



RSeT

Remote Sensing, Environment
and Technology for Development

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

Entregável C1.D1 | Dossier Técnico e Bibliográfico | versão 2

JULHO.2020



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 | Tanya Yudelman

DFB

Meyer António (Coordenação) | Adalberto Fernandes Luís | Angela Lima | Atenisia Camblé
Dilson Madre Deus | Edjairo Cardoso | Izaína Constantino | Sónia Penhor

ADAPPA

Celso Garrido (Coordenação) | João D'Alva

WayCarbon

Henrique Pereira

ISA

Maria José Vasconcelos

ÍNDICE

LISTA DE ACRÓNIMOS.....	4
SUMÁRIO	5
C1.D1.A1. Seleção de Protocolos & Dados	5
C1.D1.A2. Revisão bibliográfica geral	11
C1.D1.A3. Análise de atividades de projetos anteriores - lições aprendidas	14



LISTA DE ACRÓNIMOS

ADAPPA	Acção para o Desenvolvimento Agro-pecuário e Protecção do Ambiente
CBD	Convenção da Diversidade Biológica (<i>Convention on Biological Diversity</i>)
CCB	<i>Climate, Community and Biodiversity Standards</i>
CDM	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (<i>Clean Development Mechanism</i>)
CEPF	Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos (<i>Critical Ecosystem Partnership Fund</i>)
CMP	<i>Conservation Measures Partnership</i>
COP	Conferência das Partes (<i>Conference of the Parties</i>)
DFB	Direção das Florestas de São Tomé e Príncipe
ECOFAC	<i>Écosystèmes Forestiers d'Afrique Centrale</i>
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>)
GHG	Gases com Efeito de Estufa (<i>Greenhouse Gas</i>)
GPG-LULUCF	<i>Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry</i>
ICRAF	<i>World Agroforestry</i>
IFAD	<i>International Fund for Agricultural Development</i>
IGES	<i>Institute for Global Environmental Strategies</i>
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
IUFRO	<i>International Union of Forest Research Organizations</i>
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
MADR	Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural
MIRNA	Ministério das Infra-estruturas, Recursos Naturais e Ambiente
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>)
RECOFTC	<i>The Center for People and Forests</i>
RSeT	Associação Técnico Científica para o Desenvolvimento
SNMF	Sistema Nacional de Monitorização Florestal
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (<i>United Nations Framework Convention for Climate Change</i>)
UN-REDD	Programa das Nações Unidas para Reduzir as Emissões do Desflorestamento e Degradação Florestal (<i>United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries</i>)
VCS	Voluntary Carbon Standard
WRI	<i>World Resources Institute</i>



SUMÁRIO

Este documento constitui o Entregável C1.D1 Dossier Técnico e Bibliográfico. O dossier faz parte da Componente 1 e é composto pela informação compilada no âmbito das atividades: C1.D1.A1. Seleção de Protocolos & Dados; C1.D1.A2. Revisão bibliográfica geral e C1.D1.A3. Análise de atividades de projetos anteriores - lições aprendidas. Este documento é uma versão 2 uma vez que houve necessidade de revisão após alterações técnicas à componente 1.

C1.D1.A1. Seleção de Protocolos & Dados

As sucessivas decisões da Conferência das Partes (COP) no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), aliadas à proclamação da próxima década (2021-2030) como a Década das Nações Unidas para a Restauração dos Ecossistemas reforçam o papel central das atividades de reflorestação e florestação na agenda internacional ambiental. A restauração dos ecossistemas degradados e/ou destruídos constitui um esforço de controle das mudanças climáticas através do sequestro de CO₂, enquanto conserva biodiversidade e garante a segurança alimentar e o abastecimento de água.

O planeamento de uma estratégia de restauração, independentemente da escala de intervenção, é um processo complexo e rigoroso que requer o envolvimento de todos intervenientes afetos à estratégia, conhecimento técnico, científico e financeiro. De forma a evitar resultados adversos tanto a nível ecológico como socioeconómico, várias organizações e entidades internacionais têm desenvolvido guias de boas práticas que pretendem auxiliar os financiadores e profissionais a delinear estratégias de restauração e conservação adequadas à situação biofísica, social, política e económica da zona a intervir. Aqui podemos destacar algumas das referências (Tabela 1) que influenciaram a abordagem adotada pelo OBÔ-CARBONO na ilha de São Tomé:

Tabela 1 - Referências relevantes consultadas no âmbito do planeamento das atividades de restauração florestal em ecossistemas tropicais.

Referência	Publicado por:	Descrição
IUCN and WRI (2014). <i>A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level.</i> Working Paper (Road-test edition). Gland, Switzerland: IUCN. 125pp.	IUCN – International Union for Conservation of Nature	Apresenta um sistema flexível, de baixo custo, através do qual os países podem identificar e analisar rapidamente as áreas potenciais para a restauração da paisagem florestal e localizar zonas específicas para a restauração a nível subnacional ou nacional.
WRI and IUCN (2015). <i>The Restoration Diagnostic. A Method for Developing Forest Landscape Restoration Strategies by Rapidly Assessing the Status of Key Success Factors.</i>	WRI – World Resources Institute	Descreve um método estruturado de 3 passos (definição do âmbito, identificação dos principais fatores de sucesso em vigor, identificação de políticas, incentivos e práticas que abordem os fatores ausentes) com o objetivo de determinar as condições atuais de adequabilidade para um dado cenário de restauração. Este diagnóstico foi desenvolvido como parte do ROAM.
FAO and WRI (2019). <i>The Road to Restoration: A Guide to Identifying Priorities and Indicators for Monitoring Forest and Landscape Restoration.</i> Rome, Washington, DC.	FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations; and WRI	Fornecer orientações sobre como desenvolver um sistema de monitorização adaptado às necessidades locais, identifica indicadores e métricas para monitorizar o progresso das metas definidas durante o processo de planeamento de um projeto de restauração.
Elliott SD, D Blakesley and K Hardwick (2013). <i>Restoring Tropical Forests: a practical guide.</i> Royal Botanic Gardens, Kew; 344 pp.	Royal Botanic Gardens, Kew	Fornecer conselhos sólidos sobre o planeamento de projetos de restauração assim como instruções cientificamente testadas para a plantação e monitorização de espécies nativas. Sugere ainda protocolos de investigação padronizados que podem ser usados para desenvolver sistemas de restauração que atendam às necessidades locais.



Referência	Publicado por:	Descrição
Stanturf JA, Kant P, Lilles JP, B Mansourian, S Kleine, M Graudal, L and Madsen P (2015). Forest Landscape Restoration as a Key Component of Climate Change Mitigation and Adaptation. Vienna, Austria: International Union of Forest Research Organizations (IUFRO). IUFRO World Series, Vol. 34.	IUFRO - International Union of Forest Research Organizations	Através da análise de 15 casos-de-estudo de restauração florestal, são apresentados exemplos de atividades adicionais que podem aumentar a contribuição dos projetos na mitigação e adaptação às mudanças climáticas.
RECOFTC, ICRAF and AWG-SF (2020). Agroforestry for climate-resilient landscapes, Bangkok, RECOFTC.	RECOFTC - The Center for People and Forests; ICRAF - World Agroforestry; and the ASEAN Working Group	Aborda aspectos-chave teóricos e práticos do desenvolvimento agroflorestal e descreve ferramentas para planejar, projetar, estabelecer e avaliar intervenções agroflorestais no sentido de aumentar a resiliência da paisagem.
CMP (2020). <i>Open Standards for the Practice of Conservation</i> Version 4.0.	CMP - Conservation Measures Partnership	Fornece um conjunto de boas práticas de acordo com cinco etapas (avaliação, planejamento, implementação, análise/adaptação e partilha) para uma implementação bem-sucedida de projetos de conservação.
National Audubon Society (2011). <i>Tools of Engagement: A Toolkit for Engaging People in Conservation</i> .	National Audubon Society	São formuladas diretrizes, ferramentas e recursos que orientam os profissionais de conservação a pensar no envolvimento das pessoas em todas as etapas do planejamento, implementação e avaliação dos projetos de conservação.
IFAD (2009). <i>Good Practices in Participatory Monitoring</i> .	IFAD – International Fund for Agricultural Development	Revê os principais recursos e ferramentas da monitorização participativa, discute a sua aplicação e estabelece boas práticas.
UNDP (2016). <i>The 2016 BIOFIN Workbook: Mobilizing resources for biodiversity and sustainable development</i> . The Biodiversity Finance Initiative. United Nations Development Programme: New York.	UNDP - Nations Development Programme	Apresenta uma abordagem inovadora, gradual e adaptável que permite que os países sigam um processo de avaliação e planejamento financeiro com o objetivo de mobilizar recursos para a conservação da biodiversidade e desenvolvimento sustentável.

Os incentivos económicos a quem mantém ou aumenta os serviços ambientais essenciais à sobrevivência do Homem, comumente designados por Pagamentos por Serviços dos Ecossistemas (PSE), têm ocupado nos últimos anos um lugar central nas ações de conservação da natureza um pouco por todo o mundo¹. Dessas iniciativas, destacam-se os inúmeros programas que pretendem gerar receitas com a conservação do *stock* de carbono florestal². Um dos serviços dos ecossistemas fundamentais que a restauração florestal proporciona é precisamente a possibilidade de sequestrar CO₂ da atmosfera e assim contribuir para a mitigação das mudanças climáticas. Desta forma, torna-se essencial realizar estimativas suficientemente rigorosas da biomassa que permitam fazer uma avaliação precisa das variações de carbono armazenado na floresta. A quantidade de carbono absorvida após implementação do projeto é posteriormente convertida em créditos de carbono podendo traduzir-se num recurso financeiro adicional para aqueles que promoveram e permitiram as medidas de restauração/conservação, após implementação de um mecanismo de partilha de benefícios. Para que este benefício constitua um recurso tangível e certificado é necessário que os projetos implementem e quantifiquem a redução das emissões de CO₂ alcançadas de acordo com padrões (*standards*) metodológicos e protocolares internacionalmente aceites, sendo que todos eles se baseiam em duas principais fontes:

- IPCC (2003). *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry* (GPG-LULUCF). Institute for Global Environmental Strategies (IGES): O GPG-LULUCF fornece métodos e orientações de boas práticas para

¹ Ezzine-de-Blas D, Wunder S, Ruiz-Pérez M, Moreno-Sanchez RdP (2016) Global Patterns in the Implementation of Payments for Environmental Services. PLoS ONE 11(3): e0149847.

² Jindal, R., Swallow, B. & Kerr, J. (2008). Forestry-based carbon sequestration projects in Africa: potential benefits and challenges. *Nat. Resour. Forum*, 32, 116- 130.



estimar, medir, monitorizar e reportar mudanças no *stock* de carbono e emissões de gases com efeito estufa (GHG) das atividades do LULUCF nos termos do Protocolo de Kyoto.

- IPCC (2006). *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Institute for Global Environmental Strategies (IGES): Estas diretrizes descrevem metodologias e valores padrão para uma série de parâmetros para estimar os inventários nacionais de emissões antropogênicas por fonte e absorção de GHG. Em Maio de 2019 foi publicada uma atualização intitulada *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.

As metodologias, protocolos e ferramentas dentro destes *standards* definem os procedimentos para a quantificação das emissões de GHG de um projeto de redução de emissões e guiam o proponente na definição de limites geográficos e temporais, assim como no desenvolvimento dos valores e tendências de emissões. De seguida destacam-se as principais referências para as quais o projeto OBÔ-CARBONO se qualifica:

Tabela 2 - Referências relevantes para a quantificação de emissões de CO₂ no âmbito do projeto OBÔ-CARBONO.




Metodologia/protocolo/ferramenta	Standard	Notas
AR-AMS0007 – AR Small-scale Methodology – Afforestation and reforestation project activities implemented on lands other than wetlands v3.1.	CDM – Clean Development Mechanism (UNFCCC)	As metodologias UNFCCC CDM são aceites por todos os standards. Ver Tabela 3 para uma descrição mais detalhada da AR-AMS0007.
AR-TOOL14 – Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities v4.2		
A/R Methodological Tool - Calculation of the number of sample plots for measurements within A/R CDM project activities, v02.1.0).		
VM0005 Methodology for Conversion of Low-productive Forest to High-productive Forest, v1.2.	VCS – Verified Carbon Standard (VERRA)	
Berry (2017). Plan Vivo Guidance and Resources. Climate Benefit Estimation, v1.0.	Plan Vivo	O Plan Vivo considera metodologias desenvolvidas para outros <i>standards</i> .
Woollen E , Berry N, Cross A, Hagdorn M, Hughes M, Wells GJ, Ryan CM. The Small-Holder Agriculture Mitigation Benefit Assessment (SHAMBA) model for estimation of greenhouse gas emission reductions and removals that result from smallholder farmers using Climate Smart Agriculture and/or tree planting in the tropics, v1.0. The University of Edinburgh.		
Schelhaas MJ, PW van Esch, TA Groen, BHI de Jong, M Kanninen, J Liski, O Masera, GMJ Mohren, GJ Nabuurs, T Palosuo, L Pedroni, A Vallejo, T Vilén (2004). CO2FIX v3.1 - description of a model for quantifying carbon sequestration in forest ecosystems and wood products. ALTERRA Report 1068. Wageningen, The Netherlands.		Transversal a todos os <i>standards</i> .
Berry, N (2008). Carbon modelling for reforestation and afforestation projects. Unpublished but available at ECCM (part of the Camco Group), UK. Berry, N (2008). Estimating growth characteristics of agroforestry trees. Unpublished but available at ECCM (part of the Camco Group), UK. Berry, N (2008). Protocol baseline survey for agroforestry projects. Unpublished but available at ECCM (part of the Camco Group), UK.		Protocolos desenvolvidos para um projeto Plan Vivo.

Para além dos *standards* que quantificam os benefícios das atividades de restauração/conservação associados ao clima, é possível ainda estimar os benefícios associados ao aumento do bem-estar das comunidades e pequenos agricultores locais e à conservação da biodiversidade, contribuindo desta forma para o valor acrescentado dos créditos de carbono. Os *standards* que o OBÔ-CARBONO pretende atingir futuramente como resultado das suas intervenções em colaboração com outros projetos locais são os *Climate, Community and Biodiversity Standards (CCB Standards)*, desenvolvidos pela *Climate, Community and Biodiversity Alliance* e geridos pelo VERRA. Para alcançar este objetivo pode-se destacar as seguintes referências:

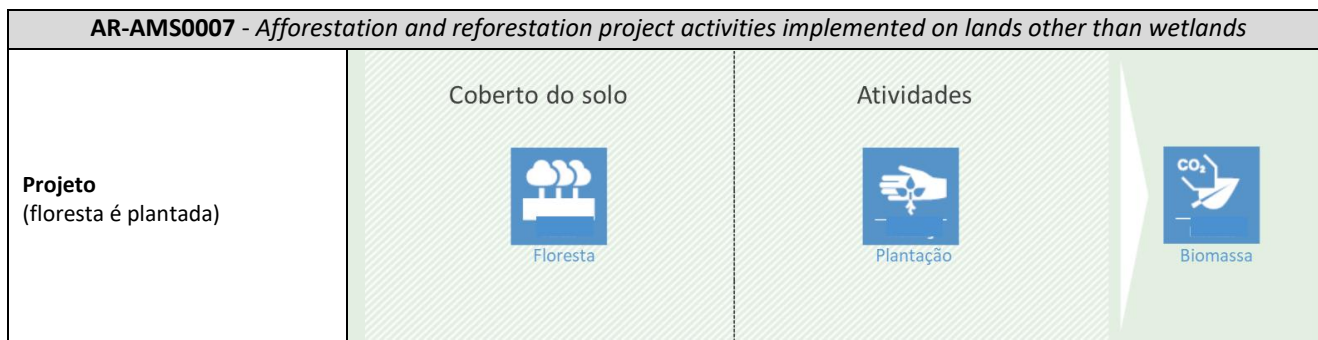


- VCS and CCB (2017). *Climate, Community & Biodiversity Standards, v3.1*: Normas que estabelecem todos os requisitos específicos para o desenvolvimento e monitorização de projetos que visam proporcionar benefícios associados clima, à comunidade e à biodiversidade;
- VCS and CCB (2017). *CCB Program Rules*: Estabelece todas as regras e requisitos que regem o programa CCB, incluindo validação e verificação em relação às normas do CCB, requisitos de acreditação para organismos de validação/verificação e comunicações relacionadas com padrões do CCB;
- Richards M and Panfil SN (2011). *Social and Biodiversity Impact Assessment (SBIA) Manual for REDD+ Projects: Part 1 – Core Guidance for Project Proponents*. Climate, Community & Biodiversity Alliance, Forest Trends, Fauna & Flora International, and Rainforest Alliance. Washington, DC: Guia os proponentes do projeto de carbono terrestre a monitorizar de que forma o projeto afeta a biodiversidade e o bem-estar das comunidades locais;
- Richards M (2011). *Social and Biodiversity Impact Assessment (SBIA) Manual for REDD+ Projects: Part 2 – Social Impact Assessment Toolbox*. Climate, Community & Biodiversity Alliance and Forest Trends with Rainforest Alliance and Fauna & Flora International. Washington, DC: Introduz potenciais métodos de avaliação de impacto social com o objetivo de ajudar os proponentes do projeto a decidir quais os mais adequados;
- Pitman N (2011). *Social and Biodiversity Impact Assessment Manual for REDD+ Projects: Part 3 – Biodiversity Impact Assessment Toolbox*. Forest Trends, Climate, Community & Biodiversity Alliance, Rainforest Alliance and Fauna & Flora International. Washington, DC: Introduz potenciais métodos de avaliação de impacto na biodiversidade com o objetivo de ajudar os proponentes do projeto a decidir quais os mais adequados.

Tabela 3 - Características principais da metodologia AR-AMS0007 do Clean Development Mechanism. Fonte: CDM Methodology Booklet.

AR-AMS0007 - Afforestation and reforestation project activities implemented on lands other than wetlands	
Tipo do projeto	Florestação/reflorestação de terras que não sejam zonas húmidas.
Tipo de ação de mitigação das emissões de GHG	Aumento dos stocks de carbono nos seguintes reservatórios: biomassa acima-do-solo e biomassa abaixo-do-solo. Opcionalmente pode incluir madeira morta, manta morta e carbono orgânico no solo.
Condições importantes de aplicabilidade da metodologia	<ul style="list-style-type: none"> • A área sujeita à atividade do projeto não se enquadra na categoria de zona húmida; • A perturbação do solo atribuída à atividade do projeto não cobre mais do que 10% da área em cada um dos seguintes tipos de terreno (quando estes terrenos são incluídos dentro dos limites do projeto: <ul style="list-style-type: none"> (i) Terrenos contendo solos orgânicos; (ii) Terrenos que, na <i>baseline</i>, estão sujeitos a práticas de uso e gestão do solo recebem inputs, conforme listado no apêndice 2 e apêndice 3 da metodologia.
Parâmetros importantes	<p>Na validação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento no diâmetro das árvores, equações alométricas ou fatores de expansão da biomassa, proporção de raízes e densidades da madeira; • Cobertura da copa das árvores e arbustos antes do projeto. <p>Na monitorização:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área florestal, áreas dos estratos, área das parcelas de amostragem; • Diâmetros e, possivelmente, alturas de árvores em parcelas de amostragem; <p>Opcionalmente: diâmetros de madeira morta, cobertura da copa por estratos, áreas agrícolas deslocadas pela atividade do projeto, área afetada por incêndios florestais, etc.</p>
Baseline (nenhuma floresta)	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Coberto do solo</p>  <p>Floresta</p>  <p>Zonas húmidas</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Atividades</p>  <p>Biomassa</p> </div> </div>





Para além das referências mencionadas até aqui, agrupadas principalmente em dois sectores de trabalho (planeamento das atividades de restauração e quantificação dos benefícios associados), também faz parte do dossier bibliográfico do OBÔ-CARBONO outras referências que ajudaram a definir uma correta integração das questões de género e governança:

- Cowling, Phil, Kristin DeValue and Kenneth Rosenbau. (2014). *Assessing forest governance: A Practical Guide to Data Collection, Analysis, and Use*. PROFOR and FAO. Washington DC;
- Kishor, Nalin and Kenneth Rosenbaum. (2012). *Assessing and Monitoring Forest Governance: A user's guide to a diagnostic tool*. Washington DC: Program on Forests (PROFOR);
- PwC and Diji Chandrasekharan Behr. (2012). *Assessing Options for Effective Mechanisms to Share Benefits: Insights for REDD+ Initiatives*. Washington, DC: Program on Forests (PROFOR);
- Chandrasekharan Behr, Diji. (2012). *Making Benefit Sharing Arrangements Work for Forest-Dependent Communities: Overview of Insights for REDD+ Initiatives*. Washington, DC: Program on Forests (PROFOR);
- Blomley T and Walters G. (eds.) (2019). *A landscape for everyone: Integrating rights-based and landscape governance approaches*. Gland, Switzerland: IUCN. x + 86pp;
- Borrini-Feyerabend G, N Dudley T, Jaeger B, Lassen J, Pathak Broome A, Phillips and T Sandwith. (2013). *Governance of Protected Areas: From understanding to action*. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 20, Gland, Switzerland: IUCN. xvi + 124pp;
- Borrini-Feyerabend, Farvar, MT, Nguinguiri, JC, and Ndangang, VA. (2000). *Co-management of Natural Resources: Organising, Negotiating and Learning-by-Doing*. GTZ and IUCN, Kasperek Verlag, Heidelberg (Germany). Reprint 2007;
- WRI (2013). *Assessing Forest Governance: The Governance of Forests Initiative Indicator Framework*;
- Jost N, Ferdous TD Spicer. (2014). *Gender and Inclusion Toolbox: Participatory Research in Climate Change and Agriculture*. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), CARE International and the World Agroforestry Centre (ICRAF). Copenhagen, Denmark;
- ICRAF (2014). Catacutan D, McGaw E & Llanza MA (Eds). *In Equal Measure: A User Guide to Gender Analysis in Agroforestry*. Philippines;
- UNDP (2017). *UN-REDD Methodological brief on gender*. Technical Resource Series. UN-REDD Programme.

Todas as decisões efetuadas no âmbito do OBÔ-CARBONO são suportadas por uma base de dados quantitativa que inclui dados geoespaciais, dados de inventário e dados socioeconómicos. Os dados foram obtidos a partir de informação local existente em instituições nacionais, em publicações técnico-científicas ou em base de dados globais (ver 0 para mais detalhes). De seguida, detalham-se alguns dos dados em cada categoria (note-se que só são apresentados os dados mais relevantes usados nas tarefas realizadas até ao momento de acordo com o calendário do projeto):



Tipo de dados	Dados	Autor ou Fonte
GEOESPACIAL	Limites administrativos de São Tomé	GADM database www.gadm.org , versão 3.4, Abril 2018.
	Limites do parque natural do Obô e Zona Tampão	World Database on Protected Areas (WDPA) https://www.protectedplanet.net/
	Mapa de coberto do solo 2014/2016	Ricardo Lima
	SRTM Digital Elevation Data 30m	Farr, T.G. et al. (2007) ³
	Rios principais e linhas de água	Direção das Florestas e Biodiversidade (DFB)
	Áreas de High Conservation Value (HCV) preliminares	ECOFAC VI Relatório de campo – Maio/Junho 2019
	Área de concessão da Agripalma; lotes de pequenos agricultores; médias empresas; empresas privadas	Direção das Florestas e Biodiversidade (DFB)
	Localização de espécies ameaçadas de São Tomé	Tariq Stévar, 2019 https://www.tropicos.org/home
INVENTÁRIO FLORESTAL	Inventário Florestal Nacional 1989	Interforest AB
	Inventário Florestal 1999	ECOFAC III
	Parcelas de Inventário 2010	Ricardo Lima
	Parcelas de Inventário 2014	Ricardo Lima
	Densidades médias da madeira	Zanne et al. (2009) ⁴ ; The Functional Attributes and Ecological Database (ICRAF);
	Fator de Expansão de Biomassa	Djomo AN. et al. (2010) ⁵ ; Henry M. et al. (2010) ⁶ ; Ngomanda et al. (2014) ⁷ ;
	Table 4.3 - Carbon fraction of aboveground forest biomass; Table 4.4 - Ratio of below-ground biomass to above-ground biomass; Table 4.9 - Above-ground net biomass growth in natural forests; Table 4.11a - Above-ground net volume growth of selected forest plantation species; Table 4.11b - Mean annual increment (growth of merchantable volume) for some forest plantation species.	IPCC 2006 Guidelines – Chapter 4: Forest Land
SOCIOECONÓMICO	Censos 2012	INE

³ Farr, T.G. et al. (2007). The shuttle radar topography mission: Reviews of Geophysics, v. 45, no. 2, RG2004. <https://doi.org/10.1029/2005RG000183>

⁴ Zanne, Amy E. et al. (2009). Data from: Towards a worldwide wood economics spectrum, v5, Dryad, Dataset;

⁵ Djomo AN, Ibrahima A, Saborowski J, and Gravenhorst G. (2010) Allometric equations for biomass estimations in Cameroon and panmoist tropical equations including biomass data from Africa. *For. Ecol. Manage.* 260: 1873–1885;

⁶ Henry M, Besnard A., Asante WA, Eshun J, Adu-Bredu S, Valentini R., et al. (2010). Wood density, phytomass variations within and among trees, and allometric equations in a tropical rainforest of Africa. *For. Ecol. Manage.* 260: 1375–1388;

⁷ Ngomanda A, Koumba RZ, Bobe KHB, Okouyi CM, Nyangadouma R, Lepengue N, et al. (2014). Site-specific versus pantropical allometric equations: Which option to estimate the biomass of a moist central African forest? *For. Ecol. Manage.* 312: 1–9.



C1.D1.A2. Revisão bibliográfica geral

Uma parte significativa do trabalho técnico do projeto OBÔ-CARBONO consistiu na revisão de literatura científica e também de literatura histórica sobre a dinâmica territorial e a gestão dos recursos naturais em São Tomé. A lista seguinte é uma compilação das referências mais importantes consultadas.

Descrição geral da ilha de São Tomé:

- Tenreiro F. (1961). A ilha de São Tomé. Junta de *Investigações Científicas do Ultramar*, Lisboa.
- Eyzaguirre PB. (1986). The Ecology of Swidden Agriculture and Agrarian History in São Tomé. *Cahiers d'Études Africaines* 26:113-129;
- Eyzaguirre PB. (1986). Small farmers and estates in São Tomé, West Africa. A dissertation presented to the Faculty of the Graduate School of Yale University for the degree of Doctor of Philosophy;
- Oliveira JEDC. (1993). A economia de S. Tomé e Príncipe. *Instituto para a Cooperação Económica & Instituto de Investigação Científica Tropical*, Lisboa;
- Diniz AC. (2002). Carta de zonagem agro-ecológica e da vegetação de S. Tomé e Príncipe: 1- Ilha de S. Tomé. *Garcia de Orta. Série de botânica*. ISSN 0379-9506. Vol.15, nº 2, pp. 1-45;
- Seibert KG. (2006). *Comrades, Clients and Cousins: Colonialism, Socialism and Democratization in São Tomé and Príncipe*. Leiden and Boston, Brill.

Biodiversidade da ilha de São Tomé:

- Exell AW. (1944). Catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobon). *Trustees of the British museum*. London;
- Jones P. and Tyer A. (2006). The Birds of Príncipe, São Tomé and Annobón. An annotated Checklist. *British Ornithologists' Union*, Department of Zoology, University of Oxford;
- Melo M. (2006). Bird speciation in the Gulf of Guinea. PhD dissertation. *University of Edinburgh*;
- Leventis, AP. (2009). As aves de São Tomé e Príncipe: um guia fotográfico. Fábio Olmos. São Paulo: Aves & Fotos Editora, 2009;
- Figueiredo E, Paiva J, Stévert T, Oliveira F, Smith GF. (2011). Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe. *Bothalia*. 41:41–82.

Ameaças à biodiversidade e aos ecossistemas terrestres de São Tomé:

- 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, 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;
- Carvalho M, Palmeirim J, Rego FC, Sole N, Santana A, Fa J. (2014). What motivates hunters to target exotic or endemic species on the island of São Tomé, Gulf of Guinea? *Oryx* 49:278-286;
- Carvalho M, F Rego, J Palmeirim, and J Fa. (2015). Wild meat consumption on São Tomé Island, West Africa: implications for conservation and local livelihoods. *Ecology and Society* 20(3): 27;
- Bitencourt C, Rapini A dos Santos, LD de Marco, Junior P. (2016). The worrying future of the endemic flora of a tropical mountain range under climate change. *Flora* 218: 1–10;
- Khalil H, Ecke F, Evander M. *et al.* (2016). Declining ecosystem health and the dilution effect. *Sci Rep* 6: 31314.
- Carrere R. (2013). Oil palm in Africa: past, present and future scenarios. *World Rainforest Movement*.
- Rosenblad KC, Perret DL, and Sax DF. (2019). Niche syndromes reveal climate-driven extinction threat to island endemic conifers. *Nat. Clim. Chang.* 9:627–631;
- Chou SC, de Arruda Lyra A, Gomes JL. *et al.* (2020). Downscaling projections of climate change in Sao Tome and Principe Islands. *Africa. Clim Dyn.*



Gestão dos ecossistemas terrestres tropicais:

- 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;
- Powell, M.H. and J.C. Weber. (1996). Selecting Nitrogen Fixing Trees for Acid Soils. In: M.H. Powell (ed) Nitrogen Fixing Trees for Acid Soils – A Field Manual. *Winrock International*, Morrilton (AR), USA. pp. 11;
- Giannini TC, AM Giulietti, RM Harley, PL Viana, R Jaffe, R Alves, CE Pinto, NFO Mota, CF Caldeira, VL Imperatriz-Fonseca. (2006). Selecting plant species for practical restoration of degraded lands using a multiple-trait approach. *Austral Ecol.*, 42 (1): pp. 510-52;
- Chazdon RL. (2008). Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science* 320, 1458–1460 ;
- Buchanan GM, Donald PF, Butchart SHM (2011) Identifying Priority Areas for Conservation: A Global Assessment for Forest-Dependent Birds. *PLoS ONE* (e29080);
- Tschardt T, Y Clough, SA Bhagwat, D Buchori, H Faust, D Hertel, D Holscher, J Juhrbandt, M Kessler, I Perfecto, C Scherber, G Schroth, E Veldkamp, and TC Wanger. (2011). Multifunctional shade-tree management in tropical agroforestry landscapes - A review. *J. Appl. Ecol.* 48: 619-621;
- Chazdon RL. (2014). *Second Growth: The Promise of Tropical Forest Regeneration in an Age of Deforestation*. Univ. Chicago Press;
- 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;
- Abbas F, Hammad, HM, Fahad S. *et al.* (2017). Agroforestry: a sustainable environmental practice for carbon sequestration under the climate change scenarios—a review. *Environ Sci Pollut Res* 24;
- D'Assunção M, Costa JN, Miranda LC. (2017). Deforestation, community, wellness and sustainable development: an integrated analysis in São Tomé and Príncipe – *Africa. Interespaço* (3)9, pp. 109-125.

Estrutura das florestas tropicais:

- Clark DA, Brown S, Kicklighter DW, Chambers JQ, Thomlinson JR, Holland EA. (2001). Net primary production in tropical forests: an evaluation and synthesis of existing field data. *Ecol. Appl.* 11, 371–384;
- Luizão RCC, Luizão FJ, Paiva RQ, Monteiro TF, Sousa LS, Kruijt B. (2004). Variation of carbon and nitrogen cycling processes along a topographic gradient in a central Amazonian forest. *Glob. Chang. Biol.* 10: 592–600.
- Chave J, Kira T, Lescure JP, Nelson BW, Ogawa H, Puig H, *et al.* (2005). Tree Allometry and Improved Estimation of Carbon Stocks and Balance in Tropical Forests. *Oecologia* 145,87–99;
- Patino S, Lloyd J, Paiva R, Baker TR, Quesada *et al.* (2009). Branch xylem density variations across the Amazon Basin. *Biogeosciences*. 6, 545–568;
- Slik JWF, Aiba SI, Brearley FQ, Cannon CH, Forshed O, Kitayama K, Nagamasu H, Nilus R, Payne J, Paoli G, Poulsen AD, Raes N, Sheil D, Sidiyasa K, Suzuki E, and Valkenburg JLCH. (2010). Environmental correlates of tree biomass, basal area, wood specific gravity and stem density gradients in Borneo's tropical forests. *Global Ecology and Biogeography* 19: 50–60;
- Chave J. *et al.* (2014). Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. *Glob. Change Biol.* 20: 3177–3190;
- Djomo NA, Picard N, Fayolle A, Henry M, Ngomanda A, Ploton P, McLellan J, Saborowski J, Adamou I, Lejeune P. (2016). Tree allometry for estimation of carbon stocks in African tropical forests. *Forestry* 1–10.

Para além da revisão da literatura técnica e científica relacionada com o tema do projeto realizada pela equipa do ISA/FCUL e da RSeT, pesquisaram-se as informações existentes nas instituições nacionais que lidam com a problemática da gestão de terras, florestas e biodiversidade, assim como em projetos e programas existentes ou previstos. Essa atividade decorreu entre agosto e dezembro de 2018. Para o efeito, o levantamento das informações foi realizado por seis colaboradores da Direção das Florestas, cada um dos quais com uma das tarefas seguintes: 1. Levantamento dos projetos em curso ou a



realizar relacionados com temáticas florestais e de uso do solo; 2. Compilação dos documentos relevantes sobre as comunidades, estudos, projetos anteriores e estratégias e políticas nacionais relacionados com as florestas, biodiversidade, ambiente e mudanças climáticas; 3. Recolha de dados relevantes para a *geodatabase* (base de dados, parcelas, mapas, *shapefiles*, etc.); 4. Desenvolvimento do mapa das partes interessadas (instituições, comunidades, poder local, ONG, organizações internacionais, etc.); 5. Identificação de competências, responsabilidades e estrutura orgânica de instituições relevantes dos Ministérios ligados diretamente a gestão do território (MADR e MIRNA); e 6. Seleção de comunidades a incluir no projeto, em interação com outras iniciativas e outros projetos.

As informações recolhidas foram armazenadas numa estrutura de diretorias organizada e apresentada na Figura 1. Esta estrutura e os conteúdos das diretorias estão disponibilizadas para consulta a todos os parceiros do projeto através de uma *Dropbox* residente na nuvem. Contudo, dada a nova orgânica governamental, com o surgimento de novas estruturas governamentais e a extinção e surgimento de alguns serviços, torna-se necessário uma atualização das informações já recolhidas. Esta atualização está já em curso.

Em termos gerais, os projetos e programas que existem, ligados à temática das florestas, debruçam-se sobre as problemáticas de uso das florestas e de conservação da biodiversidade. Existem ações mais viradas para o plantio de árvores, reflorestação e transformação de produtos florestais não madeireiros. Poucos projetos ou iniciativas abordam a questão da monitorização florestal e quase nenhum se debruça sobre a quantificação do sequestro de carbono.

Neste momento, no âmbito do projeto *Promoção da energia hidroelétrica de forma sustentável e resiliente ao clima através de uma abordagem integrada de gestão de terras e florestas*, assim como do projeto *Restauração paisagística para a funcionalidade dos ecossistemas e mitigação das mudanças climáticas em São Tomé e Príncipe*, prevê-se a criação e instalação de um sistema nacional de monitorização florestal (SNMF) na Direção das Florestas e da Biodiversidade. O SNMF pode ser uma ferramenta auxiliar as ações do projeto OBÔ-CARBONO. Paralelamente o projeto OBÔ-CARBONO pode contribuir com informação e instrumentos relevantes à construção de tal sistema.

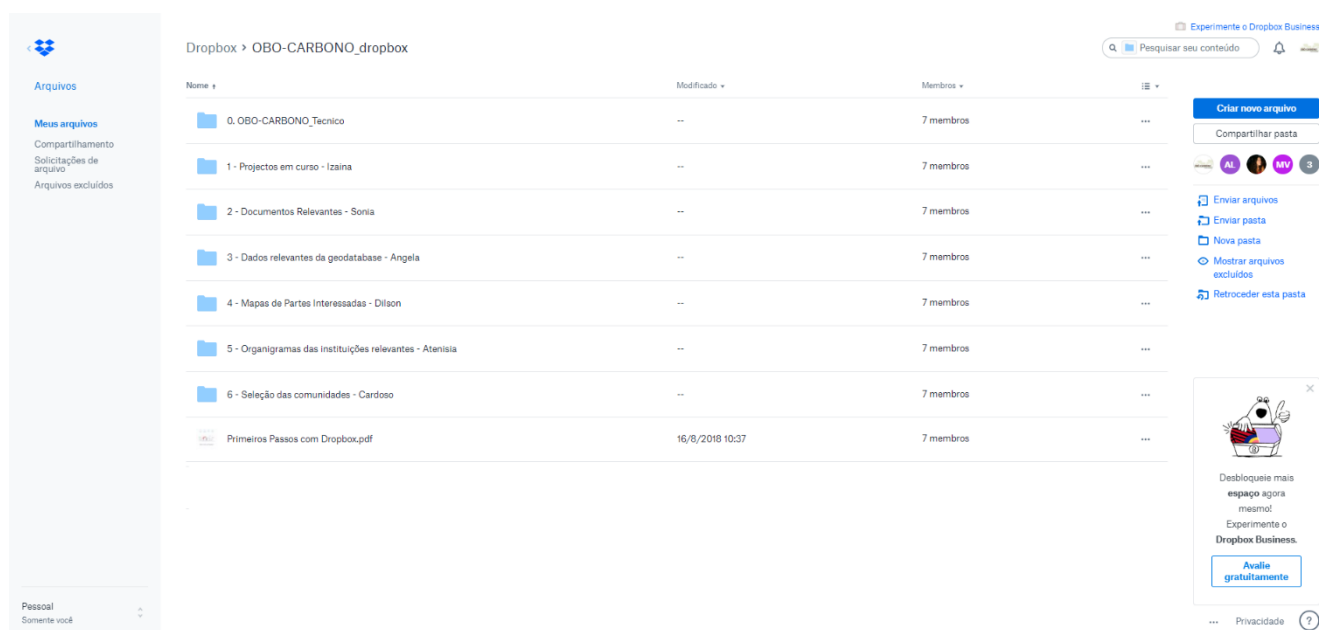


Figura 1 – Ilustração da organização da informação compilada.

No que concerne às medidas políticas governamentais relativas ao sector ambiental, São Tomé e Príncipe tem reunido alguns esforços para que nas suas políticas de desenvolvimento económico e social, estejam refletidas ações que promovam o desenvolvimento sustentável. O país tornou-se parceiro da UNFCCC em 1998, tendo submetido a sua primeira



Comunicação Nacional em dezembro de 2004 (MRNA,2004)⁸ e a segunda em agosto de 2011 (MIRNA, 2011)⁹. Em 2006 submeteu o *National Adapatation Programmes of Action on Climate Change* (MRNA, 2006)¹⁰, tendo-se estabelecido em 2012 por meio do Decreto N.º 13/2012 o Comité Nacional para as Alterações Climáticas. A responsabilidade deste comité é implementar, monitorizar e avaliar os acordos da UNFCCC. Em 2014 foi elaborada a Proposta de Medidas para o Estado de Preparação (FCPF, 2014)¹¹, apresentada pelos países participantes no programa REDD+ (do inglês, *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*). Mais recentemente, foram estabelecidas as Intenções de Contribuições Determinadas a Nível Nacional (INDC, 2015)¹², onde o país integrou explicitamente os objetivos de conservação da floresta na sua política nacional das alterações climáticas.

A necessidade de proteger a biodiversidade e os seus habitats assim como os ecossistemas naturais das ilhas foi primeiramente reconhecida através da ratificação da Convenção da Diversidade Biológica (CBD) pelo Decreto N.º 5/1998. Posteriormente, é publicada a Lei de Bases do Ambiente N.º 10/1999¹³ e a Lei da Conservação da Fauna, Flora e das Áreas Protegidas N.º 11/1999¹⁴. Em 2001, a Lei das Florestas N.º 5/2001¹⁵ impõe entre outras medidas, a realização e a adoção pela Direção das Florestas (DB) de um Plano Nacional de Desenvolvimento Florestal. Atualmente está em curso a aprovação desse Plano visando, no horizonte 2030, a gestão sustentável e participativa dos recursos florestais do país. Em 2006 é criado o Parque Natural do Obô (PNO) - Lei N.º 6 e 7/2006^{16,17} - para conter as pressões antropogénicas sobre os ecossistemas florestais existentes nas ilhas. O PNO compreende o Parque Natural Obô de São Tomé (PNOST) e o Parque Natural Obô do Príncipe (PNP) que cobrem grande parte das ilhas (29% de São Tomé e 45% do Príncipe).

C1.D1.A3. Análise de atividades de projetos anteriores - lições aprendidas

Durante muito tempo, os projetos eram elaborados e realizados nas comunidades sem o envolvimento das mesmas. Neste sentido, muitas das ações realizadas pelos projetos não tiveram a real apropriação comunitária necessária e as atividades realizadas não tiveram continuidade. Por outro lado, não se verificava a inclusão de medidas compensatórias nos projetos ou alternativas às más práticas de gestão das florestas, fazendo com que as comunidades voltassem às atividades anteriores à execução dos projetos.

No projeto OBÔ-CARBONO o diagnóstico das ações realizadas anteriormente e em curso permite-nos uma avaliação e ponderação para se proporem medidas que maximizam os pontos fortes, e minimizam os aspetos menos positivos dos outros projetos. Acresce que, a integração das partes interessadas, principalmente as comunidades e os madeireiros, nas ações constitui uma condição indispensável para alcançar os resultados preconizados no projeto, de acordo com a experiência dos projetos anteriores.

⁸ MRNA (2004). *Première Communication Nationale e Sur les Changements Climatiques*. República Democrática de São Tomé e Príncipe;

⁹ MIRNA (2011). Segunda Comunicação Nacional sobre Mudanças Climáticas. República Democrática de São Tomé e Príncipe;

¹⁰ MRNA (2006). *National Adapatation Programmes of Climate Change*. República Democrática de São Tomé e Príncipe;

¹¹ FCPF (2010). Proposta de Medidas para o Estado de Preparação (R-PP). Fundo de Parceria para o Carbono Florestal;

¹² INDC (2015). *Intended Nationally Dertetermined Contribution*. República Democrática de São Tomé e Príncipe;

¹³ N.º 10/1999. Lei das Bases do Ambiente. Direção Geral do Ambiente;

¹⁴ N.º 11/1999. Lei de Conservação da Fauna, Flora e das Áreas Protegidas. Direção Geral do Ambiente;

¹⁵ N.º 5/2001. Lei das Florestas. Direção Geral do Ambiente/Direção das Florestas

¹⁶ Lei N.º 6/2006 Lei do Parque Natural Obô de São Tomé. Direção Geral do Ambiente;

¹⁷ Lei N.º 7/2006 Lei do Parque Natural Obô do Príncipe. Direção Geral do Ambiente.

