



CONFERÊNCIA ALER

**RENOVÁVEIS NA
ELECTRIFICAÇÃO
DE MOÇAMBIQUE**

ALER CONFERENCE
RENEWABLES IN THE
ELECTRIFICATION OF MOZAMBIQUE

MINI-REDES EM MOÇAMBIQUE

Apresentação da versão portuguesa do
Mini-Grid Policy Toolkit



Isabel Cancela de Abreu

Directora Executiva

ALER



Conjunto de instrumentos de políticas para mini-redes

Enquadramento político e de negócios para uma implementação bem-sucedida de projectos de mini-redes





Conjunto de instrumentos de políticas para mini-redes

- Projecto no âmbito do **RECP** - Programa África-UE para a Cooperação nas Energias Renováveis, desenvolvido em conjunto pela **EUEI PDF** – Facilidade de Parceria e de Diálogo da iniciativa Europeia para a Energia, pela **ARE** – Aliança para a Electrificação Rural e pela **REN 21** – Rede de Energias Renováveis para o século XXI
- O relatório contém informação de enquadramento, soluções e ferramentas pragmáticas assim como recomendações de leitura complementar
- Cria a ligação entre:
 - O racional para mini-redes na electrificação rural
 - Modelos de operação de mini-redes
 - O enquadramento de políticas e regulamentação
- Pretende fornecer orientações para decisores políticos
- Ênfase na mobilização do investimento privado
- Para além do relatório existe um website <http://minigridpolicytoolkit.euei-pdf.org/> com Ferramentas de Apoio e Casos de Estudo

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:





Definição de mini-rede

Nesta publicação definimos mini-redes como envolvendo a produção de electricidade em pequena escala (de 10 kW a 10 MW), e a distribuição de electricidade a um número limitado de clientes, através de uma rede de distribuição que pode funcionar isolada das redes eléctricas de transporte e distribuição nacionais, fornecida a aglomerações relativamente concentradas com um nível de qualidade igual ao da rede. As “micro-redes” são semelhantes às mini-redes mas a sua capacidade de produção é menor (1-10 kW).

ORGANIZAÇÃO:

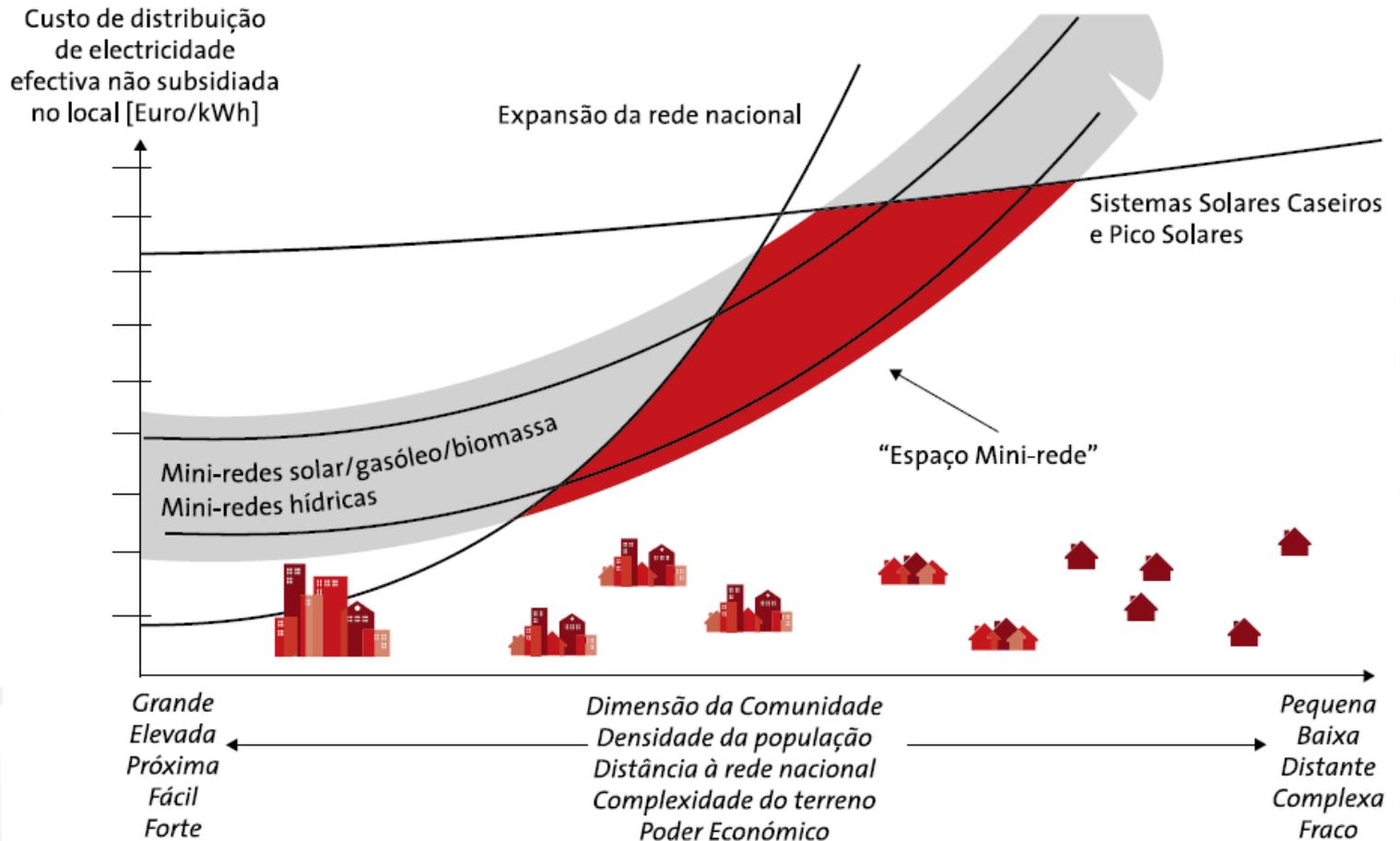


APOIO:





Mini-redes vs outras abordagens de electrificação rural



ORGANIZAÇÃO:



APOIO:





As mini-redes e a chegada da rede nacional

- Melhor abordagem é gerir os riscos à cabeça
- Enquadramento regulamentar que proteja os investidores, garanta uma compensação justa e – idealmente – ofereça uma informação transparente sobre os planos de expansão da rede
- A mini-rede precisa de satisfazer os requisitos técnicos da rede principal

Se for bem regulamentada, a chegada da rede numa fase posterior pode constituir uma oportunidade para os consumidores, o operador da rede nacional e o investidor da mini-rede

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:





Vantagens das mini-redes

Vantagens gerais da electrificação rural:

- Facilitador do desenvolvimento sócio-económico (através das prestação de serviços eléctricos básicos às residências)
- Facilitador para o fornecimento de serviços públicos (através da electrificação de instituições sociais)
- Facilitador do desenvolvimento rural industrial (ao permitir a utilização produtiva de electricidade para PME)

Vantagens específicas das mini-redes:

- Rapidez de implementação
- Crescimento do sector privado
- Flexibilidade de modelos técnicos e operacionais

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:





Sistema em escalões para medir o acesso à Energia do SeforALL

Acesso à energia segundo o Global Tracking da SE4ALL	NÃO	BÁSICO	AVANÇADO			
Atributos	Nível-0	Nível-1	Nível-2	Nível-3	Nível-4	Nível-5
Serviços		Iluminação direccionada E carregamento de telefone	Iluminação geral E televisão E ventoinha	Nível-2 E quaisquer pequenos aparelhos de baixa potência	Nível-3 E quaisquer aparelhos de média potência	Nível-4 E quaisquer aparelhos de elevada potência
Capacidade Disponível em Pico ¹² (Watts)	-	> 1W	> 20W/50W	> 200W/500W	> 2,000W	> 2,000W
Duração (horas)	-	> 4 hrs	> 4 hrs	> 8 hrs	> 16 hrs	> 22 hrs
Fornecimento ao final do dia (horas)	-	> 2 hrs	> 2 hrs	> 2 hrs	> 4 hrs	> 4 hrs
Acessibilidade	-		✓	✓	✓	✓
Formalidade (Legalidade)	-			✓	✓	✓
Qualidade (Tensão)	-			✓	✓	✓
Tecnologia mínima indicada		Na no-redes/ Micro-redes, lanternas Pico Solares/Solar	Micro-redes/ Mini-redes, Baterias recarregáveis, sistemas solares caseiros	Micro-redes, Mini-redes, Sistemas caseiros	Mini-redes E rede	Mini-redes E rede

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:





Desafios das mini-redes

- Dados escassos e incorrectos, em particular procura eléctrica sobre ou sub-avaliada;
- Não inclusão dos custos administrativos, gestão e mitigação de risco no cálculo das tarifas;
- Falta de flexibilidade nas estruturas tarifárias para cobertura dos custos;
- Falha da cadeia de fornecimento de peças sobressalentes;
- Má gestão, incluindo falta de provisões para operação e manutenção;
- Projectos baseados em doadores com um ciclo de quatro anos – o que acontece a seguir?
- Longos processos de registo/autorização/licenciamento;
- Recursos humanos inadequados (gestão, operação, técnicos);
- Enquadramento regulamentar e de políticas insuficiente

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:



Modelos de operação de mini-redes

	Modelo de Empresas de serviços de utilidade pública 1	Modelo Híbrido 2	Modelo Privado 3a (Não Regulamentado)	Modelo Privado 3b (Regulamentado)	Modelo Comunitário 4
Proprietários dos activos de produção e de distribuição de electricidade	Empresa de Serviços Públicos	Privado/Empresa de Serviços Públicos/ Comunidade	Privado	Privado	Comunidade
Breve Descrição	Empresa de Serviços Públicos governamental ou para estatal gere todos os aspectos da mini-rede	Actores privados produzem a electricidade e a empresa de serviços públicos distribui, ou vice-versa; ou a entidade privada comercializa a electricidade produzida por e distribuída através de activos públicos	A empresa privada gere todos os aspectos, na ausência de regulamentação governamental	A empresa privada gere todos os aspectos, num contexto regulamentado	Os membros da comunidade organizam-se para gerir a produção e distribuição num contexto regulado, com o apoio e/ou a coordenação de uma ONG ou de uma empresa privada
Implementação		CAE Concessão PPP RESCO		Franquia ABC Agrupamento de Aldeia Empresário local	Cooperativa

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:



Modelos de operação de mini-redes

	Modelo de Empresas de serviços de utilidade pública 1	Modelo Híbrido 2	Modelo Privado 3a (Não Regulamentado)	Modelo Privado 3b (Regulamentado)	Modelo Comunitário 4
Prós	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Pode facilmente absorver fundos; ▶ Necessária menos regulamentação; ▶ Ligação da mini-rede à rede principal poderá ser mais fácil; ▶ Subsidação cruzada das tarifas, facilita a garantia de acessibilidade; ▶ Visa cumprir objectivos de electrificação nacionais 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diferentes actores contribuem com as suas capacidades e conhecimentos técnicos e de gestão; ▶ Escalabilidade, rentabilidade; ▶ Menos potencial de conflito com os clientes em caso de distribuição pela empresa de serviços públicos com subsidação cruzada das tarifas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sustentabilidade comercial cria incentivos para operação a longo prazo; ▶ Capacidade de actuar rapidamente sem interferência governamental; ▶ Rentabilidade permite idealmente um alargamento das operações 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Escalabilidade através de capital privado; ▶ <i>Know-how</i> técnico, grande fiabilidade; ▶ Rentabilidade permite idealmente um alargamento das operações; ▶ Segurança jurídica de mercado regulamentado atrai financiamento privado 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Infraestrutura pública auto-gerida; ▶ Menor potencial de conflito com clientes e responsáveis; ▶ Criação de activos e propriedade local; ▶ Permite a auto-determinação e o desenvolvimento económico

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:



Modelos de operação de mini-redes

	Modelo de Empresas de serviços de utilidade pública 1	Modelo Híbrido 2	Modelo Privado 3a (Não Regulamentado)	Modelo Privado 3b (Regulamentado)	Modelo Comunitário 4
Contras	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Não é a actividade principal; ▶ Estrutura de empresa não adequada para pequenos projectos; ▶ Pressão sobre orçamento limitado; ▶ Interferência política; ▶ Possível corrupção no aprovisionamento e compras; 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gestão complexa, viabilidade de modelos depende de estruturas regionais/locais; ▶ Não cumprimento de contratos devido a conflitos entre parceiros de negócio; ▶ Insolvência de um dos parceiros (seja PDE ou PPE) coloca todo o modelo de operação em risco 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sem possibilidade de obtenção de apoio financeiro público; ▶ Interligação à rede difícil/impossível; ▶ Alterações na regulamentação e tarifas fixas podem reduzir rentabilidade; ▶ Conflitos com clientes devido a monopólio; ▶ Qualidade insuficiente e riscos de segurança de serviço podem ocorrer se não for supervisionado, o que poderá contribuir para uma má imagem das mini-redes 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Necessária uma regulamentação fiável, dependência de procedimentos de aprovação demorados; ▶ Necessário financiamento de dívida para alargamento; ▶ Vulnerável a alterações na regulamentação, tarifas fixas, conflitos com clientes; ▶ Custos de transacção elevados; ▶ Risco potencial: interligações à rede 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Capacidade de recursos humanos insuficiente (técnicos e de gestão); ▶ Estrutura de propriedade muitas vezes pouco clara; ▶ Subvenções elevadas frequentemente necessárias; ▶ Tarifas que não cobrem custos de operação e manutenção (O&M) e custos de reinvestimento; ▶ Risco de corrupção devido a sobreposição de gestão e ligações sociais e familiares



Estrutura tarifária em mini-redes

- Tarifas baseadas na energia, na potência ou em serviços
- Tarifas pré-pagas ou pós-pagas
- Tarifas break-even ou rentáveis
- Regime tarifário por classe de cliente ou escalonado (tarifas progressivas ou regressivas)
- Tarifas de taxa fixa, horárias, estrutura tarifária flexível
- Tarifas uniformes nacionais, negociadas, aprovadas ou calculadas

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:





Mobilização do sector privado

1. Deverá ser **legalmente** permitido operar uma mini ou micro-empresa de serviços de utilidade pública, e as **licenças** devem ser obtidas facilmente;
2. As micro-empresas de serviços de utilidade pública devem poder cobrar **tarifas** que permitam margens de “risco equivalente” e que permitam reflectir os custos, evitando subsídios operacionais ou subsidiação-cruzada;
3. Os Ministérios/Autoridades nacionais devem **divulgar as povoações/vilas listadas** para electrificação através de mini-redes (planeamento);
4. Garantir que as áreas não serão ligadas à rede nacional durante um determinado período de tempo através de uma concessão, garantia ou contrato;
5. Implementar um esquema claro, fiável e de longo prazo para **quando a rede chegar**

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:





Políticas e Regulamentação

Principais decisões:

1. Integrar ou não mini-redes como opção para electrificação rural?
2. Qual a abordagem estratégica (centralizada ou descentralizada)?
3. Como financiar?
4. Como subsidiar?
5. Que tarifas aplicar

Princípios:

- Estável e Duradoura
- Clara e Abrangente
- Acessível
- Rentável e Eficiente
- Leve e Simplificada
- Transparente e Previsível
- Neutralidade tecnológica

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:





Intervenientes institucionais (I)

Interveniente	Funções
Ministério da Energia/Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none">▶ Projectar metas, estratégia/visão e missão de electrificação rural▶ Projectar e administrar as políticas e o planeamento energéticos nacionais▶ Definir a estratégia de electrificação rural (incluindo a selecção de modelos de operação)▶ Administrar a afectação de recursos públicos▶ Iniciar o enquadramento regulamentar e institucional das mini-redes
Ministério das Finanças/Tesouro	<ul style="list-style-type: none">▶ Estabelecer o orçamento de electrificação rural▶ Promover e coordenar subvenções e empréstimos concessionais para electrificação rural▶ Fornecer elementos sobre tarifas eléctricas nacionais e subsídios▶ Determinar a estabilidade das políticas de investimento▶ Conceber e implementar incentivos fiscais
Regulador energético	<ul style="list-style-type: none">▶ Facilitar a implementação das metas, visão e missão da electrificação rural▶ Formular e implementar regulamentação técnica (normas de qualidade técnicas & de serviços, requisitos de ligação à rede nacional)▶ Formular e implementar regulamentação económica (tarifas, CAE, etc.)▶ Emitir e monitorizar regulamentação legal (requisitos de licenciamento, autorizações)▶ Mediar conflitos▶ Prestar uma função de consultoria a outras entidades

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:





Intervenientes institucionais (II)

Interveniente	Funções
Agência de ambiente nacional	<ul style="list-style-type: none">▶ Garantir que a mini-rede satisfaz as normas ambientais nacionais▶ Emitir licenças conforme solicitado▶ Controlar a conformidade com a regulamentação ambiental
Agência de Electrificação Rural	<ul style="list-style-type: none">▶ Conduzir a implementação de modelos de operação nacionais seleccionados▶ Em alguns casos, realizar tarefas regulamentares específicas delegadas à REA▶ Gerir ciclos de projectos de mini-redes. Canalizar empréstimos e subvenções para projectos de mini-redes (ex. através de um fundo de electrificação rural)▶ Controlar e avaliar projectos de mini-redes▶ Desenvolvimento de planos de electrificação
Autoridade/administração local/regional	<ul style="list-style-type: none">▶ Apoiar a identificação de áreas-alvo▶ Autorizar a utilização de terras▶ Conceder autorizações de construção▶ Conceder licenças de utilização de recursos, por ex. direitos à água▶ Promover programas de mini-redes▶ Facilitar o contacto com os utentes de electricidade▶ Formar e desenvolver reforço de capacidades

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:



Nível	Ref	Instrumento	Modelo de Operação
Políticas Energéticas	A1.	Políticas Nacionais de Electricidade ou de Electrificação	U H P C
	A2.	Estratégia e Plano Director de Electrificação Rural	U H P C
	A3.	Legislação de Energia e Electricidade (incluindo instituições de implementação)	U H P C
	A4.	Políticas e Regulamentação Tarifária (incluindo taxas de ligação)	U H P C
Políticas e Regulamentação Económica	B1.	Políticas e Regulamentação Fiscal (tributação, taxas de importação, etc.)	U H P C
Políticas e Regulamentação de Protecção dos Clientes e Ambientais	C1.	Regulamentação Técnica (incluindo ligação à Rede)	U H P C
	C2.	Regulamentação da Qualidade de Serviço	U H P C
	C3.	Políticas e Regulamentação Ambiental	U H P C
Regulamentação de Licenças e Contratos	D1.	Autorizações e Licenças de Produção e Distribuição	U H P C
	D2.	Contratos e Esquemas de Concessão	U H P C
	D3.	Contratos de Aquisição de Energia (CAE)	H
Mecanismos de Apoio Financeiro	E1.	Subvenções e Subsídios (incluindo CAPEX, OPEX e baseados no desempenho)	U H P C
	E2.	Apoio aos Empréstimos e Instrumentos de Mitigação de Risco	H P C
Assistência Técnica	F1.	Assistência Técnica (incluindo sensibilização e promoção, Formação Profissional, Desenvolvimento da Capacidade Institucional, Desenvolvimento da Rede, Directrizes para Projectistas, Dados Relevantes (ex. extensão da rede, dados socioeconómicos, mapas de recursos))	U H P C

Legenda: **U** simboliza o modelo de operação de empresa de serviços de utilidade pública, **H** os modelos de operação híbridos, **P** os modelos de operação privados, e **C** os modelos de operação comunitária.

Símbolos **U H P C** representam instrumentos de alta prioridade elevada, Símbolos **U H P C** representam instrumentos de apoio.



Estudos de Caso Iusófonos – Cabo Verde

Localização	Tecnologia de mini-rede e modelo de operação abrangido no estudo de caso	Detalhes
Cabo Verde	Monte Trigo Mini-rede CA híbrida fotovoltaica-gasóleo Modelo comunitário (subvenção de doador)	Primeira mini-rede renovável do país. Sistema híbrido solar-gasóleo aplicado numa ilha remota para electrificação rural. Programa de demonstração relativamente caro pago por doador.
	Carrical Mini-rede híbrida solar PV-gasóleo com baterias Modelo de operação híbrido com gestão feita pela empresa APP (Parceria Público-Privada)	Projecto de electrificação de uma comunidade piscatória isolada através da hibridação de uma mini-rede com micro-central a gasóleo de 17 kVA previamente existente com uma micro-central solar PV de 22 kWp.
	Chã de Feijoa Mini-rede solar PV com baterias	Micro-central solar de 5 kWp para abastecimento de residências, uma cooperativa e uma fábrica de queijo. Foi acordada com a comunidade uma tarifa fixa por kWh.
	Vale da Custa Mini-rede híbrida fotovoltaica-eólica-gasóleo	Sistema de geração com um parque fotovoltaico de 20 kWp, um parque eólico de 10,5 kWp e um gerador de reserva de 45 kVA. Foi o segundo projecto de mini-rede renovável após Monte Trigo e o primeiro a utilizar energia eólica.
	Xaxa Mini-rede híbrida fotovoltaica-eólica com baterias	O sistema de geração consiste numa central solar fotovoltaica de 2,25 kWp e um parque eólico de 4 kW. Foram instalados contadores pré-pagos em cada uma das habitações beneficiárias, que pagam uma tarifa fixa mensal por kWh previamente acordada.

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:





Estudos de Caso Iusófonos – Guiné Bissau

Localização	Tecnologia de mini-rede e modelo de operação abrangido no estudo de caso	Detalhes
Guiné-Bissau	Bambadinca <i>Sta Claro</i> Mini-Rede Solar PV híbrida com gerador a gasóleo de reserva e baterias Modelo de operação público sustentado por uma Parceria Público-Comunitária	Central com uma potência de 312 kWp. Projecto beneficiou de um enquadramento organizacional favorável graças à existência da Associação Comunitária de Desenvolvimento de Bambadinca que faz parte da Parceria Público-Comunitária juntamente com a Direcção Geral de Energia. A gestão, operação e manutenção foi delegada numa unidade técnica, o Serviço Comunitário de Energia de Bambadinca, cuja equipa foi recrutada entre os habitantes locais. As tarifas são pré-pagas baseadas no consumo de energia, dependente do horário de consumo e com limitadores de potência com escalão normal e social definidos em função da potência contratada.
	Contuboeil Central Solar PV com baterias Modelo de operação privado	Mini-rede solar PV de 100 kWp focado na electrificação para fins produtivos. Projecto tira partido da experiência de instalação de outras mini-redes no Mali promovendo cooperação sul-sul. Modelo de taxa de serviço com contadores pré-pagos e uma tarifa mensal diurna e nocturna. Operação e manutenção garantidas por uma empresa local criada para o efeito.

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:



Estudos de Caso Iusófonos – Moçambique

Localização	Tecnologia de mini-rede e modelo de operação abrangido no estudo de caso	Detalhes
Moçambique	3 Centrais Solares do Niassa 3 Mini-redes solares PV com baterias e rede MT e BT para vilas de Mavago, Mecula e Muembe Modelo de operação público com gestão do FUNAE	Três centrais solares fotovoltaicas com capacidades de geração de 550 kW, 400 kW e 350 kW. Projecto resultante da cooperação Moçambique-Coreia do Sul que ficou a cargo do Fundo de Energia - FUNAE. Inicialmente era cobrada uma tarifa fixa mensal mas posteriormente foram instalados contadores pré-pagos com tarifa fixa por kWh igual à da rede nacional.
	50 Vilas Solares 50 Micro-redes solares PV com baterias para armazenamento Modelo de operação público com gestão do FUNAE	Electrificação de 50 Vilas em todo o país através de micro-centrais fotovoltaicas de 4 kWp. Projecto resultante da cooperação Moçambique-Portugal que ficou a cargo do Fundo de Energia - FUNAE. As instalações não foram customizadas às necessidades de cada vila pelo que há casos de sub e sobre dimensionamento. É cobrada uma tarifa mensal em função da potência instalada. A gestão das micro-centrais é feita pelas autoridades locais, junto com os beneficiários através das comissões de gestão criadas pelo FUNAE. Está prevista a instalação de contadores pré-pagos em todos sistemas.
	Porto Henrique Micro-rede solar PV híbrida com baterias Modelo de operação público com gestão do FUNAE	Central fotovoltaica de 10 kWp construída inicialmente para iluminar um campo de futebol, iluminação pública e o posto médico local e que foi posteriormente alargada para abastecer residências, uma escola e estabelecimentos comerciais. A operação é garantida por uma comissão de gestão local. Foi recentemente lançado um concurso pelo FUNAE para operação e manutenção da mini-rede por parte de uma empresa privada através de uma PPP e instalação de contadores pré-pagos.
	Centrais Mini-hídricas 3 Micro e mini-redes hídricas em Majaua, Muôha and Zembezeia Modelo de operação público com gestão do FUNAE	3 centrais hídricas com capacidade máxima de 595 kW, 100 kW, 62 kW e uma mini-rede de distribuição local. As centrais foram financiadas pela UE, Cooperação Belga e Governo de Moçambique. Gestão pública com comissões de gestão e pessoal local empregado pelo FUNAE. Pagamento de uma tarifa fixa mensal mas está prevista a instalação de contadores pré-pagos com pagamento por kWh.

ORGANIZAÇÃO:



APOIO:





CONFERÊNCIA ALER

**RENOVÁVEIS NA
ELECTRIFICAÇÃO
DE MOÇAMBIQUE**

ALER CONFERENCE
RENEWABLES IN THE
ELECTRIFICATION OF MOZAMBIQUE

KANIMAMBO!

Apresentação da versão portuguesa do
Mini-Grid Policy Toolkit



Isabel Cancela de Abreu

Directora Executiva

ALER