

CASO DE ESTUDO

CASE STUDY

Projeto | Project

Central Solar Fotovoltaica da ETAR Municipal de Santa Maria

📍 Santa Maria, Sal, Cabo Verde

Solar PV plant at Santa Maria Municipal Wastewater Treatment Plant

📍 Santa Maria, Sal, Cabo Verde

Implementado pela: **APP**
Implemented by: **ÁGUAS DE PONTA PRETA**

Apoio: **GOVERNO DE CABO VERDE**
supported by:



**Projetos
Nexos Energia-Água
Energy-Water Nexus projects**

Agosto 2024 August 2024

ÍNDICE

TABLE OF CONTENTS



01.

RESUMO DO PROJETO

PROJECT SUMMARY



A **APP-Ambiente, Sociedade Anónima Unipessoal** é responsável pela operação da Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) de Santa Maria, localizada na Ilha do Sal. Esta unidade tem como finalidade o tratamento de águas residuais para abastecimento no saneamento básico e a reutilização de água regenerada na cidade.

APP-Ambiente, Sociedade Anónima Unipessoal is responsible for operating the Santa Maria Wastewater Treatment Plant (WWTP), located on Sal Island. The purpose of this plant is to treat wastewater for supply to basic sanitation and to reuse regenerated water in the city.

“ **Capacidade de tratamento** processing capacity

3.750 m³/dia day

Quantidade total de água tratada pela ETAR **3,15 hm³** desde **2016**
Total water treated by the WWTP since

Um dos **principais desafios** enfrentados pela APP ao longo dos anos tem sido os **elevados custos de produção** especialmente devido ao alto custo da eletricidade, que representa **40%** do total dos custos de produção.

One of the **main challenges** faced over the years has been the **high production costs**, especially due to the **high cost of electricity**, which accounts for **40%** of total production costs.

Para aumentar a **eficiência energética da central** e reduzir os custos da água, foi construída uma **central solar fotovoltaica (FV) de 302 kWp** com a meta de atingir uma produção anual de **515 MWh**. A ETAR está conectada à rede elétrica de Média Tensão (MT), com uma potência contratada de 485 kW, permitindo a aquisição de eletricidade da rede pública a tarifas de MT.

In order to increase the **energy efficiency** of the plant and reduce water costs, a **photovoltaic (PV) solar plant** has been built of **302 kWp** with the goal of achieving an annual production of **515 MWh**. The WWTP is connected to the Medium Voltage (MV) electricity grid, with a contracted power of 485 kW, allowing the purchase of electricity from the public grid at MV rates.

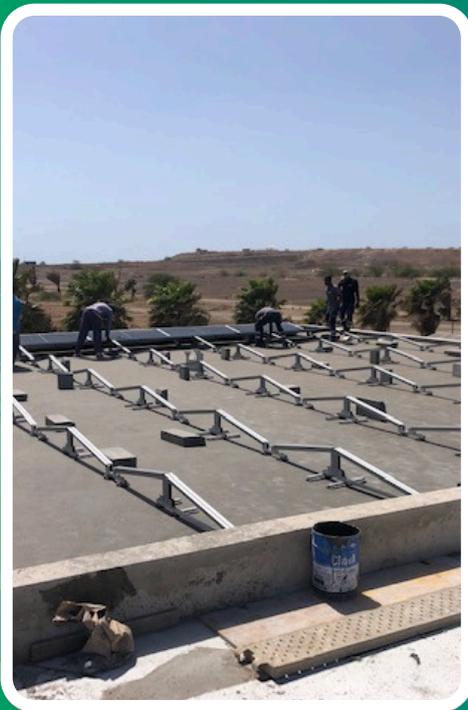


O **custo total do projeto** foi de **432.000 USD**, dos quais a APP assegurou **80% 345.600 USD** (60% - empréstimo bancário e 20% - fundos próprios), e os, e **20%** por meio de uma **subvenção do Projeto GEF-UNIDO (86.400 USD)**. A natureza público-privada da APP-Ambiente facilita a replicação dessa iniciativa em outras infraestruturas hídricas, contribuindo para a redução dos custos de eletricidade na produção de água e assegurando um melhor desempenho económico e ambiental.

Este projeto faz parte do plano de Investimentos 2020 da APP-Ambiente, que visa a ampliação do sistema de saneamento de águas residuais de Santa Maria. O investimento pretende atender ao crescimento contínuo da atividade turística e da população na ilha, introduzindo novas tecnologias em energias renováveis para diminuir as despesas com energia elétrica, que representam o maior custo nos processos de tratamento de águas residuais.

The **total cost of the project** was **432,000 USD**, of which APP secured **80% 345,600 USD** (60% - bank loan and 20% - own funds), and the remaining **20%** through a **grant from the GEF-UNIDO Project (86,400 USD)**. The public-private nature of APP-Ambiente facilitates the replication of this initiative in other water infrastructures, contributing to the reduction of electricity costs in water production and ensuring better economic and environmental performance.

This project is part of APP-Ambiente's 2020 Investment Plan, which aims to expand Santa Maria's wastewater sanitation system. The investment aims to meet the continued growth in tourism and population on the island, introducing new renewable energy technologies to reduce electricity costs, which represent the largest cost in wastewater treatment processes.



FASE DE CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DO SISTEMA FV
CONSTRUCTION AND INSTALLATION PHASE OF THE PV SYSTEM

02. DESTAQUES

PROJECT HIGHLIGHTS

CENTRAL SOLAR FV DA ETAR MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SOLAR PV PLANT AT SANTA MARIA MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANT



LOCALIZAÇÃO LOCATION

Santa Maria, Sal, Cabo Verde
Santa Maria, Sal, Cabo Verde

INÍCIO DE OPERAÇÃO START OF OPERATION



2022

TECNOLOGIA TECHNOLOGY



302 kWp
de capacidade solar
fotovoltaico
of solar photovoltaic
capacity



**CAPACIDADE
DE PRODUÇÃO
PRODUCTION
CAPACITY
515 MWh**

CUSTO DE INVESTIMENTO INVESTMENT COST



432.000 USD

20%
de **fundos próprios**
da APP

APP own funds

86.400 USD

20% Subvenção
Grant

86.400 USD

60% Empréstimo
bancário

Bank loan

259.200 USD



PROMOTOR PROMOTER

Águas de Ponta Preta (APP-Ambiente)



03. RESULTADOS ALCANÇADOS ACHIEVED RESULTS



01 ACESSO ACCESS

- Acesso mais equitativo e justo a água tratada.
Fairer and more equitable access to treated water.



02 SOCIO-ECONÓMICO SOCIO-ECONOMIC

- Poupança em cerca de **10.126.383 CVE/ano** em custos de energia;
Savings of around **10,126,383 CVE/year** in energy costs;
- Redução significativa dos custos operacionais, permitindo reinvestimento em infraestrutura;
Significant reduction in operating costs, allowing reinvestment in infrastructure;
- Impacto positivo na vida dos residentes e turistas, e na manutenção de diversas atividades económicas da ilha.
Positive impact on the lives of residents and tourists, and on the maintenance of various economic activities on the island.



04 AMBIENTE ENVIRONMENT

- Contribuição na transição energética para uma economia descarbonizada;
Contributing to the energy transition towards a decarbonized economy;
- Integração de energias renováveis e promoção de práticas sustentáveis;
Integration of renewable energies and promotion of sustainable practices;
- Redução da dependência energética face aos combustíveis fósseis.
Reducing energy dependence on fossil fuels.



05 TECNOLOGIA

- Promoção da transferência tecnológica para ETAR: Capacitação técnica, inovação local e parcerias estratégicas para a transferência de conhecimento e adoção de novas tecnologias.

Promoting technological transfer to wastewater treatment plants: Technical training, local innovation and strategic partnerships for the transfer of knowledge and the adoption of new technologies.



03 AMBIENTE ENVIRONMENT

- **449 tCO2** por ano em emissões de gases com efeito de estufa evitadas. Contribuição para metas climáticas e promoção de um ambiente sustentável.
449 tCO2 per year in greenhouse gas emissions avoided. Contribution to climate targets and promotion of a sustainable environment.

04

CONTEXTO CONTEXT



Contexto Nacional

Cabo Verde, como Estado-Membro da Comunidade Económica dos Estados da África Ocidental (**CEDEAO**) e no âmbito da política regional de energia da CEDEAO, comprometeu-se a promover o aumento da utilização de energias renováveis como parte do objetivo de:

National Context

Cabo Verde, as a member state of the Economic Community of West African States (**ECOWAS**) and within the framework of the ECOWAS regional energy policy, has committed itself to promoting the increased use of renewable energies as part of the goal of:



Acesso universal a serviços energéticos sustentáveis até

Universal access to sustainable energy services by

Estratégia Nacional para a Transição Energética visa alcançar

National Energy Transition Strategy aims to achieve

50% até **2030**

Penetração de energia renovável
Renewable energy penetration

As políticas públicas de energias renováveis em Cabo Verde estão estruturadas no **Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER)**, no **Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável (PEDS) 2022-2026**, que integra o **Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE)**, e no **Plano Diretor do Setor Elétrico 2018-2040**. Estes documentos estabelecem as metas de crescimento de energia, plataformas e ferramentas para a **promoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)** e delineiam as principais estratégias para a execução de políticas e metas energéticas.

Cabo Verde's renewable energy public policies are structured in the **National Renewable Energy Action Plan (PNAER)**, the **Strategic Sustainable Development Plan (PEDS) 2022-2026**, which integrates the **National Energy Efficiency Action Plan (PNAEE)**, and the **Electricity Sector Master Plan 2018-2040**. These documents establish energy growth targets, platforms and tools for **promoting the Sustainable Development Goals (SDGs)** and outline the main strategies for implementing energy policies and targets.



O compromisso climático nacional de Cabo Verde, alinhado com o Acordo de Paris, visa melhorar o bem-estar e a resiliência, reduzindo as desigualdades sociais e territoriais e a injustiça ambiental. Esses compromissos buscam impulsionar a transição energética, as economias circular, azul e digital, o turismo sustentável e a agricultura de produção.

O **quadro jurídico** sobre energias renováveis em Cabo Verde é regulado, principalmente, pelo Decreto-Lei n.º 1/2011, atualizado pelo Decreto-Lei n.º 18/2014. Este decreto visa **promover o uso de energia renovável**, estabelecendo o regime de promoção, licenciamento e exploração da produção independente de energia elétrica com base em fontes renováveis e criando incentivos na forma de benefícios fiscais e isenções de direitos aduaneiros. A Lei n.º 102/VIII/2016 atualiza os incentivos fiscais para o uso de tecnologias de energias renováveis, enquanto o Decreto-Lei n.º 54/2018 estabelece os princípios relativos ao exercício da atividade no **regime de microprodução**.

A gestão das Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETARs) é guiada por diversas leis e regulamentos voltados para a proteção ambiental e o uso sustentável dos recursos hídricos. Entre os principais instrumentos legais estão a Lei de bases do ambiente, o regulamento de gestão de águas residuais, que define padrões de qualidade para os efluentes tratados, e o Plano Nacional de Gestão Integrada de Recursos Hídricos (PNGIRH), que orienta a gestão sustentável dos recursos hídricos.

O Governo de Cabo Verde estabeleceu metas claras para melhorar a infraestrutura de tratamento de águas residuais e integrar fontes de energia renovável, visando reduzir o consumo de eletricidade. Um dos principais objetivos é a universalização do acesso ao saneamento, aumentando a cobertura dos serviços de saneamento básico, incluindo a construção e modernização das ETARs em todas as ilhas. Além disso, pretende-se melhorar a qualidade dos

Cabo Verde's national climate commitment, aligned with the Paris Agreement, aims to improve well-being and resilience while reducing social and territorial inequalities and environmental injustice. These commitments seek to boost the energy transition, the circular, blue and digital economies, sustainable tourism and production agriculture.

The **legal framework** for renewable energy in Cabo Verde is mainly regulated by Decree-Law No. 1/2011, updated by Decree-Law No. 18/2014. This decree aims to **promote the use of renewable energy**, establishing the regime for promoting, licensing and operating independent electricity production based on renewable sources and creating incentives in the form of tax benefits and customs duty exemptions. Law No. 102/VIII/2016 updates the tax incentives for the use of renewable energy technologies, while Decree-Law No. 54/2018 establishes the principles relating to the exercise of activity in the **micro-production regime**.

The management of Wastewater Treatment Plants (WWTPs) is guided by various laws and regulations aimed at environmental protection and the sustainable use of water resources. Among the main legal instruments are the Basic Environmental Law, the Wastewater Management Regulation, which defines quality standards for treated effluents, and the National Integrated Water Resources Management Plan (PNGIRH), which guides the sustainable management of water resources.

The Cabo Verdean Government has set clear targets for improving wastewater treatment infrastructure and integrating renewable energy sources to reduce electricity consumption. One of the main objectives is to universalize access to sanitation by increasing the coverage of basic sanitation services, including the construction and modernization of WWTPs on all the islands. In addition, the aim is to improve the quality of treated effluents, ensuring that they meet





efluentes tratados, garantindo que estes atendam aos padrões de qualidade estabelecidos e minimizando o impacto ambiental.

Outro foco é a integração de energias renováveis nas ETARs, implementando soluções como painéis solares e sistemas de biogás para reduzir o consumo de eletricidade proveniente da rede elétrica nacional. A eficiência energética também é uma prioridade, buscando otimizar o uso de energia nas operações das ETARs por meio de tecnologias e práticas que reduzam o consumo energético. Por fim, há um compromisso com a redução de emissões de gases de efeito estufa, contribuindo para os compromissos internacionais de Cabo Verde relativamente à mitigação das mudanças climáticas através da redução das emissões provenientes do tratamento de águas residuais.

Contexto Local

A APP-Ambiente foi constituída em 2016 pelo único sócio, Águas de Ponta Preta Lda, para gerir o sistema municipal de saneamento de águas residuais da Ilha do Sal, um serviço concessionado pela Câmara Municipal do Sal em 31 de agosto de 2016 por um período de 20 anos.

Para dar cobertura ao progressivo crescimento da atividade turística e da população, desde 2020, a APP-Ambiente enfrenta desafios significativos em infraestrutura, gestão eficiente, qualidade do serviço e sustentabilidade financeira, como parte do seu plano de investimentos. A centralização da gestão visa aumentar a eficiência operacional, investir na modernização e expansão da infraestrutura e garantir a sustentabilidade financeira por meio de gestão rigorosa e tarifas justas. Isso assegura acesso à água tratada de qualidade para agricultores e hoteleiros.

A **ETAR Santa Maria** tem uma capacidade máxima de produção de **3.750 m³/dia**, sendo que atualmente trata um caudal médio de **2.200 m³/dia** de água residual e produz uma média de **1.700 m³/dia** de água regenerada que é reutilizada

established quality standards and minimizing environmental impact.

Another focus is the integration of renewable energy into the wastewater treatment plants, implementing solutions such as solar panels and biogas systems to reduce wastewater consumption of electricity from the national grid. Energy efficiency is also a priority, seeking to optimize energy use in WWTP operations through technologies and practices that reduce energy consumption. Finally, there is a commitment to reducing greenhouse gas emissions, contributing to Cabo Verde's international commitments to mitigating climate change by reducing emissions from wastewater treatment.

National Context

APP-Ambiente was set up in 2016 by the sole shareholder, Águas de Ponta Preta Lda, to manage Sal Island's municipal wastewater sanitation system, a service granted a 20-year concession by Sal City Council on August 31, 2016.

To cover the progressive growth in tourist activity and population since 2020, APP-Ambiente faces significant challenges in infrastructure, efficient management, quality of service and financial sustainability, as part of its investment plan. The centralization of management aims to increase operational efficiency, invest in the modernization and expansion of infrastructure and ensure financial sustainability through rigorous management and fair tariffs. This ensures access to quality treated water for farmers and hoteliers.

The **Santa Maria WWTP** has a maximum production capacity of **3,750 m³/day**. It currently treats an average flow of **2,200 m³/day** of wastewater and produces an average of **1,700 m³/day** of regenerated water, which is reused mainly for watering gardens and also in construction and food agriculture, the latter





principalmente na rega de jardins e também na construção e na agricultura alimentar, atividades estas últimas, em constante crescimento na Ilha do Sal. A operacionalização da ETAR no município de Santa Maria responde ao crescimento contínuo da atividade turística e da população, introduzindo novas tecnologias em energias renováveis para reduzir despesas com energia elétrica, que representam o maior custo nos processos de tratamento de águas residuais.

Este esforço resultou em indicadores positivos de desenvolvimento, como o aumento da qualidade de vida, maior viabilidade dos projetos económicos e melhoria da saúde pública para os cerca de 24.036 habitantes. Com o sistema de gestão de qualidade da APP-Ambiente e o cumprimento rigoroso da regulamentação nacional sobre ETAR, foi possível garantir a fiabilidade e qualidade da água tratada, reduzindo a incidência de doenças de origem hídrica entre os residentes no concelho de Santa Maria.

O sistema de saneamento de Santa Maria é especialmente importante, considerando que presta serviços no principal destino turístico de Cabo Verde. A cidade de Santa Maria hospeda 96% do turismo na Ilha do Sal, sendo crucial para o crescimento económico de Cabo Verde. A consolidação deste destino turístico depende de investimentos e esforços ao longo de toda a cadeia.

activities which are constantly growing on Sal Island. The operation of the WWTP in the municipality of Santa Maria responds to the continuous growth in tourism and population, introducing new renewable energy technologies to reduce electricity costs, which represent the biggest cost in wastewater treatment processes.

This effort has resulted in positive development indicators, such as increased quality of life, greater viability of economic projects and improved public health for the 24,036 inhabitants. With APP-Ambiente's quality management system and strict compliance with national regulations on wastewater treatment plants, it has been possible to guarantee the reliability and quality of the treated water, reducing the incidence of water-borne diseases among the residents of the municipality of Santa Maria.

Santa Maria's sanitation system is especially important as it serves Cabo Verde's main tourist destination. The city of Santa Maria hosts 96% of tourism on Sal Island, and is crucial to Cabo Verde's economic growth. The consolidation of this tourist destination depends on investments and efforts throughout the chain.



Beneficiários do projecto
Beneficiaries of the project

24.036

Residentes e turistas da cidade de Santa Maria
Residents and tourists in the city of Santa Maria





Inicialmente, a produção de água dependia da eletricidade da rede pública em Média Tensão (MT). Com o avanço das tecnologias de energias renováveis, especialmente a solar FV, a APP-Ambiente investiu nessa transição para melhorar a eficiência energética das suas operações. Segundo o *Global PV Potential Country Rankings*, Cabo Verde possui um potencial solar FV médio de 4,68 kWh/kWp/dia de radiação solar média, classificando-se em 53.^o lugar mundialmente. A energia FV é uma tecnologia chave para a geração de energia no futuro, garantindo uma produção livre de emissões e ajudando a reduzir a importação de combustível.

Em 2022, a contribuição de fontes de energia renováveis para o sistema elétrico da Ilha do Sal foi de 25,2%, correspondendo a 73,70 GWh gerados a partir de energias renováveis, dos quais 0,18 GWh foram produzidos a partir de energia solar FV e 18,53 GWh a partir de energia eólica.

Initially, water production depended on electricity from the public Medium Voltage (MV) network. With the advance of renewable energy technologies, especially solar PVs, APP-Ambiente has invested in this transition to improve the energy efficiency of its operations. According to the *Global PV Potential Country Rankings*, Cabo Verde has an average solar PV potential of 4.68 kWh/kWp/day of average solar radiation, ranking 53rd in the world. PVs is a key technology for future energy generation, guaranteeing emission-free production and helping to reduce fuel imports.

In 2022, the contribution of renewable energy sources to Sal Island's electricity system was 25.2%, corresponding to 73.70 GWh generated from renewable energies, of which 0.18 GWh was produced from solar PV energy and 18.53 GWh from wind energy.



ETAR MUNICIPAL DE SANTA MARIA
THE SANTA MARIA MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANT

05.



MARCOS/FASE DO PROJETO MILESTONES/PROJECT PHASE



06.

COMPONENTES DO PROJETO

PROJECT COMPONENTS



Tecnologia, Operação e Manutenção

Este projeto está a produzir eletricidade por meio de uma central FV com capacidade total de **302 kWp**, destinada exclusivamente a autoprodução para o consumo energético dos processos de tratamento de água da ETAR de Santa Maria.

A obra civil da central foi executada pela Sociedade de Construções S.A. (SGL), aproveitando a execução das obras de ampliação da ETAR municipal de Santa Maria, contempladas no PI2020 e a Sociedad Europea de Impulso Solar, S.L. (Impulso Solar) foi contratada para a engenharia e o fornecimento dos equipamentos eletromecânicos.

O contrato de fornecimento e instalação foi assinado entre as duas empresas. A empresa selecionada forneceu **737 módulos FVs policristalinos** da gama JASOLAR, com capacidade nominal de **410 Wp**, além dos acessórios correspondentes, incluindo um sistema de suporte de painel solar de alumínio, inversores, cabos, proteções e sensores. Todo o equipamento e materiais foram importados, e as obras começaram em dezembro de 2020. O sistema FV foi feito inspeção pela Direção de Serviço de

Technology, Operation and Maintenance

This project is producing electricity through a PV (PV) plant with a total capacity of **302 kWp**, intended exclusively for self-production for the energy consumption of the water treatment processes at the Santa Maria WWTP.

The civil works for the plant were carried out by Sociedade de Construções S.A (SGL), taking advantage of the extension works for the Santa Maria Municipal Wastewater Treatment Plant, included in PI2020, and Sociedad Europea de Impulso Solar, S.L. (IMPULSO SOLAR) was contracted to engineer and supply the electromechanical equipment.

The supply and installation contract was signed between the two companies. The selected company supplied **737 polycrystalline PV modules** from the JASOLAR range, with a nominal capacity of **410 Wp**, as well as the corresponding accessories, including an aluminum solar panel support system, inverters, cables, protections and sensors. All the equipment and materials were imported, and work began in December 2020. The PV system was inspected by the Directorate of Energy Services (DSE), which verified that the PVS



Energia (DSE), no qual verificou a boa instalação do SFV, e emitiu o certificado de exploração, a fim de poder operar em 27 de julho de 2022.

Em **2023**, a central solar FV gerou **281 MWh**, o que representou os **43% do total da energia elétrica consumida na ETAR**. Durante a fase de plena operação, a APP-Ambiente pretende atingir uma produção anual de **514 MWh**, representando uma cobertura de cerca de **70% do consumo**, enquanto os restantes **30% serão cobertos pela rede pública (Electra) (EDEC S.A)**.

Ao longo dos anos, a APP, proprietária da APP-Ambiente, tem ganhado experiência na instalação, gestão, operação e manutenção de sistemas solares FVs. Atualmente, a APP faz a gestão de 20 sistemas FV instalados com uma potência total de 4,4 MWp nas ilhas de Sal e Santo Antão, e está a construir 12 novas centrais com uma potência conjunta de 16 MWp nas Ilhas de Sal, São Vicente, Santo Antão, São Nicolau, Fogo, Maio e Santiago.

was properly installed, and issued the operating certificate so that it could operate on July 27, 2022.

In **2023**, the solar PV plant generated **281 MWh**, which represented **43% of the total electricity consumed at the WWTP**. During the full operation phase, APP-Ambiente aims to achieve an annual production of **514 MWh**, representing coverage of around **70% of consumption, while the remaining 20% will be covered by the public grid (Electra) (EDEC S.A)**.

Over the years, APP, the owner of APP-Ambiente, has gained experience in the installation, management, operation and maintenance of solar PV systems. APP currently manages 20 installed PV systems with a total power of 4.4 MWp on the Sal and Santo Antão islands, and is building 12 new plants with a combined power of 16 MWp on the Sal, São Vicente, Santo Antão, São Nicolau, Fogo, Maio and Santiago islands.



Meta de produção anual
Annual production target

514 MWh

Cobertura estimada
Estimated coverage



30%
do consumo
of consumption



Cobertos pela rede pública
Covered by the public grid





Assim, a APP apostou na capacitação dos seus técnicos, que ao longo dos anos têm aproveitado o conhecimento acumulado para garantir o bom funcionamento da ETAR ao longo da sua vida útil, implementando programas de manutenção adequados. Estes programas incluem a limpeza frequente dos módulos FVs, monitorização da produção, revisão periódica de componentes elétricos e eletrónicos, além da reparação ou substituição de componentes defeituosos.

Os custos de manutenção foram estimados em 400.000 ECV/ano, correspondentes a 1% do custo de investimento inicial.

A gestão e manutenção serão realizadas por técnicos capacitados pela APP, sendo 4 do sexo masculino e 1 do sexo feminino, residentes no Sal. As tarefas de limpeza são executadas por outros trabalhadores da APP, também residentes locais no Sal.

Thus, APP has invested in training its technicians, who over the years have used their accumulated knowledge to ensure the proper functioning of the WWTP throughout its useful life, implementing appropriate maintenance programs. These programs include frequent cleaning of the PV modules, monitoring of production, periodic overhaul of electrical and electronic components, as well as repair or replacement of defective components.

Maintenance costs have been estimated at 400,000 ECV/year, corresponding to 1% of the initial investment cost.

Management and maintenance will be carried out by technicians trained by APP, 4 of whom are male and 1 female, resident in Sal. Cleaning tasks will be carried out by other APP workers, also local residents of Sal.



SISTEMA SOLAR FV INSTALADO NO ETAR
SOLAR PV SYSTEM INSTALLED IN THE WWTP



MODELO DE GESTÃO

Para maximizar a produção desta instalação, a gestão das instalações solares FVs previsto no presente projeto, será assumida pela empresa Águas de Ponta Preta, Lda. Mediante um contrato de gestão com a APP-Ambiente. O contrato de gestão, entre as duas empresas, será realizado por forma a garantir a operacionalidade das instalações, mediante a assistência técnica permanente e ações de manutenção corretiva e preventiva.

A atividade da APP-Ambiente é tecnicamente regulamentada pela **Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANAS)** e economicamente regulamentada pela **Agência Reguladora Multisectorial para a Economia (ARME)**. No entanto, a tarifa média para os consumidores finais no Sal, fixada pela ARME, é a mesma que a média nacional, estabelecida em outubro de 2022, com valores de **24,78 ECV/kWh** para consumos inferiores a 60 kWh/mês, **31,64 ECV/kWh** para consumos superiores a 60 kWh/mês, **27,79 ECV/kWh** para consumos Baixa Tensão Especial (BTE) e 23,47 ECV/kWh para consumos de Média Tensão (MT). No caso da ETAR, o preço de aquisição de eletricidade utilizada para o tratamento das águas residuais é de **23,47 ECV/kWh** relativo à tarifa de MT. Essas características e os elevados custos de eletricidade têm um impacto significativo no preço da água tratada. **Em 2022, o preço médio**

de produção de água tratada na ETAR de Santa Maria foi de **158 ECV/m³**.

Em **2022, as tarifas de água tratada, para agricultura e rega de plantas ornamentais, variavam de 230 ECV/m³** para utilizadores como agricultores e pastores, até 546,25 ECV/m³ para atividades turísticas e indústrias. Esse contexto afeta a **sustentabilidade da empresa**, aumentando o risco de redução na qualidade do serviço prestado ao município e aos seus residentes.

MANAGEMENT MODEL

In order to maximize the production of this installation, the management of the solar PV installations foreseen in this project will be taken over by Águas de Ponta Preta, Lda. Under a management contract with APP-Ambiente. The management contract between the two companies will guarantee the operation of the solar PV installations through permanent technical assistance and corrective and preventive maintenance.

APP-Ambiente's activity is technically regulated by the **National Water and Sanitation Agency (ANAS)** and economically regulated by the **Multisectoral Regulatory Agency for the Economy (ARME)**. However, the average tariff for final consumers in Sal, set by ARME, is the same as the national average, established in October 2022, with values of **24.78 ECV/kWh** for consumption of less than 60 kWh/month, **31.64 ECV/kWh** for consumption of more than 60 kWh/month, **27.79 ECV/kWh** for Special Low Voltage (BTE) consumption and 23.47 ECV/kWh for Medium Voltage (MV) consumption. In the case of the WWTP, the purchase price of electricity used for wastewater treatment is **23.47 ECV/kWh** for the MV tariff. These characteristics and the high electricity costs have a significant impact on the price of treated water. **In 2022, the average price of treated water** at the Santa Maria WWTP was **158 ECV/m³**.

In 2022, treated water tariffs for agriculture and ornamental plant irrigation ranged from 230 ECV/m³ for users such as farmers and shepherds, to 546.25 ECV/m³ for tourist activities and industries. This context affects the **company's sustainability**, increasing the risk of a reduction in the quality of the service provided to the municipality and its residents.





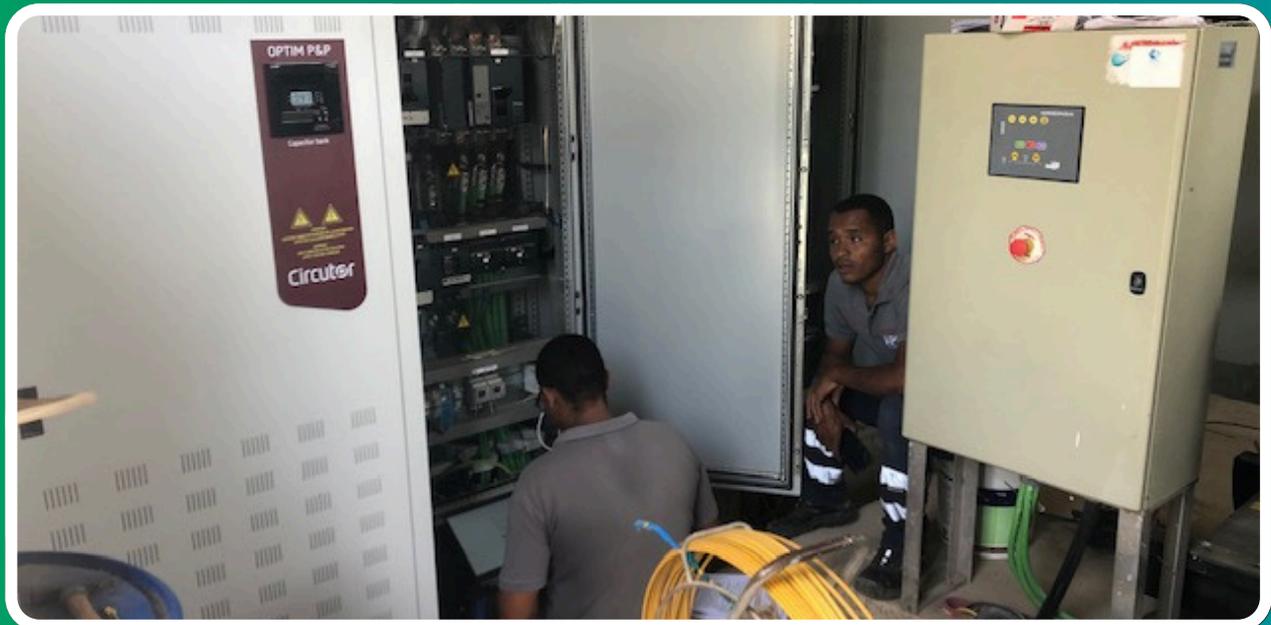
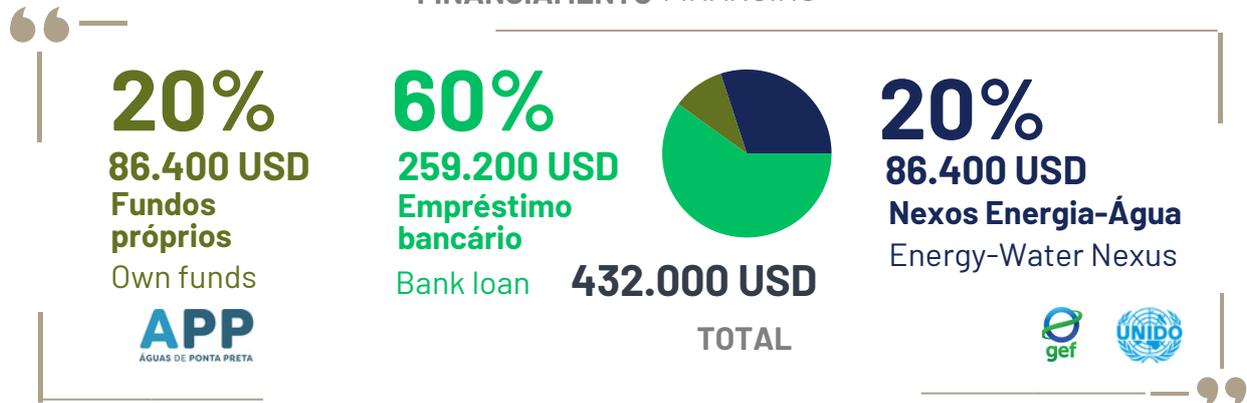
FINANCIAMENTO

O **investimento inicial (CAPEX) do projeto** foi de **432.000 USD**, dos quais a APP-Ambiente assegurou **80%** do financiamento (60% empréstimo bancário e 20% de fundos próprios) num total de **345.660 USD**. Os **20% (86.400 USD)** restantes foram concedidos como subsídio pelo **projeto GEF-UNIDO "Acesso à Energia Sustentável para a Gestão dos Recursos Hídricos: Nexos Energia-água"**, promovido pelo **Governo de Cabo Verde**, o que ajudou a reduzir os custos de investimento da empresa.

FINANCING

The **initial investment (CAPEX) for the project** was **432,000 USD**, of which APP-Ambiente provided **80%** of the financing (60% bank loan and 20% own funds) for a total of **345,660 USD**. The remaining **20% (86,400 USD)** was granted as a subsidy by the **GEF-UNIDO project "Access to Sustainable Energy for Water Management: Energy-Water Nexus"**, promoted by the **Government of Cabo Verde**, which helped to reduce the company's investment costs.

FINANCIAMENTO FINANCING



TÉCNICOS A EXECUTAR INTERVENÇÕES NO QUADRO ELÉTRICO
TECHNICIANS WORKING ON THE ELECTRICAL PANEL

07.

IMPACTOS

IMPACTS



SOCIO-ECONÓMICO

Este projeto tem como **objetivo aprimorar a sustentabilidade e o desempenho do sistema de produção de água tratada na ETAR de Santa Maria**, por meio da implementação de uma solução energética sustentável. Essa iniciativa visa reduzir os custos de eletricidade associados ao tratamento e regeneração das águas residuais, aumentando a sua viabilidade económicas. Trata-se de uma parte crucial de um conjunto de medidas implementadas simultaneamente para garantir a sustentabilidade dos sistemas de gestão do ciclo integral da água na ilha do Sal. Este objetivo está alinhado com a missão da empresa de prestar os serviços básicos de água e saneamento de forma sustentável e a preços acessíveis a todos os segmentos da população e ao turismo.

O projeto pretende ser um contributo ao **modelo de transição energética para uma economia descarbonizada, contribuindo para o crescimento de uma economia mais sustentável**. Além disso, busca facilitar a transferência tecnológica para a utilização de energias renováveis nos processos de tratamento das águas residuais. Embora não seja prevista uma significativa geração de empregos decorrente do projeto, a sua realização fortalecerá a cultura industrial dos operadores da ETAR, adicionando uma nova linha de atividade na manutenção dos equipamentos instalados. Além de tornar o serviço de saneamento

SOCIO-ECONOMIC

This project aims to **improve the sustainability and performance of the treated water production system at the Santa Maria WWTP** by implementing a sustainable energy solution. This initiative aims to reduce the electricity costs associated with wastewater treatment and regeneration, increasing its economic viability. It is a crucial part of a set of measures implemented simultaneously to ensure the sustainability of the integral water cycle management systems on the Sal island. This objective is in line with the company's mission to provide basic water and sanitation services sustainably and at affordable prices to all segments of population and to tourism.

The project aims to contribute to the energy transition model towards a decarbonized economy, contributing to the growth of a more sustainable economy. It also aims to facilitate the transfer of technology for the use of renewable energies in wastewater treatment processes. Although the project is not expected to generate significant employment, it will strengthen the industrial culture of the WWTP operators, adding a new line of activity in the maintenance of the installed equipment.

In addition to making the sanitation service more affordable by reducing prices, it is estimated that



economicamente mais acessível através da redução dos preços, **estima-se que o projeto possa economizar cerca de 10.126.383 CVE por ano**, devido à diminuição da necessidade de aquisição de energia proveniente da rede pública. Essa economia se reflete na estrutura de custos operacionais da empresa, permitindo que a APP-Ambiente reduza o custo de tratamento, resultando numa diminuição na tarifa de saneamento para o utilizador final em aproximadamente 10%. Dessa forma, o projeto contribui para os objetivos da regulação económica de modo aos habitantes pagarem os preços dos serviços básicos mais justos, ao mesmo tempo, em que promove o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6: Água Limpa e Saneamento.

Além dos impactos económicos e tecnológicos, o projeto também terá efeitos positivos em toda a população da cidade de Santa Maria. O acesso mais fácil ao serviço de saneamento de águas residuais terá sempre um impacto positivo nas comunidades locais, especialmente na saúde, no bem-estar e designadamente neste caso, no meio ambiente. Assim, o acesso universal ao saneamento mediante uma infraestrutura hidrosanitária abrangente, melhorará as condições de higiene e saúde na cidade evitando focos de doenças hídricas e a reutilização das águas residuais regeneradas permitirá promover a florestação de zonas de lazer e o desenvolvimento da agricultura industrial alimentar aproveitando este novo recurso hídrico. Este projeto representa um passo importante na direção de um futuro mais sustentável e equitativo para a ilha do Sal, elevando o nível de vida e melhorando tanto as condições económicas quanto sociais dos seus habitantes.

the project could save around 10,126,383 CVE per year, due to the reduction in the need to purchase energy from the public grid. These savings are reflected in the company's operating cost structure, allowing APP-Ambiente to reduce the cost of treatment, resulting in a decrease in the sanitation tariff for the end user of approximately 10%. In this way, the project contributes to the objectives of economic regulation so that residents pay fairer prices for basic services, while at the same time promoting Sustainable Development Goal (SDG) 6: Clean Water and Sanitation.

In addition to the economic and technological impacts, the project will also have positive effects on the entire population of the city of Santa Maria. Easier access to wastewater sanitation services will always have a positive impact on local communities, especially on health communities, especially on health, well-being and, in this case, the environment.

Universal access to sanitation through a comprehensive hydro-sanitary infrastructure will improve hygiene and health conditions in the city, preventing outbreaks of water-borne diseases, and the reuse of regenerated wastewater will make it possible to promote the afforestation of leisure areas and the development of industrial food agriculture using this new water resource. This project represents an important step towards a more sustainable and equitable future for the Sal island, raising the standard of living and improving both the economic and social conditions of its inhabitants.

POUPANÇA ANUAL

ANNUAL SAVINGS

10.126.383 ECV





AMBIENTAL

A ETAR de Santa Maria estava sendo abastecida com energia da rede. Com essa iniciativa, a empresa prevê uma economia anual de **151,34 toneladas de fuelóleo**, o equivalente a **178,05 milhões de litros de diesel**, além de uma redução das emissões de gases de efeito estufa em **449 tCO2 por ano**. Isso se traduz numa estimativa de **8.980 tCO2** evitadas ao longo dos 20 anos de vida útil do sistema. O funcionamento do parque solar FV não provoca poluição sonora. Além disso, não origina resíduos nem emissões atmosféricas, contribuindo para reduzir as emissões resultantes da produção de energia elétrica a partir de combustíveis fósseis. Durante a fase de exploração, não são previstos impactos negativos sobre a qualidade do ar, dado que não há atividades passíveis de promover a emissão de poluentes atmosféricos. Pelo contrário, o parque FV tem um impacto positivo, mesmo que indireto, decorrente da produção de energia a partir de uma fonte renovável. Isso reduz potencialmente a necessidade de produção de eletricidade com o uso de combustíveis fósseis e as consequentes emissões de poluentes atmosféricos. Vale ressaltar que esse impacto é de significância reduzida à escala da ilha e do país.

ENVIRONMENTAL

The Santa Maria WWTP was being supplied with energy from the grid. With this initiative, the company expects annual savings of **151.34 tons of fuel oil**, equivalent to **178.05 million liters of diesel**, as well as a reduction in greenhouse gas emissions of **449 tCO2 per year**. This translates into an estimated **8,980 tCO2** avoided over the system's 20-year lifespan. The operation of the solar PV plant does not cause any noise pollution. In addition, it does not generate waste or atmospheric emissions, helping to reduce emissions resulting from the production of electricity from fossil fuels. During the operating phase, no negative impacts on air quality are expected, as there are no activities likely to cause the emission of atmospheric pollutants. On the contrary, the PV plant has a positive impact, albeit indirect, as a result of producing energy from a renewable source. This potentially reduces the need to produce electricity using fossil fuels and the resulting emissions of atmospheric pollutants. It is worth noting that this impact is of limited significance on an island and country scale.

ECONOMIA ANUAL ANNUAL SAVINGS
151,34 toneladas de fuelóleo tons of fuel oil

EQUIVALENTE A EQUIVALENT TO
178,05 litros de diesel liters of diesel

REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA EM REDUCING GREENHOUSE GAS EMISSIONS BY
449 tCO2 por ano year





VISTA AÉREA DO ETAR MUNICIPAL DE SANTA MARIA
AERIAL VIEW OF THE SANTA MARIA MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANT



08.

LIÇÕES APRENDIDAS LESSONS LEARNED



REGULAMENTAÇÃO

A regulamentação que fomenta projetos de energias renováveis, especialmente para a instalação de sistemas de microprodução, tem possibilitado procedimentos extremamente vantajosos, simplificados e eficientes, inclusive no âmbito aduaneiro relativamente à importação de equipamentos. O Decreto-Lei n.º 54/2018, que promove a microprodução, e várias disposições orçamentárias que facilitam a importação de equipamentos FVs, desempenham um papel crucial em simplificar e agilizar o processo de implementação.

TECNOLOGIA, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Para garantir um processo tranquilo de instalação, operação e manutenção de sistemas de energia solar FV, é essencial escolher fabricantes experientes e confiáveis, que possuam um histórico comprovado de qualidade e especialização, especialmente em colaboração com a APP-Ambiente. Optar por empresas com experiência prática na instalação e operação de centrais FVs assegura uma implementação eficiente e sem complicações do sistema escolhido.

REGULATIONS

The regulations that promote renewable energy projects, especially for the installation of microproduction systems, have enabled extremely advantageous, simplified and efficient procedures, including in the customs field in relation to the import of equipment. Decree-Law 54/2018, which promotes microproduction, and various budgetary provisions that facilitate the import of PV equipment, play a crucial role in simplifying and speeding up the implementation process.

TECHNOLOGY, OPERATION AND MAINTENANCE

To ensure a smooth installation, operation and maintenance process for solar PV energy systems, it is essential to choose experienced and reliable manufacturers with a proven track record of quality and expertise, especially in collaboration with APP-Ambiente. Opting for companies with practical experience in the installation and operation of PV plants ensures an efficient and hassle-free implementation of the chosen system.



MODELO DE GESTÃO

É crucial envolver os acionistas num projeto desde o início para garantir o seu desenvolvimento e implementação eficazes. Isso não apenas ajuda a assegurar os custos de investimento, mas também a minimizar os custos de operação e gestão ao longo do tempo. A APP-Ambiente aproveitará o conhecimento acumulado do seu grupo empresarial para criar sinergias, aumentando assim a eficiência e garantindo o funcionamento adequado da central solar FV durante toda a sua vida útil. Além disso, serão implementados programas de manutenção necessários para garantir o desempenho contínuo do projeto. Este projeto tem o potencial de se tornar uma iniciativa de referência, demonstrando transferências tecnológicas que impulsionam significativamente a integração de energias renováveis nas infraestruturas hidráulicas do país. Essa contribuição pode representar um passo crucial na transição para uma economia descarbonizada.

FINANCIAMENTO

Dado que este projeto foi estabelecido como uma parceria entre o setor público e privado, visando garantir o acesso a um bem essencial, a APP-Ambiente tinha a expectativa de receber financiamento não reembolsável para cobrir a maioria do investimento. No entanto, embora tenha recebido uma subvenção do projeto GEF-UNIDO, que cobriu apenas 20% dos custos totais, a empresa teve que recorrer a um empréstimo bancário para financiar o restante. A colaboração com um banco local foi fundamental para agilizar o processo de obtenção dos fundos necessários. Esse processo destacou o interesse da banca nacional em financiar projetos dessa natureza, ressaltando também a importância de um quadro regulatório favorável e da necessária segurança jurídica que apoie e viabilize operações financeiras dessa magnitude.

MANAGEMENT MODEL

It is crucial to involve stakeholders in a project from the outset to ensure its effective development and implementation. This not only helps to secure investment costs, but also to minimize operating and management costs over time. APP-Ambiente will take advantage of the accumulated knowledge of its business group to create synergies, thus increasing efficiency and ensuring the proper functioning of the solar PV plant throughout its useful life. In addition, the necessary maintenance programs will be implemented to guarantee the project's continued performance. This project has the potential to become a benchmark initiative, demonstrating technological transfers that significantly boost the integration of renewable energies into the country's hydraulic infrastructures. This contribution could represent a crucial step in the transition to a decarbonized economy.

FINANCING

Given that this project was established as a partnership between the public and private sectors, aimed at guaranteeing access to an essential good, APP-Environment had expected to receive non-repayable funding to cover most of the investment. However, although it received a grant from the GEF-UNIDO project, which only covered 20% of the total costs, the company had to resort to a bank loan to finance the rest. Collaboration with a local bank was key to speeding up the process of obtaining the necessary funds. This process highlighted the interest of national banks in financing projects of this nature, while also underlining the importance of a favorable regulatory framework and the necessary legal certainty to support and enable financial operations of this magnitude.





SOCIO-ECONÓMICO

O projeto teve um impacto socioeconómico positivo ao envolver a comunidade desde a conceção, atendendo as suas necessidades de saneamento e redução de custos. A redução das tarifas de saneamento e a ampliação do acesso a serviços essenciais beneficiaram diretamente a população, melhorando as suas condições de vida. Além disso, a reutilização das águas residuais regeneradas favoreceu a florestação e o desenvolvimento da agricultura industrial alimentar, gerando mais oportunidades para a comunidade. Esse modelo de gestão sustentável contribui para uma economia mais resiliente, promovendo o bem-estar social e a equidade.

AMBIENTAL

Uma das principais lições ambientais aprendidas foi a importância de integrar tecnologias de energias renováveis, como solar, para reduzir a dependência de combustíveis fósseis. Utilizar recursos locais disponíveis para gerar energia sustentável não só diminui as emissões de gases de efeito estufa, como também contribui para a criação de uma economia mais verde. Além disso, a experiência mostrou que a adoção de soluções de eficiência energética é fundamental para promover a sustentabilidade, especialmente em contextos onde as importações de energia são uma grande preocupação. O projeto também destacou que, ao incorporar tecnologias já disponíveis no mercado, é possível transformar desafios ambientais em oportunidades, servindo como modelo replicável para outros projetos em Cabo Verde e além.

SOCIO-ECONOMIC

The project has had a positive socio-economic impact by involving the community from the outset, meeting their sanitation needs and reducing costs. The reduction in sanitation tariffs and increased access to essential services have directly benefited the population, improving their living conditions. In addition, the reuse of regenerated wastewater has favored afforestation and the development of industrial food agriculture, generating more opportunities for the community. This sustainable management model contributes to a more resilient economy, promoting social well-being and equity.

ENVIRONMENTAL

One of the main environmental lessons learned was the importance of integrating renewable energy technologies, such as solar, to reduce dependence on fossil fuels. Using locally available resources to generate sustainable energy not only reduces greenhouse gas emissions, but also contributes to creating a greener economy. In addition, experience has shown that adopting energy efficiency solutions is key to promoting sustainability, especially in contexts where energy imports are a major concern. The project also highlighted that by incorporating technologies already available on the market, it is possible to turn environmental challenges into opportunities, serving as a replicable model for other projects in Cabo Verde and beyond.



CENTRAL SOLAR FV DA ETAR MUNICIPAL DE SANTA MARIA
SANTA MARIA MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANT SOLAR PV PLANT





FONTES

1. Electra. (2022). Relatório e Contas 2020. Disponível em: https://www.electra.cv/backend/web/uploads/RELAT%C3%93RIOECONTAS2022,ELECTRASU_L.pdf.
2. ESMAP. 2020. Global PV Power Potential by Country. Washington, DC: World Bank. Retirado a 4 de Janeiro, 2022, de <https://globalsolaratlas.info/global-pv-potential-study>.
3. Águas Ponta Preta. (2022). Disponível em: <http://aguaspontapreta.cv/tecnologia/>
4. SGIE. Legislação e Documentação. Decreto-Lei no 54/2018, de 15 de Outubro. (2018). Procede à terceira alteração ao DL no 1/2011, de 3 de janeiro. Boletim Oficial da República de Cabo Verde: I Série, No 64, 15 de Outubro de 2018. Disponível em: <https://kb-wordpress.gov.cv/wp-content/uploads/2020/11/Decreto-lei-54-2018-terceira-alteracao-ao-Decreto-lei-1-2011-de-3-de-Janeiro.pdf>.
5. SGIE. Legislação e Documentação. Boletim Oficial da República de Cabo Verde. Decreto-lei nº 1/2011 - Regula atividades de Energias Renováveis. Disponível em: <https://kb-wordpress.gov.cv/kb/decreto-lei-no-1-2011-regula-atividades-de-energias-renovaveis/>.
6. INCV. Boletim Oficial da República de Cabo Verde. Nº 1, I Série, 06 de janeiro de 2016, p. 15. Disponível em: <https://kiosk.incv.cv/V/2016/1/6/1.1.1.2129/p15>.
7. ARME. (2022). Tarifas e Preços. Disponível em: https://www.arme.cv/index.php?option=com_jdownloads&task=download.send&id=1312&catid=312&m=0&Itemid=741

SOURCES

1. Electra (2022). Annual Report 2020. Available at: https://www.electra.cv/backend/web/uploads/RELAT%C3%93RIOECONTAS2022,ELECTRASU_L.pdf.
2. ESMAP. 2020. Global PV Power Potential by Country. Washington, DC: World Bank. Retrieved January 4, 2022, from <https://globalsolaratlas.info/global-pv-potential-study>.
3. Águas Ponta Preta (2022). Available at: <http://aguaspontapreta.cv/tecnologia/>
4. SGIE. Legislation and Documentation. Decree-Law no 54/2018, of October 15. (2018). Third amendment to Decree-Law no. 1/2011, of January 3. Official Bulletin of the Republic of Cabo Verde: I Series, No 64, October 15, 2018. Available at: <https://kb-wordpress.gov.cv/wp-content/uploads/2020/11/Decreto-lei-54-2018-terceira-alteracao-ao-Decreto-lei-1-2011-de-3-de-Janeiro.pdf>.
5. SGIE. Legislation and Documentation. Official Bulletin of the Republic of Cabo Verde. Decree-Law No. 1/2011 - Regulates Renewable Energy Activities. Available at: <https://kb-wordpress.gov.cv/kb/decreto-lei-no-1-2011-regula-atividades-de-energias-renovaveis/>.
6. INCV. Official Bulletin of the Republic of Cabo Verde. No. 1, Series I, January 6, 2016, p. 15. Available at: <https://kiosk.incv.cv/V/2016/1/6/1.1.1.2129/p15>.
7. ARME (2022). Tariffs and Prices. Available at: https://www.arme.cv/index.php?option=com_jdownloads&task=download.send&id=1312&catid=312&m=0&Itemid=741



Projeto | Project

Central Solar Fotovoltaica da ETAR Municipal de Santa Maria

 Santa Maria, Sal, Cabo Verde

Solar PV plant at Santa Maria Municipal
Wastewater Treatment Plant

 Santa Maria, Sal, Cabo Verde

Implementado pela:

Implemented
by:



Apoio:
supported by:



GOVERNO DE
CABO VERDE

