



Energia para Moçambique

FUNAE – FUNDO DE ENERGIA

10º Encontro de Coordenação dos Laboratórios da CPLP

Avaliação dos danos e reabilitação de infraestruturas após eventos extremos

Maputo, 18 de Junho de 2019



Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N°/INNOQ – Q.002/13
Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N° PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N° PT10/03200



Energia para Moçambique

1. INTRODUÇÃO

FUNAE - Fundo de Energia

Missão:

“Promover energias novas e renováveis nas zonas rurais de forma sustentável”

Visão:

Consolidar a liderança na disseminação das energias novas e renováveis.

Âmbito:

- Electrificar distritos, vilas, escolas, centros de saúde, residências, e outras infra-estruturas económicas através de SPV e Mini-hídricas;
- Melhorar o acesso aos combustíveis, através de construção de bombas;
- Promover a eficiência energética e disseminação de energias renováveis através do uso de novas tecnologias (fogões e fornos melhorados, biodigestores para a produção de gás, o usos de sistemas solares para bombeamento de água, etc).



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N° /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N° PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N° PT10/03200



Energia para Moçambique

1. INTRODUÇÃO

Componentes das Mini-hídricas



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N° /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N° PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N° PT10/03200



Energia para Moçambique

1. INTRODUÇÃO

- ❖ O FUNAE está a implementar projectos de Mini-hídricas desde 2009
- ❖ Tabela de obras de Mini-hídricas concluídas

Mini-hídrica	Localização	Rio	Potência (kW)	Ano de Conclusão
Majáua	Zambézia, Milange	Ruo	595	2014
Sembezeia	Manica, Sussundenga	Bonde	62	2015
Muôha	Manica, Sussundenga	Muôha	100	2016
Rotanda	Manica, Sussundenga	Mutsenende	570	2016
Chiuraírué	Manica, Mussorize	Chinhica	23	2018

- ❖ Berua e Nintulo (Zambézia) e Luaíce (Niassa) são outros projectos em curso
- ❖ Cheias cíclicas e outros agentes atmosféricos tem afectado as Mini-hídricas



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N° /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N° PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N° PT10/03200



Energia para Moçambique

2. DANOS REGISTRADOS NAS MH

Mini-hídrica de Chiuraíruue

- ❖ Primeiro projecto do género pelo FUNAE, implementado a título experimental
- ❖ Durante as obras em 2013 cheias criaram erosão e desabamentos de paredes de canal de adução
- ❖ Cismo em 2018 criou ropturas e fissuras no canal e na Casa dos Operadores
- ❖ A passagem do Ciclone Tropical IDAI (2019) criou ropturas do canal e inundação do edifício da central
- ❖ Apesar das reparações feitas, nunca se garantiu resiliência das obras civís
- ❖ Uma avaliação feita indica que a implantação do canal e do edifício da central e o material adoptado tem influência na vulnerabilidade da Mini-hidrica



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N° /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N° PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N° PT10/03200



Energia para Moçambique

2. DANOS REGISTRADOS NAS MH

Danos registados na Mini-hídrica de Chiurairue



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N° /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N° PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N° PT10/03200



Energia para Moçambique

2. DANOS REGISTRADOS NAS MH

Mini-hídrica de Rotanda

- ❖ Lições aprendidas com a Mini-hídrica de Chiuraírué, permitiu mudar a abordagem de implementação
- ❖ Os projectos que se seguiram foram antecedidos de estudos que conduziram a soluções estruturais resiliêntes aos agentes extremos
- ❖ A Mini-hídrica de Rotanda nunca sofreu dano a nível da sua estrutura
- ❖ Nos anos 2016/2017 o rio Mutsenende reduziu do caudal, tendo voltado a normalidades nos anos subseqüentes
- ❖ O Ciclone tropical IDAI (2019) criou o assoreamento do armazenamento do açude



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N° /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N° PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N° PT10/03200



Energia para Moçambique

2. DANOS REGISTRADOS NAS MH

Danos registados na Mini-hídrica de Rotanda



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado Nº /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado Nº PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado Nº PT10/03200



Energia para Moçambique

2. DANOS REGISTRADOS NAS MH

Mini-hídrica de Majáua

- ❖ Mini-hídrica concebida para um caudal de ponta de cheia de 100 anos como período de retorno
- ❖ Cheia de 2015 criaram a inundação da central e o assoreamento de todas componentes da Mini-hídrica
- ❖ Todo equipamento da central ficou soterrado, entretanto não houve danos directos sobre a estrutura da Mini-hídrica
- ❖ Um diagnóstico realizado, indica que tratou-se de um evento extremo
- ❖ Neste momento, decorrem as obras de reabilita o e protec o da Mini-hídrica



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N  /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N  PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N  PT10/03200



Energia para Moçambique

2. DANOS REGISTRADOS NAS MH

Danos registados na Mini-hídrica de Majáua



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado Nº /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado Nº PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado Nº PT10/03200



Energia para Moçambique

2. DANOS REGISTRADOS NAS MH

Mini-hídrica de Sembezeia

- ❖ Em Janeiro de 2017, chuvas intensas aumentaram o caudal do rio Bonde resultando na roptura dos solos na extremidade direita do açude.
- ❖ Adicionalmente, o armazenamento do açude ficou assoreado e a zona de acesso a central sofreu erosão
- ❖ Em resultado da passagem do Ciclone Tropical IDAI (2019), foram arrastados por erosão, os solos de suporte da câmada de carga
- ❖ Com a chuva ciclónica o armazenamento do açude ficou assoreado e a zona de acesso a central sofreu uma cratera
- ❖ Brevemente irão iniciar as obras de reabilitação da Mini-hidrica



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N° /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N° PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N° PT10/03200



Energia para Moçambique

2. DANOS REGISTRADOS NAS MH

Danos registados na Mini-hídricas de Sembezeia



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N° /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N° PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N° PT10/03200



Energia para Moçambique

2. DANOS REGISTRADOS NAS MH

Mini-hídrica de Muôha

- ❖ A chuva intensa que acompanhou a passagem do Ciclone Tropical IDAI (2019), criou erosão da zana dos primeiros 800 m de conduta forçada
- ❖ Pela acção da erosão, os primeiros 800 m da conduta forçada ficaram completamente expostos
- ❖ O açude ficou com o armazenamento assoreado e com o descarregador degradado pela acção da erosão
- ❖ A rampa de acesso a central também sofreu erosão
- ❖ Decorre a contratação do empreiteiro para a reabilitação da Mini-hídrica



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N° /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N° PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N° PT10/03200



Energia para Moçambique

2. DANOS REGISTRADOS NAS MH

Danos causados na Mini-hídricas de Muôha



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado Nº /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado Nº PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado Nº PT10/03200



Energia para Moçambique

3. SOLUÇÕES ADOPTADAS

- ❖ Mini-hídrica de Chiuraírué: Revisão do projecto na perspectiva de adopção de soluções resilientes aos agentes atmosféricos e obras de reabilitação
- ❖ Mini-hídrica de Rotanda: Abate de eucaliptos e pinheiros para o melhoramento do caudal do rio Mutsenende
- ❖ Mini-hídrica de Majáua: Obra de protecção em muros de gabiões e betão armado
- ❖ Mini-hídrica de Sembezeia: Extensão de muro de açude em betão armado e revestimento da rampa de acesso em pedra argamassada
- ❖ Mini-hídrica de Muôha: Ateros com a protecção em pedra
- ❖ Para todas as Mini-hídricas será adoptado um plano de limpezas regulares do açude em casos de assoreamentos



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado Nº /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado Nº PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado Nº PT10/03200



Energia para Moçambique

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- ❖ As alterações climáticas tem estado a afectar as Mini-hídricas, havendo necessidade de adoptar soluções técnicas que permitem a sua resiliência
- ❖ Em projectos de Mini-hídrica devem passar por estudos aprofundados através de consultores experientes e especializados em Mini-hídricas, incluindo empreiteiros e fiscais competentes para a execução das obras
- ❖ Mesmo observados os requisitos acima mencionados, as Mini-hídricas sofrem danos que não afectam directamente a estrutura
- ❖ Erosão dos solos, assoreamentos, crateras e ravinas são os danos que afectam as Mini-hídricas
- ❖ É necessário o estabelecimento de um plano de contingências assim como a adoção de modelos de contratação que permitem uma rápida resposta às avarias relacionadas à mudanças climáticas



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N° /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N° PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N° PT10/03200



Energia para Moçambique

FUNAE – FUNDO DE ENERGIA

Obrigado



Sistema de Gestão da Qualidade com Certificado N° /INNOQ – Q 002/13
Sistema de Gestão de Qualidade com o Certificado N° PT08/02280
Sistema de Gestão Ambiental com Certificado N° PT10/03200