



## Painel 4

# PROJECTOS DE ENERGIA RENOVÁVEL FORA DA REDE (“OFF GRID”)

**Euclides de Brito - PRODEL**

# CONTEÚDO

- Enquadramento
- Matriz Energética Nacional – 2017 – 2022
- Sistemas Solares Fotovoltaicos autónomos Off Grid
- Conclusões

# CONTEXTUALIZAÇÃO

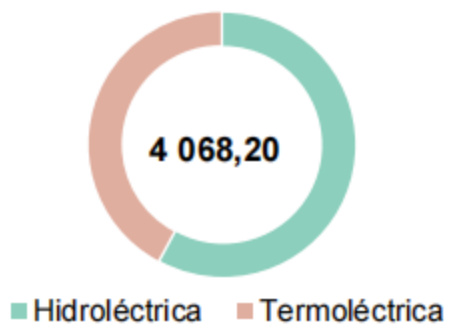
- ❑ A estratégia de longo prazo “ANGOLA 2025” estabelece objectivos importantes para o desenvolvimento socioeconómico do país;
- ❑ O programa do Governo inclui a Política estratégica que visa promover o desenvolvimento sustentável e diversificado do país;
- ❑ Nos últimos 5 anos foram feitos progressos notáveis no domínio da geração de energia eléctrica no país (Alteamento de Cambambe – ganhos 80 MW, Segunda Central A. Hidroeléctrica Cambambe II – 700 MW, A.H.Laúca 2004 MW, Central do Ciclo Combinado do Soyo I, contribuíram para o incremento cerca de duas vezes e meia mais a capacidade de produção de energia atingindo perto dos 6.000 MW;
- ❑ Matriz energética passou a ser 60% Hídrica, 40% térmica. Maior parte de fontes limpas. Existem em exploração 35 MW Hídricos, dos quais 14 MW solar fotovoltaico;
- ❑ Até 2025, com a conclusão do A.H. Caculo Cabaça, a construção de Parque Solares (370 MWp em 7 localidades do país – em curso, 400 MWp Laúca & 104 MWp Catete (Recentemente Aprovados), sistemas de energia solar fotovoltaica *off grid em várias províncias e outras iniciativas da Sonangol com seus associados, como Caraculo 50 MWp no Namibe. Em Cabinda vai ser instalada uma central solar fotovoltaica de 90 MWp e sistema de armazenamento de 25 MWp.*



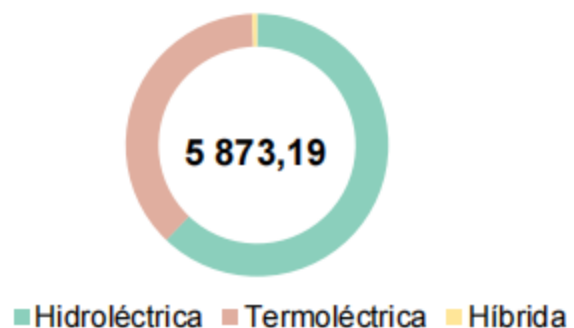
## DADOS DO SISTEMA ELECTROPRODUTOR NO PERÍODO DE 2017 A 2022

### Parque Electroprodutor GLOBAL

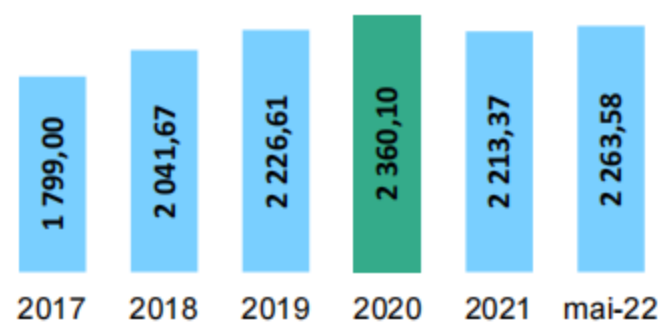
MATRIZ ELÉCTRICA 2017



MATRIZ ELÉCTRICA MAIO 2022



PONTA MÁXIMA NACIONAL [MW]



## Parque Electroprodutor da PRODEL,EP

### Evolução da Capacidade Instalada (PRODEL)

Descrição		2017	2018	2019	2020	2021	mai-22
<u>Potência Instalada [MW]</u>	Hidroléctrica	2 262,90	2 916,52	3 250,52	3 660,12	3 660,12	3 632,92
	Termoléctrica	1 450,80	1 742,92	2 151,98	2 097,25	2 099,07	2 119,27
	Híbrida	-	15,00	35,00	35,00	35,00	35,00
	<b>Total</b>	<b>3 713,70</b>	<b>4 674,44</b>	<b>5 437,50</b>	<b>5 792,37</b>	<b>5 794,19</b>	<b>5 787,19</b>

## Parque Electroprodutor INDEPENDENTE

### Evolução da Capacidade Instalada (INDEPENDENTE)

Descrição		2017	2018	2019	2020	2021	mai-22
<u>Potência Instalada [MW]</u>	Hidroléctrica	91,60	79,60	91,60	16,00	16,00	16,00
	Termoléctrica	262,90	144,02	119,15	70,00	70,00	70,00
	<b>Total</b>	<b>354,50</b>	<b>223,62</b>	<b>210,75</b>	<b>86,00</b>	<b>86,00</b>	<b>86,00</b>

## ■ Principais Aproveitamentos Hidroelétricos em Operação

Central	Capacidade Instalada [MW]	Capacidade Disponível [MW]	Início da Obra	Data de Inauguração	Observação
Láuca	2 004,00	2 004,00	2012	04/08/2017	
Cambambe2	700,00	700,00	2014	29/06/2017	
Capanda	520,00	520,00	1983	08/11/2005	
Cambambe1	260,00	195,00	1958	06/10/1963	Beneficiou de reabilitação e modernização 2012
Gove	60,00	60,00	2008	22/08/2012	
Lomaum	50,00	25,00	1959	1964	Beneficiou de reabilitação e modernização 2015
Mabubas	25,60	19,20	1947	01/06/1954	Beneficiou de reabilitação e modernização 2012
Tchiumbwe Dala	12,42	9,00	1981	05/04/2017	
Luquixe	0,90	-	1957	28/08/1968	

# Central do Ciclo Combinado do Soyo 750 MW



## Centrais Híbridas em exploração off grid

Visando relançar as energias renováveis em Angola, em 2016, iniciou-se o projecto de instalação das centrais híbridas numa capacidade total de 35 MW, repartidos em 14 MW Solar Fotovoltaico e 21 MW com grupos geradores diesel, implantadas em Cabinda (Dinge e Belize), Namibe (Tombwa), Cunene (Ondjiva), Huambo (Longonjo e Londuimbale), Benguela (Bocoio), Uíge (Sanza Pombo).



Central Híbrida do Tombwa

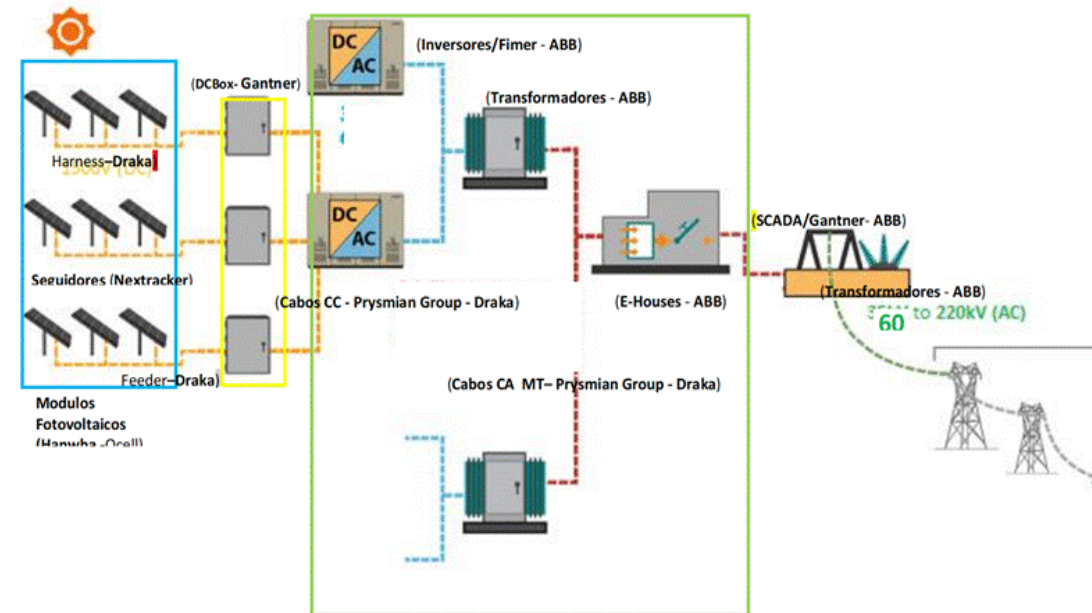


## Projectos Hidroeléctricos em construção

Nome	Tecnologia	Localização	Potência Instalada (MW)	Conclusion date	Notes
<b>Caculo Cabaça</b>	Hidroeléctrica	Malanje	2 072,00	-	
<b>Ecológica Láuca</b>	Hidroeléctrica	Malanje	65,50	2022	
<b>Baynes</b>	Hidroeléctrica	Cunene	300,00	-	Projecto partilhado Angola/Namíbia
<b>Cunje</b>	Hidroeléctrica	Bié	1,50	-	
<b>Matala</b>	Hidroeléctrica	Huíla	40,80	2022	Em reabilitação e modernização
<b>Luachimo</b>	Hidroeléctrica	Lunda Norte	34,00	2022	

# Projectos Solar Fotovoltaicos em Construção e por iniciar com Capacidade total a instalar de 370 MWp

Nome	Tecnologia	Localidade	Potência Instalada (MW)	Ponto da Situação	Data de Conclusão	Observação
Biópio	Solar	Benguela	188,80	Em curso	Set/22	Em fase de conclusão
Baía Farta	Solar	Benguela	96,70	Em curso	Julho 22	Em fase de conclusão
Saurimo	Solar	Lunda Sul	26,90	Em curso	-	Decorrem trabalhos de desmatamento e terraplanagem
Luena	Solar	Moxico	26,90	Em curso	-	Decorrem trabalhos de desmatamento e terraplanagem
Cuito	Solar	Bié	14,65	Por iniciar	-	
Bailundo	Híbrida (Solar+diesel)	Huambo	7,99	Por iniciar	-	
Lucapa	Híbrida (Solar+diesel)	Lunda Norte	7,20	Em curso	-	Decorrem trabalhos de desmatamento e terraplanagem



Instalação dos painéis fotovoltaicos na central de Baía Farta



Trabalhos Construção Civil na Central do Biópio  
Instalar 1 milhão de painéis solares

# PROJECTOS DE ENERGIA RENOVÁVEL

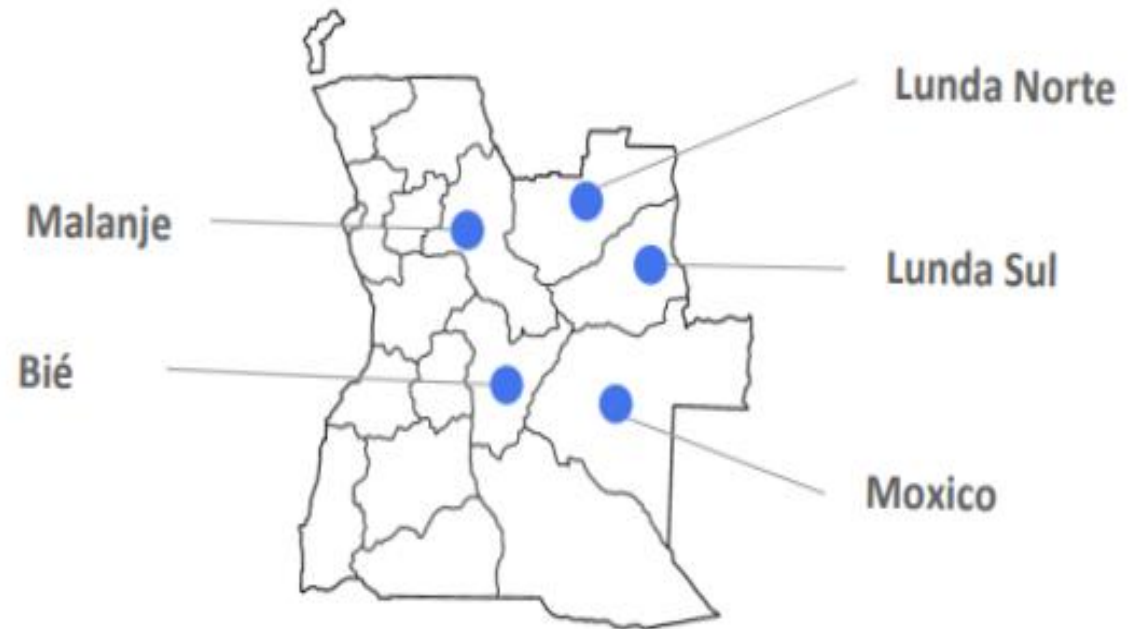
## SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS AUTÓNOMOS, ISOLADOS, FORA DA REDE (“OFF GRID”)

- São sistemas implantadas sem ligação á rede de distribuição de energia eléctrica;
- Possuem ou não sistema de armazenamento, banco de baterias (BESS). Sistemas sem armazenamento funcionam somente durante o dia;
- Podem ser conectados a outra fonte de geração de energia, geradores e não só, os sistemas Híbridos
- Compostos por módulos fotovoltaicos, controlador de carga, inversor solar e têm capacidade de fornecer em corrente contínua e alternada;
- Vantagens – são sistemas autónomos, com independência energética, utilização na sua maioria em zonas remotas
- Diferenças do Sistema autónomo *off grid* do sistema *on grid*
  - Off grid*
    - Toda energia produzida passa por um controlador de carga que destina para atender a necessidade de momento e para armazenamento, carregar a bateria;
    - Durante a noite quando não há produção, o controlador de carga libera energia das baterias para atender a demanda.
  - On grid*
    - Funciona conectado à rede de distribuição de energia eléctrica;
    - Energia produzida durante o dia é utilizada para abastecer o consumo local e excedente utilizado para abastecer a rede eléctrica;
    - Existe a figura do relógio bidirecional que regista os créditos de energia que vai acumulando na concessionária. A noite a demanda da casa é utilizada pela rede eléctrica, é descontado o que foi entregue à rede, os créditos gerados.
  - Sistema *off grid* precisa bateria, sistema *on grid* está ligado a rede
- Desvantagem da *off grid*
  - Dissipação de energia em forma de calor quando a bateria está carregada. Nos sistemas on grid, quase 100% da energia gerada é utilizada pela casa e não há desperdícios, pois o excedente é utilizado pela rede.*

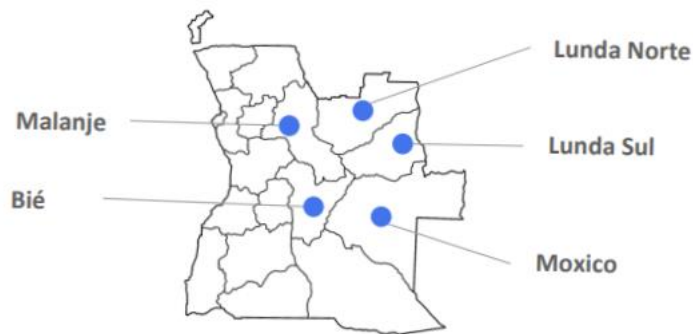
# IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO DE ELECTRIFICAÇÃO DE 60 LOCALIDADES DE ANGOLA

O Projecto visa electrificar 60 localidades distribuídas por 5 províncias de Angola, nomeadamente:

- ❑ Malanje (20 localidades);
- ❑ Lunda Norte (15 localidades);
- ❑ Lunda Sul (9 localidades);
- ❑ Moxico (12 localidades);
- ❑ Bié (4 localidades).



# IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO DE ELECTRIFICAÇÃO DE 60 LOCALIDADES DE ANGOLA



O Projecto visa eletrificar 60 localidades distribuídas por 5 províncias de Angola, nomeadamente:

- Malanje (20 localidades);
- Lunda Norte (15 localidades);
- Lunda Sul (9 localidades);
- Moxico (12 localidades);
- Bié (4 localidades).

- A eletrificação baseia-se na implementação do seguinte:
  - Instalação de **48 sistemas híbridos de geração fotovoltaica com armazenamento de energia em baterias de ião-lítio** (“Sistemas isolados”);
  - Expansão da rede eléctrica nacional na província de Malanje, através da:
    - Integração de duas saídas de linha na Subestação de Malanje 110/30 kV;
    - Construção de redes de 110 e 30 kV para alimentar 10 novas comunas; e
    - Construção de 2 novas subestações 10 MVA, 110/30 kV nos municípios de Kiwaba Nzoji e Caculama – Mucari, que serão integradas na rede nacional.
  - Expansão da rede eléctrica existente entre Dala e Luena, na província do Moxico com a construção de 1 linha de 30 kV entre a subestação de Camanongue e a comuna do Léua;
  - Electrificação de 60 comunas, através da construção de redes de distribuição em média/baixa tensão e ligação de 202.657 casas e instalação de igual número de contadores pré-pago.

## IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO DE ELECTRIFICAÇÃO DE 60 LOCALIDADES DE ANGOLA

Província	Nº de localidades	Potência FV [MWp]	Capacidade de armazenamento [MWh]	Casas a electrificar	Beneficiários
Malanje	20	22,32	51,63	20 385	101 925
Lunda Norte	15	111,45	256,39	74 368	309 891
Lunda Sul	9	14,61	36,27	8 970	43 057
Moxico	12	90,00	210,86	59 483	273 621
Bié	4	57,50	163,88	39 451	181 474
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>295,88</b>	<b>719,03</b>	<b>202 657</b>	<b>909 968</b>

**Serem instalados 295,8 MWp, 719,03 MWh, Total Beneficiários 909.068 pessoas**

# PROJECTOS EM DESENVOLVIMENTO

## CENTRAIS SOLARES

### Província do Cuando Cubango

Projectos de Mini-Rredes	16
Projecto de electrificação	1
Capacidade total de energia das Mini Centrais FV, em kWp	32.120,40
Capacidade total de armazenamento de energia, em kWh	56.640
Número de Sistemas Solares Domésticos, SHS	9.034
Número de Sistemas de Cabines Solares, SCS	32
Número de ligações na Província	30.743
Número de pessoas beneficiadas	238.662

### Província do Cunene

Projectos de Mini-Rredes	12
Projecto de electrificação	2
Capacidade total de energia das Mini Centrais FV, em kWp	8.595,60
Capacidade total de armazenamento de energia, em kWh	18.240
Número de Sistemas Solares Domésticos, SHS	2.370
Número de Sistemas de Cabines Solares, SCS	13
Número de ligações na Província	19.470
Número de pessoas beneficiadas	126.360

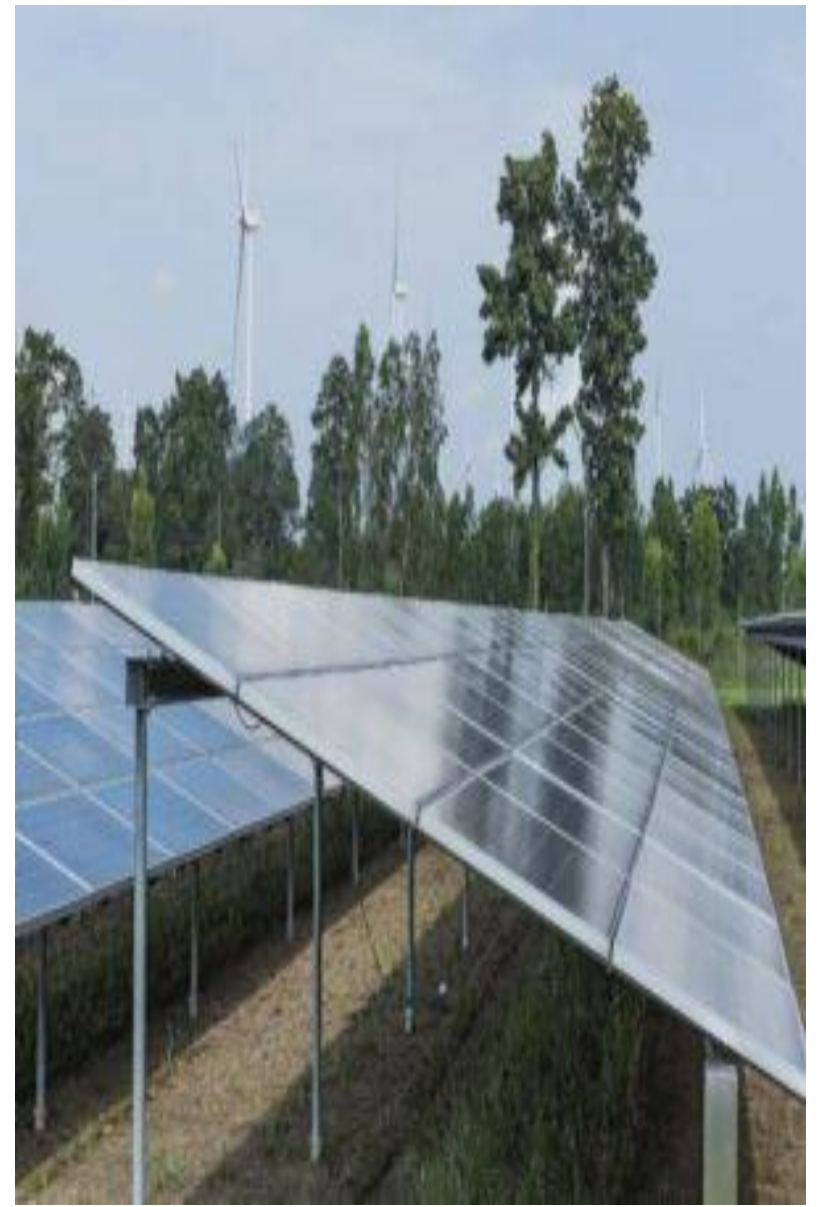
### Província do Namibe

Projectos de Mini-Rredes	11
Projecto de electrificação	1
Capacidade total de energia das Mini Centrais FV, em kWp	13.572
Capacidade total de armazenamento de energia, em kWh	28.800
Número de Sistemas Solares Domésticos, SHS	3.861
Número de Sistemas de Cabines Solares, SCS	17
Número de ligações na Província	12.391
Número de pessoas beneficiadas	97.200

### Província do Huíla

Projectos de Mini-Rredes	25
Projecto de electrificação	1
Capacidade total de energia das Mini Centrais FV, em kWp	166.030,80
Capacidade total de armazenamento de energia, em kWh	183.360
Número de Sistemas Solares Domésticos, SHS	44.757
Número de Sistemas de Cabines Solares, SCS	142
Número de ligações na Província	131.217
Número de pessoas beneficiadas	1.055.844

**Serem instalados 720 MWp, 287 MWh, Total Beneficiários 1.518.066 pessoas**





# BENEFÍCIOS DO PROJECTO

- ❑ Produção de energia limpa sem emissão de gases de efeito de estufa;
- ❑ Permitir o acesso a energia eléctrica de cerca de 1 milhão de pessoas nas zonas remotas;
- ❑ Ligação de novas casas com a instalação do mesmo número de contadores pré-pago;
- ❑ Diversificação da Matriz Energética Nacional com energia limpa, com 72% de energia renovável em 2025;
- ❑ Promover o desenvolvimento multifacetado das comunidades;
- ❑ Redução da pobreza e garantir o acesso universal a energia