definidos em (1.1) e as diferentes características do terreno. Na Figura 10 apresentam-se as áreas potenciais de intervenção obtidas por tipo de uso do solo e estratégia/meta de RPF. Na

Tabela 5 encontram-se descritos os critérios utilizados para a definição das áreas potenciais de intervenção. A base de dados espacial com as camadas SIG utilizadas para a obtenção das áreas potenciais de intervenção encontram-se organizadas num projeto QGIS (Ficheiro Anexo: BaseDados\_RPF\_OBO\_CARBONO.rar).



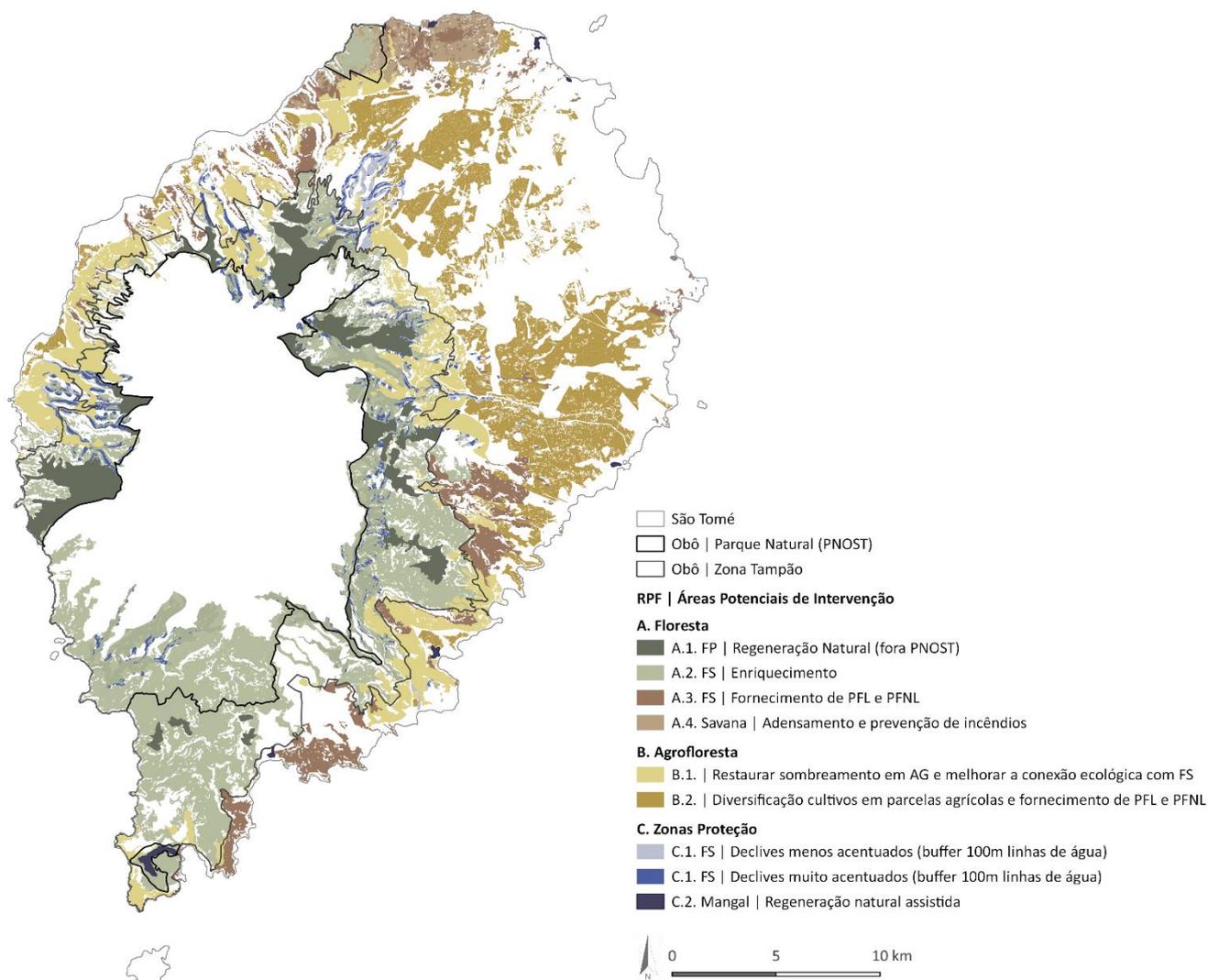


Figura 10 – Especialização das áreas potenciais de intervenção por tipo de uso do solo e estratégia/meta de RPF.

Tabela 5 – Critérios para a definição das áreas potenciais de intervenção por tipo de uso do solo de acordo com as estratégias/metad de RPF definidas.

Tipo de Uso do Solo	Estratégia / Meta de Restauração	Área potencial de Intervenção   Critérios	Área (ha)
<b>A. Floresta</b>	<b>A.1.</b> FP   Regeneração Natural (fora PNOST)	Floresta Primária <u>fora</u> do PNOST	3 280
	<b>A.2.</b> FS   Enriquecimento	Floresta Secundária <u>dentro</u> do PNOST, Zona Tampão e HCVs	13 924
	<b>A.3.</b> FS   Fornecimento de PFL e PFNL	Floresta Secundária <u>fora</u> do PNOST, Zona Tampão e HCVs	3 529
	<b>A.4.</b> Savana   Adensamento e prevenção de incêndios	Savana muito degradada na parte norte da ilha (distritos de Lobata e Lembá)	1 051
<b>B. Agrofloresta</b>	<b>B.1.</b> Restaurar sombreamento da floresta de sombra e melhorar a conexão ecológica com FS	Agrofloresta próxima do PNOST, Zona Tampão e HCVs ( <i>buffer</i> de 1km em torno da área potencial de intervenção da meta A.2)	6 661
	<b>B.2.</b> Diversificação cultivos em parcelas agrícolas e fornecimento de PFL e PFNL	Parcelas agrícolas à exceção das áreas correspondentes à meta B.1.	8 370
<b>C. Zonas de Proteção</b>	<b>C.1.</b> FS   Prevenção da erosão e proteção das linhas de água em declives menos acentuados	Áreas de Floresta Secundária com <b>declives menos acentuados</b> (0% ≥ declive > 45%) na envolvente das linhas de água das bacias hidrográficas ( <i>buffer</i> de 100m)	3 761
	<b>C.1.</b> FS   Prevenção da erosão e proteção das linhas de água em declives muito acentuados	Áreas de Floresta Secundária com <b>declives muito acentuados</b> (declive ≥ 45%) na envolvente das linhas de água das bacias hidrográficas ( <i>buffer</i> de 100m)	1 242
	<b>C.2.</b> Mangal   Regeneração natural assistida	Áreas de mangal	140
<b>TOTAL</b>			<b>41 958</b>



Por fim, para o desenvolvimento da **(2.1) lista de espécies preliminar** foi feita uma classificação de espécies potenciais com base em diversas características (e.g. se é espécie incubadora, se é endêmica, nativa ou ameaçada, se é atrativa para a fauna, se é usada pelas populações, entre outras). Pretendeu-se obter junto da equipa local informação em falta sobre certas espécies e a avaliação das características relevantes para cada tipo de intervenção, no entanto esta base de dados carece ainda de ser verificada, ajustada e complementada para que se possa obter uma lista de espécies preliminar por tipo de intervenção. A base de dados com a informação compilada encontra-se disponível num ficheiro *Excel* e está pronta a ser utilizada. A classificação das espécies pretende agrupar as espécies arbóreas de acordo com diferentes características consideradas relevantes: o grupo 1 é constituído por espécies endémicas ou nativas ameaçadas; o grupo 2 por espécies com boa qualidade de madeira; o grupo 3 por espécies frutíferas; e o grupo 4 por espécies com outras características. De notar que as espécies incluídas em cada grupo podem partilhar características. Na Figura 11 apresenta-se a estrutura da base de dados em *Excel* com a informação compilada à data de elaboração deste documento e de acordo com os quatro grupos de espécies definidos (Ficheiros Anexos: Lista\_Espécies\_Preliminar\_OBO-CARBONO.xlsx e ListaEspécies\_OBO-CARBONO.pdf).

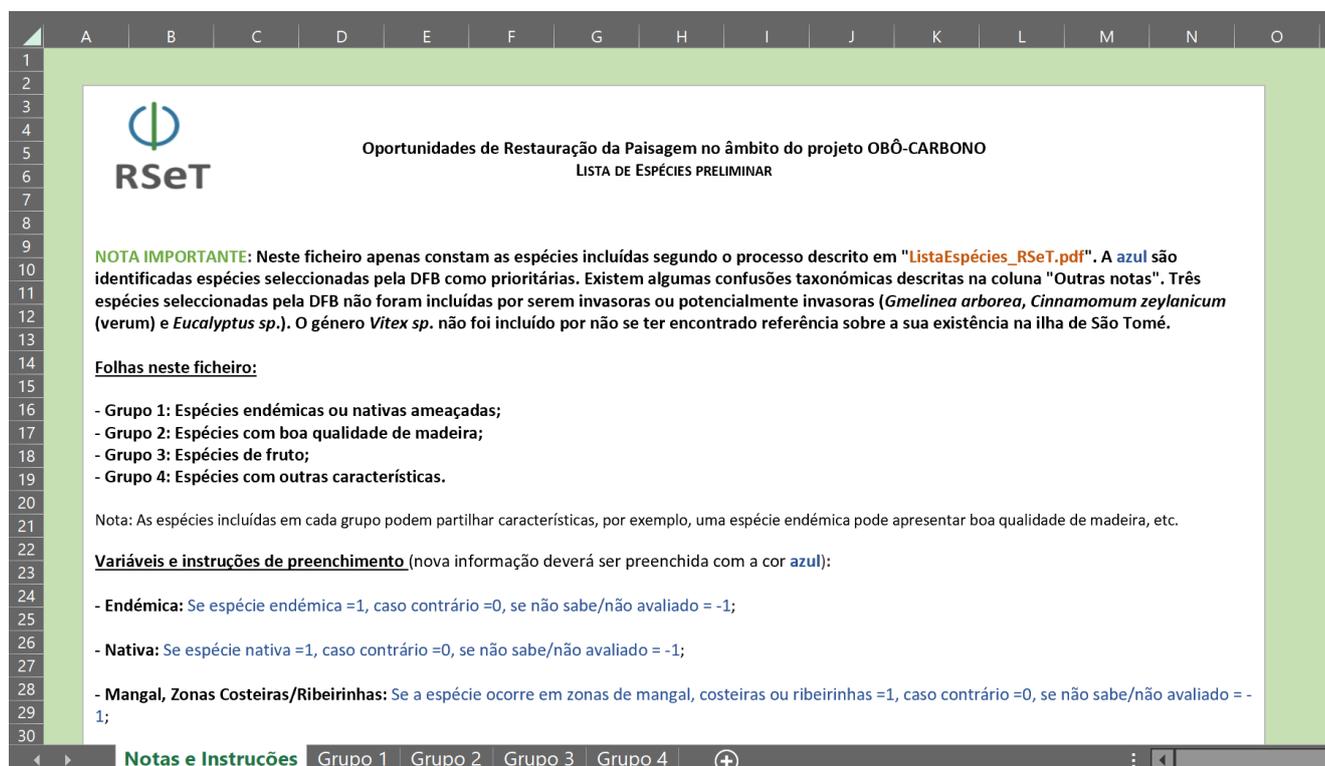


Figura 11 – Excel com a classificação das espécies para posterior elaboração da lista de espécies preliminar.

## C1.D5.A5. MODELAÇÃO DO CUSTO-BENEFÍCIO DO CARBONO

A RPF pode contribuir para a mitigação e adaptação às alterações climáticas como consequência do aumento da produtividade das paisagens, aumento da resiliência dos ecossistemas florestais e redução da vulnerabilidade das comunidades humanas que dependem da floresta. Ações de conservação, gestão sustentável e restauração florestal podem contribuir para o crescimento económico, redução de pobreza, estado de direito, segurança alimentar, resiliência climática e conservação da biodiversidade. Em termos práticos, a mitigação e adaptação às alterações climáticas encontram-se intimamente ligadas, mas separadas em termos de negociações e programas internacionais. A mitigação visa reduzir as fontes ou aumentar os sumidouros de gases com efeito de estufa e a sua acumulação na atmosfera enquanto que a adaptação se foca nos efeitos das alterações climáticas de natureza local, com efeitos a curto-prazo na vulnerabilidade dos sistemas sociais. A otimização das estratégias de mitigação e adaptação na RPF implica o conhecimento das diversas condições ecológicas, bem como governança e contextos socioculturais complexos. Ações estreitamente focadas na



mitigação podem potencializar a vulnerabilidade das florestas e comunidades humanas dependentes das florestas, o que pode ser evitado através da incorporação de práticas de adaptação nas ações de mitigação. Por exemplo, a plantação de árvores frutíferas indígenas pode aumentar o sequestro de carbono e providenciar alimentos de qualidade às populações rurais, reduzindo a sua vulnerabilidade e possíveis problemas de má nutrição e gerar rendimento. Da mesma forma, ações de adaptação, como por exemplo, plantações para fornecimento de PFL a pequenas comunidades em agrofloresta, para a proteção de zonas mais vulneráveis como os mangais, podem também contribuir para a RPF. As adaptações das comunidades às alterações climáticas podem afetar positivamente as florestas, reduzindo pressões (por exemplo, limpeza para a agricultura, produção de carvão vegetal ou fogos evitados), melhorando a gestão florestal e aumentando a proteção através de fiscalização local. As florestas podem assim fornecer importantes serviços dos ecossistemas às comunidades e pagamentos por demonstração de resultados (redução da desflorestação ou aumento dos *stocks* de carbono) sob programas como o *Clean Development Mechanism* (CDM) ou REDD+ (Stanturf *et al.* 2017).

Na década passada, o financiamento através do mecanismo REDD+ emergiu como uma abordagem para o incentivo de atividades de redução das emissões por desflorestação e degradação florestal. No entanto, até à data, o REDD+ baseava-se na capacidade de redução das taxas de desflorestação das jurisdições em comparação com as taxas de desflorestação históricas mais elevadas. Esta componente faz com que as jurisdições com elevada cobertura florestal e baixa desflorestação (países *High Forest/Low Deforestation* – HFLD) não consigam ter acesso ao financiamento (ART, 2021), apesar da sua contribuição para a mitigação e adaptação às alterações climáticas e de fornecerem serviços ecológicos dos quais dependem as populações humanas. Desde 2007, as jurisdições HFLD receberam menos de 14% de todos os fundos climáticos alocados ao setor florestal. Neste sentido, em 2019, no Suriname, foi realizada a *International Conference on Climate Finance*, tendo contado com a participação de diversos países, entre eles São Tomé e Príncipe. A conferência teve como objetivo reconhecer a contribuição dos países HFLD na luta contra as alterações climáticas e explorou os mecanismos de financiamento existentes e oportunidades potenciais (Jover, 2019). Neste sentido, surgiu uma nova abordagem para quantificação das remoções de carbono (*Carbon Enhancement*) que passam a ser consideradas pelo ART TREES. As jurisdições têm que demonstrar que cumprem com os critérios definidos pela ART TREES para serem elegíveis. O principal critério é que a cobertura florestal do país seja superior a 50% do seu território e a taxa de desflorestação durante todos os anos do período de referência seja inferior a 0.5%. Desta forma, é fomentada a preservação das grandes manchas florestais em países com elevada cobertura florestal criando um sistema global de proteção e restauração florestal mais eficaz e equitativo (ART, 2021).

Para apoiar a estimativa e visualização do impacto do sequestro de CO<sub>2</sub> decorrentes das atividades de RPF a implementar em São Tomé e Príncipe foi desenvolvida uma ferramenta em *Excel*. A ferramenta STP-CLIMA (Figura 12) adota a metodologia AR-ACM0003 "*Afforestation and Reforestation of lands except wetlands*" (Version 2.0) do CDM e utiliza dados do Inventário Florestal Nacional (2019), das *Guidelines do Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) (2006 e 2019 *Refinement*), da *Global Removals Database* desenvolvida pela *Winrock International*, entre outros. Pretende-se que esta ferramenta seja o mais flexível possível para permitir comparar vários cenários de retenção de carbono e de outros custos e benefícios esperados (a realizar em paralelo com a atividade C1.D5.A3. REPORTE DE BENEFÍCIOS ESPERADOS). Como tal, também é possível realizar uma análise financeira mais abrangente que inclua outras variáveis como a produção de madeira e a exploração agrícola/frutífera (Ficheiro Anexo: STP-CLIMA\_OBO-CARBONO.xls". Esta ferramenta foi construída de forma colaborativa pelas várias equipas do projeto (nacional e internacional) e contou com uma ação de capacitação na sua utilização na última missão (dezembro.2021) por forma a garantir a correta apropriação nacional e utilização efetiva de apoio às atividades de RPF.



**WY CARBON** **RSeT** **STP CLIMA**  
**CALCULADORA DE CARBONO PARA INICIATIVAS DE RESTAURAÇÃO DA PAISAGEM EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE**

A ferramenta STP CLIMA foi desenvolvida no âmbito do projeto OBÔ-CARBONO para apoiar a estimativa e visualização do impacto do sequestro de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) das atividades de Restauração da Paisagem planeadas para São Tomé e Príncipe. Esta ferramenta utiliza dados do Inventário Florestal Nacional (2019), das *Guidelines* do IPCC (2006 e 2019 *Refinement*), da *Global Removals Database* desenvolvido pela *Winrock International*, entre outros. Todas as referências utilizadas podem ser consultadas no **Banco de Dados**.

A ferramenta STP CLIMA adota a metodologia AR-ACM0003 "Afforestation and Reforestation of lands except wetlands" (Version 2.0) do *Clean Development Mechanism* (os requisitos de aplicabilidade desta metodologia e das ferramentas internas devem ser consultados em <https://cdm.unfccc.int/methodologies>). Os operadores podem inserir informações sobre até 20 áreas diferentes onde as atividades específicas de restauração terão lugar. Os impactos agregados e cumulativos são exibidos em **Sumário de Resultados**.

*Nota: Esta ferramenta faz uma estimativa da magnitude do sequestro bruto de CO<sub>2</sub>, esperado das atividades de restauração da paisagem. Não leva em conta as emissões potenciais associadas à preparação do local, emissões de outros gases com efeito de estufa decorrentes de atividades silvopastoris e/ou utilização de fertilizantes, entre outros.*

**PARA ESTIMAR SEQUESTRO DE CO<sub>2</sub>:**

**Inserir dados em PRINCIPAL:**

1. Para cada área de intervenção, inserir o ID da área, a área total (em hectares) e o objetivo de restauração (por exemplo, plantação para fornecimento de madeira).
2. Utilizando o menu suspenso, selecionar a vegetação antes da intervenção (cada área deve ser constituída por um único tipo de vegetação no período pré-projeto) e após a intervenção (cada área pode conter até 10 tipos de vegetação no período do projeto). Para alterar/acrescentar as opções pré-definidas utilizar a folha **Banco de Dados** (a inclusão de uma nova opção deverá ser feita através da opção 'Inserir nova linha' e não imediatamente após a última linha preenchida que por definição é a linha 50. No caso da nova opção se tratar de um *stratum* este deve ser inserido na primeira metade da tabela e a variável *Individual AGB Incremento* deve ser preenchida).
3. Preencher a proporção da área total (em percentagem) para cada tipo de vegetação identificado no período do projeto (o total poderá ser diferente de 100% uma vez que se pode tratar de povoamentos mistos). Caso só um tipo de vegetação seja identificado, inserir proporção igual a 100.
4. Inserir a densidade de plantação (número de árvores por hectare) caso o tipo de vegetação identificado no período do projeto seja do tipo espécie ou grupo de espécies.
5. Caso se aplique, inserir período de rotação (até 3 rotações em 35 anos. Por exemplo, se a rotação acontecer de 10 em 10 anos, inserir 10 na coluna 'Rotação (anos)'), de desbaste (até 3 desbastes) e percentagem de remoção de madeira por hectare em cada desbaste (por exemplo, o primeiro desbaste acontece em 5º ano, de onde 50% da madeira é recolhida, inserir 5 na coluna 'Desbaste 1 - Período (anos)' e 50 na coluna 'Desbaste 1 - % de remoção por ha').

**Inserir dados em Sequestro CO<sub>2</sub>:**

1. Para cada área identificada, inserir os anos do projeto e a área sob intervenção em cada ano (em hectares).

**RESULTADOS: SEQUESTRO DE CO<sub>2</sub>e**

A folha **Sumário de Resultados** mostra automaticamente o sequestro anual e acumulado de CO<sub>2</sub>e obtido pelas atividades de restauração consideradas em cada área e o respetivo total agregado. As taxas de sequestro de CO<sub>2</sub>e são também mostradas através de gráficos que resumem e exibem os impactos climáticos das atividades.

---

**PARA ESTIMAR CUSTO-BENEFÍCIO:**

**Inserir dados em Custo-benefício:**

1. Para cada área de intervenção, inserir os custos (em dobras) de implementação, manutenção e exploração associados aos recursos humanos, financeiros e outros. As células são opcionais, no entanto a análise de custo será tanto mais completa quanto maior o detalhe da informação inserida.
2. Para cada área de intervenção, inserir os benefícios (em dobras) esperados das atividades de restauração associados ao sequestro de carbono, produção agrícola/frutífera e de madeira. As células são opcionais, no entanto a análise de benefícios será tanto mais completa quanto maior o detalhe da informação inserida.

**RESULTADOS: CUSTO-BENEFÍCIO**

A folha **Análise Financeira** permite visualizar o custo e benefício total obtido pelas atividades de restauração consideradas em cada área. Mostra, também, o resultado líquido total agregado.

**Instruções** **PRINCIPAL** **Sequestro de CO<sub>2</sub>** **Sumário de Resultados** **Custo-benefício** **Análise Financeira** **Banco de Dados**

Figura 12 – Ferramenta STP-CLIMA.

## REFERÊNCIAS

- ART (*Architecture for REDD+ Transactions*). 2021, August. ART HFLD Primer and Frequently Asked Questions.
- BirdLife International (ECOFAC6). 2019. Ground check of potential HCVs (scenario 1) – São Tomé Obô Natural Park Buffer Zone - Field Report – May/June 2019.
- Buchanan GM, Donald PF, Butchart SHM. 2011. Identifying Priority Areas for Conservation: A Global Assessment for Forest-Dependent Birds. PLoS ONE (e29080).
- Carrere R. 2013. Oil palm in Africa: past, present and future scenarios. World Rainforest Movement
- Exell AW. 1944. Catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobon). Trustees of the British museum. London.
- Garbero, A., Improta, M. and Gonçalves, S. 2019. Impact assessment report: Smallholder Commercial Agriculture Project and Participatory Smallholder Agriculture and Artisanal Fisheries Development Programme, São Tomé e Príncipe. IFAD, Rome, Italy.
- IUCN. 2006. Guidelines for Forest Restoration in Ghana. The guidelines form part of a more comprehensive manual on forest landscape restoration in Ghana, which was authored by Dr. Dominic Blay of FORIG, supported by ITTO, IUCN and DGIS.
- IUCN and WRI. 2014. A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level. Working Paper (Road-test edition). Gland, Switzerland: IUCN. 125pp.
- Jones PJ, Burlison JP, Tye A. 1991. Conservação dos ecossistemas florestais na República Democrática de São Tomé e Príncipe. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland.
- Jover, N. 2019, May 30. Recognizing the role of high forest cover & low deforestation in developing countries. *Retirado de:* <https://www.un-redd.org/news/recognizing-role-high-forest-cover-low-deforestation-developing-countries>
- de Lima RF, Dallimer M, Atkinson PW, Barlow J. 2013. Biodiversity and land-use change: Understanding the complex responses of an endemic-rich bird assemblage. *Diversity and Distributions*, 19(4), 411– 422.
- de Lima RF, Viegas L, Sole N, Soares E, Dallimer M, Atkinson PW, Barlow J. 2014. Can Management Improve the Value of Shade Plantations for the Endemic Species of São Tomé Island? *Biotropica* 46:238-247.
- Melo M. 2006. Bird speciation in the Gulf of Guinea. PhD dissertation. University of Edinburgh.
- Silva HLE. 1958. Esboço da carta de aptidão agrícola de São Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta* 6:61-86.
- Stanturf J, Mansourian S, Kleine M. 2017. Implementing Forest Landscape Restoration, A Practitioner’s Guide. International Union of Forest Research Organizations, Special Programme for Development of Capacities (IUFRO-SPDC). Vienna, Austria. 128 p.



## ANEXOS

### Anexo I. Análise cronológica da Desflorestação e Degradação Florestal

CRONOLOGIA	CAUSAS DE DESFLORESTAÇÃO E DEGRADAÇÃO FLORESTAL LIGADAS AO USO DO SOLO
Até 1471	A ilha encontrava-se, alegadamente, desabitada e totalmente coberta por floresta antes da chegada dos primeiros colonizadores no final do século XV.
1471 – 1600	Grandes transectos de floresta nas terras baixas costeiras foram desflorestadas para a produção de cana-de-açúcar com base no trabalho escravo. Os escravos seriam maioritariamente provenientes do Benin, Congo e Angola, trazendo com eles o uso tradicional do óleo-de-palma ( <i>Elaeis guineensis</i> ). No entanto, a competição com os produtores brasileiros levou ao abandono dos canaviais.
1600-1975	Extensas plantações de cacau e café foram cultivadas (“roças”) em plantações de sombra diminuindo ainda mais a área coberta por floresta nativa. Por 1920, São Tomé tornou-se o maior produtor mundial de cacau.
1975-1985	Após a independência do país em 1975, muitas plantações foram abandonadas e houve alguma regeneração da floresta secundária, embora dominada por espécies introduzidas e invasoras.
1990s	A nacionalização da terra pós-independência seguida da reforma agrária nos anos 90 levou a que a terra fosse distribuída por antigos agricultores das roças e por trabalhadores públicos. Esta reforma transformou a estrutura agrária caracterizada pela existência de grandes empreendimentos agrícolas em pequenas unidades familiares e de agricultura média. No entanto, a reforma agrária não concedeu (por princípio) o direito à propriedade da terra, mas apenas títulos de uso por um período de 20 anos.
1990-1999	A agricultura itinerante substituiu as plantações abandonadas de café e cacau. No entanto, este tipo de agricultura em São Tomé ainda hoje é caracterizado por baixos níveis de produtividade como consequência do tamanho reduzido e/ou menor qualidade das áreas de cultivo, pouco domínio das técnicas agrícolas, acesso inadequado à água e à infraestrutura rural em geral e a altos níveis de abandono da terra. A Comunidade Europeia financiou o plantio de 650 hectares de óleo-de-palma em Ribeira Peixe, no sul da ilha de São Tomé, e a primeira fábrica. As plantações de óleo de palma continuam a expandir-se ao longo da década.
1999-2009	A produção de óleo-de-palma diminuiu e parou em 2007. Vários fatores estariam por trás disso, principalmente o facto de as palmeiras terem envelhecido e os equipamentos e a infraestrutura da empresa terem-se deteriorado. Diz-se que em 2008, o equipamento foi um pouco melhorado com uma contribuição do governo de Taiwan, mas o problema não foi totalmente resolvido.
2006-2008	Para proteger a fauna e flora nativas (assim como seus habitats naturais) das atividades humanas foi criado, em 2006, o Parque Natural São Tomé Obô (PNOST) cobrindo 295 km <sup>2</sup> . Também estava prevista uma zona tampão, mas nunca foi oficializada. O plano de ação e gestão do PNOST foi criado pela primeira vez em 2008.
2009-2013	A Agripalma, subsidiária dos investidores STP Invest e São Tomé, adquiriu uma concessão para recuperar e expandir as plantações de óleo-de-palma (5.000 ha). Essa nova expansão ocorreu perto das florestas de Monte Carmo, no Parque Natural Obô, sobrepondo-se à zona tampão do PNOST. O estado teria “expropriado” terra dos pequenos agricultores para possibilitar a plantação de palmeiras. Após pressões dos cidadãos, o tribunal são-tomense impôs restrições à plantação de óleo de palma no país. No entanto, a decisão do tribunal não interrompe o trabalho da Agripalma, apenas impõe condições com o objetivo de proteger áreas específicas
2003-2019	Investimento privado possibilita a reabilitação de algumas plantações antigas de cacau e café e assiste-se na última década a um aumento das exportações destes produtos, principalmente no mercado orgânico e sustentável.
2014-2019	O plano de ação e gestão do PNOST foi revisto, mas a sua implementação permanece deficiente. Enquanto isso, os <i>stocks</i> de madeira existentes são insuficientes para atender às crescentes necessidades das ilhas. A madeira disponível é de baixa qualidade, durando apenas cerca de cinco anos, e inadequada para construção e não existem outras fontes de energia. Por essa razão, o corte ilegal de madeira é cada vez maior.
Referências mais relevantes: Albuquerque C, Cesarini D, Tagliabue LC. 2008. Plano de manejo do Parque Nacional Obô de São Tom 2009/2014. ECOFAC IV, São Tomé. Carrere R. 2013. Oil palm in Africa: past, present and future scenarios. World Rainforest Movement Jones PJ, Burlison JP, Tye A. 1991. Conservação dos ecossistemas florestais na República Democrática de São Tomé e Príncipe. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland.	



Lima RF, Viegas L, Sole N, Soares E, Dallimer M, Atkinson PW, Barlow J. 2014. Can Management Improve the Value of Shade Plantations for the Endemic Species of São Tomé Island? *Biotropica* 46:238-247.

Eyzaguirre PB. 1986. The Ecology of Swidden Agriculture and Agrarian History in São Tomé. *Cahiers d'Études Africaines* 26:113-129.

Frynas JG, Wood G, de Oliveira RMSS. 2003. Business and Politics in São Tomé e Príncipe: From Cocoa Monoculture to Petro-State. *African Affairs* 102:51-80.

Lima RF, Viegas L, Sole N, Soares E, Dallimer M, Atkinson PW, Barlow J. 2014. Can Management Improve the Value of Shade Plantations for the Endemic Species of São Tomé Island? *Biotropica* 46:238-247.

Oliveira JEDC. 1993. A economia de S. Tomé e Príncipe. Instituto para a Cooperação Económica & Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa.

Tenreiro F. 1961. A ilha de São Tomé. Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Lisboa.

Garbero, A., Improta, M. and Gonçalves, S. 2019. Impact assessment report: Smallholder Commercial Agriculture Project and Participatory Smallholder Agriculture and Artisanal Fisheries Development Programme, São Tomé e Príncipe. IFAD, Rome, Italy

