



APOSTA NA PROMOÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS, EXPERIÊNCIAS SOBRE OS SISTEMAS ISOLADOS E HÍBRIDOS

9º CONSELHO CONSULTIVO DO MINEA
Subsector de Energia – 1º Painel: Produção de Energia Eléctrica
Local: ISPTEC Luanda
26 DE JULHO DE 2019

Eng^a Sandra Cristóvão,
Directora Nacional de Energias Renováveis

QUESTÕES A ABORDAR

ENERGIAS RENOVÁVEIS

Conceito e Potencial em Angola

APOSTA NA PROMOÇÃO

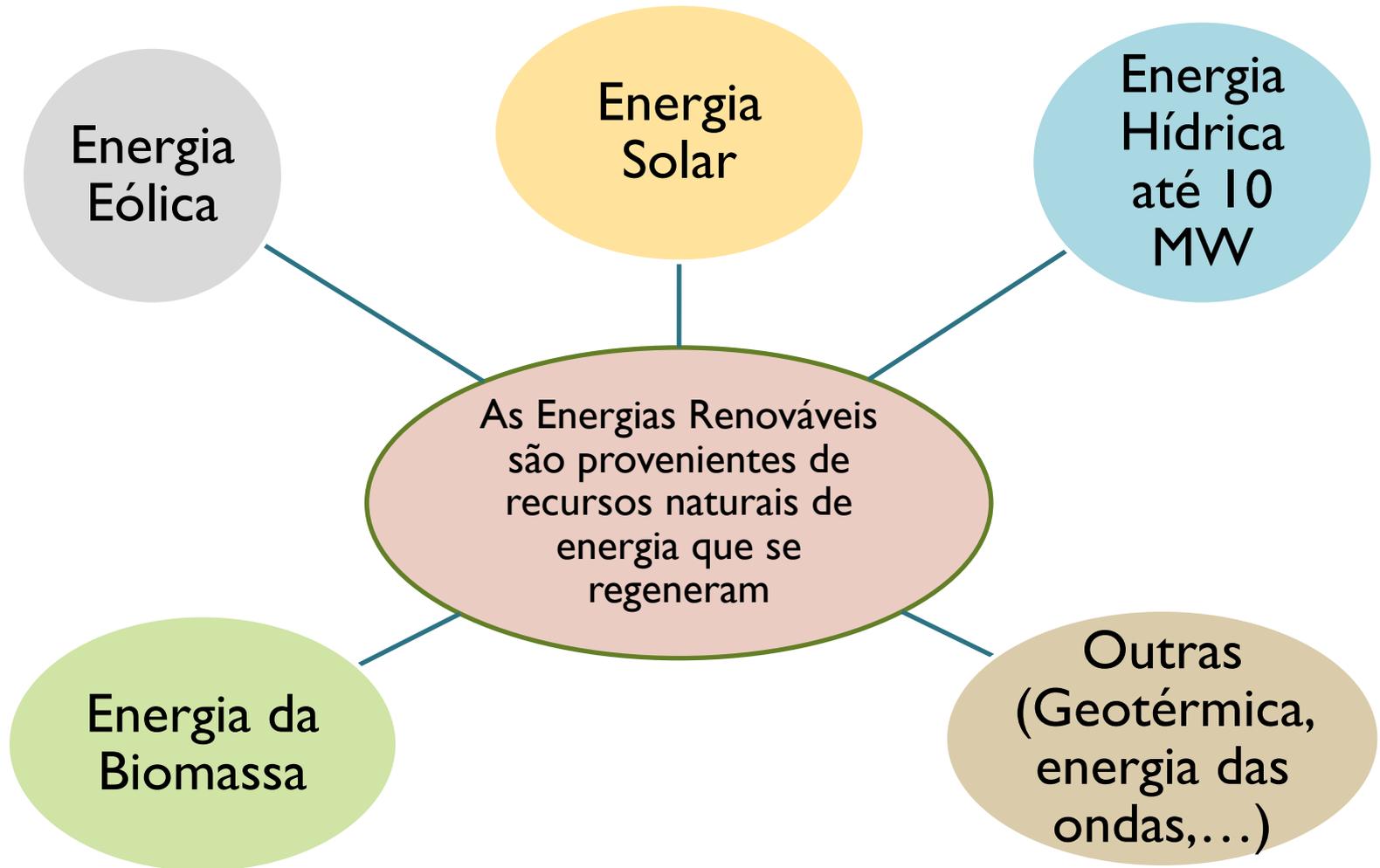
DESENVOLVIMENTOS

EXPERIÊNCIAS:

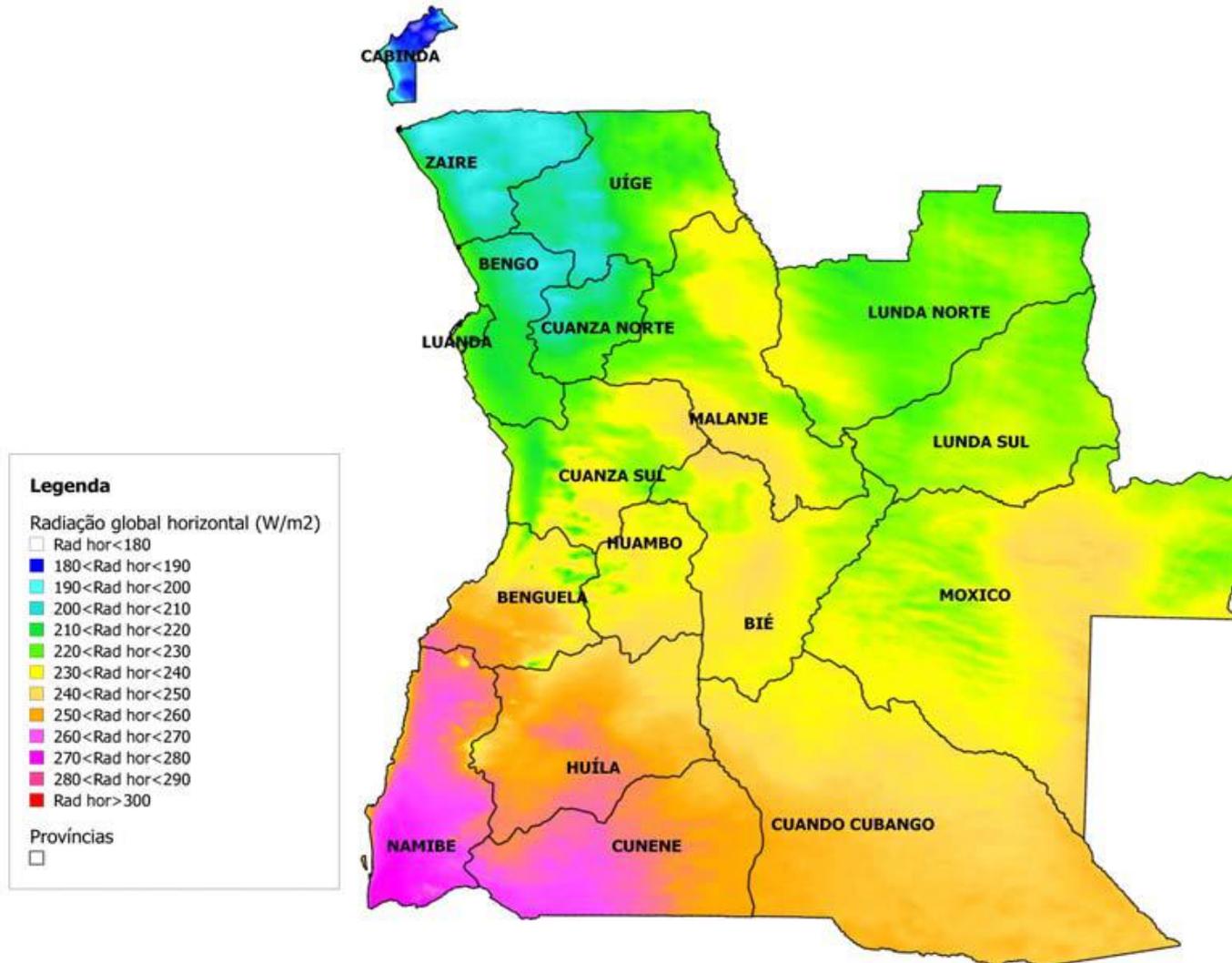
Sistemas Isolados

Sistemas Híbridos

Energias Renováveis: CONCEITO



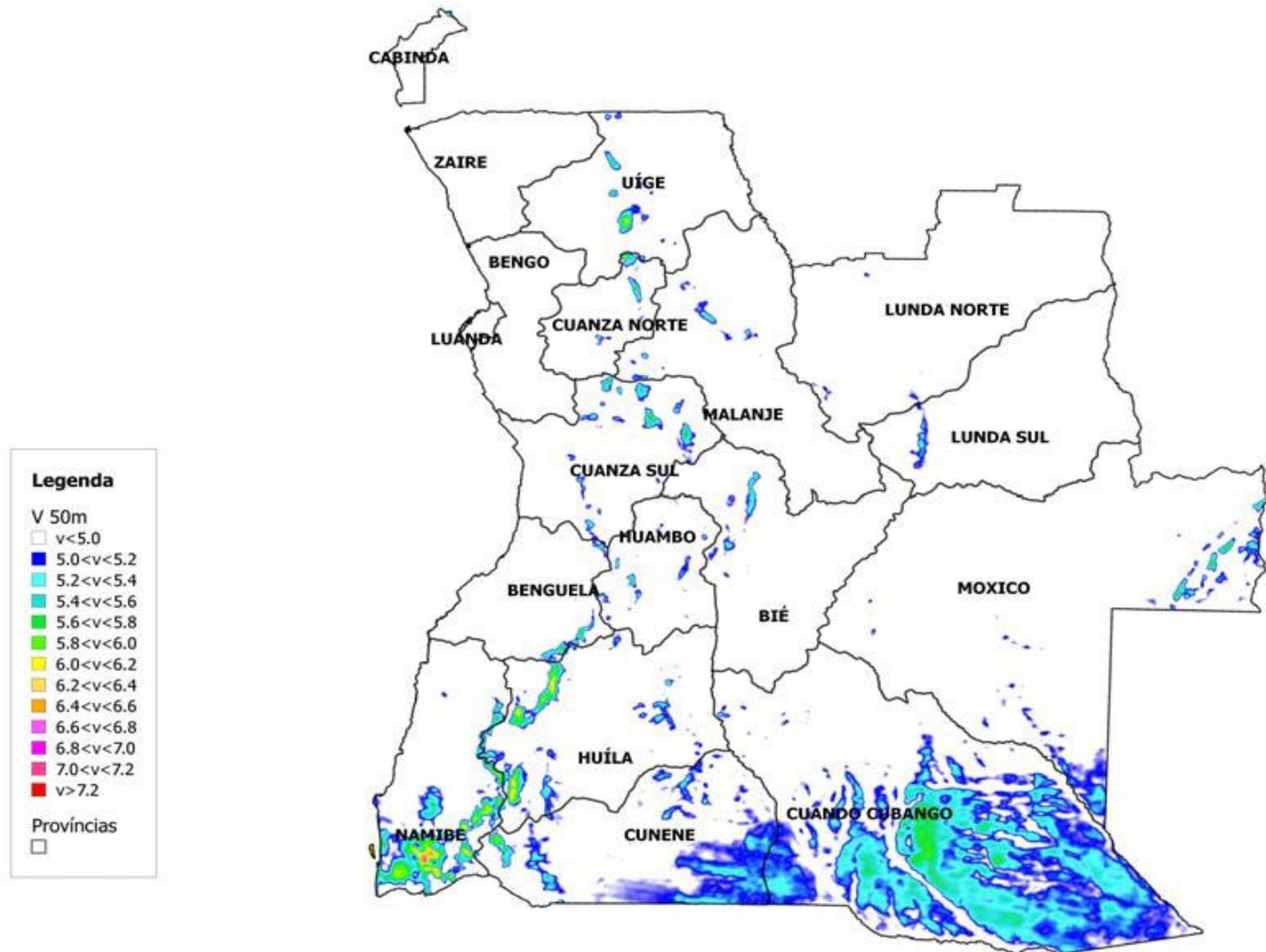
Mapa da Radiação Solar Média



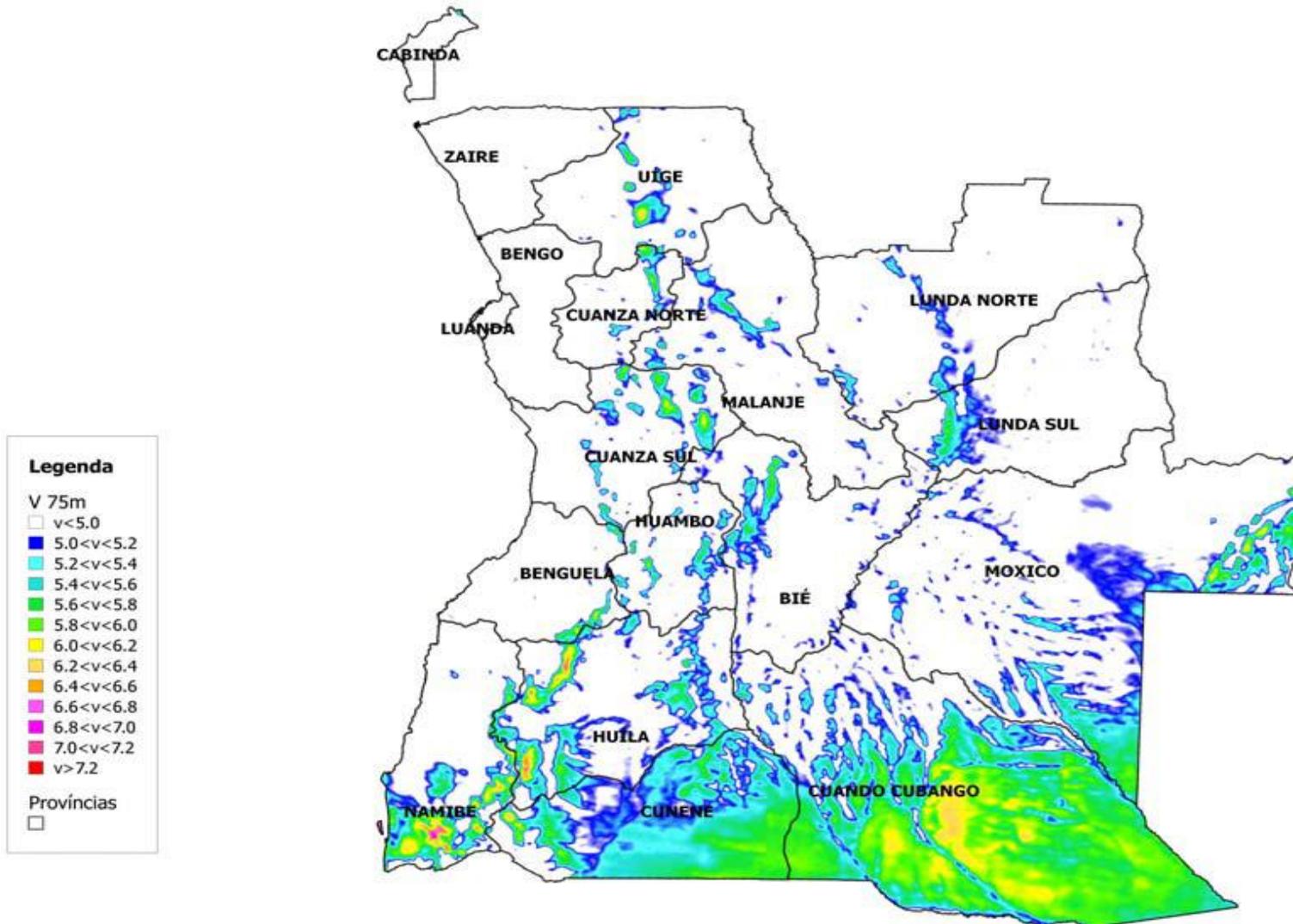
Potencial de Energia Solar

- Radiação solar global em plano horizontal anual média está compreendida entre 1.370 e 2.100 kWh/m²/ano.
- Maior recurso renovável de Angola e o mais uniformemente distribuído.
- A tecnologia mais adequada para aproveitar o recurso solar em Angola é a produção de electricidade, Energia Solar Fotovoltaica.

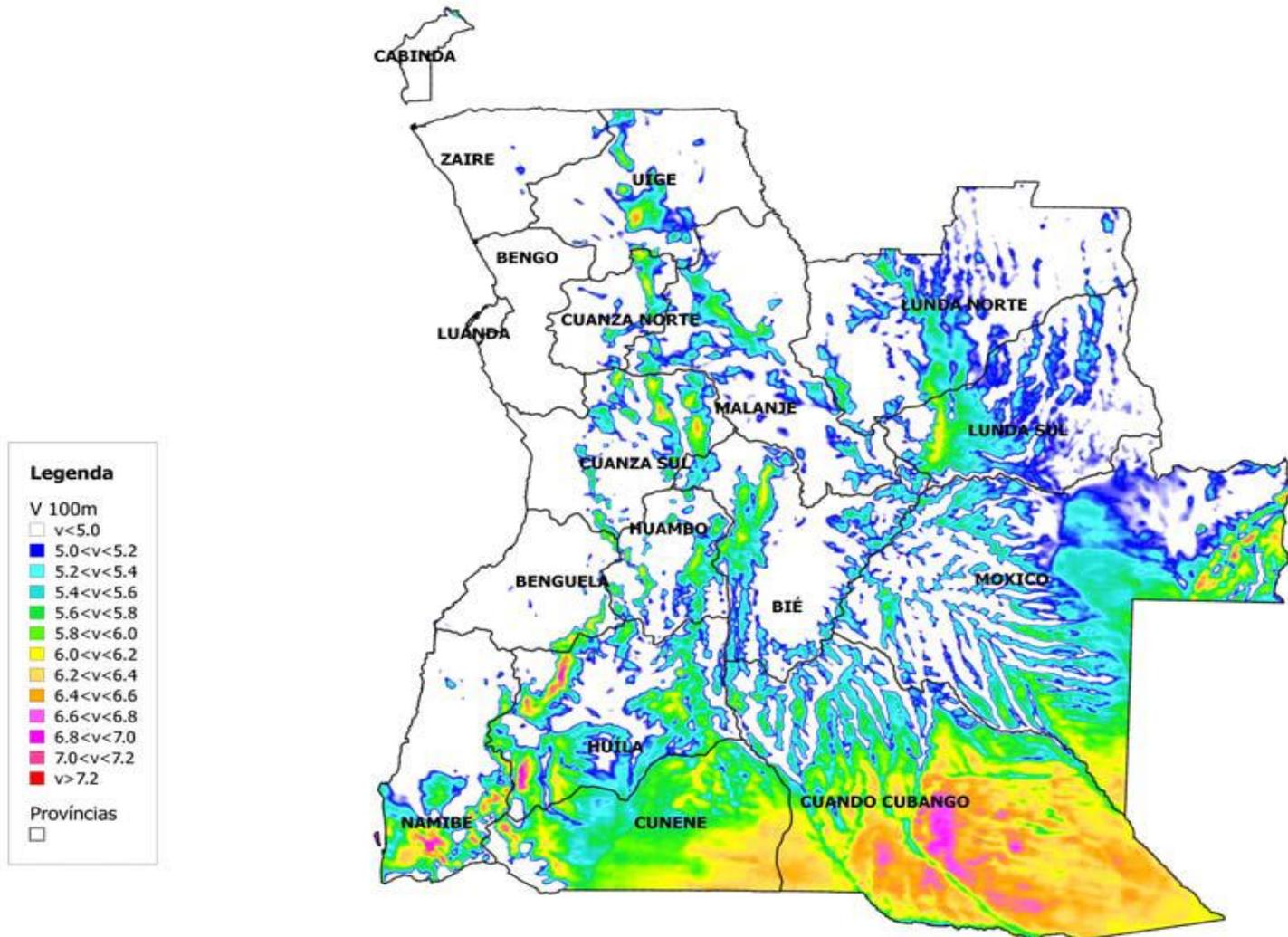
Velocidade Média Anual do Vento a 50 metros de altura



Velocidade Média Anual do Vento a 75 metros de altura



Velocidade Média Anual do Vento a 100 metros de altura

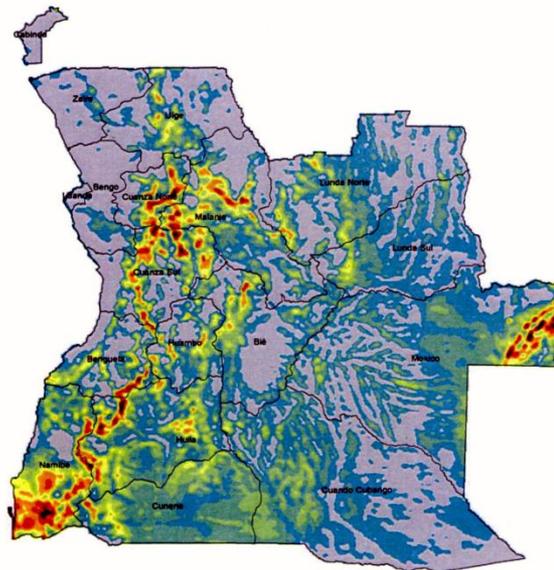


Mapeamento Eólico

RESULTADOS MAPEAMENTO



Potencial eólico bruto



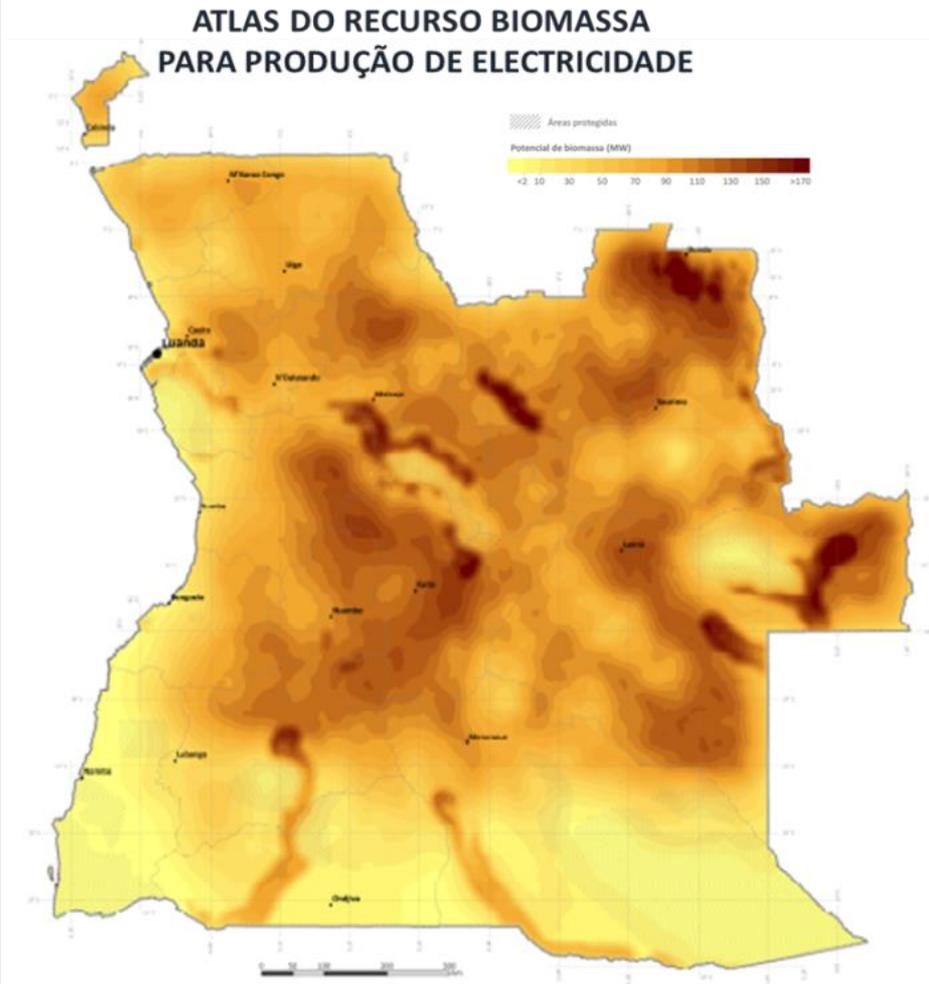
Província	Área Total [km ²]	Área com FC>20% [km ²]	POTENCIAL BRUTO [GW]
Bengo	34300	97	0.1
Benguela	39500	7.325	7.3
Bié	72100	5.414	5.4
Cabinda	7100	38	0.0
Quando Cubango	200600	1.375	1.4
Kwanza Norte	23800	7.528	7.5
Kwanza Sul	55200	17.292	17.3
Cunene	77200	8.038	8.0
Huambo	33100	4.848	4.8
Huíla	78600	20.062	20.1
Luanda	2400	0	0.0
Lunda Norte	108600	4.725	4.7
Lunda Sul	78600	1.529	1.5
Malanje	82200	15.365	15.4
Moxico	202100	13.911	13.9
Namibe	58000	29.110	29.1
Uíge	62000	3.939	3.9
Zaire	36600	0	0.0

EREDA

Resultados do Mapeamento Eólico

- O valor da potência eólica bruta nacional supera os 140 GW.
- Dos resultados obtidos a Província do Namibe apresenta o maior potencial, seguem-se: Huíla, Cuanza Sul, Malanje, Moxico.
- Em Cabinda, Luanda e Zaire não foi identificado potencial eólico.
- A potência tecnicamente aproveitável deverá ser conhecida após estudos, para a construção de parques eólicos.

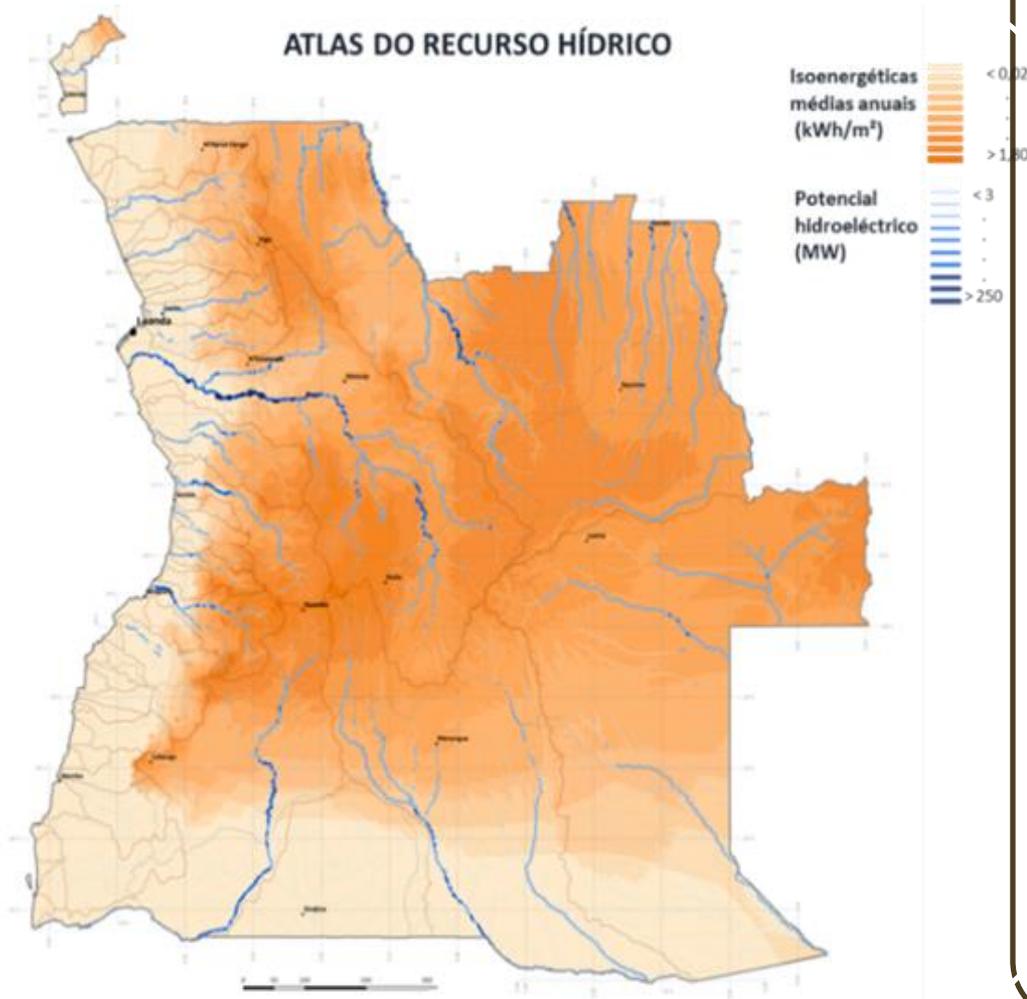
Recurso e Potencial – Energia da Biomassa



1) Foram considerados 4 tipos de resíduos para a produção de energia, nomeadamente: (i) Florestais e cultivos energéticos; (ii) de indústrias agro-alimentares; (iii) agrícolas e pecuários; e, (iv) urbanos;

2) A vertente florestal é a que apresenta o maior potencial estimado, 3,3 GW dos 3,7 GW identificados.

Recurso e Potencial – Energia Hídrica (até 10 MW)



1) Os recursos hídricos estão estimados em 18 GW.

2) 86% do potencial hídrico encontra-se nas bacias do Kwanza, Queve, Catumbela e Cunene.

3) Estima-se um potencial de 0,8 GW correspondente a pequenas centrais hidroeléctricas.

4) As mini-hídricas são a alternativa mais económica entre as tecnologias estudadas até ao momento.

Energias Renováveis – APOSTA NA PROMOÇÃO

Plano de Acção 2018 – 2022 “A prioridade assumida no Programa do Governo é o acesso”

Programa 3

- Participação Privada na Produção e Distribuição de Energia Eléctrica

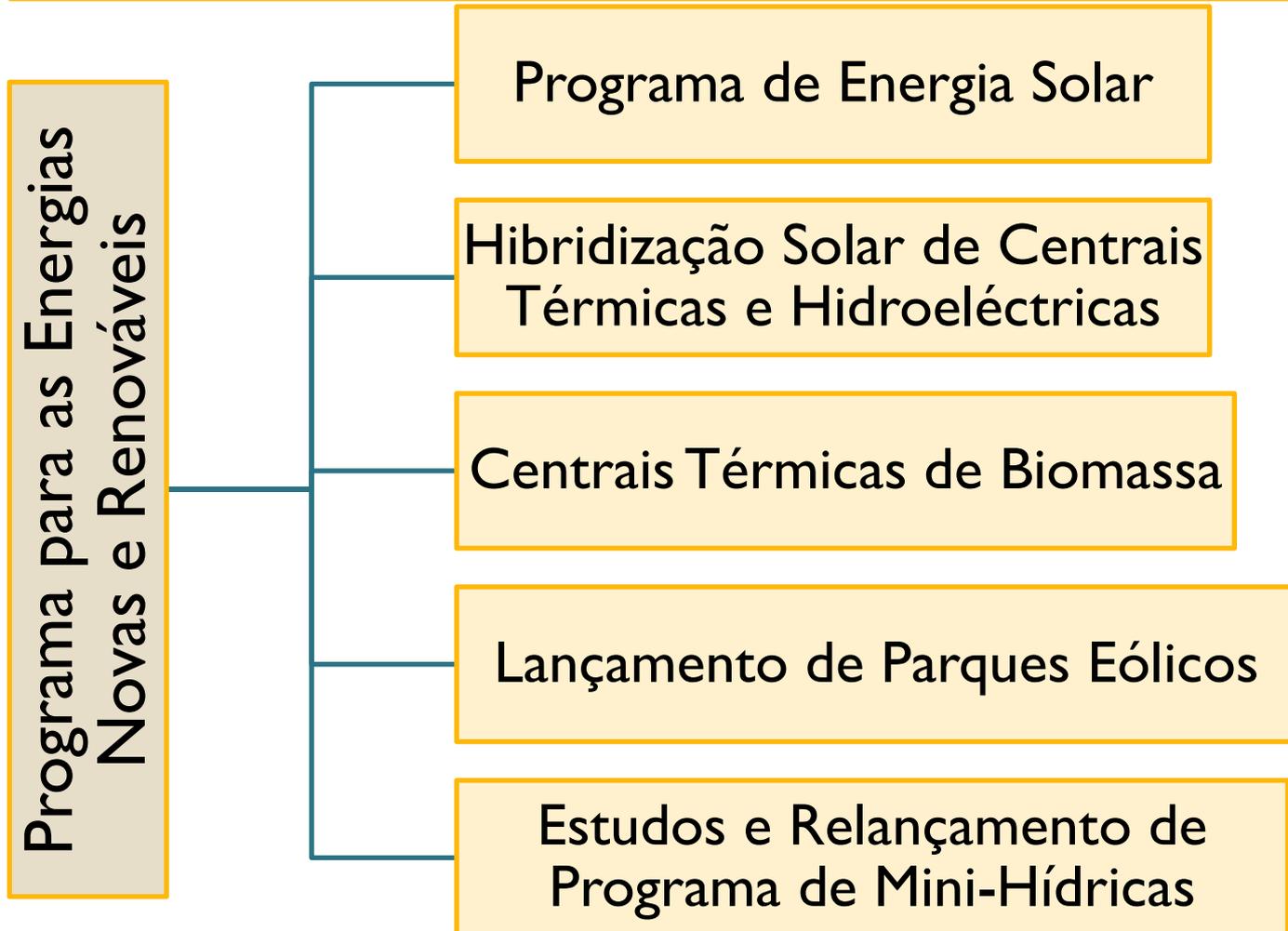
Objectivo 2:
Sub-Programa para as
Energias Novas e
Renováveis

- O Programa do Governo estabelece uma meta de 500 MW para as energias novas e renováveis. A aposta maior será na energia solar quer para a substituição de combustíveis fósseis quer para centrais de grande escala

Meta 2

- Atingir 500 MW de potência instalada em energia solar, eólica, biomassa e mini-hídricas

Energias Renováveis – APOSTA NA PROMOÇÃO



Desenvolvimentos

Implementação de Sistemas Solares

OBJECTIVOS

- **Electrificação de infra-estruturas sociais**

RESULTADOS ALCANÇADOS

- **Melhoria das condições de vida das populações**

PROBLEMAS

- **Dificuldade de satisfação total**

Desenvolvimentos

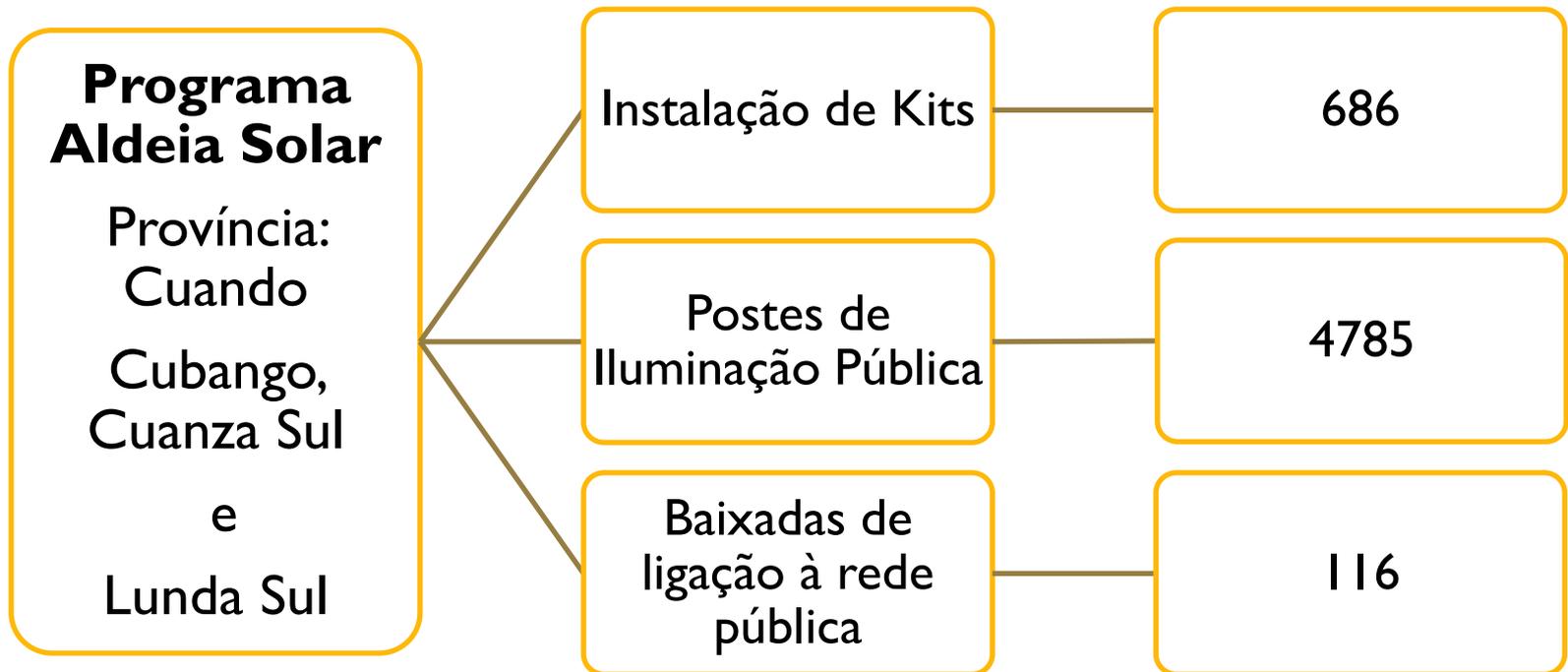
Implementação de Sistemas Solares – Fases I e II Concluídas

Implementação de Sistemas Solares Fotovoltaicos Autónomos

	Escola	Posto Médico	Posto Policial	Residência Administrativa	Jango Comunitário	Postes de Iluminação
Bié	1	2	-	1	-	25
Cunene	6	3	4	9	3	30
Huíla	4	5	2	10	4	31
Quando Cubango	6	5	3	3	-	25
Lunda Norte	6	9	1	10	-	30
Malanje	2	3	0	1	-	0
Moxico	2	6	0	6	-	20
Zaire	7	6	0	-	-	14
Total	34	39	10	40	7	175

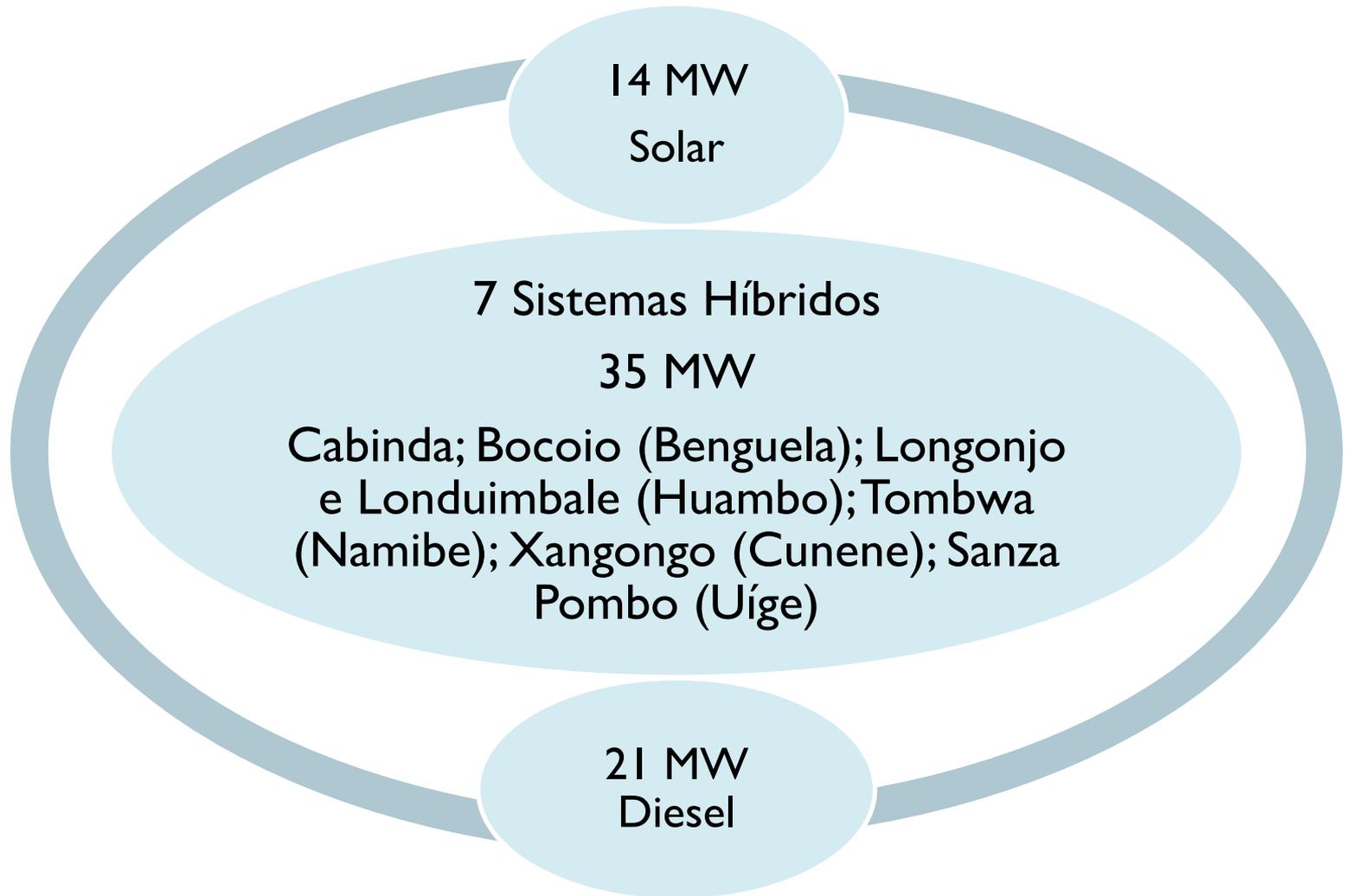
Desenvolvimentos

Implementação de Sistemas Solares – FASES III



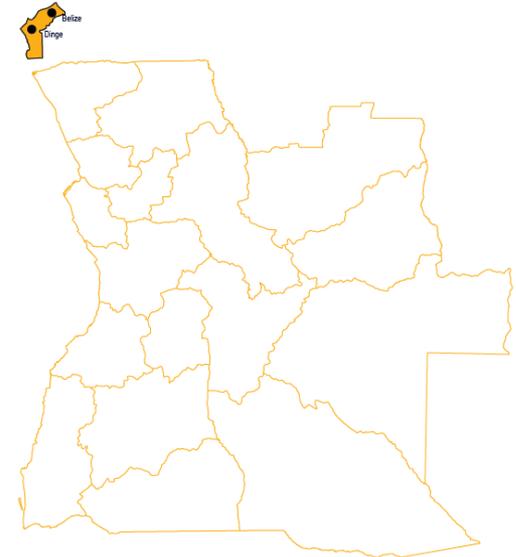
Desenvolvimentos

Centrais Híbridas (Solar – Diesel)



Principais Características – Central Híbrida – Tipo 01

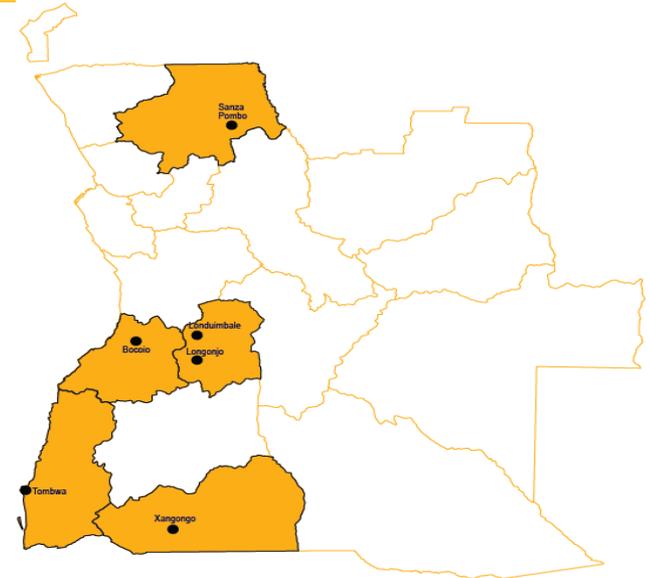
Beneficiários: Aproximadamente 8.000 Habitantes



Características Técnicas do Projecto:	Fornecimentos do Projecto:	Serviços do Projecto:
Tipo de Central: Híbrida	Geradores	Obra civil
Potência: 1,5 MW Diesel + 1,0 MW Solar	Estruturas FV	Montagem Mecânica
Geradores: 2 x 750 kW	Módulos FV	Montagem Solar
Tipo de Módulos: Policristalino	Inversores	Montagem Eléctrica
Quantidade de Módulos: 3.204	Transformadores	Comissionamento
Potência de cada Módulo: 325 W	Celas	Linha de Transportação
Tipo de Inversor: 1 x SGI000	Cabos	Operação e Manutenção
Transformador Elevador: 1.000 kVA	String box	
Linha de Transporte: 2.450 m de cabo a 30 kV	Instrumentos	

Principais Características – Central Híbrida – Tipo 02

Beneficiários: Aproximadamente 12.000 Habitantes/Central



Características Técnicas do Projecto:	Fornecimentos do Projecto:	Serviços do Projecto:
Tipo de Central: Híbrida	Geradores	Obra civil
Potência: 3 MW Diesel + 2 MW Solar	Estruturas FV	Montagem Mecânica
Geradores: 4 x 750 kW	Módulos FV	Montagem Solar
Tipo de Módulos: Policristalino	Inversores	Montagem Eléctrica
Quantidade de Módulos: 6.300	Transformadores	Comissionamento
Potência de cada Módulo: 320 W	Celas	Linha de Transportação
Tipo de Inversor: 4 x SG500	Cabos	Operação e Manutenção
Transformador Elevador: 1.000 kVA	String box	
Linha de Transporte: 2km de cabo a 30 kV	Instrumentos	

Desenvolvimentos Parques Eólicos Identificados

Nº	PROVÍNCIA	PARQUE EÓLICO	Nº. DE TURBINA	POTÊNCIA MW
01	BENGUELA	BENJAMIM	26	52
02	BIÉ	NHAREA	18	36
03	CUANZA NORTE	GASTÃO	15	30
04	CUANZA SUL	MUSSENDE I	18	36
05	CUANZA SUL	MUSSENDE II	22	44
06	HUAMBO	CALENGA	42	84
07	HUÍLA	CACULA	44	88
08	HUÍLA	CHIBIA	39	78
09	MALANGE	KIWABA NZOJI I	31	62
10	MALANGE	KIWABA NZOJI II	21	42

Desenvolvimentos Parques Solares Identificados

Nº	PROVÍNCIA	PARQUE SOLAR	Nº. DE MÓDULOS	POTÊNCIA MW
01	BENGUELA	BENGUELA	36.480	10
02	BENGUELA	GANDA/ALTO CATUMBELA	36.480	10
03	BENGUELA	LOBITO/CATUMBELA	36.480	10
04	CUNENE	NAMACUNDE	36.480	10
05	HUÍLA	LUBANGO	36.480	10
06	HUÍLA	MATALA	36.480	10
07	HUÍLA	QUIPUNGO	36.480	10
08	HUÍLA	TECHAMUTETE	36.480	10
09	NAMIBE	CAMBONGUE	36.480	10
10	NAMINE	CARACULO	36.480	10

Desenvolvimentos Manifestações do Sector Privado

Estudos para
Centrais
Solares
Fotovoltaicas

Estudos para
Instalação de
Centrais
Híbridas
(Solar-Diesel)

Estudos para
a Instalação
de Sistemas
solares
Autónomos

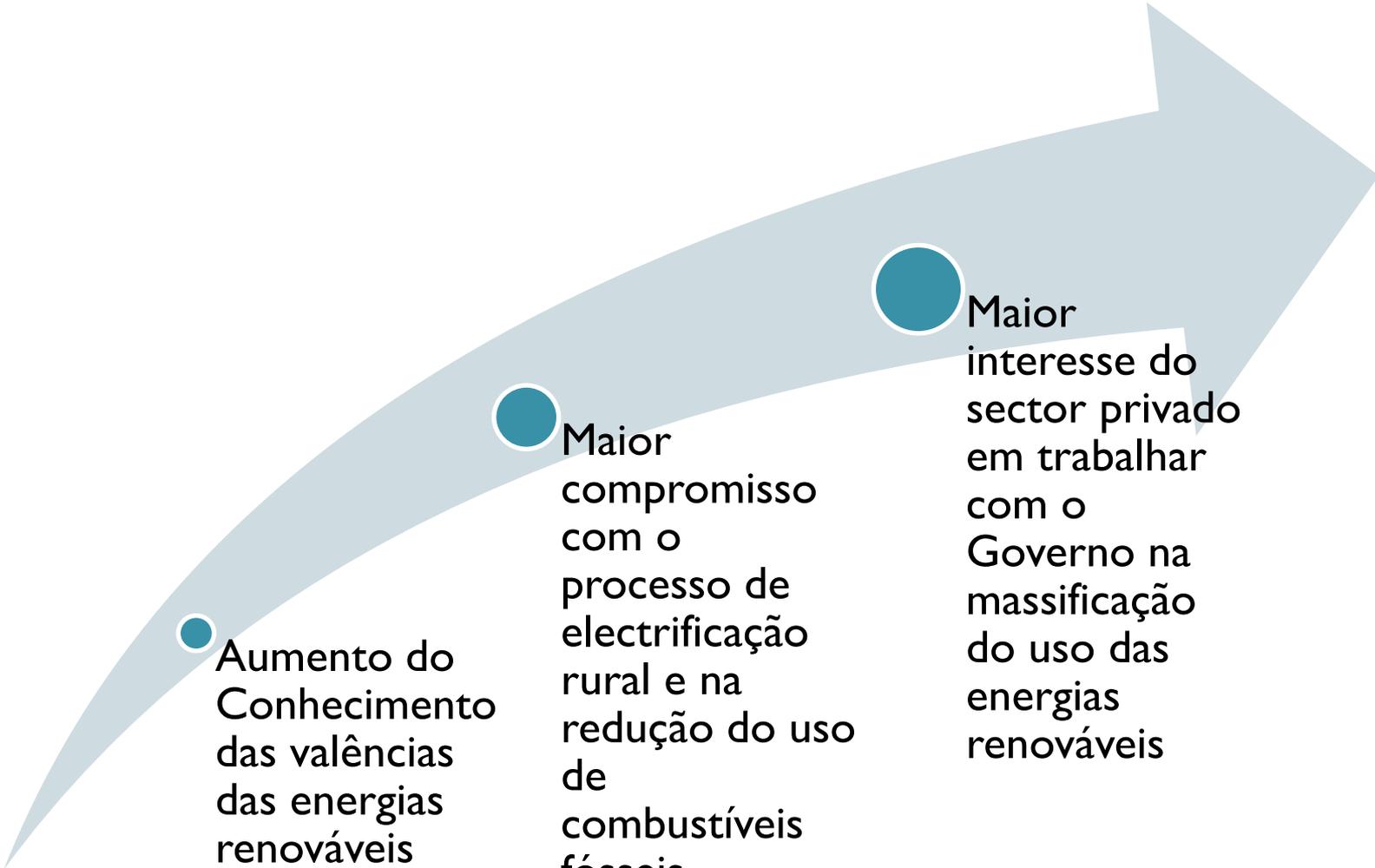
Estudos para
Implantação
de Aldeias
Inteligentes

EXPERIÊNCIAS

Lições aprendidas

1. A geração de energia eléctrica a partir de fontes renováveis tem vantagens tanto a nível do ambiente como do ponto de vista económico e de segurança energética.
2. Os sistemas solares fotovoltaicos autónomos são uma alternativa fiável para o fornecimento de energia eléctrica em zonas rurais.
3. No caso dos sistemas híbridos solar-diesel a energia solar pode substituir a geração a diesel durante o dia, reduzindo o uso de combustível e, alternativamente, permitindo estender as horas de alimentação.

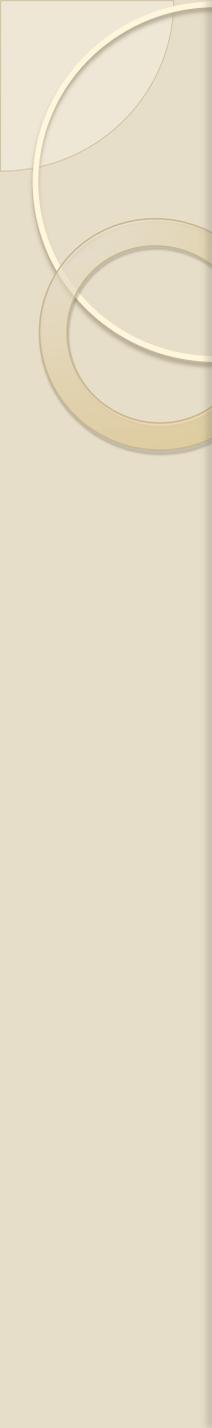
EXPERIÊNCIAS



Aumento do
Conhecimento
das valências
das energias
renováveis

Maior
compromisso
com o
processo de
electrificação
rural e na
redução do uso
de
combustíveis
fósseis

Maior
interesse do
sector privado
em trabalhar
com o
Governo na
massificação
do uso das
energias
renováveis



“A energia é o fio dourado que conecta o crescimento económico, a equidade social e a saúde ambiental do planeta; o desenvolvimento sustentável não é possível sem ela”. Ban Ki-Moon

Grata pela Atenção

