













ENERGIAS RENOVÁVEIS EM

ANGOLA

RELATÓRIO NACIONAL DO PONTO DE SITUAÇÃO / Julho 2022



Renewable Energy in Angola - National Status Report / July 2022

ENERGIAS RENOVÁVEIS EM ANGOLA

RELATÓRIO NACIONAL DO PONTO DE SITUAÇÃO / Julho 2022

Renewable Energy in Angola - National Status Report / July 2022











FICHA TÉCNICA TECHNICAL INFORMATION

Título . Title

Energias Renováveis em Angola - Relatório Nacional do Ponto de Situação

Renewable Energy in Angola - National Status Report

Redacção . Editorial Team

ALER (Isabel Cancela de Abreu, Pedro Clemente, Rita Marouço), ASAER (Nuno Gomes),

Fátima Freitas & Associados/Miranda Alliance (Ana Roque, Lilia Azevedo, Renato Guerra de Almeida, Sara Castelo Branco)

Edição . Edition

Isabel Cancela de Abreu

Revisão . Review

ASAER (Víctor Fontes), ALER (Isabel Cancela de Abreu, Joana Marques Fernandes, Rita Marouço)

Tradução . Translation

David Hardisty

Revisão da Tradução . Translation Review

Marta Amaral, Ana Medanha

Design

Formas do Possível (www.formasdopossivel.com)

Publicação . Publication

ALER – Associação Lusófona de Energias Renováveis

ALER - Lusophone Renewable Energy Association

ISBN

978-989-33-3457-7

Julho de 2022

July 2022



Parceiro

Partner



Funding







Patrocínio

Sponsor











AGRADECIMENTOS ACKNOWLEDGEMENTS

Em primeiro lugar, a ALER gostaria de agradecer ao Ministério da Energia e Águas pela parceria, colaboração e apoio na recolha de informação e coordenação com as empresas públicas e com o IRSEA. Ao Senhor Ministro, ao Senhor Secretário de Estado e a todos os membros do Grupo de Trabalho formado, o nosso muito obrigado.

Em segundo lugar, mas não menos importante, gostaríamos de expressar o nosso agradecimento para com o programa GET.invest pela longa pareceria na promoção das energias renováveis em Angola e por continuarem a acreditar e apoiar o nosso trabalho, incluindo a publicação deste relatório. O GET.invest é um programa europeu, apoiado pela União Europeia, Alemanha, Suécia, Países Baixos e Áustria, que mobiliza investimentos em energias renováveis descentralizadas nas Caraíbas, Pacifico e África Subsariana.

Queremos também expressar a nossa gratidão para com a nossa associação-irmã, a ASAER, por todo o apoio ao longo deste processo, quer na redacção e revisão do conteúdo, bem como no contacto com as várias entidades. Agradecemos também toda a disponibilidade e simpatia durante as nossas reuniões semanais, garantindo que a distância física não limitou o avanço de todos os desenvolvimentos. Desejamos que este relatório possa ser alavanca para um voo bem merecido e útil a todos os stakeholders do sector.

Os nossos agradecimentos vão também para todos aqueles que colaboraram no processo de recolha de informação e redacção do presente relatório, nomeadamente a todos aqueles que disponibilizaram o seu tempo a compilar, enviar e rever informação, nomeadamente: Eng. Serafim da Silveira (DNERER), Eng. Gerson Moreira (PRODEL), Eng. António Moniz (RNT E.P.), Eng. Domingos Cabanga (ENDE), Eng. Luís Mourão, Eng. José Quarta, Dr. Marino Bulles e Dra. Giannina Alves (IRSEA), Dr. Adalberto Azevedo (MINEA), Malin Anderberg e Janeiro Avelino (PNUD), Ryuichi Hiratsuka (JICA), Victor Fontes (Elektra), Nuno Gomes (SOAPRO), Telma Seco (Total Eren), Margarida Magina (EcoProgresso), Manuel Calçada, Alda Manuel e Tito Curimbala (Anglobal), Silvio Rodrigues (Greentech), Henning Bo Hoeier (ADPP Angola), Nelson Firme Lime (V&V Rending) e Braulio Rocha (GRE Engenharia). À AIPEX um obrigado pelos contributos para o capítulo "Breve Descrição do País".

À Miranda Alliance, em particular à Dra. Ana Roque e à sua equipa, deixamos o nosso agradecimento pela redacção pro bono do capítulo "Enquadramento Institucional e Legal", e por todo o apoio às actividades da ALER.

Aos patrocinadores do relatório fica também o nosso obrigado por, com o seu contributo, financiarem e apoiarem as actividades e sustentabilidade da ALER e ASAER.

First of all, ALER would like to thank the Ministry of Energy and Water for the partnership, collaboration and support in the collection of information and coordination with public companies and with IRSEA. Thank you very much to their excellencies the Minister, the Secretary of State and to all the members of the Working Group which was set up.

Secondly, but not less important, we would like to express our appreciation to the GET.invest program for their long partnership in promoting renewable energy in Angola and for continuing to believe in and support our work, including the publication of this report. GET.invest is an European programme, supported by the European Union, Germany, Sweden, the Netherlands and Austria, which mobilizes investments in decentralized renewable energy in the Caribbean, Pacific and Sub-Saharan Africa.

We also wish to express our gratitude to our sister association, ASAER, for all its support throughout this process, both in the drafting and review of the content, as well as for the contacts with the various entities. We also appreciate all the availability and friendliness on display during our weekly meetings, ensuring that physical distance did not hinder the advancement of any work. We hope that this report can be a lever for a well-deserved and useful flight for all stakeholders in the sector.

Our thanks also go out to all those who cooperated in the process of collecting information and drafting this report, in particular to all those who took the time to compile, send and review information, namely: Eng. Serafim da Silveira (DNERER), Eng. Gerson Moreira (PRODEL), Eng. António Moniz (RNT EP), Eng. Domingos Cabanga (ENDE), Eng. Luís Mourão, Eng. José Quarta, Dr. Marino Bulles and Dra. Giannina Alves (IRSEA), Dr. Adalberto Azevedo (MINEA), Malin Anderberg and Janeiro Avelino (UNDP), Ryuichi Hiratsuka (JICA), Victor Fontes (Elektra), Nuno Gomes (SOAPRO), Telma Seco (Total Eren), Margarida Magina (EcoProgresso), Manuel Calçada, Alda Manuel and Tito Curimbala (Anglobal), Silvio Rodrigues (Greentech), Henning Bo Hoeier (ADPP Angola), Nelson Firme Lime (V&V Rending) and Braulio Rocha (GRE Engenharia). We thank AIPEX for the contributions to the chapter "Brief Description of the Country".

To the Miranda Alliance, in particular Dra. Ana Roque and her team, we thank you for the *pro bono* drafting of the chapter "Institutional and Legal Framework", and for all the support for ALER's activities.

We would also like to thank the sponsors of the report for their funding and for supporting the activities and sustainability of ALER and ASAER through their contributions.

ÍNDICE

Lista de Figuras	
Lista de Tabelas	12
Acrónimos	14
Prefácio	20
Sumário Executivo	24
01. Breve Descrição do País	28
1.1. Localização geográfica e caracterização física	29
1.2.Contexto socioeconómico	31
1.3. Contexto Político	37
02. Enquadramento Institucional e Legal	39
2.1. Enquadramento institucional do sector energético	40
2.2.Políticas e estratégias nacionais	46
2.3.Enquadramento legal do sector energético	51
2.3.1. Instrumentos legais do sector energético	51
2.3.2. Regime das tarifas de energia	60
2.3.3. Políticas de investimento	66
2.3.4. Política fiscal e alfandegária	70
2.3.5. Políticas relativas a parcerias público-privadas	74
2.4.Licenciamento de projectos de energias renováveis	74
2.4.1. Licenciamento de projectos hidroeléctricos	77
2.4.2. Licenciamento ambiental e de protecção do ambiente	77
2.5. Protocolos e acordos internacionais relevantes	79
03. Perfil Energético Nacional	83
3.1. Produção de energia primária	
3.2.Consumo de energia final	
3.3.Sistema eléctrico nacional	
3.3.1. Produção	
3.3.2. Consumo	
3.3.3. Infra-estrutura	
3.3.4. Taxa de electrificação	
3.3.5. Custos do sistema eléctrico	
3.4. Importação e exportação	
04. Recursos e Projectos de Energias Renováveis	131
4.1. Energia Solar	
4.1.1. Recurso	
4.1.2. Projectos	
4.2.Energia Hídrica	
4.2.1. Recurso	
4.2.2. Projectos	
4.3.Energia Eólica	
4.3.1. Recurso	
4.3.2. Projectos	
4.4.Energia da biomassa (bioenergia)	
4.4.1. Recurso	
4.4.2. Projectos	
4.5.Mini-redes	
4.5.1. Recurso	
4.5.2. Projectos	184
4.6.Hidrogénio	

TABLE OF CONTENTS

index of Figures	
Index of Tables	12
Acronyms	14
Foreword	20
Executive Summary	24
01. Brief Description of the Country	28
1.1. Geographical Location and Physical Characteristics	29
1.2. Socio-Economic Context	31
1.3.Political Context	37
02. Institutional and Legal Framework	39
2.1. Institutional Framework for the Energy Sector	
2.2.National Policies and Strategies	
2.3. Legal Framework for the Energy Sector	
2.3.1. Legal instruments for the energy sector	
2.3.2. Energy tariff regime	
2.3.3. Investment policies	
2.3.4. Tax and customs policy	
2.3.5. Policies regarding public-private partnerships	
2.4. Licensing of Renewable Energy Projects	
2.4.1. Licensing of hydropower projects	77
2.4.2. Environmental licensing and environmental protection	77
2.5. Relevant International Protocols and Agreements	79
03. National Energy Profile	83
3.1. Primary Energy Production	84
3.2. Final Energy Consumption	88
3.3. National Electricity System	91
3.3.1. Production	91
3.3.2. Consumption	102
3.3.3. Infrastructure	104
3.3.4. Electrification rate	113
3.3.5. Electricity system costs	116
3.4.Import and Export	129
04. Renewable Energy Resources and Projects	131
4.1. Solar Energy	
4.1.1. Resource	133
4.1.2. Projects	140
4.2. Hydro Energy	158
4.2.1. Resource	158
4.2.2. Projects	162
4.3. Wind Energy	166
4.3.1. Resource	166
4.3.2. Projects	170
4.4. Biomass Energy (Bioenergy)	171
4.4.1. Resource	171
4.4.2. Projects	178
4.5.Mini-Grids	179
4.5.1. Resource	179
4.5.2. Projects	184
4.6.Hydrogen	185

ÍNDICE

05. Enquadramento económico e financeiro	186
5.1. Mercado de energias renováveis	187
5.2. Participação do sector privado	187
5.2.1. Projectos ligados à rede	188
5.2.2. Projectos fora da rede	190
5.2.3. Parceiros nacionais mais relevantes	190
5.3. Necessidades de financiamento	192
5.4.Acesso a financiamento	193
5.4.1. Financialmento nacional	193
5.4.2. Financiamento internacional	195
5.4.3. Fundos de investimento e programas de energia para África	200
5.4.4. Financiamento climático	205
06. Educação e formação	208
6.1. Ensino superior	209
6.2.Ensino técnico profissional	210
6.3. Centros de formação	
6.4. Acções de formação	214
07. Barreiras e recomendações	215
08. Conclusões	229
09. Bibliografia	232

TABLE OF CONTENTS

05. Economic and Financial Framework	186
5.1. Renewable Energy Market	187
5.2. Private Sector Participation	187
5.2.1. Grid-connected projects	188
5.2.2. Off-grid projects	190
5.2.3. Most significant national partners	190
5.3.Financing Needs	192
5.4. Access to Finance	193
5.4.1. National funding	193
5.4.2. International funding	195
5.4.3. Investment funds and energy programmes for Africa	200
5.4.4. Climate funding	205
6.2.Technical and Vocational Education	210
6.3. Training Centres	210
6.4. Training Activities	214
07. Barriers and Recommendations	215
08. Conclusions	229
09. Bibliography	232
	5.1. Renewable Energy Market 5.2. Private Sector Participation 5.2.1. Grid-connected projects 5.2.2. Off-grid projects 5.2.3. Most significant national partners 5.3. Financing Needs 5.4. Access to Finance 5.4.1. National funding 5.4.2. International funding 5.4.3. Investment funds and energy programmes for Africa 5.4.4. Climate funding 6.1. Higher Education 6.2. Technical and Vocational Education 6.3. Training Centres 6.4. Training Activities 07. Barriers and Recommendations

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa Administrativo de Angola	29
Figura 2 Mapa de Angola de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger	30
Figura 3 Temperatura mínima, máxima e média, e pluviosidade média mensal de Angola 1991-2020	31
Figura 4 Distribuição da população por província, de acordo com o Censo de 2014	32
Figura 5 Organigrama do MINEA.	41
Figura 6 Ilustração das alterações do sector eléctrico com o Programa de Transformação do Sector Eléctrico	44
Figura 7 Preços domésticos da electricidade em África a partir de Março de 2021, por país	64
Figura 8 Fontes de Energia utilizadas para cozinhar em Angola e na África Subsaariana	
Figura 9 Variação da produção total de energia entre 1990 e 2019, por fonte, em TeraJoules (em cima) e por %	
do total produzido	87
Figura 10 Produção primária de energia entre 1990 e 2019	
Figura 11 Variação do consumo total de energia entre 1990 e 2019, por fonte, em TeraJoules (em cima) e por %	
no total de energia consumida	89
Figura 12 Variação do consumo total de energia entre 1990 e 2019, por sector, em TeraJoules (em cima) e por %	
no total de energia consumida	90
Figura 13 Capacidade instalada de produção eléctrica, por fonte	
Figura 14 Variação da capacidade instalada de produção eléctrica, entre 2000 e 2020	
Figura 15 Capacidade do parque electroprodutor por tipo de produtor	
Figura 16 Distribuição geográfica do parque electroprodutor	
Figura 17 Produção de energia eléctrica por fonte, entre 2017 e 2021	
Figura 18 Variação do consumo total de electricidade entre 1990 e 2019, por sector, em TeraJoules (em cima) e por 9	
no total de energia eléctrica consumida (em baixo)	
Figura 19 Previsão da Procura de Energia até 2040.	
Figura 20 Mapa das linhas de transmissão do sistema eléctrico em Angola	
Figura 21 Plano das interconexões internacionais com Angola	
Figura 22 Mapa de distribuição dos activos do sistema de distribuição na região de Luanda e Bengo	
Figura 23 Mapa de distribuição dos activos do sistema de distribuição na Região Norte	
Figura 24 Mapa de distribuição dos activos do sistema de distribuição na Região Centro	
Figura 25 Mapa de distribuição dos activos do sistema de distribuição na Região Sul	
Figura 26 Mapa de distribuição dos activos do sistema de distribuição na Região Leste	
Figura 27 Distribuição espacial da electrificação em Angola	
Figura 28 Evolução do número de clientes	
Figura 29 Evolução do número de consumidores finais do ENDE por província	
Figura 30 Estimativa do número de famílias pobres com acesso à electricidade através da rede	
Figura 31 Balança comercial energética de Angola (importações/exportações)	
Figura 32 Potencial das Energias Renováveis em Angola	
Figura 33 Média Anual de Radiação Solar para o período 1990-2004	
Figura 34 Irradiação global horizontal média (kWh/m²/ano)	
Figura 35 Variação da irradiação média global horizontal ao longo do ano (kWh/m²/ano)	
Figura 36 Mapa de potenciais projectos de energia solar	
Figura 37 Custo Nivelado de Energia dos projectos possíveis de serem conectados à rede	
Figura 38 Disponibilidade de integração da energia produzida pela rede de projectos para diferentes LCOE	
Figura 39 Kit 50 W vendido pela Greentech em parceria com BBOX	
Figura 40 Sistema Solar implementado na Luanda International School	
Figura 41 Central Solar no parque de estacionamento do Estaleiro da Anglobal	145
Figura 42 Layout do Sistema Fotovoltaico híbrido ligado à rede do estaleiro da Anglobal	145
Figura 43 Sistema solar PV para irrigação da horta em Curoca	
Figura 44 Serviço comunitário em Curoca para manutenção dos painéis PV	147
Figura 45 Sistema de bombagem de água com recursos a painéis solares PV no Município de Gambos, Província	
de Huíla	147
Figura 46 Central PV na Aldeia Solar Dando da Fase 1	148
Figura 47 Aldeia de Kuelei, Fase I do projecto Aldeias Solares	148
Figura 48 Execução física e financeira da 3ª fase do projecto Aldeias Solares	149
Figura 49 Mapa das localizações propostas para implementação de aldeias solares	151
Figura 50 Aldeia Solar de Cabiri	152

INDEX OF FIGURES

Figure 1 Administrative Map of Angola	29
Figure 2 Map of Angola according to the Köppen-Geiger climate classification	30
Figure 3 Average monthly temperature and rainfall for Angola 1991-2016	31
Figure 4 Distribution of population by province according to the 2014 Census	32
Figure 5 MINEA Organigram	41
Figure 6 Illustration of changes in the electricity sector with the Power Sector Transformation Programme	44
Figure 7 Domestic electricity prices in Africa from March 2021, by country	64
Figure 8 Energy Sources used for cooking in Angola and Sub-Saharan Africa	86
Figure 9 Variation in total energy supply between 1990 and 2019, by source, in TeraJoules (top)	
and by % of total supplied (below)	87
Figure 10 Primary energy production between 1990 and 2019	88
Figure 11 Variation in total energy consumption between 1990 and 2019, by source, in TeraJoules (top)	
and by % of total energy consumed (below)	89
Figure 12 Variation in total energy consumption between 1990 and 2019, by sector, in TeraJoules (top)	
and by % of total energy consumed (bottom)	90
Figure 13 Installed electricity production capacity, by source	91
Figure 14 Variation in installed electricity production capacity, between 2000 and 2020	92
Figure 15 Capacity of the power plants by type of producer	92
Figure 16 Geographical distribution of the power plants	93
Figure 17 Electricity production by source, between 2017 and 2021	98
Figure 18 Variation in total energy consumption between 1990 and 2019, by sector, in TeraJoules (top)	
and by % of total energy consumed (bottom)	102
Figure 19 Energy Demand Forecast by 2040	104
Figure 20 Map of the transmission lines of the electricity system in Angola	105
Figure 21 Plan for international interconnections with Angola	107
Figure 22 Distribution map of the distribution system assets in the Luanda and Bengo region	109
Figure 23 Distribution map of the assets of the distribution system in the North Region	109
Figure 24 Distribution map of the assets of the distribution system in the Centre Region	110
Figure 25 Distribution map of the assets of the distribution system in the South Region	110
Figure 26 Distribution map of the assets of the distribution system in the East Region	111
Figure 27 Spatial distribution of electrification in Angola	113
Figure 28 Change in the number of customers.	114
Figure 29 Change in the number of ENDE end consumers by province	122
Figure 30 Estimated number of poor families with access to electricity through the grid	126
Figure 31 Angola's energy trade balance (imports/exports)	129
Figure 32 Renewable Energy Potential in Angola	132
Figure 33 Average Annual Solar Radiation for the 1990-2004 period	134
Figure 34 Average global horizontal irradiation (kWh/m²/year)	135
Figure 35 Variation in average global horizontal irradiation throughout the year (kWh/m²/year)	135
Figure 36 Map of potential solar energy projects	135
Figure 37 Levelized Cost of Energy of possible projects to be connected to the grid	139
Figure 38 Integration availability of the energy produced by the project grid for different LCOE	139
Figure 39 50 W kit sold by Greentech in partnership with BBOX	142
Figure 40 Solar System implemented in Luanda International School	144
Figure 41 Solar power plant in the parking area of Anglobal's shipyard	145
Figure 42 Layout of hybrid PV system connected to grid in Anglobal's shipyard	145
Figure 43 Photovoltaic solar system for irrigating the vegetable garden in Curoca	147
Figure 44 Community development in Curoca for maintenance of PV panels	147
Figure 45 Water pumping system with PV solar panels in Gambos Municipality, Province of Huíla	147
Figure 46 PV Central in The Solar Village Giving Phase 1	148
Figure 47 Kuelei Village, Phase I of the Solar Villages project	148
Figure 48 Physical and financial implementation of the 3rd phase of the Solar Villages project	149
Figure 49 Map of proposed locations for the implementation of solar villages	151
Figure 50 Cabiri Solar Village	152

Figura	51	Instalação dos painéis PV na Central de Baía Farta	154
Figura	52	Início da construção da Central PV do Biópio	154
Figura	53	Potencial dos projectos hídricos em Angola	158
Figura	54	Mapa dos locais identificados com potencial para aproveitamento hídrico	159
Figura	55	Potencial das mini-hídricas por província e de acordo com os respectivos LCOE	159
Figura	56	Custo nivelado das mini-hídricas estudadas no Atlas	160
Figura	57	Mapa do potencial eólico em Angola	167
Figura	58	Potencial eólico em Angola por província e por LCOE dos projectos estudados	167
Figura	59	Custo Nivelado de Energia dos Projectos Eólicos em Angola	168
Figura	60	Local do projecto Kiwaba Nzoji I y II	171
Figura	61	Mapa de potenciais projectos de biomassa em Angola	172
Figura	62	Potencial dos resíduos florestais para a biomassa em Angola	173
Figura	63	Mapa das áreas com potencial para aproveitamento da cana-de-açúcar para biomassa	.174
Figura	64	Potencial de projectos de biomassa em Angola por província e de acordo com o LCOE calculado	175
Figura	65	Custo nivelado de energia dos projectos de biomassa em Angola	176
Figura	66	Densidade populacional em Angola por região, com rede de transmissão actual e planeada	180
Figura	67	Visão geral dos locais de electrificação rural para as mini-redes	181
Figura	68	Localidades a serem electrificadas através de 'sistemas isolados' (mini-redes)	182
Figura	69	Áreas mais bem servidas por mini-redes, SSC e extensão da rede	183
Figura	70	Potenciais projectos de Mini-Redes em Angola	183
Figura	71	Visita da ALER ao Centro de Formação Hoji Ya Henda	211
Figura	72	Organização proposta para a unidade de gestão de programas fora da rede sob a DNERER	217

Figure 51	1 Installation of PV panels at Baía Farta Power Plant	154
Figure 52	2 Start of the construction of the Biópio PV Power Plant	154
Figure 53	3 Potential for water projects in Angola	158
Figure 54	4 Map of identified sites with capacity for water use	159
Figure 55	5 Potential of mini-hydro plants by province and according to their respective LCOE	159
Figure 56	6 Levelized cost of the mini-hydro plants studied in the Atlas	160
Figure 57	7 Map of wind capacity in Angola	167
Figure 58	8 Wind capacity in Angola by province and in terms of LCOE for the projects studied	167
Figure 59	9 Levelized Energy Cost of Wind Projects in Angola	168
Figure 60	D Kiwaba Nzoji I and II project site	171
Figure 61	1 Map of potential biomass projects in Angola	172
Figure 62	2 Potential of forest residues for biomass in Angola	173
Figure 63	3 Map of areas with potential for sugarcane to be used for biomass	.174
Figure 64	4 Potential biomass projects in Angola by province and according to calculated LCOE	175
Figure 65	5 Levelized energy cost of biomass projects in Angola	176
Figure 66	6 Population density in Angola by region, with current and planned transmission grid	180
Figure 67	7 Overview of rural electrification locations for mini-grids	181
Figure 68	3 Locations to be electrified through 'isolated systems' (mini-grids)	182
Figure 69	9 Areas best served by mini-grids, SHS and grid extension	183
Figure 70	D Potential Mini-Grid projects in Angola	183
Figure 71	1 ALER Visit to the Hoji Ya Henda Training Centre	211
Figure 72	2 Proposed organisation of the off-grid programme management unit under DNERER	217

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Dados demograficos e socioeconomicos basicos da população angolana	34
Tabela 2 Evolução dos dados económicos angolanos	
Tabela 3 Stakeholders do sector da energia em Angola e respectivas atribuições e competências	45
Tabela 4 Detalhes dos objectivos estratégicos previstos na Estratégia Nacional para as Novas Renováveis	
Tabela 5 Resumo das metas por tecnologia renovável para 2022 e 2025	
Tabela 6 Principais instrumentos legais do sector eléctrico vigentes em Angola	
Tabela 7 Tarifas em vigor em Angola, por categoria	
Tabela 8 Zonas de Desenvolvimento para efeitos de aplicação do Regime Especial	
Tabela 9 Benefícios fiscais relativos ao ambiente	
Tabela 10 Benefícios fiscais relativos ao investimento privado	
Tabela 11 Quadro síntese do perfil energético de Angola	
Tabela 12 Lista das centrais electroprodutoras em Angola	
Tabela 13 Novos projectos electroprodutores em Angola	
Tabela 14 Novos projectos electroprodutores de novas energias renováveis em Angola	
Tabela 15 Comercialização de energia eléctrica em Angola entre 2017 e 2021	
Tabela 16 Distribuição Geográfica das Províncias por Sistema	
Tabela 17 Capacidade de transformação instalada por Sistema	
Tabela 18 Resumo do sistema de distribuição nacional de Angola	
Tabela 19 Evolução dos activos da rede de distribuição nacional de Angola	
Tabela 20 Taxa de electrificação	
Tabela 21 Projecção de acesso a electrificação até 2030 para Angola	
Tabela 22 Custos totais de aquisição de energia eléctrica e de O&M	
Tabela 23 Custos médios de aquisição de energia eléctrica, de O&M e de transporte	
Tabela 24 Perdas na Rede de Transporte	
Tabela 25 Balanço Energético da energia eléctrica consumida em Angola para o período entre 2018 e 2021, inclusi	ve 118
Tabela 26 Caracterização dos clientes finais de energia eléctrica, ligados à rede, em Angola, para o período	
entre 2018 e 2021	
Tabela 27 Número de Clientes por Categoria Tarifária (2018)	
Tabela 28 Comparação entre a tarifa em vigor e a proposta de tarifa projectada no estudo, em USD (valores 2018).	
Tabela 29 Encargos médios: Tarifas de Referência x Tarifas Actuais (USD/kWh)	
Tabela 30 Tarifas Acessíveis, actuais e de referência	
Tabela 31 Proposta de Tarifas de Transição	
Tabela 32 Importação e Exportação de Electricidade	
Tabela 33 Evolução da Produção e Importação de Electricidade	
Tabela 34 Lista dos locais mapeados para implementação de projectos solares	
Tabela 35 Possíveis localizações para implementação de um projecto solar	
Tabela 36 Acordo contratual de execução física e financeira da 3ª fase do projecto Aldeias Solares	
Tabela 37 Principais características das aldeias solares por fase de implementação	
Tabela 38 Principais características e estado das sete centrais PV	
Tabela 39 Tabela resumo dos projectos solares ligados à rede em Angola	
Tabela 40 Potenciais mini-hídricas para a geração de electricidade em Angola	
Tabela 41 Lista das grandes centrais hidroeléctricas em funcionamento em Angola	
Tabela 42 Projectos de aproveitamento hídrico em construção em Angola	
Tabela 43 Lista de aproveitamentos hídricos previstos no programa PRODEPHA	
Tabela 44 Lista das centrais mini-hídricas com estudos de viabilidade técnica e económica	
Tabela 46 Lista dos dez projectos principais com maior potencial eólico em Angola	
Tabela 47 Caracterização dos principais projectos de biomassa identificados em Angola Tabela 48 Localização e características das mini-redes híbridas	
·	
Tabela 49 Custos de investimento do programa de electrificação de Angola por tecnologia até 2030	
Tabela 50 Lista de instituições multilaterais e bilaterais presentes em Angola Tabela 51 Lista de instrumentos financeiros para projectos de energias renováveis aplicáveis em Angola	
Tabela 51 Lista de instrumentos infanceiros para projectos de energias renovaveis aplicaveis em Angola Tabela 52 Cursos disponíveis em Angola - Formações GRE em parceria com a GREEN Solar Academy	
Tabela 52 Cursos disponiveis em Angola - Formações GRE em parcena com a GREEN Solar Academy	224

INDEX OF TABLES

Table 1 basic demographic and socioeconomic data of the Angolah population.	5-
Table 2 Evolution of Angolan economic data	37
Table 3 Energy sector stakeholders in Angola and their respective attributions and competences	45
Table 4 Details of the strategic objectives set out in the National Strategy for New Renewables	47
Table 5 Summary of renewable technology targets for 2022 and 2025	49
Table 6 Main legal instruments for the electricity sector in force in Angola	51
Table 7 Tariffs in force in Angola, by category	62
Table 8 Development Zones for the purpose of applying the Special Regime	68
Table 9 Tax benefits related to the environment	70
Table 10 Tax benefits related to private investment	71
Table 11 Table summarizing the energy profile of Angola	84
Table 12 List of power plants in Angola	94
Table 13 New power projects in Angola	99
Table 14 Power Projects for new renewable energy in Angola	
Table 15 Electricity commercialization in Angola between 2017 and 2021	
Table 16 Geographical Distribution of Provinces by System and km of power lines	
Table 17 Installed transformation capacity by System	
Table 18 Summary of Angola's national distribution system	108
Table 19 Evolution of the assets of Angola's national distribution system	
Table 20 Electrification rate	
Table 21 Projected access to electrification by 2030 for Angola	115
Table 22 Total costs of power purchasing and O&M	
Table 23 Average power purchase costs, O&M and transmission	
Table 24 Transmission Grid Losses	
Table 25 Energy Balance of electricity consumed in Angola for the period from 2018 up to and including 2021	
Table 26 Characterization of final electricity customers, connected to the grid, in Angola, for the period	
between 2018 and 202	120
Table 27 Number of Customers by Tariff Category (2018)	
Table 28 Comparison between the current tariff and the proposed tariff projected in the study, in USD (2018 values)	
Table 29 Average charges: Reference Tariffs x Current Tariffs (USD/kWh)	
Table 30 Affordable, current and reference tariffs	
Table 31 Proposed Transition Tariffs	
Table 32 Imports and Exports of Electricity	
Table 33 Evolution of Electricity Production and Imports	
Table 34 List of mapped locations for solar project implementation	
Table 35 Possible locations for implementing a solar project	
Table 36 Contractual agreement for the physical and financial implementation of the 3rd phase of the Solar Villages	100
project	150
Table 37 Main characteristics of the solar villages per implementation/development stage	
Table 38 Main characteristics and status of the seven PV power plants	
Table 39 Summary table of grid-connected solar projects in Angola	
Table 40 Potential mini-hydro power plants for electricity generation in Angola	
Table 41 List of large hydropower plants in Angola	
Table 42 Hydro projects under construction in Angola	
Table 43 List of hydro plants planned in the PRODEPHA programme	
Table 44 List of mini-hydro plants with technical and economic feasibility studies	
Table 45 Potential wind projects under development in Angola	
Table 46 List of the top ten projects with the greatest wind energy potential in Angola	
Table 47 Characterization of the main biomass projects identified in Angola	
Table 48 Location and characteristics of hybrid mini-grids	
Table 49 Investment costs for the Angola Electrification Project per technology type by 2030	
Table 50 List of multilateral and bilateral institutions present in Angola	
Table 50 List of financial instruments for renewable energy projects applicable in Angola	
Table 52 Available courses in Angola - GRE training in partnership with GREEN Solar Academy	
Table 53 Levelized Cost of Energy by type of renewable resource	
	T

ACRÓNIMOS

ACCF Fundo Africano para as Mudanças Climáticas (Africa Climate Change Fund)

ADPP Ajuda de Desenvolvimento de Povo Para Povo

Ah Ampere-hora

AIA Avaliação de Impacto Ambiental

AIPEX Agência de Investimento Privado e Promoção das Exportações de Angola

ANPG Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis

AON Novo Kwanza

AOR Kwanza Reajustado

APMA Avaliação do Mercado Eléctrico de Angola (Angola Power Market Assessment)

ASAER Associação Angolana de Energias Renováveis

AT Alta Tensão

BARD Banco Africano de Desenvolvimento

BDA Banco de Desenvolvimento de Angola

BNA Banco Nacional de Angola

Built, Operate and Transfer

BT Baixa Tensão

CAE Contrato de Aquisição de Energia
CAPEX Custo Médio de Investimento
CMC Comissão do Mercado de Capitais

CPLP Comunidade dos Países de Língua Portuguesa

CQNUAC Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas

DNER Direcção Nacional de Electrificação Rural

DNERER Direcção Nacional de Energias Renováveis e Electrificação Rural

EAU Emiratos Árabes Unidos

ENDE Empresa Nacional de Distribuição de Electricidade

EPC Engineering Procurement and Construction

EREDA Renewable Energy Solutions

EUR Euros

FGC Fundo de Garantia de Crédito

FNLA Frente Nacional de Libertação de Angola

GCF Fundo Verde para o Clima

GEE Gases com Efeito de Estufa

GEF Fundo Global para o Ambiente

GNL Gás Natural Liquefeito

GOGLA Global Off-Grid Lighting Association

GTER Grupo de Trabalho das Energias Renováveis

GW Gigawatt

IES Instituições de Ensino Superior

IFC Corporação Financeira Internacional (International Finance Corporation)

INAPEM Instituto Nacional de Apoio a Pequenas e Média Empresas

INDC Contribuições Pretendidas Determinadas Nacionalmente (Intended Nationally Determined

Contributions)

INE Instituto Nacional de Estatística

IPP Produtor Independente de Energia (Independent Power Producer)

ACRONYMS

ACCF Africa Climate Change Fund

ADPP Development Aid from People to People

AfDB African Development Bank

Ah Ampere-hour

AIPEX Private Investment and Export Promotion Agency for Angola

ANPG National Agency For Oil, Gas and Biofuels

AON New Kwanza

AOR Re-adjusted Kwanza

APMA Angola Power Market Assessment

ASAER Angolan Renewable Energy Association

AU African Union

BDA Development Bank of Angola
BNA National Bank of Angola
BOT Built, Operate and Transfer

CAPEX Capital Expenditure

CDM Clean Development Mechanisms
CMC Capital Market Commission

CPLP Community of Portuguese Speaking Countries

National Directorate for Rural Electrification

DNERER National Directorate of Renewable Energy and Rural Electrification

EIA Environmental Impact Assessment

ENDE National Electricity Distribution Company
EPC Engineering Procurement and Construction

EREDA Renewable Energy Solutions

EU European Union

EUR Euros

FGC Credit Guarantee Fund

FNLA National Front for the Liberation of Angola

GCF Green Climate Fund
GDP Gross Domestic Product
GEF Global Environment Facility

GHG Greenhouse Gases

GOGLA Global Off-Grid Lighting Association
GTER Renewable Energy Working Group

GW Gigawatt **HV** High Voltage

IES Higher Education Institutions
IFC International Finance Corporation

INAPEM National Institute for Support to Small and Medium Companies

INDC Intended Nationally Determined Contributions

INE National Statistics Institute
IPP Independent Power Producer

IRENA International Renewable Energy Agency

IRSEA Regulatory Institute for Electricity and Water Services

IRENA Agência Internacional de Energias Renováveis

ISPTEC Instituto Superior Politécnico de Tecnologias e Ciências

IVA Imposto sobre Valor Acrescentado

JICA Agência Japonesa de Cooperação Internacional do Japão

K MilharesKm QuilómetroskV Quilovolt

kWh Quilovoltampere

Kz Kwanza

LCOE Custo Nivelado de Energia (Levelized Cost of Energy)

LIP Lei de Bases do Investimento Privado

m MetroM Milhões

MAT Muito Alta Tensão

MCTA Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente

MdE Memorando de Entendimento

MDL Mecanismos de Desenvolvimento Limpo

MED Ministério da Educação

MESCTI Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação

MINEA Ministério da Energia e Águas

mKz Milhares de Kwanzas

MPLA Movimento Popular de Libertação de Angola

MPME Micro, Pequenas e Médias Empresas

MWp Megawatts-pico

NAMA Acções de Mitigação Nacionalmente Apropriadas

O&M Operação & Manutenção

ODS Objectivos de Desenvolvimento Sustentável

ONUDI Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento (*United Nations Industrial*

Development Organization)

OPEX Custo Médio de Operação

PAYGO Pay as You Go

PDESE Plano Director de Expansão do Sistema Eléctrico

PIB Produto Interno Bruto

PIU Unidade de Implementação do Projecto (Project Implementation Unit)

PNUD Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPP Parcerias Público Privadas

PREI Programa de Reconversão da Economia Informal

PRODEPHA Programa de Desenvolvimento de Pequenos Aproveitamentos Hidroeléctricos de Angola

PRODESI Programa de Apoio à Produção, Diversificação das Exportações e Substituição

das Importações

PV Fotovoltaico

REDD+ Redução de Emissões resultantes da Desflorestação e Degradação Florestal

RNT Rede Nacional de Transporte de Electricidade

RNT E.P. Rede Nacional de Transporte de Electricidade - Empresa Pública

RSU Resíduos Sólidos Urbanos

SACREEE Centro da SADC para Energia Renovável e Eficiência Energética

ISPTEC Higher Polytechnic Institute of Technologies and Sciences

IT Information Technology

JICA Japan International Cooperation Agency

k Thousandskm KilometreskV Kilovolt

kWh Kilovoltampere
kWh Kilowatt-hour
Kz Kwanza

LCOE Levelized Cost of Energy

LIP Basic Private Investment Law

LNG Liquefied Natural
LV Low Voltage
m Metre
M Million

MCTA Ministry of Culture, Tourism and the Environment

MED Ministry of Education

MESCTI Ministry of Higher Education, Science, Technology and Innovation

MINEA Ministry of Energy and Water

MoU Memorandum of Understanding

MPLA Popular Movement for the Liberation of Angola

MSME Micro, Small and Medium Enterprises

MV Medium Voltage
MWp Megawatt-peak

NAMA Nationally Appropriate Mitigation Actions

O&M Operation & Maintenance
OPEX Operational Expenditure

PAYGO Pay as You Go

PDESE Master Plan for Expansion of the Power System

PIU Project Implementation Unit
PPA Power Purchase Agreement
PPP Public Private Partnerships

PREI Informal Economy Conversion Programme

PRODEPHA Angola's Small Hydropower Plant Development Programme

PRODESI Diversification of Exports and Substitution of Imports Support Programme

PV Photovoltaic

REDD+ Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation

RNT National Transmission Grid

RNT E.P. National Electricity Transmission Grid – Public Company

SACREEE SADC Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency

SADC Southern African Development Community

SAPP Southern Africa Power Pool
SDG Sustainable Development Goals

SEP Public Electricity System
SHS Solar Home Systems

SIDS Small Island Developing States

SIRPI Independent Production Registration System

SADC Comunidade de Desenvolvimento da África Austral

SAPP *Pool* Energético da África Austral

SEP Sistema Eléctrico Público
SIDS Small Island Developing States

SIRPI Sistema de Registo da Produção Independente

SSC Sistemas Solares Caseiros

Tep Toneladas equivalentes de petróleo

TPES Produção Total de Energia (Total Primary Energy Supply)

TI Tecnologias de Informação
TTC Training Teacher Center

UA União Africana

UAN Universidade Agostinho Neto

UE União Europeia

UNFPA Fundo das Nações Unidas para a População

UNITA União Nacional para a Independência Total de Angola

UPIr Produção Independente Renovável

USAID Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional

USD Dólar Americano

V Volt

VCS Padrão de Carbono Verificado

VCUs Verified Carbon Units

W Watt

Toe Millions of tons of oil equivalent
TPES Total Primary Energy Supply
TTC Training Teacher Center
UAE United Arab Emirates
UAN Agostinho Neto University

UNDP United Nations Development Program

UNFCCC United Nations Framework Convention on Climate Change

UNFPA United Nations Population Fund

UNIDO United Nations Industrial Development Organization
UNITA National Union for the Total Independence of Angola

UPIr Renewable Independent Production Unit

USAID United States Agency for International Development

USD USA Dollar

USW Urban Solid Waste

V Volt

VAT Value Added Tax

VCS Verified Carbon Standard
VCU Verified Carbon Units
VHV Very High Voltage

W Watt



PREFÁCIO FOREWORD

Angola é um país com vastos recursos energéticos endógenos, dispondo de importantes reservas de petróleo e gás, as características dos seus rios e o seu relevo fazem com que tenha um dos maiores potenciais de produção hidroeléctrica do Continente Africano, a extensão do seu território e a sua localização geográfica dotam o país de um extraordinário potencial solar.

Os recursos florestais, nomeadamente a lenha, têm um papel na economia informal e de subsistência dos agregados familiares, fundamentalmente das áreas rurais e periurbanas. No Censo de 2014 para Angola, identificou-se uma população rural de aproximadamente 9.6 milhões de habitantes, ou seja, 37% da população total. Esta população que utiliza a lenha e o carvão como fontes de energia doméstica e adicionalmente, para geração de receitas. Esta situação deriva num consumo descontrolado de lenha para uso doméstico em zonas rurais. ao que deve ser somado o relacionado com a produção de carvão vegetal, acentuando na maior parte do país, problemas de desflorestação e desertificação por aumento da erosão do solo, assim como impactos na saúde e na segurança das pessoas. Angola tem um enorme potencial para promover gradualmente a substituição do consumo da lenha e do carvão por fontes de energia limpa, adaptadas às tradições e culturas da população local, tendo já uma das mais elevadas proporções de acesso a instalações de cozinha limpa da África Subsaariana, graças às políticas governamentais de apoio ao GPL e ao gás natural.

Por conseguinte, o presente relatório permite dar uma panorâmica sobre as Energias Renováveis, assim sendo, Angola, até 2025 pretende electrificar 50% da população pelo que se prevê um crescimento na procura que deverá atingir os 7,2 GW como resultado do aumento do consumo residencial, do crescimento da riqueza nacional através do aumento dos serviços e da industrialização do país. Deste modo, foram estabelecidos os eixos de longo prazo da política de segurança energética nacional, a saber:

Angola is a country with vast endogenous energy resources, with important oil and gas reserves, and the characteristics of its rivers and their relief mean it has one of the greatest potentials for hydropower production on the African continent. Furthermore, the extension of its territory and its geographical location provide the country with extraordinary solar potential.

Forest resources, particularly firewood, play a role in the informal and subsistence economy of households, mainly in rural and peri-urban areas. In the 2014 Census for Angola, a rural population of approximately 9.6 million inhabitants was identified, that is, 37% of the total population. This population uses firewood and coal as domestic energy sources, and additionally for revenue generation. This situation derives from the uncontrolled consumption of firewood for domestic use in rural areas, to which should be added the consumption related to the production of charcoal, accentuating, in most of the country, problems of deforestation and desertification due to the increase in soil erosion, as well as impacts on people's health and safety. Angola has enormous potential to gradually promote the replacement of the consumption of firewood and coal by clean energy sources, adapted to the traditions and cultures of the local population, and it already has one of the highest shares of access to clean cooking facilities in Sub-Saharan Africa, thanks to government policies in support of LPG and natural gas.

Given this, this report provides an overview of Renewable Energy. Angola is seeking to electrify 50% of its population by 2025, which means that demand is expected to grow to 7.2 GW as a result of increased residential consumption, due to growth in national wealth through an increase in services and the industrialisation of the country. In this way, the long-term foundations of the national energy security policy were established, namely:

O Governo de Angola estabeleceu na sua estratégia como meta para 2025 que pelo menos 7,5% da electricidade gerada no país provenha de fontes de energias renováveis que não as grandes hídricas, com uma potência total de 800 MW prevista.

The Angolan government has set a target for 2025 that at least 7.5 percent of electricity generated in the country should come from renewable energy sources other than large hydropower power plants, with a total planned capacity of 800 MW.

- · Crescimento do parque de geração;
- · Potenciação do papel das energias renováveis;
- · Expansão da electrificação;
- Revisão tarifária e sustentabilidade económico-financeira;
- · Reestruturação e reforço dos operadores;
- Promoção da entrada de capital e know-how privado.

O Plano de Acção do Sector da Energia em Angola, antecipa a expansão da rede eléctrica nacional para satisfazer em primazia o aumento da procura e implementar sistemas isolados quando os investimentos para a expansão da rede se demonstrem elevados por motivo de distância entre a central produtora e o centro de consumo ou no caso de haver potenciais mini-hídricas nas proximidades da comunidade, que as mesmas possam ser desenvolvidas. Assim, o Governo irá privilegiar a extensão de rede para maximizar o número de sedes de município e comuna ligados e, deste modo, dar continuidade ao investimento em projectos estruturantes na rede interligada.

O Governo de Angola estabeleceu na sua estratégia como meta para 2025 que pelo menos 7,5% da electricidade gerada no país provenha de fontes de energias renováveis que não as grandes hídricas, com uma potência total de 800 MW prevista. Os objectivos principais da Estratégia das Novas Renováveis almejam a melhoria do acesso aos serviços energéticos nas zonas rurais, baseados em energias renováveis bem como desenvolver a utilização de novas tecnologias de energia renovável na rede e ainda a promoção do investimento privado.

Relativamente ao primeiro objectivo e aos serviços públicos e comunitários, prevê-se a criação do Instituto Nacional de Electrificação Rural (INEL na sua sigla portuguesa) e aumentar o programa "Aldeia Solar" bem como promover soluções de mercado e actuar apenas em zonas mais dispersas com baixos rendimentos.

Sobre o segundo objectivo, foram enumerados objectivos concretos e orientações para cada tipo de energias renováveis,

- Growth of the generation park:
- · Enhancement of the role of renewable energy;
- · Expansion of electrification;
- Tariff review and economic and financial sustainability;
- Restructuring and strengthening of operators;
- Promoting the entry of private capital and know-how.

The Action Plan for the Energy Sector in Angola has anticipated the expansion of the national electricity grid to primarily meet the increase in demand and implement isolated systems when the investments required for the expansion of the grid prove to be high due to the distance between the production plant and the consumption centre, or where there are potential small hydropower plants in the vicinity of the community that can be developed. Thus, the Government will give priority to the extension of the grid in order to maximise the number of connected municipal main centres and *comunas*, to provide continuity to investment in structuring projects in the interconnected grid.

The Angolan government has set a target for 2025 that at least 7.5 percent of electricity generated in the country should come from renewable energy sources other than large hydropower power plants, with a total planned capacity of 800 MW. The main objectives of the New Renewables Strategy are to improve access to energy services in rural areas based on renewable energy, to develop the use of new on-grid renewable energy technologies and also to promote private investment.

Regarding the first objective and public and community services, the creation of the National Institute for Rural Electrification (*Instituto Nacional de Electrificação Rural* - INEL in Portuguese) is planned along with increasing the "Solar Village" programme as well as promoting market solutions acting particularly on more dispersed areas with low incomes.

As regards the second objective, specific objectives and guidelines were listed for each type of renewable energy, involving, promovendo no caso da energia solar o desenvolvimento de unidades de produção no país, nomeadamente:

- Energia solar atingir os 100 MW de potência instalada, 10 MW dos quais fora da rede, juntamente com a criação de uma unidade de produção de painéis PV e cluster associado.
- Centrais hidroeléctricas de pequena dimensão (até 10 MW)

 alcançar os 100 MW com pelo menos 60 MW orientados
 para a electrificação do capital municipal com base em sistemas isolados.
- Biomassa alcançar os 500 MW de capacidade instalada, apoiando a criação e desenvolvimento de novos projectos agrícolas e pecuários, nomeadamente de cana-de-açúcar, de novas explorações florestais nas regiões centro e leste do país e a criação de unidades de incineração para resíduos urbanos.
- Energia Eólica alcançar os 100 MW de capacidade instalada, com uma maior diversificação regional e uma melhor utilização das infra-estruturas existentes.
- Outros tipos de fontes de energia renováveis apoiar a criação de um centro de Investigação & Desenvolvimento para energias renováveis em Angola.

O *know-how* e a supervisão destas tecnologias em diferentes áreas devem ser fomentados através da criação de um Centro de Investigação e Tecnologia para As Energias Renováveis, em articulação com o Ministério que supervisiona a Ciência e a Tecnologia e o Sistema Superior de Ensino.

Por fim, o terceiro objectivo centra-se na promoção e incentivo ao investimento público e privado através da criação de legislação específica para as energias renováveis, tarifas de alimentação para projectos até 10 MW, a criação de linhas de crédito para estimular a iniciativa privada nas zonas rurais e o desenvolvimento de campanhas de comunicação e sessões de formação técnica. A melhoria das condições de vida das mulheres nas zonas rurais, a criação de empregos locais, a promoção das empresas, a educação e a imparidade da segurança são aspectos transversais que a estratégia também promove.

As energias renováveis nacionais encontram-se numa fase embrionária e a participação do sector privado numa fase ainda incipiente. Apesar da legislação nacional, das estratégias e planos referirem a importância e a intenção de envolverem o sector privado no acesso à energia, o contexto operacional e comercial não é ainda convidativo. Contudo, de modo a concretizar a visão de longo prazo para o sector eléctrico será necessário mobilizar recursos quer investimentos públicos quer privados na ordem dos 23 mil milhões de dólares.

Neste sentido, o investimento público deverá ser progressivamente substituído por um financiamento privado de longo prazo. O investimento público deverá, assim, ficar reservado para projectos da esfera pública como as grandes barragens, investimentos na rede nacional de transporte e expansão da rede de distribuição da energia eléctrica.

As oportunidades do sector privado de intervir no mercado das energias renováveis dividem-se em investimentos nos sistemas ligados à rede e investimentos nos sistemas fora da rede. Em qualquer um dos casos, a mobilização de investimento privado irá requerer que o sector seja capaz de gerar receitas que sustentem os investimentos a serem feitos no médio e longo

in the case of solar energy, promoting the development of production units in the country, in particular:

- Solar energy reaching 100 MW of installed capacity, 10 MW of which is off-grid, together with the creation of a PV panel production unit and associated cluster.
- Small hydropower plants (up to 10 MW) reaching 100 MW with at least 60 MW targeted to the electrification of municipal capitals based on isolated systems.
- Biomass reaching 500 MW of installed capacity, supporting the creation and development of new agricultural and livestock projects, particularly sugar cane, new forestry holdings in the central and eastern regions of the country and the creation of incineration units for urban waste.
- Wind energy reaching 100 MW of installed capacity, with greater regional diversification and better use of existing infrastructures.
- Other types of renewable energy sources support the creation of a Research & Development centre for renewable energy in Angola.

The know-how and supervision of these technologies in different areas should be fostered through the creation of a Research and Technology Centre for Renewable Energy, in connection with the Ministry overseeing Science and Technology and the Higher Education System.

Finally, the third objective focuses on promoting and encouraging public and private investment through the creation of specific legislation for renewable energy, feed-in tariffs for projects up to 10 MW, the creation of credit lines to stimulate private initiative in rural areas and the development of public awareness campaigns and technical training sessions. The strategy also promotes cross-cutting issues such as improving living conditions for women in rural areas, creating local jobs, promoting enterprise, education and security.

National renewable energy is at an embryonic stage and the participation of the private sector is still incipient. Although national legislation, strategies and plans refer to the importance and the intention of involving the private sector in access to energy, the actual operational and commercial context is not yet conducive to this. However, in order to realise the long-term vision for the power sector, it will be necessary to mobilise resources as well as public and private investment in the order of USD 23 billion.

In this sense, public investment should be progressively replaced by long-term private funding. Public investment should therefore be reserved for public projects such as large hydropower plants, investments in the national transmission grid and expansion of the electricity distribution grid.

The opportunities for the private sector to intervene in the renewable energy market can be divided into investments in grid-connected systems and investments in on-grid systems. In either case, mobilising private investment will require the sector to be able to generate revenues to sustain such medium and long-term investments. Indeed, effective revenue collection should be a priority in Angola's electricity sector, bearing in mind that the electricity distributed needs to be accounted and paid for through the use of adjusted tariffs that do justice to the cost of investing in and operating the production plants.

prazo. Desta forma, a eficácia na cobrança de receitas deverá de ser uma das prioridades do sector eléctrico em Angola, tendo em mente que a electricidade distribuída necessita de ser contabilizada e paga a sua utilização com tarifas ajustadas que façam jus ao custo de funcionamento e investimento nas centrais produtoras.

Assim, o controlo, monitorização e a fiscalização de perdas a par do fim das avenças bem como a instalação generalizada de contadores pré-pagos deverão ser uma prioridade. Adicionalmente, deverão ser optimizados os sistemas dos agentes de cobrança e disponibilizados meios de pagamentos práticos e acessíveis, por exemplo *pay-go*. Por fim, a concessão e/ou subconcessão de áreas de distribuição progressiva a privados poderá ser outra medida a implementar.

Outra prioridade deverá passar pela actualização progressiva das tarifas. Prevê-se que em 2025, 90% do consumo seja proveniente das áreas urbanas, onde o poder de compra também é superior, e os serviços poderão representar 30% do consumo de electricidade. Assim é importante erradicar o conceito de que os consumidores não têm capacidade para pagar o fornecimento de energia eléctrica, e ao invés, estabelecer escalões de pagamento de acordo com a vulnerabilidade dos consumidores.

A criação de condições necessárias ao nível do comprador único será fundamental para a existência de confiança por parte do sector privado de forma a que possam ser mobilizados financiamentos para o sector da energia.

Em termos de financiamento, as instituições financeiras de carácter multilateral e bilateral ainda desempenham um papel muito importante, ao passo que o sector financeiro nacional tem pouca participação. Contudo, algumas iniciativas recentes pretendem alterar esta tendência e aumentar a participação dos bancos comerciais nacionais. A obtenção de garantias continua a ser a principal barreira.

Ainda no que se refere ao envolvimento do sector privado, verificou-se a necessidade de uma plataforma que reúna todos os intervenientes privados, promova a troca de informação, defenda os interesses do sector privado e implemente uma assessoria eficaz e mecanismos de discussão com decisores e outros actores relevantes.

Resta-nos desejar uma boa leitura a todos e que as informações contidas neste documento possam-vos ser bastante úteis.

Thus, the control, monitoring and supervising of losses, along with the end of covenants, as well as the generalised installation of pre-paid meters, should be a priority. In addition, collection agent systems should be optimised and practical and accessible means of payment, such as pay-go, should be made available. Finally, the concession and/or sub-concession of areas gradually distributed to private parties could be another measure to implement.

Another priority should be the progressive updating of tariffs. It is expected that by 2025, 90% of consumption will come from urban areas, where purchasing power is also higher, and such services may account for 30% of electricity consumption. Thus, it is important to eradicate the concept that consumers are unable to pay for electricity supply, and instead establish payment scales according to the level of vulnerability of customers.

The creation of the necessary conditions at the level of the off-taker will be crucial for private sector confidence so that financing can be mobilised for the energy sector.

In terms of financing, multilateral and bilateral financial institutions will still play a very important role, with the domestic financial sector not very involved. However, certain recent initiatives aim to change this trend and increase the participation of domestic commercial banks. Obtaining guarantees remains the main barrier.

Also with regard to the involvement of the private sector, it was found that there was a need for a platform bringing together all private stakeholders, to promote the exchange of information, defend the interests of the private sector and implement effective advice and discussion mechanisms with decision makers and other relevant actors.

Finally, I wish you all a good read and hope that the information contained in this document proves to be extremely useful for you.

fas she sh

João Baptista Borges Ministro da Energia e Águas Minister of Energy and Water

SUMÁRIO EXECUTIVO EXECUTIVE SUMMARY

Em termos institucionais, o Ministério da Energia e Águas (MINEA) é a instituição responsável pela supervisão do sector. Na sua orgânica inclui-se a Direcção Nacional de Energias Renováveis e Electrificação Rural. Desde o *unbundling* do sector eléctrico, em 2014, que existem empresas públicas dedicadas exclusivamente às actividades de produção, transporte e distribuição & comercialização de electricidade, respectivamente a PRODEL, RNT E.P. e ENDE. O IRSEA, Instituto Regulador de Serviços de Electricidade e de Águas, desempenha um papel muito importante e necessário em matérias legislativas e tarifárias.

Apesar do leque diversificado de legislação actualmente em vigor em Angola, entre a qual se destaca a revisão da Lei Geral de Electricidade em 2015, e mais recentemente em 2021 a publicação do Regulamento da Produção Independente e do Regulamento das Actividades de Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica, o sector continua a aguardar por legislação mais específica para o sector das energias renováveis, que inclua mecanismos de protecção dos investimentos do sector privado e defina tarifas e contratos. Aguarda-se com expectativa a publicação do Regulamento da Produção Vinculada Renovável e do Regulamento da Produção Vinculada em Sistemas Isolados, este último a ser complementado com a criação do Fundo Nacional para a Electrificação Rural para dinamização do mercado de mini-redes.

O petróleo e a biomassa são as fontes de energia primária mais produzidas em Angola. A biomassa ainda tem um papel na economia informal dos agregados familiares, fundamentalmente em áreas rurais, que representam 37% da população total, e continua a ser a fonte de energia mais consumida, ainda que o seu peso tenha vindo a decrescer progressivamente. Angola tem uma das mais elevadas proporções de acesso a cozinha limpa da África Subsaariana, mas baseada em soluções que recorrem a combustíveis fósseis.

O sector responsável pela maior parte do consumo de energia é o residencial, seguido dos transportes, com um forte crescimento fruto do desenvolvimento continuado das frotas de veículos privados.

Em 2021, a capacidade total instalada de produção eléctrica era de 5,9 GW, repartidos por 63% hídrica e 37% térmica. O mercado é dominado pela PRODEL, existindo 66 centrais, das quais 63 são públicas, uma delas é uma parceria público-privada e duas são privadas.

A produção cifrou-se nos 14 GWh, sendo que a hídrica tem vindo a subir de forma consistente, alavancada pela construção e reforço de aproveitamentos hídricos no país, representando em 2021 78% do total da produção de electricidade. As novas energias renováveis, como a solar ou a eólica, não têm ainda expressão significativa, mas foi estabelecido pelo Governo de Angola, como meta para 2025, que pelo menos 7,5% da electricidade gerada no país fosse proveniente de novas energias renováveis.

O consumo de electricidade tem-se mantido relativamente constante nos últimos cinco anos, apresentando um valor de 297 kWh/per capita em 2021. Apesar deste ainda ser um valor

In institutional terms, the Ministry of Energy and Water (MINEA) is the institution responsible for supervising the sector. Its structure includes the National Directorate for Renewable Energy and Rural Electrification. Since the unbundling of the electricity sector in 2014, there have been public companies dedicated exclusively to the activities of the production, transmission and distribution & commercialisation of electricity, respectively PRODEL, RNT E.P. and ENDE. IRSEA, the Regulatory Institute for Electricity and Water Services plays a very important and necessary role in legislative and tariff matters.

Despite the diverse range of legislation currently in force in Angola, of note being the revision of the General Electricity Act in 2015, and more recently in 2021, the publication of the Regulation for the Independent Production of Electricity and the Regulation of Activities for the Production, Transmission, Distribution and Commercialisation of Electricity, the sector is still waiting for more specific legislation for the renewable energy sector, which includes mechanisms to protect private sector investments and which specifies tariffs and contracts. Publication of the Regulation for Renewable Integrated Production and the Regulation on Integrated Production in Isolated Systems is eagerly awaited, the latter to be complemented by the creation of the National Fund for Rural Electrification to boost the mini-grid market.

Oil and biomass are the most produced primary energy sources in Angola. Biomass still plays a role in the informal household economy, essentially in rural areas, which represent 37% of the total population, and it continues to be the most consumed energy source, although its weighting has gradually decreased. Angola has one of the highest proportions of access to clean cooking in sub-Saharan Africa, but it is based on solutions that use fossil fuels.

The sector responsible for the largest share of energy consumption is the residential sector, followed by transport, with strong growth due to the continued development of private vehicle fleets.

In 2021, the total installed capacity for electricity generation was 5.9 GW, split into 63% hydropower and 37% thermal. The market is dominated by PRODEL, and there are 66 power plants, of which 63 are public, one is a public-private partnership and two are private.

Electricity production amounted 14 GWh, and hydropower has been rising consistently, leveraged by the construction and reinforcement of hydroelectric plants in the country, representing 78% of total electricity generation in 2021. New renewable energy, such as solar or wind, are not yet significant, but the Angolan government has set a target for 2025 of at least 7.5% of electricity generated in the country coming from new renewable energy.

Electricity consumption has remained relatively constant over the last five years, with a value of 297 kWh/per capita in 2021. Although this is still a low figure, strong growth is expected as a result of increased electrification of the country, population growth, growth in disposable income and the consumption of baixo, prevê-se um forte crescimento resultante do aumento da electrificação do país, crescimento da população, crescimento da riqueza disponível e do consumo dos clientes electrificados, e da industrialização do país, atingindo 1.230 kWh/per capita em 2025.

Não obstante algumas melhorias nos últimos anos, o sector da electricidade em Angola ainda padece de problemas associados com a sua sustentabilidade financeira. A falta de monitorização efectiva do consumo e perdas, associado a tarifas fortemente subsidiadas, bem como a incapacidade em assegurar a cobrança da energia fornecida, tem resultado numa operação deficitária.

Com uma taxa de electrificação actual de 42% e meta de 60% até 2025, será necessário um forte investimento nas redes de transmissão, sendo essencial a interligação entre sistemas, e extensão da rede de distribuição, a par de desenvolvimento de projectos fora da rede.

Em termos de recursos renováveis disponíveis, o "Atlas de Energias Renováveis de Angola" (2015) indica que o país dispõe de um espectro teórico diversificado que perfaz um total de 80,6 GW, sendo a energia solar a fonte de energia mais abundante (55 GW), seguida da hídrica (18 GW), eólica (3,9 GW), biomassa (3,7 GW). Tendo em conta a diversidade de fontes mencionadas, e a elevada produção hídrica, Angola apresenta condições favoráveis para satisfazer a procura interna e para exportar para os países vizinhos, aproveitando a interligação prevista com o Pool Energético da África Austral (SAPP).

No que diz respeito a projectos solares fotovoltaicos (PV), actualmente apenas sete centrais híbridas se encontram a funcionar, totalizando 21 MW de solar PV, a que se somam 1,4 MW distribuídos em várias aldeias solares. A meta para 2022 é de 200 MW e, para atingi-la, o Governo tem vindo a celebrar contractos para construção de centrais solares em regime de Engineering Procurement and Construction (EPC). O primeiro, que totaliza 370 MW distribuídos por sete centrais, a maior com 189 MW, já está em curso, e prevê a conclusão da construção das duas primeiras centrais em Julho de 2022. Serão também desenvolvidos dois projectos solares em regime de produção independente. O primeiro de 50 MW no Caraculo, detido pela Solenova, já iniciou construção e, numa primeira fase serão instalados 25MW. O segundo de 40 MW detido por um consórcio liderado pela Total Eren está ainda em negociação. Outros projectos de investimento público têm vindo a ser anunciados. Todos juntos somam uma potência solar futura de 1.184 MW.

O mercado dos Sistemas Solares Caseiros (SSC) ainda é incipiente e informal, tendo sido registado um total de vendas de 3.000 sistemas, 300 deles ao abrigo de um projecto piloto.

As oportunidades para crescimento do mercado solar são vastas, desde sistemas solares pico ou caseiros através de esquemas *Pay As You Go* (PAYGO), centrais PV ou projectos de autoconsumo, assim que a legislação estiver em vigor, com medidas claras e incentivos para o sector privado.

Já se encontram em operação a mini-hídrica do Luquixe, com 900 kW, e a micro-hídrica de Miconje, com 375 kW, ambas operadas pela PRODEL. Para aproveitar o enorme potencial hídrico, foi lançado em 2011 um concurso para mini-hídricas que acabou por não avançar na fase de negociação devido à impossibilidade de indexação da tarifa. Chegou a ser preparado outro concurso com estudos de viabilidade técnica e económica para cinco locais que nunca chegou a ser lançado. Um destes locais, conhecido como as Quedas do Vuka, será agora desenvolvido fruto de um memorando assinado em 2020 entre o MINEA e empresas privadas, cuja potência corresponde aos 100 MW da meta estabelecida.

electrified customers, and the industrialisation of the country, reaching 1,230 kWh/per capita in 2025.

Despite some improvements in recent years, the electricity sector in Angola still suffers from problems associated with its financial sustainability. The lack of effective monitoring of consumption and losses, associated with heavily subsidised tariffs, as well as the inability to ensure cash receipts from the energy supplied, has resulted in a loss-making operation.

With a current electrification rate of 42% and a target of 60% by 2025, strong investment will be needed in transmission grids, and an interconnection between systems and extension of the distribution grid are essential, along with the development of off-grid projects.

In terms of available renewable resources, the "Renewable Energy Atlas of Angola" (2015) indicates that the country has a diversified theoretical spectrum that makes up a total of 80.6 GW, with solar energy being the most abundant energy source (55 GW), followed by hydro (18 GW), wind (3.9 GW), and biomass (3.7 GW). Considering the diversity of sources mentioned, and the hydro production, Angola shows favourable conditions to meet domestic demand and to export to neighbouring countries, taking advantage of the planned interconnection with the Southern Africa Energy Pool (SAPP).

As far as photovoltaic (PV) solar projects are concerned, currently only seven hybrid plants are in operation, totalling 21 MW of PV solar, to which must be added 1.4 MW distributed in various solar villages. The target for 2022 is 200 MW and to achieve this, the Government has been signing contracts for the construction of solar plants under the Engineering Procurement and Construction (EPC) regime. The first, which totals 370 MW spread over seven plants, with the largest being 189 MW, is already underway, and foresees the conclusion of the construction of the first two plants by July 2022. Two independent power producers solar projects will also be developed. The first 50 MW project at Caraculo, owned by Solenova, has already started construction and, in the first phase, 25 MW will be installed. The second 40 MW, owned by a consortium led by Total Eren, is still under negotiation. Other public investment projects have been announced. Altogether they add up to a future solar power output of

The Solar Home Systems (SHS) market is still incipient and informal, with total sales of 3,000 systems recorded, 300 of them under a pilot project.

The opportunities for solar market growth are vast, from pico or SHS through Pay As You Go (PAYGO) schemes, PV power plants or self-consumption projects, once legislation is in place with clear measures and incentives for the private sector.

Already in operation are the Luquixe small hydropower plant, with 900 kW, and the Miconje small hydropower plant project, with 375 kW, both operated by PRODEL. To take advantage of the enormous hydro potential, a tender for small hydropower plant was launched in 2011 that ended up not progressing in the negotiation phase due to the impossibility of indexing the tariff. Another tender was prepared with technical and economic feasibility studies for five sites, but was never launched. One of these sites, known as *Quedas do Vuka*, will now be developed as a result of a memorandum signed in 2020 between MINEA and private companies, with a capacity corresponding to the 100 MW of the established target.

Angola como um todo não apresenta um elevado potencial de energia eólica, no entanto existem algumas áreas onde as oportunidades são boas. Que tivesse sido possível apurar, existe apenas um projecto eólico de 104 MW previsto, que se encontra a negociar a tarifa de compra da energia produzida para assinatura de um Memorando de Entendimento (MdE) com o Governo, e que tomaria a meta de 100 MW para 2022.

A nível da biomassa, o país apresenta um grande potencial, tanto para aproveitamento da energia térmica como para produção de electricidade e de biocombustíveis, em especial a partir de biomassa florestal, com destaque para a indústria açucareira e explorações agrícolas. A adjudicação da empreitada do Aterro de Mulenvos poderá constituir-se como a primeira oportunidade no país para o aproveitamento e valorização de resíduos sólidos urbanos, o que ainda assim fica muito atrás da meta de 100 MW até 2022 e 500 MW até 2025. Existem, ainda, alguns projectos de pequena escala maioritariamente relacionados com projectos de carvão eficiente e fogões melhorados.

O hidrogénio tem ganho cada vez mais relevo e interesse por parte de vários stakeholders a nível mundial. Angola tem à sua disposição quer os recursos naturais, quer as infra estruturas necessárias para a produção e/ou distribuição global deste recurso, o que levou à criação do Gabinete Alemão-Angolano de Hidrogénio ao abrigo do programa H2diplo, bem como à sua inclusão no desenvolvimento de um centro de pesquisa para as energias renováveis, no Cuanza Sul, por parte da Sonangol.

Complementarmente, o potencial de electrificação da população angolana através de mini-redes (também conhecidas como sistemas isolados) é estimado em 32% da população total e 47% da população não electrificada. As mini-redes representam actualmente 6,8% da capacidade total instalada em Angola, maioritariamente recorrendo a sistemas a diesel, com excepção de oito mini-redes híbridas (solar + diesel) que perfazem 0,6% da capacidade total instalada. Os dois acordos mais recentes celebrados para electrificação de comunas também incluem o desenvolvimento de mini-redes, o último referindo especificamente a construção de 65 mini-redes de 220 MW com 287 MWh de armazenamento.

A dimensão do mercado de electrificação via renováveis é enorme, tendo em conta as metas ambiciosas de potência instalada e a evolução da taxa de electrificação. O enquadramento legal já prevê a participação do sector privado. Contudo, a sua participação encontra-se ainda numa fase incipiente, apenas numa lógica de subempreitada e angariação de financiamento, ficando as centrais propriedades da PRODEL e sob a sua gestão. Na sequência dos projectos promovidos pela ENI e Total Eren, em regime de produção independente, espera-se uma transição de lógica de investimento público para investimento privado, encontrando-se uma solução para a questão das garantias e pagamentos.

No que diz respeito à electrificação fora da rede, prevê-se igualmente que esta seja implementada com uma participação significativa do sector privado, que o poderá fazer de forma mais custo-eficaz que a expansão da rede. O desafio é grande, tendo em conta que as necessidades de investimento foram estimadas em 1.15 mil milhões de USD para mini-redes e 123 milhões USD para SSC.

As instituições financeiras internacionais de carácter multilateral e bilateral ainda desempenham um papel muito importante no financiamento de projectos de geração de electricidade. O acesso a financiamento para empresas internacionais não é percepcionado como sendo difícil, mas a mitigação do risco financeiro e a obtenção de garantias mantêm-se como os

Angola as a whole does not have strong potential for wind energy, but there are some areas where opportunities are good. As far as it was possible to ascertain, there is only one wind project of 104 MW planned, which is negotiating the feed-in tariff for the energy produced in order to sign a Memorandum of Understanding (MoU) with the Government, and which would reach the target of 100 MW for 2022.

In terms of biomass, the country has great potential, both for thermal energy use and for electricity production and biofuels, especially from forest biomass, with emphasis on the sugar industry and agricultural holdings. The awarding of the contract for the Mulenvos Landfill could be the first opportunity in the country for the harnessing and recovery of urban solid waste, which still lags far behind the target of 100 MW by 2022 and 500 MW by 2025. There are also some small-scale projects mostly related to efficient coal projects and improved cookstoves.

Hydrogen is gaining more and more significance and interest from various stakeholders worldwide. Angola has at its disposal both the natural resources and the necessary infrastructure for the production and/or global distribution of this resource, which led to the creation of the German-Angolan Office of Hydrogen under the H2diplo programme, as well as its inclusion in Sonangol's development of a renewable energy research centre in Cuanza Sul.

In addition, the potential for electrification for the Angolan population through mini-grids (also known as isolated systems) is estimated at 32% of the total population and 47% of the non-electrified population. The mini-grids currently represent 6.8% of total installed capacity in Angola, mostly using diesel systems, with the exception of eight hybrid mini-grids (solar + diesel) which make up 0.6% of total installed capacity. The two most recent agreements concluded for the electrification of *comunas* also include the development of mini-grids, the latter specifically referring to the construction of 65 mini-grids of 220 MW and with 287 MWh of storage.

The size of the market for electrification via renewables is enormous, given the ambitious targets for installed power and the evolution in the rate of electrification. The legal framework already provides for private sector participation. However, its participation is still at an incipient stage, only through a logic of subcontracting and raising finance, with the power plants remaining the property of PRODEL and under its management. Following the projects developed by ENI and Total Eren, involving independent production, a transition from the logic of public investment to private investment is expected, upon finding a solution to the issue of guarantees and payments.

With regard to off-grid electrification, this is also expected to be implemented with significant private sector participation, which could be carried out more cost-effectively than through expansion of the grid. The challenge is great, given that investment needs have been estimated at USD 1.15 billion for mini-grids and USD 123 million for SHS.

Multilateral and bilateral international financial institutions will still play a very important role in funding electricity generation projects. Access to funding for international companies is not perceived as difficult, but mitigating financial risk and obtaining guarantees remain the main obstacles. The domestic financial sector is not very involved, but the adoption by local banking of credit lines for renewable energy and the development of PAYGO business models could have a significant impact on leveraging this type of project. Unfortunately,

A coordenação entre o sector público, o sector privado, os doadores e sociedade civil é muito importante para promover o mercado das energias renováveis. A Associação Angolana de Energias Renováveis (ASAER) criada em 2020 e o Grupo de Trabalho das Energias Renováveis (GTER) criado em 2021 e por ela mediado, têm desempenhado esse papel com o apoio da ALER.

Coordination between the public sector, the private sector, donors and civil society is very important to promote the renewable energy market. The Angolan Renewable Energy Association (ASAER) created in 2020 and the Renewable Energy Working Group (GTER) created in 2021, have played this role along with the support of ALER.

principais obstáculos. O sector financeiro nacional tem pouca participação, mas a adopção por parte da banca local de linhas de crédito para as energias renováveis e o desenvolvimento de modelos de negócios PAYGO poderiam ter um impacto significativo na alavancagem deste tipo de projectos. Infelizmente, não existe microcrédito para produtos energéticos, mas outras opções de financiamento estão disponíveis a nível internacional nomeadamente fundos de investimento e mecanismos de financiamento climático.

Existem várias agências de cooperação internacional e instituições financeiras de desenvolvimento que apoiam o Governo de Angola no desenvolvimento do seu sector energético. Além do apoio financeiro, os doadores prestam igualmente Assistência Técnica, que se espera que conduza a melhorias a nível institucional, legal e de capacitação junto das empresas públicas do sector da energia.

A coordenação entre o sector público, o sector privado, os doadores e sociedade civil é muito importante para promover o mercado das energias renováveis. A Associação Angolana de Energias Renováveis (ASAER) criada em 2020 e o Grupo de Trabalho das Energias Renováveis (GTER) criado em 2021 e por ela mediado, têm desempenhado esse papel com o apoio da ALER. No entanto, seria importante a definição por parte do Governo de um planeamento prévio das necessidades, com definição de prioridades, apresentado e discutido com os parceiros internacionais.

No campo da educação e formação têm vindo a verificar-se uma evolução significativa, havendo já algumas instituições públicas e privadas a nível nacional a desenvolver currículos e acções de formação nesta área. Já existe um mestrado na Universidade Agostinho Neto (UAN) e um curso de extensão universitária na Universidade Mandume Ya Ndemufayo dedicados a energias renováveis. Ao nível do ensino médio Técnico-Profissional foram identificados 20 cursos de energias renováveis, a par das Escolas Politécnicas da Ajuda de Desenvolvimento de Povo para Povo (ADPP). O Centro de Formação de quadros de Electricidade Hoji Ya Henda e o projecto "Casa-Laboratório" nele instalado, poderão ter um papel muito relevante na formação de técnicos especializados, embora também haja a necessidade de requalificação dos equipamentos e das infra-estruturas.

microcredit for energy products is not available, but other financing options are available at the international level including investment funds and climate finance mechanisms.

There are several international cooperation agencies and financial development institutions that are supporting the Angolan government in the development of its energy sector. In addition to financial support, donors also provide Technical Assistance, which is expected to lead to institutional, legal and capacity building improvements among public companies in the energy sector.

Coordination between the public sector, the private sector, donors and civil society is very important to promote the renewable energy market. The Angolan Renewable Energy Association (ASAER) created in 2020 and the Renewable Energy Working Group (GTER) created in 2021, have played this role along with the support of ALER. However, it would be important for the Government to specify and undertake the prior planning of needs, through defining priorities, which would be presented and discussed with international partners.

There has been a significant evolution in the field of education and training, with some public and private institutions at the national level already developing curricula and training activities in this area. There is already a master's degree at Agostinho Neto University and a university extension course at Mandume Ya Ndemufayo University dedicated to renewable energy. At the level of Technical-Vocational medium education, 20 renewable energy courses were identified, along with the Development Aid from People to People Polytechnic Schools (ADPP). The Hoji Ya Henda Electricity staff Training Centre and the "House-Laboratory" project installed there may play a very significant role in the training of specialised technicians, although there is also a need to renovate its equipment and infrastructures.



BREVE DESCRIÇÃO DO PAÍS

BRIEF DESCRIPTION OF THE COUNTRY

- **1.1** LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA Geographical Location and Physical Characteristics
- 1.2 CONTEXTO SÓCIO-ECONÓMICO Socio-economical Context
- **1.3** CONTEXTO POLÍTICO Political Context

1.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

Angola localiza-se na costa Ocidental do Continente Africano, mais concretamente entre as latitudes 4°-18°S e longitudes 11°-24°E. O país ocupa uma área de 1.246.700 km² com uma extensão de 1640 km de costa banhada pelo Oceano Atlântico. A nível terreste, Angola faz fronteira com quatro países: a República do Congo a Norte, a República Democrática do Congo a Norte e Leste, a República da Zâmbia também a Leste e a República da Namíbia a Sul (Governo de Angola, 2022).

A nível administrativo o país encontra-se organizado em 18 províncias. As províncias, por sua vez, estão organizadas em municípios, num total de 164 que, ainda, se subdividem em comunas. Estas últimas contabilizadas em 518. As comunas podem ter uma ou mais cidades, vilas e aldeias no seu interior. Os bairros citadinos são o nível organizacional administrativo do território mais diminuto, enquanto nos meios rurais é a povoação. A capital do país localiza-se na Província de Luanda e, aproximadamente, 65% do território situa-se entre os 1000 e 1600 metros de altitude (MAT, 2019).

1.1 GEOGRAPHICAL LOCATION AND PHYSICAL CHARACTERISTICS

Angola is located on the west coast of the African Continent, more specifically between latitudes 4°-18°S and longitudes 11°-24°E. The country occupies an area of 1,246,700 km² with a coastline of 1640 km, washed by the Atlantic Ocean. In terms of its land area, Angola borders four countries: the Republic of Congo to the North, the Democratic Republic of Congo to the North and East, the Republic of Zambia also to the East, and the Republic of Namibia to the South (Government of Angola, 2022).

At the administrative level the country is organized into 18 provinces. The provinces, in turn, are organized into municipalities, forming a total of 164, which are further subdivided into *comunas*. There are 518 of the latter. *Comunas* may have one or more city, town or village within them. City districts are the smallest administrative organizational unit in the territory, while in rural areas it is the settlement. The country's capital is located in Luanda Province and approximately 65% of the territory has an altitude of between 1000 and 1600 metres (MAT, 2019).

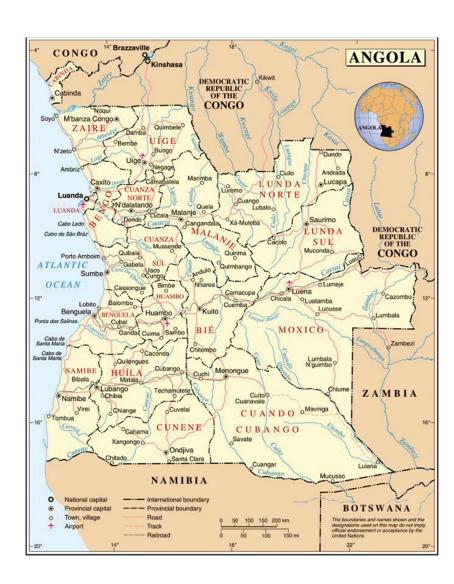


Figura 1 Mapa Administrativo de Angola / Fonte: Mapsland, 2022

Figure 1 Administrative Map of Angola / Source: Mapsland, 2022

O clima em Angola é caracterizado por diversas zonas climáticas que são influenciadas pelas correntes marítimas, conforme se pode observar na **Figura 2**. A região costeira é semiárida e estreita. Já o seu interior é, em grande parte, um planalto, no qual a região Norte é quente e húmida, a zona Central é tropical e a região a Sudoeste, perto do deserto do Kalahari, é semiárida (Embaixada da República de Angola, 2022).

The climate in Angola is characterized by several climate zones that are influenced by sea currents, as can be seen in **Figure 2**. The coastal region is semi-arid and narrow. Inland, however, it is largely a plateau, in which the Northern region is hot and humid, the Central zone is tropical and the region to the Southwest, near the Kalahari desert, is semi-arid (Embassy of the Republic of Angola, 2022).



Figura 2 Mapa de Angola de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger / Fonte: DataCatalog, 2019 in EcoAngola.com Figure 2 Map of Angola according to the Köppen-Geiger climate classification / Source: DataCatalog, 2019 in EcoAngola.com

Nas províncias do interior regista-se uma grande predominância de estações secas e chuvosas. No Centro do país a estação chuvosa ocorre durante os meses de Outubro a Maio (altura em que a precipitação pode atingir os 1500 mm), e a estação seca regista-se de Junho a Setembro, conforme ilustrado na **Figura 3**.

As alterações climáticas estão a afectar negativamente a temperatura e a precipitação média em todo o país. Desde 1960, a temperatura média aumentou 1,5°C e a frequência dos dias quentes, particularmente entre Setembro e Novembro, tornou-se mais premanente entre 1960 e 2003. Ao mesmo tempo, a precipitação média em Angola, cujo valor é de cerca de 600 mm por ano, tem vindo a diminuir para uma média de 2 mm por mês por cada década, tendo-se verificado que a diminuição mais significativa ocorre entre Março e Maio (Banco Mundial, 2019).

In the interior provinces there is a considerable predominance of dry and rainy seasons. In the centre of the country the rainy season occurs during the months of October to May (when precipitation can reach 1500 mm), and the dry season starts in June and ends in September, as illustrated in **Figure 3**.

Climate change is negatively affecting average temperature and precipitation across the country. Since 1960, the average temperature has increased by 1.5°C and the frequency of hot days, particularly between September and November, became more prevalent between 1960 and 2003. At the same time, the average rainfall in Angola, a value which is about 600 mm per year, has been decreasing by an average of 2 mm per month each decade, with the most significant decrease occurring between March and May (World Bank, 2019).

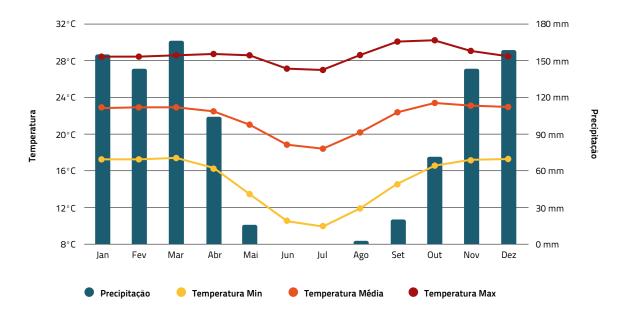


Figura 3 Temperatura e pluviosidade média mensal de Angola 1901-2016 / Fonte: Banco Mundial, 2019
Figure 3 Average monthly temperature and rainfall for Angola 1901-2016 / Source: World Bank, 2019

1.2 CONTEXTO SÓCIOECONÓMICO

Em 2014, realizou-se em Angola o primeiro Censo de população desde 1970. De acordo com os resultados, a população angolana era de 25,80 milhões de pessoas. Registando-se quase 3,5 milhões de pessoas a mais do indicavam as estimativas prévias aos resultados do Censo. Contudo, o Banco Africano para o Desenvolvimento refere que em 2020 a população total de Angola já ultrapassava os 32 milhões de habitantes, dos quais 66,8% reside nas áreas urbanas e apenas 33,2% nas zonas rurais. Verificou-se, assim, que ao longo dos últimos 20 anos a população angola duplicou (BAfD, 2020) e que cerca de 33% da população vive abaixo do limiar da pobreza (Banco Mundial, 2020).

A densidade populacional em Angola é baixa e, também devido à guerra civil, concentra-se junto às cidades onde existem mais oportunidades de emprego e esperança de melhores condições de vida. A capital de Angola é Luanda que é a província mais povoada, concentrando 27% da população, seguida de Huíla (10%), Benguela e Huambo (8%), Cuanza Sul (7%), Bié e Uige (6%). Estas províncias concentram 72% da população total do país. A Província de Bengo regista o menor número de habitantes com apenas 1% da população. Já Cuanza Norte, Namibe, Zaire, Cuando Cubango e Lunda Sul têm cada uma menos de 3% da população total, contabilizando-se nestas províncias 11% da população nacional.

Angola tem uma densidade populacional de 19 habitantes por km². Luanda, a província mais populosa, é a que tem a maior densidade populacional, com 347 habitantes por km², apesar da sua superfície ser relativamente pequena (18.834 km²). Na parte oriental do país, Cuando Cubango e Moxico têm a menor densidade populacional, com três e quatro habitantes por km², respectivamente (MINEA, 2015).

1.2 SOCIO-ECONOMICAL CONTEXT

In 2014, the first population Census since 1970 was held in Angola. According to the results, the population of Angola at that time was 25.80 million people. There were almost 3.5 million more people registered than the estimates prior to the Census results. However, the African Development Bank reported that by 2020 Angola's total population already exceeded 32 million, of which 66.8% resides in urban areas and only 33.2% in rural areas. It has thus been verified that over the past 20 years the Angolan population has doubled (AfDB, 2020) and that about 33% of the population lives below the poverty line (World Bank, 2020).

The population density in Angola is low and, also due to the civil war, is concentrated near the cities where there are more job opportunities and hope for better living conditions. The capital of Angola is Luanda, which is the most populated province, accounting for 27% of the population, followed by Huíla (10%), Benguela and Huambo (8%), Cuanza Sul (7%), Bié and Uige (6%). These provinces together account for 72% of the country's total population. Bengo Province has the smallest number of inhabitants with only 1% of the population. Kwanza Norte, Namibe, Zaire, Cuando Cubango and Lunda Sul each have less than 3% of the total population, with these provinces accounting for 11% of the national population.

Angola has a population density of 19 inhabitants per km². Luanda, the most populous province, has the highest population density, with 347 inhabitants per km² although its surface area is relatively small (18,834 km²). In the eastern part of the country, Cuando Cubango and Moxico have the lowest population density, with three and four inhabitants per km², respectively (MINEA, 2015).

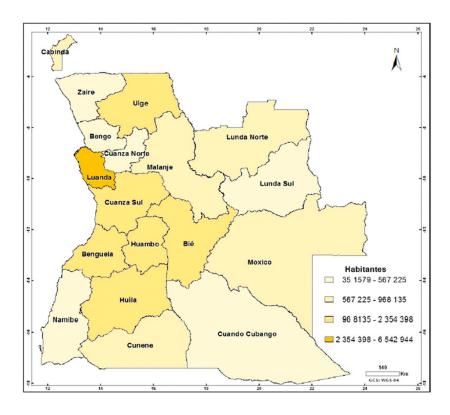


Figura 4 Distribuição da população por província, de acordo com o Censo de 2014 / Fonte: Censos de 2014 in MINEA, 2015
Figure 4 Distribution of population by province according to the 2014 Census / Source: 2014 Census in MINEA, 2015

Em Angola, a religião predominante é a Cristã onde 41,1% da população é católica e 38,1% é protestante. Dos restantes, cerca de 9% pratica outra religião e cerca de 12% é ateu (AIPEX, 2022).

Embora as línguas nacionais sejam as habitualmente faladas pela população, o português é não só a língua oficial, mas também a língua materna de 40% da população angolana. Esta proporção é muito superior na capital do país uma vez que cerca de 71% dos angolanos afirmam usá-la como primeira ou segunda língua (LUSA, 2016).

Algumas das línguas nacionais mais faladas, a seguir à língua portuguesa, são o Umbundo, o Quimbundo, o Quicongo, o Chokwe, o Ganguela, o Cuanhama e, ainda, o Ibinda. Estas línguas ocupam um espaço limitado na comunicação social, em documentos redigidos por entidades oficiais (por exemplo em avisos) e na educação (AICEP 2021).

A taxa de desemprego em Angola aumentou 7,5% no último trimestre de 2021 e caiu 3,5% face ao trimestre anterior, fixando-se nos 32,9%, segundo o Instituto Nacional de Estatísticas (INE) angolano. Mais de metade da população empregada (56,1%), trabalha no sector da agricultura, da produção animal, da caça, da floresta e da pesca, seguindo-se do comércio por grosso e a retalho (19,4%). O sector que menos emprega é o sector de actividades financeiras, imobiliária e de consultoria com 0,6% (cerca de 60.296 pessoas) (INE, 2021).

Apesar da agricultura de subsistência constituir o principal recurso para a maioria da população, mais de 50% dos produtos alimentares consumidos são importados (AICEP 2021).

In Angola, the predominant religion is Christian, where 41.1% of the population is Catholic and 38.1% is Protestant. Of the remainder, about 9% practise another religion and about 12% are atheists (AIPEX, 2022).

Although the national languages are those usually spoken by the population, Portuguese is not only the official language, but also the mother tongue of 40% of the Angolan population. This proportion is much higher in the country's capital since about 71% of Angolans claim to use it as a first or second language (LUSA, 2016).

Some of the most spoken national languages, after Portuguese, are Umbundo, Quimbundo, Quicongo, Chokwe, Ganguela, Cuanhama and Ibinda. These languages occupy a limited space in the media, in documents written by official entities (for example in announcements) and in education (AICEP, 2021).

The unemployment rate in Angola rose 7.5% in the last quarter of 2021 and fell 3.5% compared to the previous quarter to 32.9%, according to the Angolan National Statistics Institute (INE). More than half of the employed population (56.1%) work in agriculture, animal production, hunting, forestry and fishing, followed by the wholesale and retail trade (19.4%). The sector that employs the least is the financial activities, real estate and consulting sector with 0.6% (about 60,296 people) (INE, 2021).

Although subsistence agriculture is the main resource for the majority of the population, more than 50% of the food consumed is imported (AICEP, 2021).

De acordo com o INE, as importações de Angola registaram um valor de 6.978 milhões USD em 2020 (9.305 milhões USD em 2019). Os principais grupos de produtos importados foram as "Máquinas e Aparelhos" (24,7% do total), os "Produtos Agrícolas" (16,2% do total), os "Metais Comuns" (9,1% do total), os "Produtos Químicos" (8,5% do total) e, por último, os "Veículos e Outro Material de Transporte" (8,2% do total). Por outro lado, as exportações de Angola registaram um valor de 23 mil milhões de USD em 2020 (37 mil milhões de USD em 2019). Dos quais, os cinco principais grupos de produtos exportados foram os "Combustíveis Minerais" (97,4% do total), os "Minerais e Minérios" (0,3% do total), os "Metais Comuns" (0,2% do total), os "Produtos Agrícolas" (0,2% do total) e a "Madeira e a Cortiça" (0,1% do total) (INE, 2021).

Angola tem feito progressos económicos e políticos substanciais desde o fim da Guerra em 2002. No entanto, o país continua a enfrentar enormes desafios de desenvolvimento, que incluem a redução da sua dependência do petróleo e a diversificação da economia, a reconstrução das suas infra-estruturas e o melhoramento da capacidade institucional, da governação, dos sistemas de gestão das finanças públicas, dos indicadores de desenvolvimento humano e das condições de vida da população (Morella, 2018).

Em todo o caso, uma vasta parte da população vive em condições de pobreza sem acesso adequado a serviços básicos, pelo que o país poderia beneficiar de políticas de desenvolvimento mais inclusivas. De acordo com o Inquérito às Despesas e Rendimentos de 2018/2019 do Instituto Nacional de Estatística, registou-se nesse período um índice de pobreza de 40.6%.

A pandemia acelerou os esforços para implementar o KWENDA, o primeiro programa de transferências financeiras móveis e instantâneas de dinheiro. Procura-se, através deste programa, alcançar 1.6 milhões de famílias pobres, num país onde a situação socioeconómica se agravou e cuja taxa de desemprego se mantém acima dos 30% (Deloitte, 2021).

Desde 1990, a esperança média de vida em Angola aumentou 15,5 anos tendo, em 2019, alcançado uma média de 60,8 anos. No Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o país apresenta um valor de 0.574, posicionando-se em 149º lugar entre 189 países (PNUD, 2019). Contudo, e tal como pode ser observado na tabela seguinte, Angola triplicou a sua população nos últimos 30 anos, e os indicadores básicos como o acesso à saúde, educação e água apresentam um crescimento similar.

According to the INE, imports to Angola registered a value of USD 6,978 millions in 2020 (USD 9,305 millions in 2019). The main groups of imported products were "Machinery and Appliances" (24.7% of the total), "Agricultural Products" (16.2% of the total), "Base Metals" (9.1% of the total), "Chemical Products" (8.5% of the total), and finally, "Vehicles and Other Transportation Material" (8.2% of the total). In contrast to this, Angola's exports registered a value of USD 23 billion in 2020 (USD 37 billion in 2019). Within this value, the five main product groups exported were "Mineral Fuels" (97.4% of the total), "Minerals and Ores" (0.3% of the total), "Base Metals" (0.2% of the total), "Agricultural Products" (0.2% of the total) and "Wood and Cork" (0.1% of the total) (INE, 2021).

Angola has made substantial economic and political progress since the end of the War in 2002. However, the country continues to face enormous development challenges, which include reducing its dependence on oil and diversifying the economy, rebuilding its infrastructure, and improving its institutional capacity, governance, public finance management systems, human development indicators, and the living conditions of the population (Morella, 2018).

Be that as may, a large part of the population lives in poverty without adequate access to basic services, so the country could benefit from more inclusive development policies. According to the 2018/2019 Expenditure and Income Survey by the National Statistics Institute, there was a poverty rate of 40.6% in that period.

The pandemic accelerated efforts to implement KWENDA, the first mobile, instant money transfer programme. This program seeks to reach 1.6 million poor families in a country where the socioeconomic situation has worsened and where the unemployment rate remains above 30% (Deloitte, 2021).

Since 1990, the average life expectancy in Angola has increased by 15.5 years, reaching an average of 60.8 years in 2019. In the Human Development Index (HDI), the country has a value of 0.574, ranking 149th out of 189 countries (PNUD, 2019). However, as can be seen in the following table, Angola has tripled its population in the last 30 years, and basic indicators such as access to health, education, and water show similar growth.

Angola tem feito progressos económicos e políticos substanciais desde o fim da Guerra em 2002. No entanto, o país continua a enfrentar enormes desafios de desenvolvimento (...) registou-se nesse período um índice de pobreza de 40,6%.

Angola has made substantial economic and political progress since the end of the War in 2002. However, the country continues to face enormous development challenges (...) there was a poverty rate of 40.6% in that period.

Indicadores Indicators	1990	2000	2010	2020
População total (milhões de habitantes) Total population (million of inhabitants)	11,85	16,40	23,36	32,87
Crescimento da população (% anual) Population growth (annual %)	3,4	3,3	3,7	3,2
Densidade da população (habitantes/km²) Population density (inhabitant/sq.km)	9,5	13,2	18,7	26,4
Esperança média de vida (anos) Average life expectancy (years)	45	47	55	61
Taxa de conclusão do ensino primário (%) Primary school completion rate (%)	29	-	40	-
Escolarização ensino primário (% bruto) Primary school enrolment (% gross)	73	71,5	105,8	-
Escolarização ensino secundário (% bruto) Secondary school enrolment (% gross)	8	12	26	-
Acesso a fontes de água melhoradas (% da população com acesso) Access to improved water sources (% of population with access)	46	60	62	66
Acesso a unidades sanitárias melhoradas (% população com acesso) Access to improved sanitation facilities (% of population with access)	22	39	57	70 (2014)
Crescimento da população urbana (% anual) Urban population growth (annual %)	7,3	5,7	4,9	4,2
Consumo de energia (kg de óleo equivalente/capita) Energy consumption (kg of oil equivalent/capita)	497	439	521	-
Consumo de energia eléctrica (kWh /capita) Electricity consumption (kWh/capita)	53	75	206	-
Subscrições em redes de telefonia móvel (n.º de subscrições por 100 habitantes) Subscriptions in mobile telephony networks (number of subscriptions per 100 inhabitants)	0	0,2	40,3	44,6
Utilizadores de Internet (n.º de utilizadores por 100 habitantes) Internet users (number of users per 100 inhabitants)	0,0	0,1	2,8	36,0

Tabela 1 Dados demográficos e socioeconómicos básicos da população Angolana / Fonte: Cordoba et al., 2021 & Banco Mundial, 2022

Table 1 Basic demographic and socioeconomic data of the Angolan population / Source: Cordoba et al., 2021 & Banco Mundial, 2022

A moeda oficial usada em Angola é o Kwanza (Kz). A primeira unidade monetária nacional, foi criada pela **Lei n.º 71-A/76 de 11 de Novembro** (Lei da Moeda Nacional), em substituição do escudo colonial. As primeiras cédulas foram emitidas em 1977 pelo Banco Nacional de Angola, iniciando-se a troca da moeda em todo o território nacional, numa altura em que um Kwanza equivalia a um Escudo Angolano. Contudo, o Kz foi sofrendo algumas actualizações face à desvalorização da moeda, provocada pela inflação e por políticas cambiais desajustadas.

Em 1986, quando o preço do petróleo desceu de 30 USD para 13 USD por barril, foi sentida uma sobrevalorização da moeda nacional, que tinha uma taxa de câmbio fixa de 30.214 Kz por cada USD. Deste modo, em 1990, durante o período de transição do modelo socialista de desenvolvimento para implementação de uma economia de mercado, substituiu-se a moeda actual Kwanza pelo Novo Kwanza (AON), criado pela Lei n.º 12/90 de 22 de Setembro, da Comissão Permanente da Assembleia do Povo. O processo de mudança de moeda consistiu na troca de 5% do numerário entregue, e no congelamento de 95% depositado no Banco Central, com a promessa de emissão de títulos de dívida pública, que só se concretizaram dois anos depois com a publicação do Decreto n.º 12/92 de 20 de Março. O Governo procedeu à desvalorização do AON a 18 de Março, a 18 de Novembro e a 28 de Dezembro de 1991. No final desse ano, um USD equivalia a 180 AON.

Em 1995, o Kz estava de tal forma desvalorizado que 500.000 AON equivaliam a 0,15 USD. Este cenário impulsionou a criação de uma nova moeda, o Kwanza Reajustado (AOR), através da **Lei n.º 4/95**. Contudo, e perante um cenário de níveis de inflação crescente, chegando a atingir os três dígitos e existindo escassez de notas, em 1999 foi aprovado um pacote regulamentar que visava introduzir mais mecanismos de controlo no mercado monetário e cambial, nomeadamente através da liberalização das taxas de juro e de câmbio e da introdução dos títulos do Banco Central. De forma a simplificar os procedimentos contabilísticos e a aumentar o poder de compra da moeda nacional, adoptou-se novamente o Kwanza com a **Lei n.º11/99**, no qual um Kz equivalia a 1.000.000 AOR.

Entre 2004 e 2008, decorreu um período de câmbio favorável devido a um programa de estabilização macroeconómico apoiado nos preços elevados do petróleo, que permitiu a constituição de reservas líquidas por parte do Banco Nacional de Angola (BNA). Já entre os anos 2014 e 2018, a queda do preço petrolífero levou a uma nova desvalorização face à elevada inflação que o país sofreu (Angop & Expansão, 2014).

Em 2014, Angola intensificou o processo de "desdolarização" da economia do país, reforçando o papel do Kz nas transacções internas. Este processo de "desdolarização" da economia angolana, favorecido pela estabilidade macroeconómica alcançada em 2012, derivou dos objectivos traçados pelo Executivo, através do Banco Central, de forma a baixar a inflação e a aumentar os níveis das reservas líquidas internacionais (Jornal de Angola, 2015). O BNA defende reservas através da política monetária e, assim, ajustou o coeficiente de reservas obrigatórias da moeda nacional de 17 para 22%.

Para promover a estabilidade macroeconómica, o investimento privado e uma economia mais diversificada, foram introduzidas grandes reformas no país, nomeadamente um imposto de valor acrescentado, uma lei de responsabilidade fiscal, a liberalização do regime cambial e uma lei do investimento privado e das privatizações.

The official currency used in Angola is the Kwanza (Kz). The first national currency unit was created by **Law 71-A/76 of 11 November** (National Currency Law), replacing the colonial escudo. The first public debt securities were issued in 1977 by the National Bank of Angola, initiating the exchange of currency throughout the national territory, at a time when one Kwanza was equivalent to one Angolan Escudo. However, the Kz has undergone certain updates due to the devaluation of the currency, caused by inflation and inappropriate exchange rate policies.

In 1986, when the price of oil dropped from 30 USD to 13 USD per barrel, an overvaluation of the national currency was felt, which had a fixed exchange rate of 30.214 Kz for 1 USD. As such, in 1990, during the period of transition from the socialist model of development to the implementation of a market economy, the Kwanza was replaced by the current currency, the New Kwanza (AON), created by Law 12/90 of 22 September, of the Standing Committee of the People's Assembly. The process of currency exchange consisted of exchanging 5% of the cash handed over, and freezing 95% which was deposited in the Central Bank, with the promise of the issuing of sovereign debt bonds, which only happened two years later with the publication of Decree 12/92 of 20 March. The Government devalued the AON on 18 March, 18 November, and 28 December 1991. At the end of that year, one USD equalled 180 AON.

In 1995, the Kz had devalued by so much that 500,000 AON equalled USD 0.15. This scenario led to the creation of a new currency, the Re-adjusted Kwanza (AOR), through **Law 4/95**. However, against a backdrop of rising levels of inflation, reaching three digits and a shortage of banknotes, a regulatory package was approved in 1999 aimed at introducing more control mechanisms into the money and foreign exchange markets, namely through the liberalization of interest and exchange rates and the introduction of Central Bank securities. In order to simplify accounting procedures and increase the purchasing power of the national currency, the Kwanza was again adopted through **Law 11/99**, where one Kz was equivalent to 1,000,000 AOR.

Between 2004 and 2008, there was a favourable exchange rate period due to a macroeconomic stabilization programme supported by high oil prices, which enabled the National Bank of Angola (BNA) to establish liquidity reserves. Between 2014 and 2018, the fall in oil prices led to a new devaluation given the high inflation that the country had undergone (Angop & Expansão, 2014).

In 2014, Angola intensified its process of "de-dollarization" of the country's economy, by strengthening the role of the Kz in domestic transactions. This process of "de-dollarization" of the Angolan economy, enhanced by the macroeconomic stability achieved in 2012, resulted from the objectives outlined by the Executive, through the Central Bank, in order to lower inflation and increase the levels of its international liquidity reserves (Jornal de Angola, 2015). The BNA argued for reserves through its monetary policy and thus adjusted the national currency reserve requirement ratio from 17 to 22%.

Major reforms were introduced in the country to promote macroeconomic stability, private investment, and a more diversified economy, such as a value-added tax, a fiscal responsibility law, liberalisation of the foreign exchange regime, and a private investment and privatisation law.

No entanto, as principais reformas macroeconómicas implementadas antes da pandemia Covid-19 melhoraram a resiliência do país aos choques externos e, em consequência, o Fundo Monetário Internacional (FMI) tem vindo a considerar que a dívida pública angolana manter-se-á sustentável (Deloitte, 2021). Desde o início de 2022, devido à nova subida do preço do petróleo nos mercados internacionais, o Kz foi a moeda que mais recuperou face ao USD, em cerca de 20% (Almeida, 2022).

Durante anos, a economia angolana sofreu os efeitos da redução dos preços do petróleo e dos níveis de produção, apesar dos progressos significativos na estabilidade macroeconómica e nas reformas estruturais. Desde 2015, o sector petrolífero, que representa um terço do Produto Interno Bruto (PIB) e cerca de 95% das exportações, diminuiu acentuadamente. Em 2020, como resultado da pandemia, o PIB real reduziu 5,5%, tornando-se no quinto ano consecutivo de recessão, com uma queda total do PIB de 9.9%.

Em 2021, a economia angolana deu sinais de recuperação e estima-se que tenha saído do longo ciclo de recessão, com um crescimento real do PIB de 0,2%. O sector não petrolífero recuperou, apoiado pela eliminação das restrições relacionadas com a pandemia e pelo impacto atrasado das reformas macroeconómicas. Isto compensou a descida do sector petrolífero, ainda que o preco do petróleo tenha aumentado.

As perspectivas para 2022 são favoráveis, especialmente devido à continuação da subida dos preços do petróleo e ao aumento temporário dos níveis de produção. A transformação de um modelo económico liderado pelo Estado e financiado pelo petróleo, para um modelo de crescimento liderado pelo sector privado é um processo complexo e lento. Por essa razão, o sector petrolífero continuará a desempenhar um papel importante durante o período de transição. No entanto, os esforços contínuos do Governo para diversificar a economia têm impulsionado o crescimento do sector não petrolífero.

Nos últimos anos, a estabilidade macroeconómica foi salvaguardada através de um regime cambial mais flexível, de uma política monetária adequada, de prudência fiscal e de negociação da dívida com os principais credores bilaterais. As principais reformas proferidas desde 2017 incluem a Lei de Prevenção e Combate ao Branqueamento de Capitais, a Lei de Responsabilidade Fiscal e a Lei das Privatizações. A regulação financeira foi reforçada com a aprovação de uma nova Lei das Instituições Financeiras, em Maio de 2021, que reforça os poderes de resolução do BNA e inclui requisitos de governança corporativa reforçados. A revisão da Constituição de 2021 teve como um dos objectivos assegurar a independência do BNA, reforçando a sua autonomia. Adicionalmente, foi criada uma janela única para os investidores numa tentativa de melhorar e incentivar o mercado.

O BNA prosseguiu os seus esforços para manter a taxa de câmbio flexível, permitindo que um número crescente de empresas vendesse divisas directamente aos bancos comerciais. Como resultado, a taxa de câmbio, em Fevereiro de 2022, foi de 23%. No entanto, a inflação manteve-se elevada, aumentando para 27,3% em Fevereiro de 2022, face aos 24,9% registados um ano antes. O aumento da inflação deveu-se às restrições impostas às importações e, também, às restrições do lado da oferta consequentes da pandemia e do aumento do preço global das matérias-primas (Banco Mundial. 2022).

Em Dezembro de 2021, a depreciação da taxa de câmbio foi o principal motivo para as alterações da dívida pública de Angola, no qual cerca de 80% é denominada em moeda estrangeira (BAfD, 2021).

Indeed, the major macroeconomic reforms implemented prior to the Covid-19 pandemic improved the country's resilience to external shocks and, as a result, the International Monetary Fund (IMF) has taken the view that Angola's public debt will remain sustainable (Deloitte, 2021). Since the beginning of 2022, due to the new rise in oil prices in international markets, the Kz has been the currency that has recovered the most against the USD, by about 20% (Almeida, 2022).

For years, the Angolan economy suffered the effects of lower oil prices and production levels, despite significant progress in macroeconomic stability and structural reforms. Since 2015, the oil sector, which accounts for one-third of gross domestic product (GDP) and about 95% of exports, has declined sharply. In 2020, as a result of the pandemic, real GDP fell by 5.5%, making that the fifth consecutive year of recession, with a total GDP decline of 9.9%.

In 2021, the Angolan economy showed signs of recovery and is estimated to have come out of its long cycle of recession, with real GDP growth of 0.2%. The non-oil sector has recovered, supported by the removal of pandemic-related restrictions and the delayed impact of macroeconomic reforms. This has offset the decline in the oil sector, even though the price of oil has increased.

The outlook for 2022 is favourable, especially due to the continued rise in oil prices and the temporary increase in production levels. The transformation from a state-led, oil-financed economic model to a private sector-led growth model has been a complex and slow process. For this reason, the oil sector will continue to play an important role during the transition period. However, the government's continued efforts to diversify the economy has driven growth in the non-oil sector.

In recent years, macroeconomic stability has been safeguarded through a more flexible exchange rate regime, a suitable monetary policy, fiscal prudence, and debt negotiations with major bilateral creditors. Major reforms handed down since 2017 include the Preventing and Combating Money Laundering Law, the Fiscal Responsibility Law, and the Privatization Law. Financial regulation has been strengthened with the passage of a new Financial Institutions Law in May 2021, which strengthens the BNA's powers of resolution and includes enhanced corporate governance requirements. The revision of the Constitution in 2021 included as one of its objectives ensuring the independence of the BNA, thereby reinforcing its autonomy. Additionally, a single window was created for investors in an attempt to improve and encourage the market.

The BNA continued its efforts to keep the exchange rate flexible by allowing an increasing number of companies to sell foreign exchange directly to commercial banks. As a result, the exchange rate in February 2022 was 23%. However, inflation remained high, rising to 27.3% in February 2022 from 24.9% a year earlier. The increase in inflation was due to the restrictions imposed on imports and also due to supply side restrictions resulting from the pandemic and the increase in the global price of raw materials (World Bank, 2022).

In December 2021, the depreciation of the exchange rate was the main reason for the changes in Angola's public debt, about 80% of which is denominated in foreign currency (AfDB, 2021).

Valores Figures	1990	2000	2010	2020
Crescimento do PIB (% anual) GDP growth (annual %)	-3,5	3,1	4,4	-5,4
Agricultura valor acrescentado (% no PIB) Agriculture - added value (% of GDP)	NA	6	6	9
Indústria valor acrescentado (% no PIB) Industry - added value (% of GDP)	NA	72	52	46
Serviços valor acrescentado (% no PIB) Services - added value (% of GDP)	NA	22,2	41,9	39,6
Exportação de bens e serviços (% no PIB) Exports of goods and services (% of GDP)	-	90	62	38
Importação de bens e serviços (% no PIB) Imports of goods and services (% of GDP)	-	63	43	29
Receita excluindo fundos (% no PIB) Revenues excluding funds (% of GDP)	-	52,8	35,0	20,3
Taxa de receitas (% no PIB) Rate of revenues (% of GDP)	-	28,7	16,6	9,4

Tabela 2 Evolução dos dados económicos angolanos / Fonte: Banco Mundial, 2022
Table 2 Evolution of Angolan economic data / Source: World Bank, 2022

1.3 CONTEXTO POLÍTICO

Situada na África Austral, Angola tornou-se independente a 11 de Novembro de 1975 numa Guerra Civil que só terminou em Fevereiro de 2002.

Devido à insistência do regime do Estado Novo em querer manter as suas colónias, os nacionalistas africanos da Guiné-Bissau, da Angola e de Moçambique, procuraram combater o colonialismo naquela que foi apelidada de Guerra Colonial, que durou de 1961 até 1975. Contudo, a 25 de Abril de 1974, o Movimento das Forças Armadas Portuguesas (MFA) promoveu um golpe de estado que derrubou o governo colonialista português e abriu caminho para a independência das ex-colónias portuguesas.

Nessa altura, ao contrário de Moçambique e da Guiné-Bissau, em Angola as forças nacionalistas estavam profundamente divididas, e quando o novo regime português quis descolonizar existiam três Movimentos de Libertação no país: a Frente Nacional de Libertação de Angola (FNLA) dirigida por Holden Roberto, o Movimento Popular de Libertação de Angola (MPLA) chefiado por Agostinho Neto e a União Nacional para a Independência Total de Angola (UNITA) presidida por Jonas Savimbi.

A 11 de Novembro de 1975 Angola é declarada independente e Agostinho Neto é proclamado o seu primeiro Presidente. Mais tarde, com a morte de Agostinho Neto, a 10 de Setembro de 1979, José Eduardo dos Santos foi eleito Presidente do MPLA a 20 de Setembro de 1979 e investido, no dia seguinte, nos cargos de

1.3 POLITICAL CONTEXT

Located in Southern Africa, Angola became independent on 11 November 1975 and was involved in a Civil War that only ended in February 2002.

Due to the Portuguese *Estado Novo* regime's insistence on wanting to keep its colonies, African nationalists in Guinea-Bissau, Angola and Mozambique sought to fight colonialism in what was labelled the Colonial War, which lasted from 1961 until 1975. However, on 25 April 1974, the Portuguese Armed Forces Movement (MFA) carried out a coup d'état that overthrew the Portuguese colonialist government and paved the way for the independence of the former Portuguese colonies.

At that time, unlike Mozambique and Guinea-Bissau, in Angola the nationalist forces were deeply divided, and when the new Portuguese regime wanted to decolonize there were three Liberation Movements in the country: the National Front for the Liberation of Angola (FNLA) led by Holden Roberto, the Popular Movement for the Liberation of Angola (MPLA) headed by Agostinho Neto, and the National Union for the Total Independence of Angola (UNITA) headed by Jonas Savimbi.

On 11 November 1975, Angola was declared independent and Agostinho Neto was proclaimed its first President. Later, following the death of Agostinho Neto, on 10 September 1979, José Eduardo dos Santos was elected President of the MPLA on 20 September 1979, and the next day invested with the

Presidente da República Popular de Angola e Comandante-em-Chefe das Forças Armadas Populares de Libertação de Angola (FAPLA).

A Guerra Civil, que ocorreu entre o Governo liderado pelo MPLA e pela UNITA (entre 1975 e 1991, ano em que se assinou os Acordos de Bicesse), condensou-se em 1992 porque a UNITA não aceitou os resultados eleitorais. Resultados estes que foram declarados livres e justos pela Primeira Missão de Verificação das Nações Unidas em Angola (UNAVEM, em inglês *United Nations Angola Verification Mission*). A Guerra terminou somente em 2002 com a assinatura dos Acordos de Paz, a 4 de Abril (Schubert, 2013).

Estima-se que durante esta Guerra Civil tenham morrido cerca de 1.5 milhões de pessoas e 4 milhões foram deslocadas (CIA, 2019).

Em 2010, foi estabelecido através de uma Constituição que o sistema parlamentar presidencial deixasse de eleger o Presidente pelo voto popular directo, passando a ser eleito o cabeça de lista do partido que mais lugares conquistou.

Já neste registo, foi eleito em 2017 o actual Presidente João Lourenço que sucedeu a José Eduardo dos Santos, cujo cargo tinha sido atribuído em 1979. Em Agosto de 2022, estão previstas novas eleições gerais onde serão eleitos os deputados para o Parlamento e, consequentemente, o Presidente, que será o cabeça de lista do partido mais votado.

Os principais partidos políticos com assento parlamentar além do MPLA e da UNITA são o Partido de Renovação Social (PRS) e a FNLA. Adicionalmente, existe uma coligação eleitoral denominada por Convergência Ampla de Salvação de Angola – Coligação Eleitoral (CASA-CE) constituída por outros quatro partidos, e que se constitui como a terceira força com mais representação no Parlamento.

Após a Guerra, aproximadamente 80% da rede rodoviária ficou em péssimas condições e mal funcionava, para além disso, a distribuição de electricidade era limitada e pouco fiável e os serviços de água e saneamento eram pobres, tanto nas zonas urbanas como rurais. Nesse sentido, o Governo continua a reunir esforços para recuperar as infra-estruturas principais, ao mesmo tempo que dá prioridade à necessidade de enfrentar as vulnerabilidades da economia através da sua diversificação. Uma vez que a crise petrolífera está a reduzir drasticamente as receitas fiscais, as exportações e, consequentemente, a travar o crescimento económico (Banco Mundial, 2018).

A nível internacional, Angola está a tornar-se mais assertiva e a demonstrar um compromisso mais firme para manter a Paz e a estabilidade em África, particularmente na região dos Grandes Lagos. Muito recentemente, facilitou um acordo para acabar com as tensões crescentes entre os vizinhos Ruanda e Uganda, depois de exercer, também, um papel decisivo para pôr fim à Guerra Civil na República Centro-Africana (Fragoso, 2022).

positions of President of the People's Republic of Angola and Commander-in-Chief of the Popular Armed Forces for the Liberation of Angola (FAPLA).

The Civil War, which occurred between the Government led by the MPLA, and UNITA (between 1975 and 1991, when the Bicesse Accords were signed), collapsed in 1992 because UNITA did not accept the election results. These results were declared free and fair by the First United Nations Angola Verification Mission (UNAVEM). The war only ended in 2002 with the signing of the Peace Accords on 4 April (Schubert, 2013).

It is estimated that during this Civil War about 1.5 million people died and 4 million were displaced (CIA, 2019).

In 2010, it was established through the Constitution that the presidential parliamentary system would no longer elect the President by direct popular vote, but the head of the list of candidates of the party that won the most seats would be elected.

Already in this list, the current President João Lourenço was elected in 2017, succeeding José Eduardo dos Santos, whose position had been assigned in 1979. In August 2022, new general elections are planned where the members of parliament will be elected, and consequently the president, who will be the head of the list of the candidates of the party with the most votes.

The main political parties with parliamentary seats besides the MPLA and UNITA are the Social Renewal Party (PRS) and FNLA. Additionally, there is an electoral coalition called the Broad Convergence for the Salvation of Angola – Electoral Coalition (CASA–CE) made up of four other parties, which forms the third force with the most representation in Parliament.

After the War, approximately 80% of the road network was in poor condition and hardly functioned. In addition, the supply of electricity was limited and unreliable, and water and sanitation services were poor in both urban and rural areas. In this regard, the Government is continuing to put together efforts to restore key infrastructures, while prioritizing the need to address the vulnerabilities of the economy through its diversification. This is because the oil crisis has drastically reduced tax revenues, exports, and thereby curbed economic growth (World Bank, 2018).

Internationally, Angola is becoming more assertive and demonstrating a firmer commitment to maintaining peace and stability in Africa, particularly in the Great Lakes region. Most recently, it facilitated an agreement to end growing tensions between neighbouring Rwanda and Uganda, after also playing a decisive role in ending the Civil War in the Central African Republic (Fragoso, 2022).



ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL E LEGAL

INSTITUTIONAL AND LEGAL FRAMEWORK

- 2.1 ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL DO SECTOR ENERGÉTICO Institutional Framework for the Energy Sector
- **2.2** POLÍTICAS E ESTRATÉGIAS NACIONAIS National Policies and Strategies
- **2.3** ENQUADRAMENTO LEGAL DO SECTOR ENERGÉTICO Legal Framework for the Energy Sector
- **2.4** LICENCIAMENTO DE PROJECTOS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS Licensing of Renewable Energy Projects
- 2.5 PROTOCOLOS E ACORDOS INTERNACIONAIS RELEVANTES Relevant International Protocols and Agreements

2.1 ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL DO SECTOR ENERGÉTICO

O MINEA é o Ministério competente para o sector da electricidade em Angola, sendo o órgão de tutela e responsável pela elaboração de políticas e pela regulação do sector. Nos termos do Regulamento de Licenciamento de Instalações de Produção, Transporte e Distribuição de Energia Eléctrica (aprovado por intermédio do **Decreto n.º 41/04, de 2 de Julho**), este Ministério é também a entidade competente para o licenciamento de instalações eléctricas, tendo em vista a sua entrada em operação. Importa, contudo, referir que estas licenças não se confundem com as concessões e licenças necessárias para o exercício da actividade de produção, transporte e distribuição de energia eléctrica propriamente ditas. Estas últimas são concedidas, respectivamente, pelo Estado ou por autoridades locais com jurisdição sobre a área em causa, conforme referido em major detalhe infra.

As atribuições e competências do MINEA encontram-se definidas no **Decreto Presidencial n.º 223/20, de 28 de Agosto**, destacando-se as seguintes:

- a) Propor e promover a execução da política a prosseguir pelos sectores da energia e das águas;
- Estabelecer estratégias, promover e coordenar o aproveitamento e a utilização racional dos recursos energéticos e hídricos, assegurando o desenvolvimento sustentável dos mesmos:
- c) Elaborar o quadro do planeamento geral do desenvolvimento económico e social do país e os planos sectoriais relativos às suas áreas de actuação;
- d) Propor e promover a política nacional de electrificação, da utilização geral de recursos hídricos, a sua protecção e conservação, bem como a política de abastecimento de água e saneamento de águas residuais;
- e) Promover actividades de investigação com repercussão nas respectivas áreas de actuação;
- f) Propor e produzir legislação que estabeleça o enquadramento jurídico e legal da actividade nos sectores da energia, das águas e do saneamento de águas residuais;
- g) Propor o modelo institucional para a realização das actividades de produção, transporte, distribuição e comercialização de energia eléctrica e promover a sua implementação;
- h) Propor o modelo institucional para a realização das actividades de captação, adução, transporte, distribuição e comercialização de água potável, nos domínios das águas e do saneamento de águas residuais, e promover a sua implementação;
- i) Definir, promover e garantir a qualidade do serviço público na sua área de actuação;
- j) Licenciar, fiscalizar e inspeccionar a exploração dos serviços e instalações do sector da energia;
- k) Licenciar, fiscalizar e inspeccionar aproveitamentos hidráulicos e sistemas de abastecimento de água e saneamento;
- Promover acções de intercâmbio e cooperação internacional na sua área de actuação;
- m) Promover o desenvolvimento dos recursos humanos nos domínios da energia, das águas e do saneamento;
- n) Colaborar com os órgãos da administração local do Estado na elaboração e implementação de programas de electrificação, de abastecimento de água e apoio ao desenvolvimento rural, zonas periurbanas e urbanas;
- o) Exercer as demais atribuições estabelecidas por lei ou determinadas superiormente.

Nos termos do seu estatuto orgânico, o MINEA tem a organização apresentada na **Figura 5**. Destaca-se a união das anteriores Direcção Nacional de Energias Renováveis e Direcção Nacional de Electrificação Rural (DNER) na nova Direcção Nacional de Energias Renováveis e Electrificação Rural (DNERER).

2.1 INSTITUTIONAL FRAMEWORK FOR THE ENERGY SECTOR

The Ministry of Energy and Water (MINEA) is the competent Ministry for the electricity sector in Angola, as it is the governing body and is responsible for drafting policies and regulating the sector. Under the terms of the Installations Licensing Regulations for the Production, Transmission and Distribution of Electricity (approved through **Decree No. 41/04, of 2 July**), this Ministry is also the competent authority for the licensing of electricity installations, with a view to their entry into operation. It should be noted, however, that these licences are not to be confused with the concessions and licences necessary to carry out the activity of the production, transmission and distribution of electricity itself. The latter are granted, respectively, by the State or by local authorities with jurisdiction over the area concerned, as described in more detail below.

The terms of reference and powers of MINEA are laid down in **Presidential Decree No. 223/20, of 28 August** of note being the following:

- a) Propose and promote the implementation of the policy to be carried out by the energy and water sectors;
- Establish strategies, promote and coordinate the utilisation and rational use of energy and water resources, while ensuring their sustainable development;
- Develop the general planning framework for the country's economic and social development and the sectoral plans related to its areas of activity:
- d) Propose and promote the national electrification policy, the general use of water resources policy, their protection and conservation, as well as the water supply and wastewater sanitation policy:
- e) Promote research activities with consequences for the respective areas of activity:
- f) Propose and produce legislation that establishes the juridical and legal framework for activity in the energy, water and wastewater sanitation sectors;
- g) Propose the institutional model for carrying out the activities of the production, transportation, distribution and commercialisation of electricity and promote its implementation;
- Propose the institutional model for carrying out the activities of abstraction, adduction, transportation, distribution and commercialisation of drinking water, in the areas of water and wastewater sanitation, and promote its implementation;
- Define, promote and ensure the quality of the public administration in its area of operation;
- j) License, supervise and inspect the operation of services and facilities in the energy sector;
- k) License, supervise and inspect hydropower plants and water and sanitation supply systems;
- Promote international exchange and cooperation actions in its area of activity:
- m) Promote the development of human resources in the areas of energy, water and sanitation;
- n) Collaborate with the local government bodies of the State in the preparation and implementation of electrification programmes, water supply and support for the development of rural, peri-urban and urban areas;
- Undertake other duties as established by law or determined by law.

Under the terms of its organic status, MINEA is organized as shown in **Figure 5**. Of note is the merger of the previous National Directorate for Renewable Energy and the National Directorate for Rural Electrification (DNER) in the new National Directorate for Renewable Energy and Rural Electrification (DNERER).

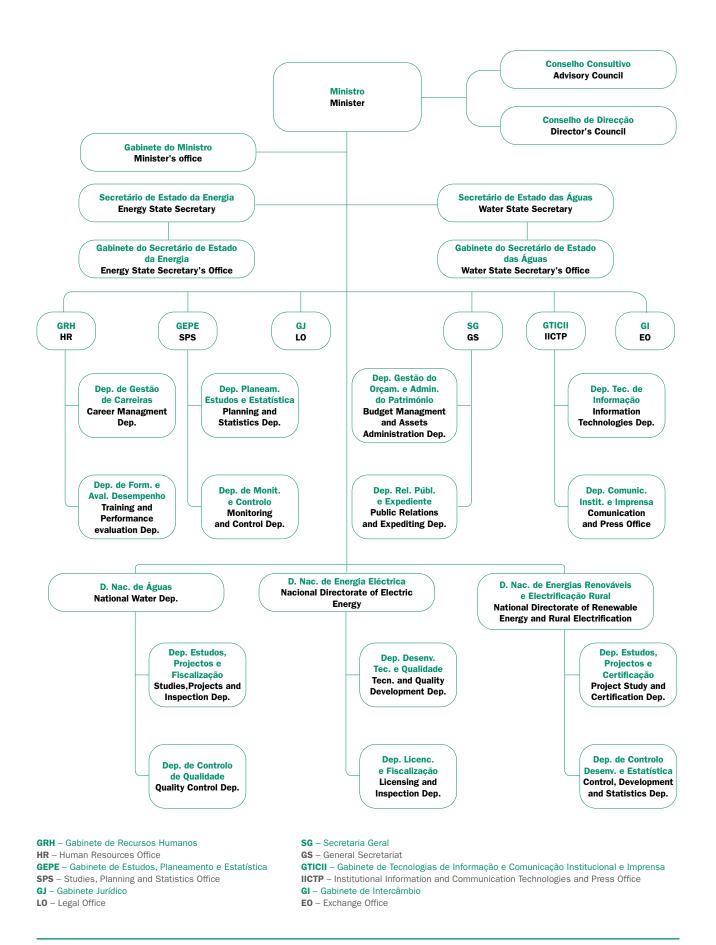


Figura 5 Organigrama do MINEA / Fonte: Decreto Presidencial n.º 223/20, de 28 de Agosto

Figure 5 MINEA Organigram / Source: Presidential Decree No. 223/20, of 28 August

O IRSEA foi criado por intermédio do **Decreto Presidencial n.º 59/16, de 16 de Março**, sendo um Instituto Público, com personalidade jurídica e dotado de autonomia administrativa, financeira e patrimonial, o qual actua enquanto Entidade Reguladora do sector.

São atribuições genéricas do IRSEA no sector eléctrico (i) a regulamentação das actividades e a qualidade de serviço das entidades envolvidas na produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia eléctrica no Sistema Eléctrico Público (SEP) para além da regulação do relacionamento comercial entre esse sistema e os agentes que não lhe estejam vinculados e a (ii) regulamentação da tarifa de electricidade e verificação do cumprimento das normas estabelecidas. Em particular, o IRSEA possui as seguintes atribuições:

- a) Regular as actividades de produção, transporte, distribuição e comercialização de energia eléctrica no SEP;
- Regular as actividades de captação, transporte, tratamento, distribuição de água, e, colecta, tratamento e descarga de águas residuais dos sistemas públicos de abastecimento de águas e de saneamento de águas residuais;
- Regular o relacionamento comercial entre estes sistemas e os agentes que n\u00e3o lhe estejam vinculados;
- d) Exercer as funções ligadas à arbitragem nacional e à composição de interesses dos diferentes intervenientes nas actividades do subsector eléctrico e do subsector de águas e saneamento;
- e) Proteger os interesses dos consumidores em relação a preços, serviços e qualidade do fornecimento de electricidade e do abastecimento de água, estabelecendo os procedimentos e metodologias adequadas;
- f) Fomentar a concorrência onde exista potencial para a melhoria da eficiência no desempenho das actividades do subsector eléctrico e do subsector de abastecimento de água e saneamento de águas residuais;
- g) Garantir a todos os agentes, operadores e investidores do sector da energia e águas, a existência de condições que lhes permitam, no âmbito de uma gestão adequada e eficiente, obter o equilíbrio económico-financeiro necessário ao cumprimento das obrigações previstas nos respectivos contratos de concessão e ou títulos de licença;
- h) Prevenir condutas anticompetitivas, monopolísticas, discriminatórias ou de exercício de abuso de posição dominante, entre os participantes nas diversas actividades do subsector da energia e do subsector de águas;
- Assegurar regras de regulação objectivas que conduzam à transparência nas relações comerciais entre os operadores;
- j) Participar e interagir com o órgão que superintende o sector do ambiente nos processos de auscultação pública e inquéritos, em especial com as autoridades do poder local, organizações sociais e outras entidades directamente afectadas pelas actividades a licenciar ou a concessionar, bem como no pleno exercício das mesmas;
- k) Exercer as demais atribuições estabelecidas por lei ou determinadas superiormente.

No âmbito dos seus poderes e competências, cabe especificamente ao IRSEA:

 a) Estabelecer periodicamente, nos termos do Regulamento Tarifário, ouvidas as estruturas do Governo e o Órgão de Superintendência da Concorrência e Preços, os valores das tarifas e preços a aplicar, procedendo à respectiva publicação bem como as respectivas actualizações; The Regulatory Institute for Electricity and Water Services (IRSEA) was created by means of **Presidential Decree No. 59/16, of 16 March**. It is a Public Institute, with legal personality and with administrative, financial and patrimonial autonomy, which acts as a Regulatory Body for the sector.

The general tasks of IRSEA in the electricity sector are (i) regulating activities and the quality of service of the entities involved in the production, transmission, distribution and commercialisation of electricity in the Public Electricity System (SEP) in addition to the regulation of the commercial relationship between this system and the stakeholders that are not linked to it and (ii) regulating the electricity tariff and verification of compliance with the established rules. In particular, the IRSEA has the following terms of reference:

- Regulate the activities of production, transmission, distribution and commercialisation of electricity in the SEP;
- Regulate the activities of abstraction, transport, treatment, distribution of water, and the collection, treatment and discharge of wastewater from the public water supply and wastewater sanitation systems;
- Regulate the commercial relationship between these systems and the stakeholders that are not linked to them;
- d) Carry out the functions related to national arbitration and the compositional interests of the different stakeholders in the activities of the electricity subsector and the water and sanitation subsector;
- e) Protect the interests of consumers in relation to prices, services and quality of electricity supply and water supply by establishing appropriate procedures and methodologies;
- f) Foster competition where there is potential to improve efficiency in the performance of the activities of the electricity subsector and the water supply and wastewater sanitation subsector;
- g) Ensure that all stakeholders, operators and investors in the energy and water sector have conditions which enable them, within the framework of suitable and efficient management, to achieve the necessary economic and financial balance to meet the obligations laid down in the respective concession contracts and/or licence holdings;
- h) Prevent anti-competitive, monopolistic, discriminatory or abusive conduct from a dominant position between participants in the various activities of the energy and water subsectors;
- i) Ensure there are objective regulatory rules that lead to transparency in commercial relations between operators;
- j) Participate in and interact with the body that oversees the environment sector in public consultation and inquiry processes, in particular with local authorities, social organisations and other entities directly affected by the activities to be licensed or granted, as well as in the full exercise of these:
- k) Undertake the other duties established by law or determined by higher authorities.

Within the scope of its powers and competences, IRSEA is specifically responsible for:

a) Periodically establishing, under the terms of the Tariff
Regulations, and after hearing the structures of the
Government and the Competition and Prices Supervisory
Body, the tariff values and prices to be applied, and proceed
with their respective publication as well as their respective
updates;

- b) Propor o Regulamento da Qualidade de Serviço, bem como das suas alterações, após consulta à concessionária da Rede Nacional de Transporte de Electricidade (RNT), aos detentores de concessões e licenças que visam o abastecimento público e às associações de defesa do consumidor;
- verificar a integral aplicação do Regulamento da Qualidade de Serviço, sem prejuízo dos poderes acometidos a outras entidades:
- d) Determinar que a entidade concessionária da RNT e as entidades detentoras de concessões e licenças que visam o abastecimento público de energia eléctrica compensem os consumidores, quando os padrões de qualidade de serviço não sejam cumpridos;
- e) Propor o Regulamento das Relações Comerciais bem como das suas actualizações, devendo este regulamento definir as regras a que devem obedecer as relações comerciais entre as diversas entidades que actuam no SEP;
- f) Preparar a proposta de Regulamento do Despacho bem como as suas actualizações, ouvida a entidade da RNT, por sua iniciativa ou desta entidade;
- g) Fiscalizar o cumprimento do Regulamento do Despacho, podendo para o efeito solicitar o apoio da entidade concessionária da ou de qualquer dos detentores de concessões e licencas que visem o abastecimento público;
- h) Propor o Regulamento do Acesso Às Redes e às Interligações, bem como as suas actualizações, ouvida a entidade concessionária da RNT;
- i) Fiscalizar o cumprimento do Regulamento do Acesso às Redes e às Interligações, podendo para o efeito solicitar o apoio da entidade concessionária da RNT ou de quaisquer detentores de concessões e licenças que visem o abastecimento público;
- j) Obter da entidade concessionária da RNT ou de qualquer entidade detentora de concessão ou licença, informação que se integre no âmbito das suas atribuições e competências;
- k) Emitir os pareceres previstos na regulamentação do exercício das actividades de produção, transporte, distribuição, comercialização e utilização de energia eléctrica;
- Conduzir, por sua iniciativa ou por solicitação do titular do órgão que superintende a actividade do Instituto, qualquer inquérito que tenha por objecto matérias da sua competência;
- m) Fomentar a adopção de mecanismos alternativos para a resolução de conflitos entre a entidade concessionária da RNT, as entidades detentoras de concessões e licenças que visem o abastecimento público, e os consumidores:
- n) Proceder ao processamento das contravenções e da aplicação de multas e das sanções acessórias, nas situações anlicáveis:
- o) Propor a suspensão, a rescisão da concessão ou a revogação da licença sempre que num processo de contravenção da sua competência, se julgue necessária a aplicação dessa sanção;
- Exercer as demais competências estabelecidas por lei ou determinadas superiormente.

No âmbito da reformulação institucional do sector eléctrico, designado Programa de Transformação do Sector Eléctrico, através do **Decreto Presidencial n.º 305/14, de 20 de Novembro**, foram extintas as empresas públicas Empresa Nacional de Electricidade, E.P. (ENE) e Empresa de Distribuição de Electricidade, E.P. (EDEL) e criadas as novas empresas públicas para o sector eléctrico: a Empresa Pública de Produção de Electricidade, E.P. (PRODEL); a Rede Nacional de Transporte de Electricidade, E.P. (RNT E.P.); e a Empresa Nacional de Distribuição de Electricidade, E.P. (ENDE).

- Proposing the Quality of Service Regulation, as well as its amendments, after consulting the concessionaire of the National Transmission Grid (RNT), to the holders of concessions and licences aimed at public supply and consumer protection associations;
- verifying the full application of the Quality of Service Regulation, without prejudice to the powers allocated to other entities;
- d) Determining that the RNT concessionaire and the entities holding concessions and licences for the public supply of electricity compensate consumers when quality of service standards are not met;
- e) Proposing the Commercial Relations Regulation as well as its updates, and this regulation should lay down the rules which should be followed in the commercial relations between the various entities operating in the SEP;
- f) Preparing the proposed Regulatory Order as well as its updates, after hearing the RNT entity, on its own initiative or through this entity;
- g) Supervising compliance with the Regulatory Order, and for this purpose it may request the support of the concessionaire entity or of any of the holders of concessions and licences aimed at public supply;
- Proposing the Grid Access Regulation and Interconnections, as well as their updates, after hearing the RNT concessionaire entity;
- Supervising compliance with the Grid Access Regulation and Interconnections, and for this purpose it may request the support of the RNT concessionaire entity, or any holders of concessions and licences aimed at public supply;
- j) Obtaining from the RNT concessionaire or from any entity holding a concession or licence, information that falls within the scope of its duties and powers;
- k) Issuing the opinions provided for in the regulation of the exercise of the activities of production, transmission, distribution, commercialisation and use of electricity;
- Conducting, on its own initiative or at the request of the holder of the body that oversees the activities of this Institute, any inquiry concerning matters falling within its competence;
- m) Fostering the adoption of alternative mechanisms for resolving conflicts between the RNT concessionaire entity, entities holding concessions and licences aimed at public supply, and consumers;
- Proceeding with the processing of misdemeanours and the imposition of fines and ancillary sanctions, in the applicable situations:
- Proposing the suspension, termination of the concession or the revocation of the licence whenever the application of that sanction is deemed necessary in a process contravening its competence;
- Exercising other powers established by law or determined by higher authorities.

The institutional reformulation of the electricity sector, called the Power Sector Transformation Programme, through **Presidential Decree No. 305/14, of 20 November**, has led to the closure of the public companies *Empresa Nacional de Electricidade, E.P.*(National Electricity Public Company) (ENE) and the *Empresa de Distribuição de Electricidade, E.P.* (Electricity Distribution Company) (EDEL) and the creation of the following new public companies for the electricity sector: the *Empresa Pública de Produção de Electricidade, E.P.* (Electricity Production Public Company) (PRODEL); the *Rede Nacional de Transporte de Electricidade, E.P.* (National Electricity Transmission Grid) (RNT E.P.); and the *Empresa Nacional de Distribuição de Electricidade, E.P.* (National Electricity Distribution Company) (ENDE).

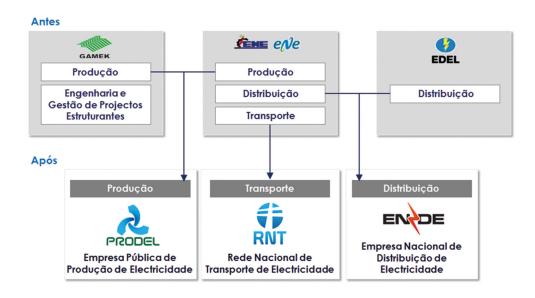


Figura 6 Ilustração das alterações do sector eléctrico com o Programa de Transformação do Sector Eléctrico / Fonte: IRSEA, Comunicação pessoal, 2022

Figure 6 Illustration of changes in the electricity sector with the Power Sector Transformation Programme / Source: IRSEA, Personal communication, 2022

A PRODEL é responsável pela exploração, em regime de serviço público dos centros electroprodutores. É uma empresa de interesse estratégico, dotada de personalidade jurídica e de autonomia administrativa, financeira, patrimonial e de gestão. Tem por objecto principal a produção de energia eléctrica no âmbito do SEP, nos termos e condições das respectivas concessões ou licenças. Cabe ainda à PRODEL a gestão de todos os activos de produção pública de 5 MW ou mais, o que representa o portfólio significativo da totalidade dos activos de produção de electricidade em Angola.

A RNT E.P. é a empresa pública responsável pela transmissão de electricidade. É uma empresa dotada de personalidade jurídica e de autonomia administrativa, financeira, patrimonial e de gestão. Tem por objecto principal o transporte de energia eléctrica através da exploração da Rede Nacional de Transporte, que compreende a rede de Muito Alta Tensão (MAT), a rede de interligação, as instalações do despacho nacional e os bens e direitos conexos. A RNT E.P. dedica-se exclusivamente à operação do mercado (actuando enquanto comprador único), cabendo-lhe gerir os processos contratuais de compra e venda de energia eléctrica. Em conformidade com o artigo 10.º da Lei Geral de Electricidade, a gestão global do SEP compete à entidade concessionária da rede, i.e. a RNT E.P., e compreende os poderes que lhe sejam atribuídos no quadro da concessão.

A ENDE é a entidade pública dedicada exclusivamente à distribuição de energia eléctrica, no âmbito do SEP. É uma empresa de interesse estratégico, dotada de personalidade jurídica e de autonomia administrativa, financeira, patrimonial e de gestão. Tem por objecto principal a distribuição de energia eléctrica a nível nacional, no âmbito do SEP, através da operação das infra-estruturas das redes de distribuição em AT, MT e BT, em regime de serviço público, nos termos da Lei Geral de Electricidade e regulamentação aplicável. É ainda da sua competência a gestão dos activos de produção abaixo dos 5 MW.

PRODEL is responsible, under a public service regime, for the operation of the power plants. It is a strategic interest company, endowed with legal personality and administrative, financial, patrimonial and management autonomy. Its main purpose is the production of electricity as part of the SEP, under the terms and conditions of the respective concessions or licences. PRODEL is also responsible for managing all public production assets of 5 MW or more, which represents a significant portfolio of all electricity production assets in Angola.

RNT E.P. is the public company responsible for the transmission of electricity. It is a company with legal personality and administrative, financial, patrimonial and management autonomy. Its main purpose is the transmission of electricity through the operation of the National Transmission Grid, which consists of the Very High Voltage (VHV) Grid, the interconnection grid, the national dispatch facilities and the related assets and rights. RNT E.P. is exclusively dedicated to the operation of the market (acting as offtaker) and is responsible for managing the contractual processes for the purchase and sale of electricity. In accordance with Article 10 of the General Electricity Law, the overall management of the SEP is the responsibility of the grid concessionaire, i.e. RNT E.P., and this consists of the powers granted to it under the concession.

ENDE is the public entity dedicated exclusively to the distribution of electricity, as part of the SEP. It is a strategic interest company, endowed with legal personality and administrative, financial, patrimonial and management autonomy. Its main purpose is the distribution of electricity at the national level, within the scope of the SEP, through the operation of the High Voltage (HV), Medium Voltage (MV), and Low Voltage (LV) distribution grid infrastructures, under the public service regime, in accordance with the General Electricity Law and applicable regulations. Managing production assets below 5 MW also falls within its competence.

O Gabinete de Aproveitamento do Médio Kwanza, E.P (GAMEK) foi criado em 1982, por intermédio de um despacho conjunto dos Ministérios do Plano, do Comércio Externo, das Finanças e da Energia, funcionando, porém, na alçada do Ministério da Energia. Tinha como objectivo ser o órgão operacional representativo governamental no projecto de conclusão da Central Hidroeléctrica de Capanda, um projecto crucial para o fornecimento de energia a várias capitais de províncias do país, que depois se estendeu à maior parte das infra-estruturas energéticas nacionais, como foi o caso de Gove. Cambambe e Lomaum. Em 2 de Fevereiro de 2011, no intuito de modernizar a empresa para que pudesse levar a cabo a construção de novas centrais, o Governo Angolano, por intermédio do Decreto Presidencial n.º 29/11, alterou a denominação da empresa, que passou a chamar-se "GAMEK — Centrais Eléctricas, E.P". Para além disso, incorporou patrimónios à empresa e reviu o seu estatuto para lhe dar maiores atribuições, incluindo supervisão da construção da Central Hidroeléctrica de Laúca.

The Gabinete de Aproveitamento do Médio Kwanza, E.P (Middle Kwanza Development Office - GAMEK) was created in 1982, by means of a joint order of the Ministries for Planning, Foreign Trade, Finance and Energy, but functioning within the purview of the Ministry of Energy. It aimed to be the government's representative operational body in the project for the completion of the Capanda Hydropower Plant, a crucial project for the supply of energy to various provincial capitals in the country, which then extended to most of the national energy infrastructure sources, as was the case with Gove, Cambambe and Lomaum. On 2 February 2011, in order to modernize the company so that it could carry out the construction of new power plants, the Angolan Government, through Presidential Decree No. 29/11, changed the name of the company, and it was renamed "GAMEK - Centrais Eléctricas, E.P. (GAMEK - Power Plants)". In addition, it incorporated assets into the company and revised its statutes to endow it with greater powers, including supervision of the construction of the Laúca Hydropower Plant.

Ministério da Energia e Águas (MINEA)

Ministry of Energy and Water (MINEA)

Instituto Regulador dos Serviços de Electricidade e de Águas (IRSEA)

Regulatory Institute for Electricity and Water Services (IRSEA)

Empresa Publica de Produção de Electricidade (PRODEL)

Public Electricity Production Company (PRODEL)

Rede Nacional de Transporte de Electricidade – Empresa Pública (RNT E.P.)

National Electricity Transmission Grid – Public Company (RNT E.P.)

- · Supervisão global do sector;
- Prepara e implementa políticas e estratégias energéticas;
- Overall supervision of the sector;
- · It prepares and implements energy policies and strategies;
- Supervisiona a regulação do sector;
- Regulamenta as actividades e a qualidade de serviço das entidades envolvidas na produção, transporte, distribuição e comercialização de energia eléctrica no sistema público (a qualidade dos serviços está prevista no Decreto Presidencial n.º 310 de 2010);
- Regulamenta a tarifa de electricidade e verifica o cumprimento das normas estabelecidas (de acordo com o Decreto Presidencial n.º 4 de 2011);
- · Prepara e implementa políticas e estratégias energéticas;
- · Oversees the regulation of the sector;
- It regulates the activities and quality of service of entities involved in the production, transmission, distribution and commercialisation of electricity in the public system (the quality of services is provided for in **Presidential Decree No. 310 of 2010**);
- It regulates the electricity tariff and verifies compliance with established standards (in accordance with Presidential Decree No. 4 of 2011);
- It prepares and implements energy policies and strategies;
- · Responsável pela produção de electricidade;
- Gere todos os activos de produção pública de 5MW ou mais (ou seja, mais de 90% dos activos de produção de electricidade em Angola);
- Responsible for the production of electricity;
- It manages all the public production assets of 5 MW or more (i.e. more than 90% of the electricity production assets in Angola);
- Agente comercial do sector eléctrico, a RNT E.P. é responsável pela transmissão de electricidade através da gestão das linhas de alta tensão e das interligações;
- Gere os processos contratuais de compra e venda de energia eléctrica, monitoriza a competitividade do sector;
- Comprador único de electricidade;
- The commercial agent in the electricity sector, RNT E.P. is responsible for the transmission of electricity through managing high-voltage lines and interconnections;
- It manages the contractual processes for the purchase and sale of electricity, and it monitors the competitiveness of the sector;
- Offtaker;

Empresa Nacional de distribuição de Electricidade (ENDE)

National Electricity Distribution Company (ENDE)

- · Responsável pela distribuição de electricidade;
- · Responsável pela extensão da rede de distribuição;
- Opera e gere a rede de distribuição e todas as linhas de 60 KV e abaixo;
- · Responsible for the distribution of electricity;
- · It is responsible for the extension of the distribution grid;
- It operates and manages the distribution grid and all lines of 60 kV and below;
- Empresa de serviços públicos responsável pela implementação e gestão dos projectos hídricos no rio Cuanza:
- Foi ampliado para incluir a supervisão do desenvolvimento e construção da maioria dos principais projectos hidroeléctricos do país;
- Public service company responsible for the implementation and management of hydro projects on the Cuanza River;
- It has been expanded to include the supervision of the development and construction of most of the country's main hydropower projects;
- Existe actualmente um número limitado de IPP em Angola, não tendo estes uma expressão relevante no mercado.
- There is currently a limited number of IPP in Angola and they are not significant in the market.

GAMEK - Centrais Eléctricas E.P.

GAMEK Power Plants Public Company

Produtores Independentes (IPP)

Independent Power Producers (IPP)

Table 3 Stakeholders do sector da energia em Angola e respectivas atribuições e competências

Table 3 Energy sector stakeholders in Angola and their respective attributions and competences

2.2 POLÍTICAS E ESTRATÉGIAS NACIONAIS

As principais estratégias do Governo para o sector energético estão definidas na sua política "Angola Energia 2025" (República de Angola et al., 2016), que estabelece os objectivos a longo prazo para o sector energético. Este documento orienta o desenvolvimento dos planos de acção quinquenais do Ministério, o último dos quais é o Plano de Acção Sectorial do Ministério de Energia e Águas (Plano de Desenvolvimento 2018-2022). Estes documentos em conjunto estabelecem os objectivos relativos à geração, expansão da rede de transmissão, rede de distribuição e participação do sector privado.

A estratégia aprovada tem como objectivo atingir uma taxa de electrificação nacional de 50% até 2022 e 60% até 2025 e, pelo menos, 7,5% da electricidade gerada no país proveniente de fontes de energia renováveis (biomassa, solar, eólica e mini-hídricas) até 2025, com uma potência total prevista de 500 MW até 2022 e de 800 MW até 2025.

Por outro lado, o Governo reconheceu a necessidade do envolvimento do sector privado para alcançar as suas ambiciosas metas de electrificação, estando igualmente prevista a ligação ao *Pool* Energético da África Austral (na sigla inglesa SAPP - *Southern Africa Power Pool*), através da Namíbia.

Em acréscimo à visão a Longo Prazo para o Sector Eléctrico de Angola estabelecida na política "Angola Energia 2025", o Executivo aprovou igualmente o "Atlas e Estratégia Nacional para as Novas Renováveis" (2015), documento que tem como principal objectivo promover a diversificação do cabaz energético nacional, promover a electrificação rural e o desenvolvimento de novas fontes de energia renovável. Os objectivos estratégicos incluem:

- Melhorar o acesso aos serviços energéticos nas zonas rurais com base nas energias renováveis;
- Desenvolver o uso de novas energias renováveis ligadas à rede e promoção de investimento no sector;
- Promover e acelerar o investimento público e privado nas novas renováveis.

2.2 NATIONAL POLICIES AND STRATEGIES

The Government's main strategies for the energy sector are defined in its "Angola Energy 2025" policy (Republic of Angola et al., 2016), which sets out the long-term objectives for the energy sector. This document provides the guidelines for the development of the Ministry's five-year action plans, the latest of which is the Sectoral Action Plan of the Ministry of Energy and Water (2018-2022 Development Plan). These documents together set out the objectives relating to the generation, expansion of the transmission grid, distribution grid and private sector participation.

The approved strategy aims to achieve a national electrification rate of 50% by 2022 and 60% by 2025 with at least 7.5% of the electricity generated in the country coming from renewable energy sources (biomass, solar, wind and small hydro) by 2025, with a total estimated power of 500 MW by 2022 and 800 MW by 2025.

Furthermore, the Government has acknowledged the need for private sector involvement to achieve its ambitious electrification targets, and the connection to the Southern Africa Power Pool (SAPP) is also planned, across Namibia.

In addition to the Long-term vision for the Angolan Electricity Sector established in the "Angola Energy 2025" policy, the Executive also approved the "Atlas and National Strategy for New Renewable Energy" (2015), a document with the main objective of promoting the diversification of the national energy mix, promoting rural electrification and developing new renewable energy sources. The strategic objectives include:

- Improving access to energy services in rural areas based on renewable energy;
- Developing the use of new on-grid renewable energy and promoting investment in the sector;
- Promoting and accelerating public and private investment in new renewables.

Objectivo estratégico Strategic Goals	Área de actuação Action field	Objectivos especificos Specific Goals
	Serviços comunitários e público Public and community services	 Criação do Instituto Nacional de Electrificação Rural (INEL) "Aldeias solares ou renováveis" em 500 locais, com mais de 10 MW de energia solar e 50 sistemas com base em micro ou pico-hídricas Establishment of the National Institute for Rural Electrification (INEL) "Solar or renewable villages" in 500 sites, with more than 10 MW of solar energy and 50 systems based on micro or pico-hydro
1. Melhorar o acesso a serviços energéticos nas zonas rurais a partir de fontes renováveis Improve the access to energy services in the rural areas based on renewable sources	Utilização doméstica Domestic use	 Mercado doméstico privado de 1 MW/ano em sistemas solares individuais Distribuir 100.000 fogões melhorados e 500.000 lanternas solares nas zonas rurais mais remotas e com menor poder de compra Private domestic market of 1 MW/year in individual solar systems Distribution of 100,000 improved ovens and 500,000 solar flashlights in the most remote rural areas with few buying power
	Usos produtivos de energia e iniciativa empresarial Productive uses of energy and entrepreneurship	 200 comunidades agrícolas com soluções renováveis para usos produtivos 200 novas empresas orientadas para as novas renováveis nas zonas rurais 200 agricultural communities with renewable solutions for productive purposes 200 new companies focused on the new renewables in rural areas
	Energia solar Solar energy	 Instalação de 100 MW de centrais de energia solar, dos quais 10 MW fora de rede Construção de uma fábrica de produção de painéis solares fotovoltaicos Implementation of 100 MW of solar energy plants, of which 10 MW are off-grid Building one factory for photovoltaic panels production
2. Desenvolver a tecnologia de uso e conversão	Energia hídrica (<= 10 MW) Hydropower (<= 10 MW)	 Instalação de 100 MW de mini- hídricas, dos quais pelo menos 60 MW para electrificação de sedes de município em redes isoladas Implementation of 100 MW of mini-hydro, including at least 60 MW for electrification of municipalities' headquarters integrated in the isolated grids
das fontes de energia renováveis ligadas à rede Develop the technology of use and conversion of the sources of renewable energies connected to the grid	Energia da biomassa Biomass energy	 Instalação de 450 MW de projectos de biomassa florestal e agro-industrial Instalação de 50 MW com resíduos urbano Implementation of 450 MW of forest and agro-industrial biomass projects Implementation of 50 MW with urban waste
	Energia eólica Wind energy	 Instalação de 100 MW distribuídos por dois a três parques eólicos ao longo do território Implementation of 100 MW distributed by two to three wind farms across the territory
	Outras fontes e Investigação & Desenvolvimento Other sources and Investigation & Development	 Criação de um Centro de Investigação em Energias Renováveis Establishment of a Research Center for Renewable Energy

Objectivo estratégico Strategic Goals	Área de actuação Action field	Objectivos especificos Specific Goals
	Regulamentação Regulation	 Aprovação de lei específica para energias renováveis, incluindo as regras de ligação à rede To approve specific legislation for renewable energies, including rules for grid connection
3. Promover e acelerar o investimento público e privado nas novas renováveis Promote and accelerate the private and public investment in the new	Incentivos e financiamento Incentives e financing	 Aprovação de tarifas bonificadas (FiT) para renováveis até 10 MW e rever fiscalidade Dotação do FUNEL em 1.000 milhões de Kz por ano e estabelecimento de mecanismos de crédito em micro, mini e pequena escala To approve subsidized tariffs (FiT) for renewables up to 10 MW and to review taxation To provide 1,000 million of Kz per year to FUNEL and establishment of micro, mini and small scale credit mechanisms
renewable energies	Capacitação e comunicação Capacity building and communication	 Criação de pelo menos um Centro de Formação em energias renováveis Lançamento de uma campanha de comunicação sobre energias renováveis Establishment of at least one Training Center dedicated to renewable energies Launch a communication campaign on renewable energies

Tabela 4 Detailes dos objectivos estratégicos previstos na Estratégia Nacional para as Novas Renováveis / Fonte: MINEA - Atlas, 2015
Table 4 Details of the strategic objectives set out in the National Strategy for New Renewables / Source: MINEA - Atlas, 2015

Destaca-se, ainda, o Plano de Desenvolvimento do Sector Energético 2018-22, o qual traduz a visão a médio prazo para o sector, tendo por base a Estratégia "Angola Energia 2025". O Plano estabelece as prioridades e projectos para o desenvolvimento do sector através de três iniciativas principais:

- Expansão do acesso à electricidade;
- Optimização e Gestão Sustentável do Sector Eléctrico;
- Participação Privada no Sector Eléctrico, como por exemplo, através de
 - 1,5 GW de potência instalada a ser financiada através de investimentos privados até 2022;
 - 500 MW de energia instalada em energia solar, eólica, biomassa e pequenas centrais hidroeléctricas até 2022;
 - emissão de mais de 40 licenças de distribuição de energia para sistemas isolados (mini-redes) e 100.000 Sistemas SSC importados e distribuídos.

Also noteworthy is the 2018-22 Energy Sector Development Plan, which reflects the medium-term vision for the sector, based on the "Angola Energy 2025" Strategy. The Plan establishes the priorities and projects for the development of the sector through three main initiatives:

- · Expansion of electricity access;
- Optimization and Sustainable Management of the Electricity Sector;
- Private Participation in the Electricity Sector, such as through
 - 1.5 GW of installed power to be financed through private investments by 2022;
 - 500 MW of installed solar, wind, biomass and small hydro by 2022;
 - issuing of more than 40 power distribution licences for isolated systems (mini-grids) and 100,000 imported and distributed SHS.

Tecnologia / Meta Technology / Target	Plano de Desenvolvimento MINEA 2018-2022 2018-2022 MINEA Development Plan	Angola Energia 2025 Angola Energy 2025
Biomassa Biomass	100 MW Central de Biomassa de Luena (20 MW) Central de Biomassa de Saurimo (20 MW) Central de RSU de Luanda (30 MW) Central de RSU de Benguela/Lobito (20 MW) 100 MW Luena Biomass Power Plant (20 MW) Saurimo Biomass Power Plant (20 MW) Luanda USW Power Plant (30 MW) Benguela/Lobito USW Power Plant (20 MW)	 500 MW 110 MW Açucareiras (Biocom 100 MW; 10 MW novas açucareiras - ex. Dombe Grande) 340 MW Biomassa (300 MW Projecto hidrotérmico, 20 MW Saurimo, 20 MW Luena) 50 MW RSU (30 MW Luanda e 20 MW Benguela) 500 MW 110 MW Sugar-based sources (Biocom 100 MW; 10 MW new sugar-based sources - e.g. Dombe Grande) 340 MW Biomass (300 MW hydrothermal project, 20 MW Saurimo, 20 MW Luena) 50 MW USW (30 MW Luanda and 20 MW Benguela)
Solar Solar	 Programa repartido em cinco lotes de 40 MW, a maioria localizada nos sistemas Norte e Centro e um na região do Lubango, com vista a lançar um grande concurso internacional Concurso para construção de centrais solares a integrar com produção térmica ou hidroeléctrica existente: Centrais Térmicas de Menongue (10 MW), Central Hidroeléctrica de Chiumbe Dala, Central Térmica de Luena (10 MW), Centrais Térmicas de Saurimo (10 MW), Centrais Térmicas do Dundo (10 MW), Centrais Térmicas de Ondjiva (5 MW) Programme divided into five 40 MW lots, mostly located in the North and Centre systems and one in the Lubango region, with a view to launching a large international tender Tender for the construction of solar power plants to be integrated with existing thermal or hydropower production: Menongue Thermal Power Plants (10 MW), Chiumbe Dala Hydropower Plant, Luena Thermal Power Plant (10 MW), Dundo Thermal Power Plants (10 MW), Ondjiva Thermal Power Plants (5 MW) 	 100 MW 80 MW em múltiplos projectos 10 MW para substituir diesel em sistemas isolados 10 MW em 500 aldeias solares 100 MW 80 MW in multiple projects 10 MW to replace diesel in isolated systems 10 MW in 500 solar villages
Eólico Wind	 100 MW Campanha de medição com identificação de sete sites: Gastão, Pambos de Sonhe, Kiwaba Nzoji, Mussende, Calenga, Benjamin, Cacula Prioridade aos locais próximos da rede e realização de estudo do custo integral para decidir quais lançar a concurso Lançamento de concursos para pelos menos três parques eólicos com uma potência total de 100 MW Measurement campaign identifying seven sites: Gastão, Pambos de Sonhe, Kiwaba Nzoji, Mussende, Calenga, Benjamin, Cacula. Priority to the sites close to the grid and to carry out a study of the full cost to decide where to launch the tender Call for tenders for at least three wind farms with a total power of 100 MW 	 100 MW 20 MW Tombwa (de acordo com a capacidade de linha) 2 x 40 MW no Cuanza Norte e Huíla (após medições) 100 MW 20 MW Tombwa (according to line capacity) 2 x 40 MW in Cuanza Norte and Huíla (after measurements)

Tecnologia / Meta Technology / Target	Plano de Desenvolvimento MINEA 2018-2022 2018-2022 MINEA Development Plan	Angola Energia 2025 Angola Energy 2025	
Mini-Hídrica Small Hydro	 100 MW Relançar o programa de mini-hídricas assente em projectos de maior escala e rentabilidade com interligação à rede eléctrica 1º projecto mini-hídrica de Cutato com 12 MW a interligar à futura subestação de Capelongo/Cuvango Reabilitação de mini e micro hídricas Promoção de estudos para identificar novos projectos com o objectivo de lançar concursos para um total de 100 MW Relaunch the small hydropower programme based on a larger scale and profitable projects with interconnection to the electricity grid 1st small hydropower project at Cutato with 12 MW interconnecting to the future Capelongo/Cuvango substation Rehabilitation of small and micro hydropower plants Promotion of studies to identify new projects with the aim of launching tenders for a total of 100 MW 	 100 MW 42 MW em projectos ligados à rede até 10 MW cada 58 MW em 11 mini-redes isoladas 100 MW 42 MW in on-grid projects up to 10 MW each 58 MW in 11 isolated mini-grids 	
Electrificação rural renovável Renewable rural electrification	 Programa Aldeia Solar: monitorização e manutenção de sistemas solares existentes e lançamento da 4ª fase Sistemas solares 100% renováveis de Rivungo e Mavinga Criação da Agência de Electrificação Rural e do Fundo para a Electrificação Rural Sistemas isolados de Cahombo, Marimba, Massango, Kunda dya Baze, Kiwaba Nzogi/Cuaba Nzogo, Cassongue, Mungo, Chicomba, Luiana, Lubalo, Caungula Solar Village Programme: monitoring and maintaining existing solar systems and launching of the 4th phase Rivungo and Mavinga 100% renewable solar systems Creation of the Rural Electrification Agency and the Rural Electrification Fund Isolated systems of Cahombo, Marimba, Massango, Kunda dya Baze, Kiwaba Nzogi/Cuaba Nzogo, Cassongue, Mungo, Chicomba, Luiana, Lubalo, Caungula. 	 Criação do Instituto Nacional de Electrificação Rural Aldeias renováveis ou solares em 500 locais Mercado doméstico privado de 1 MW/ano em SSC Distribuir 500.000 lanternas solares 200 comunidades agrícolas com soluções renováveis para fins produtivos 200 novas empresas orientadas para as novas renováveis nas zonas rurais Creation of the National Institute for Rural Electrification Renewable or solar villages in 500 locations Private domestic market of 1 MW/year in SHS Distribute 500,000 solar torches 200 agricultural communities with renewable solutions for productive purposes 200 new businesses focused on new renewables in rural areas 	

Tabela 5 Resumo das metas por tecnologia renovável para 2022 e 2025 / Fonte: República de Angola et al., 2016 & República de Angola, 2018

Table 5 Summary of renewable technology targets for 2022 and 2025 / Source: Republic of Angola et al., 2016 & Republic of Angola, 2018

A política reformista do sector tem como objectivos estratégicos, ao nível da produção, melhorar o acesso a serviços de energia nas zonas rurais com base em energias renováveis, possibilitar à maioria da população (60% da população), acesso à rede de energia eléctrica, estabelecer conexões internacionais com países vizinhos para possibilitar a aquisição de energia em pico de demanda e/ou a venda do excedente em períodos de baixa procura. No sector de distribuição, para além da expansão dos sistemas, prevê-se um forte investimento na criação de sistemas de energia renovável em sistemas isolados sem possibilidade actual de interligação com a rede de transporte nacional. Ainda que se verifique a existência de poucos *players* privados com capacidade de produção independente, destaca-se a aposta na energia solar fotovoltaica (PV) e a recente aprovação de projectos neste domínio.

The reform policy of the sector has as its strategic objectives, in terms of production, to improve access to energy services in rural areas based on renewable energy, to provide the majority of the population (60% of the population) with access to the electricity grid, establishing international connections with neighbouring countries to enable the acquisition of energy at peak demand and/or the sale of surplus in periods of low demand. In the distribution sector, in addition to system expansion, strong investment is expected in the creation of renewable energy systems in isolated systems with no current possibility of interconnection with the national transport grid. Although there are few private players with independent production capacity, the focus on solar photovoltaic (PV) energy and the recent approval of projects in this area stand out.

2.3 ENQUADRAMENTO LEGAL DO SECTOR ENERGÉTICO

2.3.1 INSTRUMENTOS LEGAIS DO SECTOR ENERGÉTICO

No que se refere ao quadro jurídico, os principais instrumentos legais à data vigentes no país encontram-se elencados em baixo.

2.3 LEGAL FRAMEWORK FOR THE ENERGY SECTOR

2.3.1 LEGAL INSTRUMENTS FOR THE ENERGY SECTOR

With regard to the legal framework, the main legal instruments currently in force in the country are listed below.

1	Lei Geral de Electricidade - Lei n.º 27/15 de 14 de Dezembro General Electricity Law - Law No. 27/15 of 14 December	Estabelece o quadro legal relativo à produção, transmissão, distribuição e utilização de electricidade Establishes the legal framework for the production, transmission, distribution and use of electricity
2	Decreto n.º 27/01 de 18 de Maio Decree No. 27/01 of 18 May	Regulamento do Fornecimento de Energia Eléctrica em Muito Alta Tensão, Alta Tensão, Média Tensão e Baixa Tensão às Instalações Eléctricas Regulation for the Supply of Electricity at Very High Voltage, High Voltage, Medium Voltage and Low Voltage to Electrical Installations
3	Decreto n.º 40/04 de 2 de Julho Decree No. 40/04 of 2 July	Regulamento do Licenciamento de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica Regulation for the Licensing of Installations for the Use of Electricity
4	Decreto n.º 41/04 de 2 de Julho Decree No. 41/04 of 2 July	Regulamento do Licenciamento das Instalações de Produção, Transmissão e Distribuição de Energia Eléctrica Regulation for the Licensing of Production Facilities, Electricity Transmission and Distribution
5	Despacho Presidencial n.º 82/10 de 22 de Novembro Presidential Order No. 82/10 of 22 November	Modelos de Contratos de Concessão e de Compra e Venda de Energia Eléctrica para pequenos Aproveitamentos Hídricos Templates for Concession Contracts and Purchase and Sale of Electricity for Small Hydropower Plants
6	Decreto Presidencial n.º 310/10 de 31 de Dezembro Presidential Decree No. 310/10 of 31 December	Regulamento de Qualidade de Serviço Quality of Service Regulation
7	Decreto Presidencial n.º 2/11, de 5 de Janeiro Presidential Decree No. 2/11, of 5 January	Regulamento das Relações Comerciais Commercial Relations Regulation
8	Decreto Presidencial n.º 3/11, de 5 de Janeiro Presidential Decree No. 3/11, of 5 January	Regulamento do Despacho Dispatch Regulation
9	Decreto Presidencial n.º 4/11 de 6 de Janeiro (alterado pelo Decreto Presidencial n.º 178/20, de 25 de Junho) Presidential Decree No. 4/11 of 6 January (amended by Presidential Decree No. 178/20 of 25 June)	Regulamento do Tarifário - determina os critérios e métodos para a formulação de tarifas e preços de energia eléctrica a serem praticados pelas entidades por ele abrangidas Tariff Regulation - determines the criteria and methods for the formulation of tariffs and electricity prices to be practised by the entities covered by it
10	Decreto Presidencial n.º 19/11 de 17 de Janeiro Presidential Decree No. 19/11 of 17 January	Regulamento do Acesso às Redes e às Interligações Grid Access Regulation and Interconnections
11	Decreto Presidencial n.º 305/14, de 20 de Novembro Presidential Decree No. 305/14, of 20 November	Criou a PRODEL, a RNT E.P. e a ENDE Setting up of PRODEL, RNT E.P. and ENDE
12	Decreto Executivo n.º 122/19, de 24 de Maio (alterado pelo Decreto Executivo n.º 166/19, de 28 de Junho) Executive Decree No. 122/19, of 24 May (amended by Executive Decree No. 166/19, of 28 June)	Aprova as tarifas de venda de energia eléctrica, com base em fórmu- las, nas suas variáveis, factores de potência e multiplicadores This approves the tariffs for the sale of electricity, based on formu- las, through their variables, power factors and multipliers
13	Decreto Presidencial n.º 43/21 de 18 Fevereiro Presidential Decree No. 43/21 of 18 February	Regulamento de Produção Independente de Energia Eléctrica Regulation for Independent Production of Electricity

14

Decreto Presidencial n.º 76/21, de 25 de Março Presidential Decree No. 76/21, of 25 March Regulamento das Actividades de Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica, também chamado "Regulamento Único"

Regulation of Activities for the Production, Transmission, Distribution and Commercialization of Electricity, also called "Single Regulation"

Table 6 Principais instrumentos legais do sector eléctrico vigentes em Angola
Table 6 Main legal instruments of the electricity sector in force in Angola

Estão ainda em preparação alguns instrumentos extra, que já foram sujeitos a uma consulta pública, cuja publicação se espera para breve e que virão acrescentar a tabela acima, nomeadamente:

- O Regulamento do Regime Sancionatório;
- Revisão do Regulamento de Fornecimento;
- Regulamento de Resolução e Mediação de Conflitos;
- Regulamento da Produção Vinculada Renovável;
- Regulamento da Produção Vinculada em Sistema Isolado;
- Modelo de Contrato de Aquisição para Energias Renováveis (possivelmente passará a integrar o Regulamento da Produção Vinculada Renovável como anexo).

Por força da Lei da Delimitação da Actividade Económica, aprovada pela **Lei n.º 25/21, de 18 de Outubro**, as actividades de produção, transporte e distribuição de energia eléctrica para consumo público são consideradas como incluídas na área da reserva relativa do Estado. Em consequência, trata-se de actividades que apenas podem ser exercidas por empresas ou entidades não integradas no sector público mediante contratos de concessão.

Em virtude da sua importância estratégica, o sector energético está em Angola sujeito a forte intervencionismo estatal, sendo maioritariamente desenvolvido por empresas públicas. Contudo, é importante realçar a existência de um conjunto de planos e de programas destinados a fomentar e a atrair a participação do sector privado neste domínio.

Ao abrigo da **Lei n.º 14-A/96, de 31 de Maio** (alterada pela **Lei n.º 27/15, de 14 de Dezembro**) a Lei Geral de Electricidade estabelece os princípios gerais aplicáveis à produção, transporte, distribuição e utilização de energia eléctrica em Angola, estabelecendo como objectivo geral o desenvolvimento económico nacional e o bem-estar dos cidadãos e das comunidades. Compete ao Estado promover a implementação de uma política tendente à electrificação global do país, criando mecanismos para o efeito, promovendo o abastecimento e o uso generalizado da electricidade nos centros urbanos e no meio rural, garantindo a igualdade de direitos e deveres para todos os consumidores, produtores e distribuidores dos benefícios que se impõem, tendo em vista o desenvolvimento harmonioso do território nacional.

Neste sentido, a Lei Geral de Electricidade prevê, além do mais, a criação de um Fundo Nacional para a Electrificação Rural, como uma das formas de garantir a progressiva electrificação do território nacional e a permanente oferta de energia, a regular pelo Governo. Prevê-se também a atribuição de vantagens económicas aos agentes do sector que recorram a fontes de energia renováveis e/ou promovam formas de poupança de energia ou implementem projectos sociais e de protecção ambiental, em complemento ao exercício da actividade concessionada ou licenciada. As concessionárias das actividades de produção, transporte e distribuição poderão, também, gozar de benefícios tendentes a incentivar e valorizar a exploração da concessão, nos termos fixados no respectivo contrato.

Some extra instruments are still being prepared, which have already been subject to public consultation, the enactment of which is expected soon, and which will add to the table above, namely:

- · Sanctioning Regime Regulation;
- · Review of the Supply Regulation;
- Conflict Resolution and Mediation Regulation;
- Renewable Integrated Production Regulation;
- Isolated System Integrated Production Regulation;
- Template for Renewable Power Purchase Agreement this will possibly be included in the Renewable Integrated Production Regulation as an annex).

Under the Law on the Delimitation of Economic Activity, approved by **Law No. 25/21 of 18 October**, the activities of production, transmission and distribution of electricity for public consumption are considered to be included in the reserved area of the State. As a result, these are activities that can only be carried out by companies or entities not included into the public sector by means of concession contracts.

Due to its strategic importance, the energy sector in Angola is subject to strong state interventionism and is mainly carried out by public companies. However, it is important to stress the existence of a set of plans and programmes designed to encourage and attract private sector participation in this area.

Under Law No. 14-A/96 of 31 May (amended by Law No. 27/15 of 14 December) the General Electricity Law establishes the general principles applicable to the production, transmission, distribution and use of electricity in Angola, establishing as a general objective national economic development and the well-being of citizens and communities. It is the responsibility of the State to promote the implementation of a policy aimed at the global electrification of the country, creating mechanisms for this purpose, through promoting the supply and widespread use of electricity in urban centres and in rural areas, thereby guaranteeing equal rights and duties for all consumers, producers and distributors of the benefits that are laid down, with a view to the harmonious development of the national territory.

In this sense, the General Electricity Law also provides for the creation of a National Fund for Rural Electrification, as one of the ways to guarantee the progressive electrification of the national territory and the permanent supply of energy, which is to be regulated by the Government. Economic advantages are also expected to be attributed to those involved in the sector using renewable energy sources and/or promoting energy savings or implementing social and environmental protection projects, in addition to carrying out a concession or licensed activity. The concessionaires of production, transmission and distribution activities may also enjoy benefits aimed at encouraging and enhancing the operation of the concession, under the terms established in the respective contract.

O transporte e a distribuição de electricidade são caracterizados como serviços públicos, sendo a produção, quando destinada total ou parcialmente ao abastecimento público, considerada de interesse geral, como serviço de utilidade pública. No caso do transporte, é realizado em regime de exclusividade pela RNT E.P., a qual actua como concessionária do mesmo.

Estabelece-se expressamente que a política nacional de fornecimento de energia eléctrica deve visar a promoção da concorrência nos mercados de produção e distribuição, o fomento da iniciativa privada, o incentivo ao abastecimento e uso eficiente da energia eléctrica, fixando metodologias tarifárias adequadas.

A Lei prevê a possibilidade de atribuição de concessões a entidades públicas ou privadas, para o desenvolvimento de actividades de produção, transporte e distribuição. De acordo com a legislação do sector, é possível distinguir dois sistemas separados:

- (i) Sistema Eléctrico Público (SEP);
- (ii) Sistema Eléctrico Não Vinculado (SENV).

O SEP visa a satisfação das necessidades nacionais eléctricas segundo um princípio de uniformidade tarifária e utilidade pública. Compreende a produção vinculada, o transporte, a distribuição, incluindo o abastecimento público de sistemas eléctricos isolados, a comercialização, a gestão do sistema e a operação do mercado. Para este efeito, consideram-se instalações vinculadas, as estabelecidas mediante concessão e as que, estabelecidas através de licenças, visem o abastecimento em regime de serviço público.

As entidades que operam no âmbito do SEP encontram-se sujeitas, entre outros, aos seguintes princípios gerais:

- Igualdade de tratamento e de oportunidades;
- · Concorrência;
- Garantia da oferta de energia eléctrica em termos adequados às necessidades dos clientes;
- Garantia do estabelecimento de condições necessárias ao equilíbrio económico-financeiro das entidades que integram o SEP.

No âmbito do SEP importa, ainda, destacar o importante papel que é exercido pela RNT E.P., enquanto entidade concessionária desta infra-estrutura, a quem cabe a tarefa de gestão global do SEP, incluindo para efeitos de permitir o acesso de terceiros ao mesmo, assim como a função de comprador único de energia eléctrica aos produtores incluídos no SEP (off-taker na sigla inglesa).

De acordo com o **Decreto Presidencial n.º 76/21 de 25 de Março**, o Regulamento das Actividades de Produção, Transporte,
Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica (também
designado "Regulamento Único"), compete ainda à RNT E.P., como
entidade gestora do SEP, a preparação, com uma periodicidade
quinquenal, do Plano Director de Expansão do Sistema Eléctrico
(PDESE) que deve incluir:

- A proposta de construção de novos Centros Electroprodutores do SEP:
- A gestão da capacidade das redes do SEP para receber pedidos de ligação à rede dos produtores independentes;
- A proposta de novas infra-estruturas de transporte e interligação;
- A recomendação quanto à necessidade de expansão das redes de distribuição.

O PDESE é enviado para apreciação da Entidade Reguladora que, após receber todos os esclarecimentos necessários, emite um parecer que é submetido ao órgão responsável pelo sector da energia, e promove uma consulta pública do documento.

The transmission and distribution of electricity are characterised as public services, and production, when intended wholly or partially for public supply, is considered to be of general interest, as a public utility service. In the case of transmission, this is carried out on an exclusive basis by RNT E.P., which acts as the concessionaire for the same.

It is expressly laid down that the national electricity supply policy must aim to promote competition in the production and distribution markets, the promotion of private initiative, the encouragement of the supply and efficient use of electricity, and establish suitable tariff methods.

The Law provides for the possibility of granting concessions to public or private entities for the development of production, transmission and distribution activities. According to the sector legislation, it is possible to distinguish two separate systems:

- (i) Public Electricity System (SEP);
- (ii) Non-integrated Electricity System (SENV).

SEP aims to satisfy national electricity needs according to a principle of tariff uniformity and public utility. It consists of integrated production, transmission, distribution, including the public supply of isolated electricity systems, commercialisation, system management and market operation. For this purpose, integrated installations shall be considered as those established by concession and those established by means of licences for public service supply.

Entities operating under the SEP are subject, among others, to the following general principles:

- Equal treatment and opportunities;
- · Competition;
- Guarantee of the supply of electricity in terms appropriate to the needs of customers;
- Ensuring the setting up of conditions necessary for the economic and financial balance of the entities that make up the SEP.

In the context of the SEP, it is also important to highlight the important role played by RNT E.P., as the concessionaire of this infrastructure, which is responsible for the overall management of the SEP, including the purpose of allowing third parties to access it, as well as the role of off-taker of electricity to producers included in the SEP.

In accordance with **Presidential Decree No. 76/21 of 25 March**, the Regulation of Activities for the Production, Transmission, Distribution and Commercialisation of Electricity (also called "Single Regulation"), endows RNT E.P., as the managing entity of the SEP, as also being responsible for the preparation, on a five-yearly basis, of the Master Plan for Expansion of the Electricity System (PDESE), which should include:

- The proposal for the construction of new SEP Power Plants;
- Management of the capacity of the SEP grid to receive requests for connection to the grid from independent power producers;
- A proposal for new transmission and interconnection infrastructures:
- A recommendation regarding the need for the expansion of distribution grids.

The PDESE is sent for consideration by the Regulatory Authority, which, after receiving all the necessary clarifications, issues an opinion that is submitted to the body responsible for the energy sector, and which promotes a public consultation of the document. After such consideration, the PDESE is submitted for approval by the executive branch holder, accompanied by the opinion of the Regulatory Authority.

Após apreciação, o PDESE é submetido para aprovação do titular do poder executivo, acompanhado com o parecer da Entidade Reguladora.

Além disso, a entidade gestora do SEP deve constituir uma carteira de sítios, em linha com o PDESE, e solicitar à Direcção Nacional de Energia Eléctrica a reserva das respectivas capacidades de ligação à rede, visando simplificar o processo de disponibilização do sítio, no momento em que for decidida a necessidade de expansão do sistema electroprodutor e iniciado o procedimento de atribuição de Concessão de produção vinculada.

De acordo com o já referido Regulamento Único, o SEP inclui:

- (i) a Produção Vinculada em Regime Geral;
- (ii) a Produção Vinculada em Regime Especial, que por sua vez inclui:
 - a. a Produção Vinculada Renovável, com base exclusivamente em energia renovável, excluindo as centrais hidroeléctricas com mais de 10 MW;
 - b. a Produção Vinculada em Sistemas Isolados, aplicável à produção com uma potência de até 5 MW.

A Produção Vinculada Renovável, cujo regulamento específico se aguarda, será desenvolvida tendo como base uma meta global de longo prazo e metas anuais de médio prazo. A meta global é definida em número total de MW, em ano a estabelecer no regulamento, e deve ocorrer pelo menos dez dias após data de aprovação da respectiva meta. As metas anuais de médio prazo são estabelecidas por tipo de fonte e para um período de cinco anos, visando atingir de forma progressiva a meta global. O PDESE avalia o cumprimento e apresenta propostas de novas metas.

As centrais vinculadas renováveis têm prioridade de despacho, e o produtor pode ter direito a ser compensado pela energia não entregue, sempre que a produção seja reduzida por restrições técnicas não imputáveis ao produtor, nas condições definidas no Contrato de Aquisição de Energia (CAE, Power Purchase Agreement – PPA, na sigla inglesa).

A Produção Vinculada em Sistema Isolado, que também prevê um regulamento específico, está sujeita às decisões de despacho da entidade detentora da respectiva licença ou concessão de distribuição, que deve optimizar os custos de produção, nos termos do CAE, sem sujeição ao Regulamento Técnico do Despacho e da Operação dos Mercados. Qualquer interrupção ou suspensão deve ser aprovada pela entidade detentora da respectiva licença ou concessão de distribuição.

O SENV é essencialmente regulado por contratos privados entre consumidores e produtores. Quando a actividade é considerada fora do âmbito do SEP, é considerada SENV, uma vez que este ainda faz parte do Sistema Eléctrico Nacional como um todo, mas é um "subsistema" dentro do mesmo. O SENV abrange:

- Produção independente onde a electricidade é apenas parcialmente destinada ao abastecimento público;
- Auto-produção, ou seja, a electricidade gerada não é destinada ao abastecimento público, mas sim ao autoconsumo do produtor ou consumidor directamente ligado;
- O fornecimento privado de sistemas eléctricos isolados.

Para as actividades do SENV, a tarifa nacional pode não ser aplicada e pode ser estabelecido um acordo contratual bilateral entre produtores e consumidores (clientes não vinculados), sendo assim possibilitada a comercialização de energia no âmbito do SEP por produtores não vinculados e a auto-produtores, mediante a obtenção de concessão ou licença para esse efeito.

In addition, the managing entity of the SEP must establish a portfolio of sites, in line with the PDESE, and request the National Electricity Directorate to reserve the respective grid connection capacities, in order to simplify the process of making the site available, when the need for expansion of the power plant is decided and the procedure for awarding the integrated production concession started.

According to the aforementioned Single Regulation, the SEP includes:

- (i) Integrated Production under General Regime;
- (ii) Integrated Production under a Special Regime, which in turn includes:
 - a. Renewable Integrated Production, based exclusively on renewable energy, excluding hydropower plants of more than 10 MW.
 - b. Isolated Systems Integrated Production, applicable to production with a power of up to 5 MW.

Renewable Integrated Production, the specific regulation of which is awaited, will be developed based on a global long-term target and annual medium-term targets. The global target is defined as the total number of MW, in a year to be established in the regulation, and must occur at least ten days after the date of the approval of the respective target. The annual medium-term targets are established by type of source and for a period of five years, aiming to progressively reach the global target. The PDESE assesses compliance and presents proposals for new targets.

Renewable integrated power plants have dispatch priority, and the producer may be entitled to compensation for energy not delivered, whenever production is reduced through technical restrictions not attributable to the producer, under the conditions defined in the Power Purchase Agreement (PPA).

Integrated Production in an Isolated System, which also awaits specific regulation, is subject to the dispatch decisions of the entity holding the respective distribution licence or concession, which should optimize production costs, under the terms of PPA, without being subject to the Technical Regulations for Dispatch and Market Operation. Any interruption or suspension must be approved by the entity holding the respective distribution licence or concession.

The SENV is essentially regulated by private contracts between consumers and producers. When the activity is considered outside the scope of the SEP, it is considered as part of SENV, since it is still part of the National Electricity System as a whole, but it forms a "subsystem" within it. The SENV covers:

- Independent production where electricity is only partially destined for public supply;
- Self-production, i.e. the electricity generated is not intended for public supply but of self-consumption for the directly connected producer or consumer;
- The private supply of isolated electricity systems.

For SENV activities, the national tariff may not be applied, and a bilateral contractual agreement may be established between producers and consumers (non-integrated customers), thus making it possible for non-integrated producers and self-producers to commercialise energy under the SEP by obtaining a concession or licence for that purpose.

According to **Presidential Decree No. 43/21 of 18 February**, which approves the Regulation Independent Production of Electricity, Independent Production is considered to be the pro-

Considera-se Produção Independente, nos termos do **Decreto Presidencial n.º 43/21 de 18 de Fevereiro** que aprova o Regulamento da Produção Independente de Energia Eléctrica, a produção de energia eléctrica, destinada à satisfação de necessidades próprias, através de uma unidade de produção independente (UPI), e autorizada a injectar os seus excedentes no SEP. Divide-se no regime geral e especial, e este último em produção renovável e de emergência.

Considera-se Produção Independente Renovável aquela que tem por base uma Unidade de Produção Independente Renovável (UPIr) que disponha de um registo válido e pode ser de dois tipos: (i) simples, quando associada a apenas um contrato de consumo, ou (ii) agregada, quando associada a mais de um contrato de consumo, em que todos os consumidores são solidariamente responsáveis pela respectiva unidade de produção.

À produção independente renovável aplica-se o direito de celebração de CAE e a sua venda ao SEP com base nas tarifas estabelecidas no respectivo Regulamento da Produção Independente.

Os centros electroprodutores sempre que forneçam energia ao SEP devem dispor de ponto de entrega às redes do SEP e celebrar um CAE com a entidade gestora do SEP.

O CAE é celebrado entre o produtor, o Operador de Mercado e o Operador da Rede a que a central está interligada e estabelece as obrigações e direitos associados ao abastecimento de energia eléctrica ao SEP, incluindo o acesso e as condições técnicas de entrega e contagem de energia. Deve prever os mecanismos de operacionalização e remuneração associados à suspensão ou imposição de aumento de produção, bem como às situações que resultem de restrições técnicas não imputáveis ao produtor. No caso da Produção Vinculada Renovável, o CAE tem como base uma minuta pré-aprovada pela Entidade Reguladora e inclui a tarifa máxima aplicável e fórmulas de actualização que estiverem em vigor no momento do início do procedimento concursal, bem como o peso das componentes e o factor de redução aplicáveis, não podendo ser alterado durante o prazo inicial contratual, mais informação sobre tarifas no capítulo seguinte.

Concessões

A Lei Geral de Electricidade define concessão como a transferência temporária para uma entidade do exercício dos direitos exclusivos de exploração de um serviço público.

As concessões são atribuídas pelo Estado a entidades públicas ou privadas, que em regime de serviço público, exerçam as actividades de produção, transporte e distribuição de energia eléctrica e classificam-se em:

- (i) Concessões de produção de energia eléctrica;
- (ii) Concessões de transporte de energia eléctrica;
- (iii) Concessões de distribuição de energia eléctrica.

A sua aprovação, bem como a sua atribuição, é da competência do Executivo, devendo, em regra, ser precedida de concurso público. Nos termos do Artigo 5.º da Lei Geral de Electricidade, o projecto deve também ser objecto de prévia auscultação pública.

O contrato de concessão de produção de energia eléctrica deve respeitar os principais termos e condições, nos termos da minuta anexa ao Regulamento Único como Anexo II.

A duração das concessões é estabelecida de acordo com a sua natureza e especificidade, não podendo exceder 50 anos a contar da data do acto que a outorga. A concessão pode ser renovada através da sua renegociação, a pedido da concessionária, desde que o interesse público o justifique, e o prazo referido acima não seja excedido.

duction of electricity intended to satisfy own needs, by means of an independent production unit (UPI) and authorised to inject its surpluses to the SEP. This is divided into the general and special regime, and the latter into renewable and emergency production.

Renewable Independent Production is considered to be based on a Renewable Independent Production Unit (UPIr) which has a valid registration and can be of two types: (i) simple, when connected to only one consumer contract, or (ii) aggregated, when connected to more than one consumer contract, in which all consumers are jointly and severally liable for the respective production unit.

The right to enter into a PPA and its sale to the SEP applies to renewable independent production based on the tariffs laid down in the respective Independent Production Regulation.

When supplying power to the SEP, the power plants plants must have a delivery point to the SEP grid and enter into a PPA with the managing body of the SEP.

The PPA is celebrated into between the producer, the Market Operator and the Grid Operator to which the plant is connected and establishes the obligations and rights associated with the supply of electricity to the SEP, including access and the technical conditions for delivery and energy metering. It should provide for the operationalisation and remuneration mechanisms associated with the suspension or imposition of an increase in production. as well as situations resulting from technical restrictions not attributable to the producer. In the case of Renewable Bounded Production, the PPA is based on a template pre-approved by the Regulatory Authority and includes the applicable maximum tariff and updating formulas that are in force at the time of the start of the tender procedure, as well as the weighting of components and the reduction factor applicable and cannot be changed during the initial contractual period (more information regarding tariffs in the following chapter).

Concessions

The General Electricity Law defines concession as the temporary transfer to an entity of the exercise of the exclusive rights to operate a public service.

Concessions are granted by the State to public or private entities which, under the public service regime, carry out the activities of production, transmission and distribution of electricity and are classified as:

- (i) Concessions for electricity production;
- $\begin{tabular}{ll} \hbox{(ii) Concessions for electricity transmission;} \end{tabular}$
- (iii) Concessions for electricity distribution.

Its approval, as well as its assignment, is the responsibility of the Executive and should, as a rule, be preceded by a public tender. Pursuant to Article 5 of the General Electricity Law, the project must also be subject to prior public consultation.

The electricity production concession contract must comply with the main terms and conditions, in accordance with the template annexed to the Single Regulation as Annex II.

The duration of the concessions is established according to their nature and specificity, and may not exceed 50 years from the date of the act granting them. The concession may be renewed through its renegotiation, at the request of the concessionaire, provided that public interest justifies this, and the period referred to above is not exceeded.

No caso da Produção Vinculada Renovável, a atribuição de concessões é realizada através de procedimento concursal anual, nos termos do regulamento específico a aprovar, em que são colocadas a concurso as metas anuais acrescidas das metas de anos anteriores não atribuídas e, ainda, das que tendo sido atribuídas aos produtores não tenham concluído a construção nos prazos estabelecidos. O prazo contratual inicial máximo é de 20 anos, e pode o regulamento específico estabelecer prazos inferiores para certas tecnologias. Findo o prazo, a remuneração deve ser revista a cada quatro anos e sujeita a ajuste dos seus termos pela Entidade Reguladora.

O Contrato de Concessão das centrais de Produção Vinculada Renovável atribui os seguintes direitos ao produtor:

- Licenciamento junto do Banco Nacional de Angola e acesso a divisas para o pagamento da componente internacional da tarifa:
- Caso aplicável, mecanismos de compensação em caso de variações significativas cambiais entre o momento dos pedidos e pagamentos previstos.

São direitos da concessionária:

- (i) Explorar a concessão nos termos do respectivo contrato;
- (ii) Constituir servidões e requerer a expropriação de bens imóveis ou direitos a eles adstritos, necessários à realização dos fins previstos no contrato de concessão;
- (iii) Utilizar bens do domínio público para realização dos fins previstos no contrato de concessão;
- (iv) Outros direitos conferidos pela legislação aplicável.

São deveres da concessionária:

- (i) Cumprir as normas legais e regulamentares aplicáveis;
- (ii) Cumprir as obrigações decorrentes do contrato de concessão;
- (iii)Permitir e facilitar a fiscalização pelo Estado;
- (iv) Pagar as indemnizações devidas pela constituição de servidões e expropriações de direitos;
- (v) Não ceder, alienar ou onerar, no todo ou em parte, a concessão, sem autorização da autoridade ou entidade concedente;
- (vi) Assumir a responsabilidade por danos decorrentes do não cumprimento ou cumprimento defeituoso das suas obrigações.

É considerada suspensão da actividade, a interrupção do exercício da actividade concessionada que não tenha carácter ocasional. Salvo no caso de força maior, e sem prejuízo do interesse público, a suspensão da actividade carece de autorização da entidade gestora do SEP.

No caso de suspensão da actividade, ainda que autorizada, a concessionária mantém-se responsável pela conservação das instalações e equipamentos afectos à concessão por um período de seis meses. Findo este período, se os factos que levaram à suspensão ainda se mantiverem, a concessão pode ser rescindida.

Sem prejuízo de eventual responsabilidade criminal em que os seus agentes possam incorrer, a concessionária é responsável pelos danos causados pela suspensão da actividade. Esta responsabilidade é, contudo, excluída nos casos de (i) racionamento ou suspensão determinado pelas autoridades competentes que não decorra de acto imprudente ou culpa grave do fornecedor; (ii) evento de força maior; (iii) estado de necessidade; (iv) culpa do consumidor; e (v) acto de terceiro.

A concessão extingue-se por termo do prazo, por rescisão, resgate ou por revogação. Para além disso, pode ser extinta por acordo mútuo, transmitindo-se para o Estado os bens afectos à mesma.

In the case of Renewable Bounded Production, the granting of concessions is carried out through an annual tender procedure, in accordance with the specific regulation to be approved, for the annual targets plus the targets of previous years not assigned and also those that have been assigned to producers that have not completed construction within the established deadlines. The maximum initial contractual period is 20 years, and the specific regulation may provide for shorter periods for certain technologies. At the end of the period, remuneration must be reviewed every four years and is subject to an adjustment to its terms by the Regulatory Authority.

The Concession Agreement for Renewable Bounded Production plants assigns the following rights to the producer:

- Licensing with the National Bank of Angola and access to foreign exchange for the payment of the international fee component;
- Where applicable, compensation mechanisms in the event of significant exchange rate variations between the time of the requests and the planned payments.

The rights of the concessionaire are:

- (i) Operate the concession under the terms of the respective contract;
- (ii) Constitute easements and request the expropriation of immovable property or rights attached thereto, necessary for the realization of the purposes provided for in the concession contract:
- (iii) Use state property to carry out the purposes provided for in the concession contract;
- (iv) Other rights conferred by applicable law.

The duties of the concessionaire are the following:

- (i) Comply with applicable legal and regulatory rules;
- (ii) Comply with the obligations arising from the concession contract;
- (iii) Allow and facilitate supervision by the State;
- (iv) Pay compensation due for the establishment of easements and expropriations of rights;
- (v) Not assign, dispose or encumber the concession, in whole or in part, without the authorization of the granting authority or entity;
- (vi) Assume liability for damages arising from non-compliance or defective compliance with its obligations.

The interruption of the activity is considered to be the interruption of the carrying out of the concession activity that is not just of an occasional nature. Except in the case of force majeure, and without prejudice to the public interest, the suspension of the activity requires authorization from the SEP managing body.

In the event of the suspension of the activity, even if authorized, the concessionaire remains responsible for the conservation of the installations and equipment assigned to the concession for a period of six months. At the end of this period, if the facts leading to the suspension still persist, the concession may be terminated.

Without prejudice to any criminal liability that its agents may incur, the concessionaire is liable for the damages caused by the suspension of the activity. This liability is, however, excluded in cases of (i) rationing or suspension determined by the competent authorities that does not result from a reckless act or the serious misconduct of the supplier; (ii) force majeure; (iii) state of necessity; (iv) misconduct of the consumer; and (v) act of a third party.

O contrato de concessão pode ser rescindido nos seguintes casos:

- a) Por violação culposa e grave dos deveres da concessionária;
- b) Já a entidade cedente pode rescindir o contrato de concessão quando ocorra qualquer dos seguintes casos:
 - i. Desvio do objecto da concessão;
 - ii. Suspensão da actividade objecto da concessão que não seja originada por força maior;
 - Recusa reiterada de permitir o devido exercício de inspecção e fiscalização;
 - iv. Transmissão da concessão não autorizada;
 - v. Falência da concessionária;
 - vi. Repetida desobediência às determinações do concedente ou sistemática inobservância das leis e dos seus regulamentos e, também, das regulações aplicáveis à exploração, quando se mostrem ineficazes as sanções aplicadas;
 - vii. Recusa em proceder à conservação e reparação das infra-estruturas ou, ainda, à necessária ampliação da rede;
 - viii. Cobrança fraudulenta de preços com valor superior aos fixados.
- A entidade concessionária pode rescindir o contrato nos seguintes casos:
 - No caso de evento de força maior que se mantenha por período superior ao fixado no contrato de concessão;
 - ii. Por actos de terceiros ou decisões dos poderes públicos, que lesem de forma grave e comprovada os seus direitos (com exclusão de resgate);
 - Quando a execução do contrato de concessão não for economicamente viável.

O Estado possui o direito de resgate, i.e., de retoma da gestão directa do serviço público concedido, por razões de manifesto interesse público, desde que decorrido 1/3 do prazo da duração da concessão, tendo a concessionária direito a indemnização. O resgate da concessão produz os seus efeitos desde a data da comunicação escrita à concessionária.

No termo da concessão, os bens que a integram revertem a favor do Estado.

A reversão dos bens a favor do Estado pode determinar o pagamento de uma indemnização à concessionária, de acordo com critérios fixados no contrato de concessão e na legislação aplicável. Contudo, no caso de rescisão, a concessionária só tem direito a indemnização se tiver sido motivada por violação culposa dos deveres do Estado como outorgante ou por acto dos poderes públicos.

Licenças

As licenças regem o exercício das actividades de abastecimento público na distribuição em sistemas eléctricos isolados e de comercialização de energia eléctrica.

As categorias de licença a atribuir são as seguintes:

- a) Distribuição de energia eléctrica em sistemas isolados;
- b) Comercialização de energia eléctrica.

A atribuição de licenças é da competência do Executivo, podendo esta competência ser delegada aos órgãos da administração local do Estado da sua área de jurisdição, tendo estas por objecto a distribuição e a comercialização de energia eléctrica em regime de serviço público. Estas entidades são igualmente competentes para a revogação das licenças.

The concession expires upon expiration of the period, through termination, redemption or by revocation. In addition, it can be terminated by mutual agreement, and the assets assigned to it are transferred to the State.

The concession contract may be terminated in the following cases:

- a) For culpable and serious violation of the Concessionaire's duties:
- b) The originator, furthermore, can terminate the concession contract when any of the following cases occurs:
 - i. Deviation from the purpose of the concession;
 - Suspension of the activity which forms the purpose of the concession that does not arise due to force majeure;
 - iii. Repeated refusal to allow the due exercise of inspection and supervision;
 - iv. Transmission of the unauthorized concession;
 - v. The bankruptcy of the Concessionaire;
 - vi. Repeated disobedience to the determinations of the grantor or systematic non-compliance with laws and their regulations, and also with the regulations applicable to such operation, when the sanctions applied prove to be ineffective:
 - vii. Refusal to carry out the conservation and repair of the infrastructures or, in addition, the necessary expansion of the grid;
 - viii. Fraudulent allocation of prices with an amount higher than those fixed.
- The concessionaire may terminate the contract in the following cases:
 - In the case of a force majeure event that is maintained for a period longer than that established in the concession contract:
 - ii. By acts of third parties or decisions of public authorities, which seriously and demonstrably harm their rights (excluding redemption);
 - iii. When the undertaking of the concession contract is not economically feasible.

The State has the right of redemption, i.e., to resume the direct management of the assigned public service, for reasons of manifest public interest, provided that 1/3 of the concession period has elapsed, and the Concessionaire is entitled to compensation. The redemption of the concession takes effect from the date of the written communication to the concessionaire.

At the end of the concession, the assets that comprise it revert to the State.

The reversal of the assets in favour of the State may determine the payment of compensation to the concessionaire, according to criteria laid down in the concession contract and in the applicable law. However, in the event of termination, the concessionaire is only entitled to compensation if it was motivated by culpable violation of the State's duties as grantor or by an act of the public authorities.

Licences

Licences govern the carrying out of public supply activities in the distribution of isolated electricity systems and for the commercialisation of electricity.

The licence categories to be assigned are the following:

- a) Distribution of electricity in isolated systems;
- b) Commercialization of electricity.

The allocation of licences is the responsibility of the Executive, and this competence may be delegated to the local government

As entidades detentoras de licença de distribuição em sistema isolado, ou de concessão de distribuição que abranja sistemas isolados, podem requerer autorização para construção e operação de centrais em sistemas isolados com potência até 5 MW ao Ministro com a superintendência da Energia. Este pedido deve ser entregue à Entidade Reguladora e, simultaneamente, deve ser acompanhado de um estudo de viabilidade técnico-económico que justifique a necessidade do investimento, e que calcule a diferença entre as receitas e o custo associado à central ao longo do prazo inicial do CAE, bem como de proposta de CAE. A Entidade Reguladora no prazo máximo de 60 dias remete o requerimento acompanhado pelo seu parecer para a decisão do Ministro com a superintendência da energia. A aprovação pelo Ministro confere direito à assinatura do CAE, mas não à obtenção da licença de estabelecimento, devendo o produtor proceder ao licenciamento da central previamente à construção.

Uma licença de distribuição em sistema isolado diz respeito a apenas um sistema, e a mesma entidade pode acumular várias licenças de distribuição em sistema isolado

A duração da licença é estabelecida de acordo com a sua natureza e a sua especificidade, tendo um prazo máximo de 20 anos. No caso de licenças de distribuição em sistemas isolados, o prazo mínimo de duração é de dez anos e o de comercialização é de cinco anos.

Se uma mesma entidade possuir simultaneamente duas ou mais licenças, os seus prazos podem ser harmonizados.

É possível prorrogar o prazo de duração nos termos estabelecidos no regulamento relativo à actividade licenciada.

Por sua vez, a entidade licenciada tem o direito de exercer livremente a actividade aprovada de acordo com os termos definidos, sem prejuízo do interesse público.

São deveres da entidade licenciada:

- (i) Exercer a actividade dentro dos limites fixados na respectiva
- (ii) Cumprir as disposições legais e regulamentares aplicáveis;
- (iii) Actuar com inteira transparência de procedimentos no exercício da sua actividade:
- (iv) Permitir e facilitar a fiscalização da sua actividade pelas autoridades competentes.

A suspensão do exercício da actividade licenciada carece de autorização da entidade licenciadora. Por sua vez, as licenças extinguem-se por:

- (i) Caducidade, pelo termo do prazo;
- (ii) Revogação;
- (iii) Decisão da autoridade licenciadora.

Extinta a licença, os bens implantados sobre o domínio público, ou que tenham sido adquiridos por expropriação, revertem a favor do Estado. Salvo o caso de revogação, a reversão confere à licenciada o direito a indemnização. Os bens considerados sem interesse produtivo devem ser removidos tendo em conta a preservação do ambiente. Os custos de remoção são suportados pela entidade licenciada.

Registo

A instalação de uma Produção Independente Renovável (UPIr) requer um registo prévio à construção, através do Sistema de Registo da Produção Independente (SIRPI), e a emissão de um certificado de exploração prévio à entrada em exploração. Enquanto não estiver disponível e acessível, os pedidos devem ser dirigidos à Direcção Nacional de Energia Eléctrica.

bodies of the State in its area of jurisdiction, having as their object the distribution and sale of electricity within the public service regime. These are also the competent bodies for the revocation of licences.

Entities holding an isolated system distribution licence, or distribution concession covering isolated systems, may apply for authorisation for the construction and operation of plants in isolated systems with a power of up to 5 MW from the Minister with the Superintendency for Energy. This request must be submitted to the Regulatory Authority and, at the same time, must be accompanied by a technical and economic feasibility study that justifies the need for the investment, and which calculates the difference between the revenues and the cost associated with the plant over the initial term of the PPA, as well as a proposal for a PPA. The Regulatory Authority shall, within a maximum period of 60 days, send the request accompanied by its opinion for the decision of the Minister with superintendency for energy. Approval by the Minister confers the right to sign the PPA, but not to obtain the licence to carry this out, and the producer must license the plant prior to its construction.

An isolated system distribution licence relates to only one system, and the same entity can accumulate multiple distribution licences in an isolated system.

The duration of the licence is established according to its nature and specificity, with this being for a maximum period of 20 years. In the case of distribution licences in isolated systems, the minimum period is 10 years, and the commercialisation period is five years.

If the same entity simultaneously holds two or more licences, their periods may be harmonised.

It is possible to extend the duration period under the terms laid down in the regulations for the licensed activity.

In turn, the licensed entity has the right to freely engage in the approved activity in accordance with the defined terms, without prejudice to the public interest.

The duties of the licensed entity are:

- (i) Undertake the activity within the limits set in the respective licence:
- (ii) Comply with applicable legal and regulatory provisions;
- (iii) Act with full transparency of procedures when carrying out its activity;
- (iv) Enable and facilitate the supervision of their activity by the competent authorities.

Suspension of undertaking the licensed activity requires authorization from the licensing entity. In turn, the licences can be ended through:

- (i) Expiry, at the end of the period;
- (ii) Revocation;
- (iii) Decision of the licensing authority.

Once the licence has ended, the assets which form part of the public domain, or that have been acquired by expropriation, revert in favour of the State. Except in the case of revocation, the reversal entitles the licensee to compensation. Assets considered to be of no productive interest must be removed considering the preservation of the environment. The removal costs are borne by the licensed entity.

Registration

The installation of an Independent Renewable Production Unit (UPIr) requires registration prior to its construction, through the

A instalação de uma UPIr cuja potência instalada supere 1 MW, ou 50% da potência contratada de consumo, e que tenha como fonte a energia hídrica, ou cuja ligação à rede do SEP seja autónoma da respectiva instalação de consumo, carece ainda de Licença de Estabelecimento para a central, ramal de ligação e ponto de entrega.

Pode proceder ao registo de uma UPIr simples uma pessoa singular ou colectiva que preencha, cumulativamente, os seguintes requisitos:

- Disponha à data do pedido de registo de uma instalação de consumo de energia eléctrica, e seja titular de contrato de fornecimento de energia celebrado com um comercializador de electricidade:
- Instalação de produção cujo combustível é exclusivamente baseado em renováveis;
- Potência instalada inferior a 10 MW, a 200% da potência contratada de consumo e superior a 100 kW;
- A instalação de produção está fisicamente interligada, directamente ou através da rede nacional de transporte ou distribuição, à instalação de consumo;
- Disponha de termo de responsabilidade devidamente assinado por técnico responsável que preencha os requisitos exigidos para a categoria de instalação eléctrica aplicável;
- Disponha de licença de estabelecimento para a central e ponto de entrega, nos casos em que a potência instalada supere os 50% da potência contratada ou 1 MW, que tenha como fonte energia hídrica, ou em que a lição à rede do SPE seja autónoma da respectiva instalação de utilização.

Podem proceder ao registo de uma UPIr agregada, até cinco pessoas singulares ou colectivas que preencham, cumulativamente, os seguintes requisitos:

- Cada uma das pessoas singulares ou colectivas disponha
 à data do pedido de registo, de pelo menos uma instalação
 de consumo de energia eléctrica e seja titular de contrato de
 fornecimento de energia celebrado com um comercializador de
 electricidade:
- O número de contratos de consumo que agregam a Unidade deve ser superior, ou igual, a dois e inferior a cinco;
- Instalação de produção cujo combustível é exclusivamente baseado em renováveis;
- Potência instalada inferior a 10 MW, a 200% da soma das potências contratadas de consumo e superior a 1 MW;
- Designação de uma das pessoas singulares ou colectivas como Gestor da UPIr agregada, acompanhada de uma procuração reconhecida no notário de cada um dos restantes produtores, conferindo poderes ao Gestor, nos termos da minuta a aprovar pela Entidade Reguladora;
- A instalação de produção disponha de licença de estabelecimento para a central e ponto de entrega.

O promotor deve proceder a uma averiguação das condições técnicas de ligação no local onde pretende instalar a UPIr, com vista a verificar a existência de condições adequadas à recepção de eventuais excedentes da electricidade, procedendo, nomeadamente, a medições de tensão nesse local, e salvaguardando os limites e as condições técnicas estabelecidas no Regulamento da Qualidade de Serviço.

O procedimento para o registo das UPIr inicia-se com o envio de pedido dirigido à Direcção Nacional de Energia Eléctrica, ou através do SIRPI, e conclui-se com a sua aceitação, que terá carácter provisório. O registo torna-se definitivo com a emissão do certificado de exploração e a assinatura do CAE com a entidade concessionária da RNT. O registo caduca nos casos de ausência de certificado de exploração nos prazos previstos ou de não as-

Independent Production Registration System (SIRPI), and the issuing of an operational certificate prior to entry into operation. While it is not available and accessible, requests must be directed to the National Electricity Directorate.

The installation of an UPIr with an installed capacity exceeding 1 MW, or 50% of the contracted consumption power, where its source is hydropower, or where its connection to the SEP grid is autonomous from the respective consumption facility, also requires a Establishment License for the plant, branch connection and delivery point.

A natural or legal person who cumulatively fulfils the following requirements may register for a simple UPIr:

- Has, on the date of the application for registration, electricity consumption installation of electricity, and is the holder of an energy supply contract concluded with an electricity supplier:
- A production facility with the fuel being exclusively based on renewables:
- Installed power lower than 10 MW, 200% of the contracted power consumption and greater than 100 kW;
- A production facility which is physically interconnected, directly or via the national transmission or distribution grid, to the consumption facility;
- A statement of responsibility duly signed by a responsible technician which fulfils the requirements necessary for the applicable electrical installation category;
- A licence to set up the plant and delivery point, in cases where
 the installed power exceeds 50% of the contracted power
 or 1 MW, which has hydropower as a source, or where the
 connection to the SPE grid is autonomous from the respective
 installation of use.

Up to five natural or legal persons who cumulatively meet the following requirements may register an aggregated UPIr:

- Each natural or legal person has, on the date of registration, at least one installation electricity consumption and is the holder of an energy supply contract entered into with a commercial electricity supplier:
- The number of aggregated consumer contracts making up the Unit must be greater than, or equal to, two and less than five;
- A production facility with the fuel being exclusively based on renewables:
- Installed power lower than 10 MW, 200% of the sum of the contracted power consumption and greater than 1 MW;
- Designation of one of the natural or legal persons as the aggregated UPIr Manager, accompanied by a power of attorney recognized by the notary for each of the other producers, granting powers to the Manager, in accordance with the template to be approved by the Regulatory Authority;
- The production facility has a Establishment License for the plant and the delivery point.

The promoter should carry out an investigation of the technical conditions for the connection at the place where it intends to install the UPIr, so as to verify the existence of appropriate conditions for receiving any surplus electricity, in particular by carrying out voltage measurements at that location, and safeguarding the limits and technical conditions set down in the Quality of Service Regulation.

The procedure for the registration of the UPIr begins with the sending of a request addressed to the National Electricity Directorate, or through SIRPI, and is concluded with its acceptance, which will be provisional in nature. The registration becomes final with the issuing of the operating certificate and the signature of the PPA with the RNT concessionaire entity. Registration expires in cases of absence of an operating certificate.

sinatura do CAE no prazo de 60 dias, após o envio do mesmo. O certificado de exploração definitivo é emitido ao titular do registo após a instalação da UPIr, da ligação ao ponto de entrega e da conclusão do procedimento de inspecção ou reinspecção.

A alteração das características da UPIr, dos contratos de consumo associados ou de outros requisitos à realização do respectivo registo, quando substancial, carece de um novo registo, aplicável à totalidade da instalação. A alteração não substancial das características da UPIr está sujeita a averbamento.

O CAE para a produção independente em regime especial é realizado mediante minuta aprovada pela Entidade Reguladora, não carecendo de homologação do titular do departamento ministerial que superintende o sector da energia. A entidade concessionária da RNT deve assinar o CAE no prazo de cinco dias após emissão do certificado de exploração, e o produtor nos 20 dias seguintes, sob pena de caducidade do registo. Os CAE têm uma duração máxima de três anos, com excepção da produção independente renovável cuja duração pode estender-se até 15 anos.

2.3.2 REGIME DAS TARIFAS DE ENERGIA

De acordo com a Lei Geral de Electricidade, o sistema tarifário para as actividades de produção, transporte e distribuição de energia eléctrica, bem como as condições gerais de compra e venda no âmbito do SEP são objecto de regulamentação a preparar pela Entidade Reguladora e a aprovar pelo Titular do Poder Executivo, sob proposta das entidades concessionárias, ouvidos os representantes dos consumidores e autoridades, e os órgãos de administração local do Estado, de modo a obterem-se preços e tarifas justas, com base nos seguintes pressupostos:

- (i) Garantir a todas as entidades que intervêm no domínio da produção, transporte e distribuição a oportunidade de obterem receitas suficientes para cobrir os custos de operação considerados razoáveis, impostos, amortizações, reembolso de capital e uma rentabilidade determinada de acordo com os critérios indicados infra:
- (ii) Tomar em consideração as diferenças que existam entre os custos dos destinos, tipos de serviços, forma de prestação, localização geográfica e qualquer outra característica que o órgão de tutela qualifique como relevante;
- (iii) Incluir no preço de venda uma parcela que represente explicitamente o custo de aquisição de energia eléctrica ao produtor, no caso de tarifas a aplicar pelos distribuidores;
- (iv) Assegurar o mínimo custo possível para os consumidores que seja compatível com a qualidade do serviço prestado;
- (v) As tarifas a aplicar devem permitir uma taxa de rentabilidade razoável, a qual deve: (1) ter relação com o grau de eficiência e eficácia operativa no desempenho da actividade; e (2) ser semelhante à taxa média da indústria e de outras actividades de risco semelhante ou comparável, nacional e internacionalmente;
- (vi) as tarifas estão sujeitas a ajustamentos anuais decrescentes em termos reais, com base em fórmulas de ajuste automático fixadas e controladas pelas autoridades competentes.

Os contratos de concessão devem incluir um quadro tarifário inicial, válido por um período de regulação proposto pela Entidade Reguladora e sujeitos à aprovação do órgão de tutela, ajustado aos seguintes princípios:

- (i) Estabelecimento de tarifas iniciais que correspondam a cada tipo de serviço oferecido, sendo as bases fixadas de acordo com os princípios acima referidos;
- (ii) Determinação pelas autoridades competentes do preço máximo resultante da aplicação das tarifas;

icate within the stipulated deadlines or the non-signing of the PPA within 60 days of its submission. The definitive operating certificate will be issued to the holder of the registration after the installation of the UPIr, the connection to the delivery point and the completion of the inspection or re-inspection procedure.

Any modification of the characteristics of the UPIr, of the associated consumer contracts or of other requirements for the undertaking of its registration, when substantial, requires a new registration, applicable to the entire installation. A non-substantial change in the characteristics of the UPIr is subject to endorsement.

The PPA for independent production under a special regime is carried out by means of a template approved by the Regulatory Authority, without requiring the approval of the holder of the ministerial department that oversees the energy sector. The RNT concessionaire entity must sign the PPA within five days after the issuing of the operating certificate, and the producer within the 20 days following this date, under penalty of the forfeiture of the registration. The PPAs have a maximum duration of three years, with the exception of independent renewable production, the duration of which may extend up to 15 years.

2.3.2 ENERGY TARIFF REGIME

According to the General Electricity Law, the tariff system for the production, transmission and distribution of electricity activities, as well as the general purchase and sale conditions under the SEP, are subject to regulations to be prepared by the Regulatory Authority and to be approved by the Executive Branch Holder, following a proposal by the concessionaires, after consulting the representatives of consumers and authorities, and the local government bodies of the State, in order to obtain fair prices and tariffs, based on the following assumptions:

- (i) Ensure that all entities involved in the areas of production, transmission and distribution have the opportunity to obtain sufficient revenue to cover reasonable operating costs, taxes, depreciation, repayment of capital and a return determined according to the criteria indicated below;
- (ii) Take into account the differences that exist between the costs of destinations, types of services, the form of supply, geographical location and any other characteristic that the supervisory body classifies as relevant;
- (iii) Include in the sale price a portion that explicitly represents the cost of purchasing electricity from the producer, in the case of tariffs to be applied by distributors;
- (iv) Ensure the minimum possible cost for consumers that is compatible with the quality of the service provided;
- (v) The tariffs to be applied must allow for a reasonable rate of return, which must: (1) be related to the degree of efficiency and operational effectiveness when undertaking the activity; and (2) be similar to the average rate for the industry and other activities of a similar or comparable risk, both nationally and internationally;
- (vi) the tariffs are subject to decreasing annual adjustments in real terms, based on automatic adjustment formulas established and controlled by the competent authorities.

Concession contracts shall include an initial tariff framework, valid for a regulatory period proposed by the Regulatory Authority and subject to approval by the supervisory body, adjusted according to the following principles:

- (i) Establishment of initial rates that correspond to each type of service offered, with the bases being fixed in accordance with the principles mentioned above;
- (ii) Determination by the competent authorities of the maximum price resulting from the application of the tariffs;

- (iii) Indexação do preço máximo aos indicadores de mercado que reflictam as alterações de valor de bens e/ou serviços;
- (iv) Impossibilidade dos custos atribuíveis ao serviço prestado a um consumidor, ou categoria de consumidores, serem recuperados mediante tarifas, cobradas a outros consumidores.

No término de cada período de regulação, o IRSEA deve fixar novamente as tarifas, por igual período, em conformidade com os referidos critérios. As concessionárias apenas podem aplicar diferenças nas suas tarifas, cobranças ou serviços se as mesmas resultarem de factores de diferenciação aprovados pelas autoridades competentes.

As concessionárias podem solicitar as modificações que considerem necessárias, dispondo as autoridades competentes de um prazo de 90 dias para decisão, sob pena da concessionária poder ajustar as suas tarifas de acordo com as alterações propostas.

Quando as autoridades competentes considerem que existem motivos para alegar que a tarifa de um concessionário é injusta ou não razoável, devem notificar tal circunstância ao concessionário, o qual tem o prazo de 30 dias para apresentar as justificações que entender adequadas, devendo as autoridades competentes decidir no prazo de 90 dias.

Sempre que as autoridades competentes, com o objectivo de subsidiar os consumidores de energia eléctrica, definam uma estrutura tarifária ou de preços que não reflictam os custos razoáveis e reconhecidos dos concessionários, devem garantir a necessária compensação aos concessionários.

- (iii)Indexation of the maximum price to market indicators that reflect changes in the value of goods and/or services;
- (iv) It is impossible for the costs attributable to the service provided to a consumer, or category of consumers, to be recovered by means of tariffs charged to other consumers.

At the end of each regulation period, IRSEA must re-establish the tariffs, for an equal period, in accordance with these criteria. Concessionaires may apply differences in their rates, charges or services only if they result from differentiating factors approved by the competent authorities.

The concessionaires may request modifications they deem necessary, with the competent authorities having a period of 90 days to decide on these, under penalty of the concessionaire being able to adjust their rates according to the proposed changes.

Where the competent authorities consider that there are grounds for alleging that a concessionaire's tariff is unfair or unreasonable, they will notify the concessionaire of that circumstance, which will have 30 days to provide the justifications it deems appropriate, and the competent authorities must decide on this within a period of 90 days.

Where the competent authorities, with the aim of subsidising electricity consumers, specifies a tariff or price structure which does not reflect the reasonable and recognised costs of the concessionaires, they should ensure the necessary compensation to the concessionaires.



Electricidade e Águas de Angola, Lda www.elektra.co.ao A **ELEKTRA** é uma empresa angolana de infra-estruturas, de capital integralmente nacional. Criada a 24 de Janeiro de 2006, tem a sua sede no Sossego, ao lado da via expressa Comandante Fidel Castro, em Luanda, e tem delegação no Pólo Industrial da Catumbela, Benguela.

A **ELEKTRA** desenvolve actividade nas áreas de electricidade, águas e sistemas fotovoltaicos, incluindo fornecimento, instalação e manutenção de activos, tais como, subestações, postos de transformação, sistemas de bombagem, redes de distribuição hidráulicas e eléctricas, interiores e exteriores, e muito mais. No projecto **Aldeias Solares**, do Ministério de Energia e Águas, a **ELEKTRA** forneceu e instalou os **sistemas fotovoltaicos** previstos para os equipamentos sociais em várias províncias, assim como **Iluminação pública solar**. Foram beneficiados centros médicos, escolas, postos de polícia e edifícios da administração. A **ELEKTRA** e a Berkeley Energy desenvolvem em parceria o **AH do VUKA**.



ELEKTRA is a company whose purpose is the supply, implementation and supervision of projects in the area of electricity, water and sewage and renewable energies.

ELEKTRA was created on the $24^{\rm th}$ January, 2006, has the headquarters in Luanda and a regional office in Catumbela, Benguela.

Among our extensive portfolio, some of the work we have done includes the supply, assembly and maintenance of equipment, including HV and MV transformer substations and PV systems.

In the **Solar Villages** project, from the Ministry of Energy and Water, **ELEKTRA** supplied and installed the **photovoltaic systems** planned for social facilities in several provinces, and **solar streetlighting**. Medical centers, schools, police stations and administrative buildings were benefited.

ELEKTRA and Berkeley Energy are developing in partnership the **VUKA hydro** scheme.

A concessionária pode reclamar administrativamente ou recorrer aos órgãos judiciais requerendo as indemnizações a que entender ter direito, caso considere que as decisões das autoridades competentes causam prejuízos aos seus direitos ou interesses.

O regime tarifário para o exercício das actividades de concessão é estabelecido em diploma próprio, a aprovar pelo Titular do Poder Executivo ou a quem este delegar, ouvidos os órgãos da Administração Local do Estado licenciador, a Entidade Reguladora e os titulares das licencas.

É aplicável o regime tarifário previsto nas actividades exercidas sob o regime de concessão, com as devidas adaptações, às actividades que se processam mediante licença e que visem o abastecimento público.

A importação e exportação de energia eléctrica devem ser previamente autorizadas pelo Titular do Poder Executivo ou a quem este delegar. Os preços a estabelecer nas operações de importação e exportação de energia, fora do âmbito do SEP, são os resultantes das negociações, com o parecer favorável do Ministério da Energia e Águas e do Ministério das Finanças.

Tarifas de venda de electricidade aos consumidores

Por intermédio do **Decreto Executivo n.º 122/19, de 24 de Maio**, foram introduzidas alterações significativas nos preços da electricidade, estabelecendo-se o sistema tarifário em vigor, descrito na tabela abaixo:

The concessionaire may administratively claim or appeal to the judicial bodies requesting the damages to which it considers it is entitled, if it considers that the decisions of the competent authorities have caused damages to its rights or interests.

The tariff regime for undertaking concession activities is established in a specific diploma, to be approved by the Executive Branch Holder or the body to which it delegates this power, after consulting the licensing Local Administration bodies of the State, the Regulatory Authority and the holders of the licences.

The tariff regime laid down in the activities carried out under the concession scheme will apply *mutatis mutandis* to activities carried out through a licence which are aimed at public supply.

The import and export of electricity must be authorized in advance by the Executive Branch Holder or the body to which it delegates this power. The prices to be established in the energy import and export operations, outside the scope of the SEP, are those resulting from negotiations, with the favourable opinion of the Ministry of Energy and Water and the Ministry of Finance.

Tariffs for the sale of electricity to consumers

By means of **Executive Decree No. 122/19**, of **24 May**, significant changes were introduced in electricity tariffs to final consumer, through establishing the current tariff system, described in the table below:

Nível de Tensão Voltage Level	Categoria Category	Fórmula Formula	Potência contratada Contracted power	Limite de Consumo Consumption Limit
	Doméstica Social I Social Domestic I	F= 2,46 x W	<1,3 kVA	120 kWh média mensal 120 kWh monthly average
	Doméstica Social II Social Domestic II	F= 80,00 + 6,41 x W	<3,0 kVA	200 kWh media mensal 200 kWh monthly average
Baixa Tensão (BT)	Iluminação Pública Public Lighting	F = 45,00 x pc + 7,05 x W		
Low Voltage (LV)	Doméstica Monofásica Domestic Single Phase	F = 90,00 x pc + 10,89 x W	>3,0 e/and ≤ 9,9 kVA	
	Doméstica Trifásica Three-phase Domestic	F = 100,00 x pc + 14,74 x W	>9,9 kVA	
	Comércio e Serviços Commerce and Services	F = 100,00 x pc + 14,74 x W		
	Indústria Industry	F = 100,00 x pc + 12,82 x W		
Média Tensão (MT) Medium Voltage (MV)	Comércio e Serviços Commerce and Services	F = 160,00 x P + 11,54 x W		
	Indústria Industry	F = 160,00 x P + 9,61 x W		

Nível de Tensão Voltage Level	Categoria Category	Fórmula Formula	Potência contratada Contracted power	Limite de Consumo Consumption Limit
Alta Tensão (AT) High Voltage (HV)	Indústria Industry	F = 115,00 x P + 7,31 x W		
	Distribuidores Distributors	F = 115,00 x P + 7,31 x W		

Tabela 7 Tarifas em vigor em Angola, por categoria / Fonte: IRSEA, 2022 Table 7 Tariffs in force in Angola, by category / Source: IRSEA, 2022

pc - Corresponde à potência contratada em kVA

pc - Corresponds to the contracted power in kVA

W - Corresponde ao consumo em KWh facturado no período

W - Corresponds to the consumption in kWh invoiced in the period.

As tarifas aprovadas por este Decreto já não contêm o subsídio a preço, apenas os subsídios operacionais (combustíveis) e o investimento das empresas públicas que continuam a ser suportados pelo Estado e que, por isso, não se reflectem na tarifa. As tarifas de electricidade são propostas pelos operadores e aplicadas pela RNT E.P. e pelas empresas de distribuição aos utilizadores ligados às suas redes. O valor real das tarifas é calculado a partir das fórmulas estabelecidas no Regulamento de Tarifas.

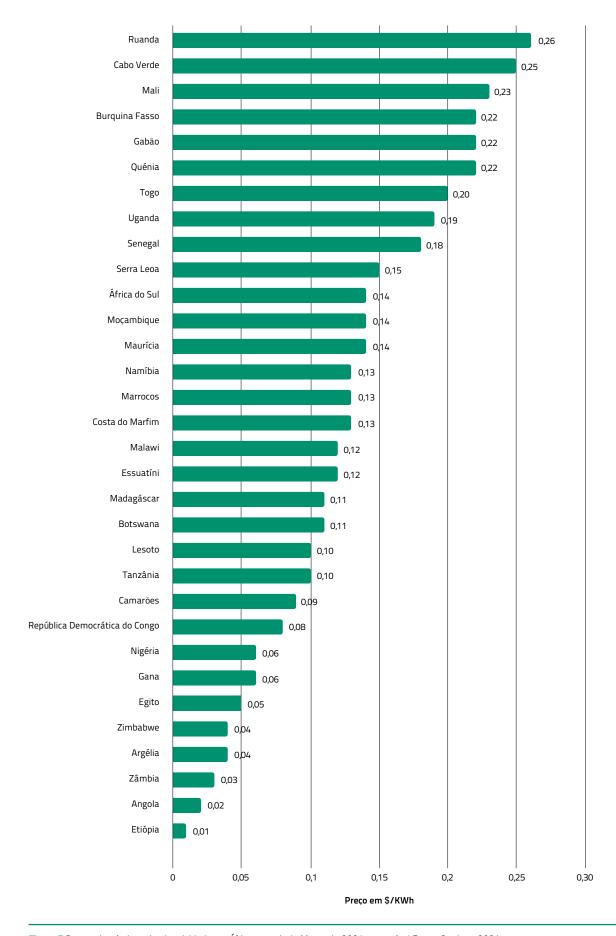
O regime tarifário deveria acomodar os custos, incluindo de investimento, suportados pelas entidades que actuam no mercado, acrescidos de uma taxa de retorno que traduza uma rentabilidade à actividade. As tarifas em Angola têm sido, historicamente, fortemente subsidiadas, o que por sua vez, tem prejudicado gravemente a capacidade da ENDE de recuperar os seus custos, provocando uma reacção em cadeia por todo o SEP pois tal reflecte-se na sua capacidade de remunerar de forma adequada os custos quer do transporte, quer da produção. O IRSEA foi mandatado para desenvolver um novo regime tarifário com tarifas que reflictam os custos, com o intuito de viabilizar economicamente as empresas do sector, tornando todo o sistema mais saudável.

Fruto dos subsídios ainda em vigor, Angola apresenta uma das tarifas de electricidade mais baixas do mundo, sendo a segunda mais baixa de África. Estes subsídios provocam uma distorção de mercado que diminui a competitividade das fontes de energia renovável.

The tariffs approved by this Decree no longer contain the price subsidy, only the operating subsidies (fuels) and the investment of public companies that continue to be borne by the State and which, therefore, are not reflected in the tariff. Electricity tariffs are proposed by operators and applied by RNT E.P. and distribution companies to users connected to their grid. The actual value of the tariffs is calculated from the formulas established in the Tariff Regulations.

The tariff regime should accommodate the costs, including investment, borne by the entities operating in the market, plus a rate of return that reflects a return on their activity. Tariffs in Angola have historically been heavily subsidized, which in turn has seriously hampered the ability of ENDE to recover its costs, causing a chain reaction throughout the SEP as this is reflected in its ability to adequately remunerate the costs of both transmission, and also production. IRSEA was mandated to develop a new tariff regime with tariffs that reflect costs, in order to make companies in the sector economically viable, thereby making the entire system healthier.

As a result of subsidies still in force, Angola has one of the lowest electricity tariffs in the world, and has the second lowest in Africa. These subsidies cause a market distortion that reduces the competitiveness of renewable energy sources.



 $\textbf{Figura 7} \ \text{Preços domésticos da electricidade em \'Africa a partir de Março de 2021, por pa\'ís / Fonte: Statista, 2021 \\$

Figure 7 Domestic electricity prices in Africa from March 2021, by country / Source: Statista, 2021

Tarifas de aquisição de electricidade aos produtores

A remuneração da actividade de Produção Vinculada Renovável, durante o prazo contratual inicial, é baseada em tarifas integrais máximas pré-definidas para cada tecnologia e província que serão estabelecidas no regulamento específico a aprovar, ajustadas por um factor de redução aplicável a cada central resultante do respectivo procedimento concursal.

A tarifa máxima pré-definida aplicável a cada central é estabelecida em moeda nacional com dois componentes, cujo peso relativo será estabelecido no regulamento específico:

- a) Componente internacional, cujo peso tem como base uma estimativa do valor relativo dos componentes de investimento e custo não disponíveis a preços competitivos no território nacional. O peso da componente internacional pode ser reduzido por solicitação do produtor sujeita a verificação;
- b) Componente nacional cujo peso tem como base uma estimativa do valor relativo dos componentes de investimento e de custo que podem ser aprovisionados localmente de forma competitiva.

O regulamento específico estabelecerá a fórmula e actualização de cada componente tendo em consideração, no caso da componente internacional, o câmbio para o EUR ou USD, e no caso da componente nacional, uma percentagem na inflação.

O CAE tem como base uma minuta pré-aprovada pela Entidade Reguladora, e inclui a tarifa máxima aplicável e as fórmulas de actualização que estiverem em vigor no momento de início do procedimento concursal. Para além disso, inclui também o peso das componentes e o factor de redução aplicáveis, não podendo ser alterado durante o prazo inicial contratual.

Findo este prazo inicial, a remuneração da central renovável deve ser revista a cada quatro anos, e sujeita a ajuste dos seus termos pela Entidade Reguladora com base nos investimentos, financiamentos e custos incorridos directamente pela empresa e em metas de eficiência, salvaguardando o equilíbrio financeiro da entidade concessionada.

Não existe nenhuma central a operar neste regime, no entanto, o **Decreto Presidencial n.º 341/19**, que aprovou a minuta do CAE e autorizou a RNT E.P. a celebrá-lo com a Solenova, permitiu a indexação da tarifa em kz/MWh ao USD, fixando-a em 70 USD/MWh, indexada ao câmbio do dia útil anterior à data da emissão de cada factura pela Solenova.

O regulamento específico estabelecerá as regras para a criação de um Fundo para a Sustentabilidade da Produção Vinculada Renovável, com vista a mitigar o diferencial entre os custos de produção das centrais vinculadas em regime geral e os resultantes da remuneração da Produção Vinculada Renovável.

A remuneração da Produção Vinculada em Sistema Isolado é aquela que resultar da aplicação do estabelecido no CAE celebrado entre o produtor, a entidade detentora da licença ou concessão de distribuição e a concessionária da RNT.

O prazo inicial máximo dos CAE para as centrais em sistemas isolados é de cinco anos, pode, no entanto, ser estabelecido um prazo superior, em situações devidamente fundamentadas e aprovadas pelo Ministro da superintendência da actividade da Energia.

Electricity purchase tariffs for producers

The remuneration of the Renewable Integrated Production activity, during the initial contractual period, is based on pre-defined maximum integrated tariffs for each technology and province that will be laid down in the specific regulation to be approved, adjusted by a reduction factor applicable to each plant resulting from the respective tender procedure.

The predefined maximum rate applicable to each plant is set in national currency with two components, the relative weight of which will be laid down in the specific regulation:

- a) International component, the weight of which is based on an estimate of the relative value of the investment and cost components not available at competitive prices in national territory. The weighting of the international component may be reduced at the request of the producer subject to verification:
- b) National component the weighting of which is based on an estimate of the relative value of the investment and cost components that can be provisioned locally in a competitive manner.

The specific regulation will establish the formula and update each component taking into account, in the case of the international component, the exchange rate for the EUR or USD, and in the case of the national component, a percentage for inflation.

The PPA is based on a template pre-approved by the Regulatory Authority, and includes the applicable maximum tariff and the updated formulas in force at the time of the opening of the tender procedure. In addition, it also includes the weighting of components and the reduction factor applicable and cannot be changed during the initial contractual period.

At the end of this initial period, the remuneration of the renewable power plant should be reviewed every four years, and subject to adjustment in its terms by the Regulatory Authority based on the investments, financing and costs incurred directly by the company and concerning efficiency targets, safeguarding the financial balance of the concession entity.

There is no plant operating under this regime, however, **Presidential Decree No. 341/19**, which approved the PPA template and authorized the agreement between RNT E.P. and Solenova, allowed for the indexation of the tariff in Kz/MWh to the USD, fixed at 70 USD/MWh, indexed to the exchange rate on the business day preceding the date of issue of each invoice by Solenova.

The specific regulation will lay down the rules for establishing a Fund for the Sustainability of Renewable Integrated Production, with a view to mitigating the differential between the production costs of linked plants in the general regime and those resulting from the remuneration for the Renewable Integrated Production.

The remuneration for the Integrated Production in an Isolated System is that resulting from the application of the provisions of the PPA entered into between the producer, the entity holding the distribution licence or concession and the RNT concessionaire.

The maximum initial period of the PPA for power plants in isolated systems is five years, however, a longer period may be established in situations duly substantiated and approved by the Minister for the superintendency of Energy activity.

A remuneração da Produção Independente de Energia Renovável numa UPIr com registo activo e entregue à rede do SEP, é remunerada pela menor das seguintes tarifas:

- Preço máximo aplicável à fonte renovável, a actualizar pela Entidade Reguladora de acordo com o Regulamento Tarifário, que toma o valor inicial de 25 Kz/kWh para todas as fontes renováveis até à sua revisão pelo Regulamento Tarifário;
- Preço base de produção independente do sistema a que está interligada, que deve corresponder a 90% do custo marginal de produção do sistema a que está interligada, e toma os valores iniciais de 12 Kz/kWh no Sistema Norte e Centro e 25 Kz/kWh no Sistema Sul, Leste e isolados, até à sua revisão pelo Regulamento Tarifário.

Durante os primeiros 15 anos deve-se aplicar a tarifa em vigor actualizada com a inflação mediante a fórmula referida e os parâmetros do Regulamento Tarifário. Findos estes 15 anos, aplica-se o regime geral, nos termos a acordar com a entidade concessionária da RNT.

É obrigatória a contagem da electricidade total produzida pela UPIr através do dispositivo de telecontagem, que deve estar capacitado para o efeito. As instalações de consumo relacionadas com uma UPIr devem medir o seu consumo de forma autónoma da produção, mediante recurso também a dispositivo de telecontagem, sendo que a contagem de energia produzida e consumida não pode ser realizada pelo mesmo equipamento.

O pagamento da remuneração relativa à produção independente em regime especial é realizado exclusivamente por crédito dos valores a pagar relativamente ao consumo de electricidade na instalação ou instalações de consumo associadas, que deverá ser incluído pelo comercializador na factura de consumo, como uma redução do valor a pagar, conforme comunicação pela RNT E.P. no início de cada mês, acrescido dos créditos não saldados de meses anteriores. No caso de UPIr agregada, os créditos de produção independente são alocados a cada instalação de consumo proporcionalmente à potência contratada de consumo.

As instalações de produção existentes que cumpram os requisitos, que não disponham de uma concessão e que queiram vender os seus excedentes ao SEP, dispõem de um prazo de um ano para a realização do registo e celebração do CAE nos termos do presente regulamento, findo o qual deixam de poder vender energia à RNT.

Os produtores independentes que não forneçam ao SEP, ou no respeitante à parte da energia produzida que não for fornecida ao SEP, podem acordar com as respectivas contrapartes os termos e as condições da venda da energia eléctrica.

2.3.3 POLÍTICAS DE INVESTIMENTO

O regime jurídico aplicável ao investimento estrangeiro em Angola encontra-se previsto na Lei de Bases do Investimento Privado (LIP), aprovada pela **Lei n.º 10/18, de 26 de Junho**, posteriormente alterada pela **Lei n.º 10/21, de 22 de Abril**.

Adicionalmente, são ainda aplicáveis ao investimento estrangeiro (i) o **Decreto Presidencial n.º 181/15, de 30 de Setembro**, que aprova as Linhas Mestras da Politica Nacional de Investimento Privado, (ii) o **Decreto Presidencial n.º 81/18, de 19 de Março**, com as respectivas alterações, que cria a Agência de Investimento Privado e Promoção das Exportações de Angola (AIPEX), e (iii) o **Decreto Presidencial n.º 250/18, de 30 de Outubro**, com as alterações respectivas, que aprova o Regulamento dos Procedimentos Legais do Investimento Privado realizado ao abrigo da LIP.

The remuneration for Independent Renewable Electricity Production in an actively registered UPIr and delivered to the SEP grid is remunerated by the lower of the following tariffs:

- Maximum price applicable to the renewable source, to be updated by the Regulatory Authority in accordance with the Tariff Regulation, which takes the initial value of 25 Kz/kWh for all renewable sources until its revision by the Tariff Regulation;
- Independent production base price of the system to which
 it is interconnected, which should correspond to 90% of the
 marginal cost of production of the system to which it is interconnected, and takes the initial values of 12 Kz/kWh in the
 North and Centre System and 25 Kz/kWh in the South, East
 and isolated System, until its revision by the Tariff Regulation.

During the first 15 years, the current tariff updated for inflation must be applied using the mentioned formula and the parameters of the Tariff Regulation. At the end of these 15 years, the general regime applies, in accordance with the terms to be agreed with the RNT concessionaire.

It is mandatory to meter the total electricity produced by the UPIr through a remote meter device, which must be suitable for this purpose. Consumption installations related to a UPIr must measure its consumption in a manner which is autonomous from production, also using a remote metering device, and the metering of energy produced and consumed cannot be carried out by the same equipment.

The payment of the remuneration for independent production under a special regime will be carried out exclusively by crediting the amounts payable in respect of the consumption of electricity in the consumption installation or installations, which should be included by the commercial supplier on the consumer invoice, as a reduction in the amount payable, as reported by RNT E.P. at the beginning of each month, plus unpaid credits from previous months. In the case of aggregated UPIr, independent production credits are allocated to each consumer installation in proportion to the contracted consumption power.

Existing production facilities that comply with these requirements, that do not have a concession and that wish to sell their surpluses to the SEP, have a period of one year to carry out their registration and enter into a PPA in accordance with this Regulation, after which they can no longer sell energy to RNT.

Independent producers that do not supply the SEP, or regarding the part of the energy produced that is not supplied to the SEP, may agree with their counterparties the terms and conditions for the sale of their electricity.

2.3.3 INVESTMENT POLICIES

The legal regime applicable to foreign investment in Angola is provided for in the Private Investment Framework Law (LIP), approved by Law No. 10/18, of 26 June, subsequently amended by Law No. 10/21, of 22 April.

In addition, the following are also applicable to foreign investment (i) **Presidential Decree No. 181/15**, of 30 September, which approves the Guidelines of the National Private Investment Policy, (ii) **Presidential Decree No. 81/18**, of 19 March, with its respective amendments, which created the Private Investment and Export Promotion Agency for Angola (AIPEX), and (iii) **Presidential Decree No. 250/18**, of 30 October, with its respective amendments, which approves the Regulation of Legal Procedures for Private Investment carried out under the LIP.

The LIP establishes the general principles and bases of private investment in the Republic of Angola, establishes the benefits

A LIP estabelece os princípios e as bases gerais do investimento privado na República de Angola, fixa os benefícios e as facilidades que o Estado Angolano concede aos investidores privados e os critérios de acesso aos mesmos, para além de estabelecer os direitos, os deveres e as garantias dos investidores privados.

A LIP aplica-se a investimentos privados de qualquer valor, sejam eles realizados por investidores internos (qualquer pessoa, singular ou colectiva, residente cambial em Angola, que realize investimentos) ou por investidores externos (toda e qualquer pessoa, singular ou colectiva, não residente cambial em Angola, que realize investimentos). No entanto, a LIP não se aplica a investimentos realizados por sociedades de domínio público em que o Estado detém a totalidade ou a maioria do capital, nem a sectores de actividade cujo regime de investimento seja regulado por lei especial (como é o caso, a título de exemplo, do sector do petróleo e gás e indústria mineira).

A LIP define o quadro legal básico e uniforme do processo de realização de investimentos nacionais e estrangeiros em Angola, elegíveis para as garantias e incentivos consagrados e estabelece os seguintes princípios gerais:

- (i) Respeito pelos princípios e objectivos da política económica nacional;
- (ii) Respeito pela propriedade privada e demais direitos reais;
- (iii) Respeito pelas regras da economia de mercado, na base dos valores e princípios da sã concorrência, da moralidade e da ética entre os agentes económicos;
- (iv) Respeito pela livre iniciativa económica e empresarial, excepto para as áreas definidas como sendo de reserva do Estado pela Constituição e pela Lei;
- (v) Garantias de segurança e protecção do investimento;
- (vi) Garantia da livre circulação de bens e de capitais, nos termos e limites legais;
- (vii) Respeito pelos acordos e tratados bilaterais e multilaterais sobre a matéria de que o Estado seja parte.

Relativamente ao panorama das energias renováveis depreende-se que a LIP abrange o referido sector, na medida em que pretende:

- a) Incentivar o crescimento e a diversificação da economia;
- Proporcionar melhores oportunidades para o desenvolvimento das regiões mais carenciadas, sobretudo no interior do Pais;
- Aumentar a capacidade produtiva nacional, com base na incorporação de matérias-primas locais e elevar o valor acrescentado dos bens produzidos no país;
- d) Fortalecer as empresas privadas nacionais através de parcerias com empresas estrangeiras;
- e) Induzir a criação de novos postos de trabalho para trabalhadores nacionais e elencar a qualificação da mão-de-obra angolana;
- f) Promover a transferência do conhecimento e da tecnologia, bem como aumentar a eficiência e competitividade produtiva:
- g) Promover o aumento e a melhoria das exportações e reduzir as importações;
- Promover o aumento das disponibilidades cambiais e o equilíbrio da balança de pagamentos;
- Redinamizar o abastecimento eficiente e eficaz do mercado interno;
- j) Reabilitar, expandir e modernizar as infra-estruturas destinadas à actividade económica.

No seguimento da LIP foi aprovado o respectivo Regulamento, que define os procedimentos para o registo legal das propostas de projectos de investimento privado, da atribuição de benefícios e

and facilities that the Angolan State grants to private investors and the criteria for accessing them, in addition to establishing the rights, duties and guarantees of private investors.

The LIP applies to private investments of any value, whether made by internal investors (any natural or legal person, foreign exchange resident in Angola, who makes investments) or by external investors (any person, natural or legal, not foreign exchange resident in Angola, who makes investments). However, the LIP does not apply to investments made by public domain companies in which the State holds all or most of the capital, nor to sectors of activity where the investment regime is governed by a special law (as is the case, for example, with the oil and gas sector and the mining industry).

The LIP defines the basic and uniform legal framework for the process of making domestic and foreign investments in Angola, eligible for the enshrined guarantees and incentives, and establishes the following general principles:

- Respect for the principles and objectives of the national economic policy;
- (ii) Respect for private property and other rights in rem;
- (iii) Respect for the rules of the market economy, based on the values and principles of healthy competition, morality and ethics among economic agents;
- (iv) Respect for free economic and business initiative, except for the areas defined as being the reserve of the State by the Constitution and the Law;
- (v) Security guarantees and investment protection;
- (vi) Guarantee of the free movement of goods and capital, within legal terms and limits:
- (vii) Respect for bilateral and multilateral agreements and treaties on the matter to which the State is a party.

With regard to the renewable energy landscape, it appears that LIP covers that sector, insofar as it seeks to:

- a) Encourage economic growth and diversification;
- Provide better opportunities for the development of the most deprived regions, especially in the interior of the country:
- Increase national productive capacity, based on the incorporation of local raw materials and increase the added value of goods produced in the country;
- d) Strengthen national private companies through partnerships with foreign companies;
- Enable the creation of new jobs for national workers and enhance the qualification levels of the Angolan labour force;
- Promote knowledge and technology transfer, as well as increase efficiency and productive competitiveness;
- Promote the increase and improvement of exports and the reduction of imports;
- Promote an increase in foreign exchange availability and balance of payments equilibrium;
- Reenergize the efficient and effective supply of the internal market;
- Rehabilitate, expand and modernize the infrastructures earmarked for economic activity.

Following the LIP, the respective Regulation was approved, which defines the procedures for the legal registration of private investment project proposals, the awarding of benefits and facilities, monitoring, supervision, penalisation and termination of rights granted under the LIP. For the purposes of the provisions of the Regulation, AIPEX is the body responsible for the promotion, acquisition, processing of legal registration, monitoring and supervision of private investments carried out under the Private Investment Law.

facilidades, de acompanhamento, da fiscalização, penalização e extinção de direitos concedidos ao abrigo da LIP. Para efeitos do disposto no Regulamento, a AIPEX é o órgão encarregue da promoção, captação, tramitação de registo legal, acompanhamento e fiscalização dos investimentos privados realizados ao abrigo da Lei do Investimento Privado.

Assim, todos os projectos de investimento devem ser submetidos à AIPEX e devem enquadrar-se nos seguintes regimes (que devem ser escolhidos, de forma livre, pelos investidores):

- a) Regime de Declaração Prévia (que se caracteriza pela simples apresentação da proposta de investimento junto da AIPEX);
- Regime Especial (que se aplica aos investimentos privados realizados nos sectores de actividades prioritários e nas zonas de desenvolvimento tal como previstas na LIP);
- c) Regime Contratual (aplicável aos projectos de investimento realizados em qualquer sector de actividade, que impliquem uma negociação entre o promotor /investidor e o Estado Angolano, relativamente às condições para a implementação do projecto, os incentivos e facilidades a conceder dentro do âmbito do Contrato de Investimento Privado).

Para efeitos do Regime Especial, é identificado pela LIP, como sendo um dos sectores de actividade prioritários, a produção e distribuição de energia eléctrica, estando o País organizado em quatro zonas de desenvolvimento (relativamente às quais os benefícios e os incentivos são atribuídos de forma crescente): Thus, all investment projects should be submitted to AIPEX and must fall under the following regimes (which must be freely chosen by investors):

- a) Prior Declaration Regime (which is characterised by the simple delivery of the investment proposal to AIPEX);
- Special Regime (which applies to private investments carried out in priority activity sectors and development areas as provided for in the LIP);
- c) Contractual Regime (applicable to investment projects carried out in any activity sector, involving negotiation between the promoter/investor and the Angolan State regarding the conditions for the implementation of the project, the incentives and facilities to be granted within the scope of the Private Investment Contract).

For the purposes of the Special Regime, the production and distribution of electricity is identified by LIP as one of the priority activity sectors, and the country is organized into four development zones (in relation to which the benefits and the incentives are awarded at an increasing level):

Zona A Zone A	Zona B Zone B	Zona C Zone C	Zona D Zone D
Província de:	Províncias de:	Províncias de:	Província de:
Province of:	Provinces of:	Provinces of:	Province of:
• Luanda	•Bié	·Cuando-Cubango	· Cabinda
	·Bengo	· Cunene	
Municípios-Sede das	·Cuanza Norte	·Lunda Norte	
Províncias de:	·Huambo	·Lunda Sul	
Municipality Head Offices	· Namibe	 Malanje 	
of the Provinces of:		 Moxico 	
• Benguela	Restantes Municípios	•Uíge	
• Huila	das Províncias de:	•Zaire	
· Município do Lobito /	Other Municipalities		
Municipality of Lobito	in the Provinces of:		
. ,	• Benguela		
	·Huila		

Tabela 8 Zonas de Desenvolvimento para efeitos de aplicação do Regime Especial

 $\textbf{Table 8} \ \, \textbf{Development Zones for the purpose of applying the Special Regime}$

A LIP distingue entre Investimento Interno, cuja realização do projecto de investimento é feita por via da utilização de meios de pagamento disponíveis em território nacional titulados por residentes cambiais, podendo estes, para além de meios monetários, adoptar, igualmente, a forma de tecnologia e conhecimento ou bens e equipamentos e outros, através de financiamentos, ainda que contratados no exterior. Em oposição ao Investimento Externo, cuja realização do projecto de investimento é feita por via da introdução ou utilização no território nacional de moeda livremente convertível titulados por não residentes cambiais, podendo estes adoptar, igualmente, a forma de tecnologia e conhecimento ou de bens de equipamentos e outros.

The LIP distinguishes between Internal Investment, which involves the investment project being carried out through the use of means of payment available in the national territory held by foreign exchange residents. These may, in addition to monetary resources, also adopt the form of technology and knowledge or goods and equipment and other aspects, through the use of financing, even if contracted abroad. As opposed to Foreign Investment, which involves the investment project being carried out through the introduction or use in the national territory of freely convertible currency held by foreign exchange non-residents that may also adopt the form of technology and knowledge or goods and equipment and other aspects.

Assim, são consideradas pela LIP operações de investimento interno, entre outras, as seguintes:

- (i) Alocação de tecnologia e conhecimento;
- (ii) Aquisição de máquinas e equipamentos;
- (iii) Conversão de créditos decorrentes de qualquer tipo de contrato;
- (iv) Participações sociais sobre sociedades comerciais de direito angolano já existentes;
- (v) Aplicação de recursos financeiros resultantes de empréstimos, incluindo os que tenham sido obtidos no exterior;
- (vi) Criação de novas sociedades comerciais;
- (vii) Celebração e alteração de contratos de consórcio, associação em participação, joint-venture, associação de terceiros a partes ou a quotas de capital e qualquer outra forma de contrato de associação permitida;
- (viii) Tomada total ou parcial de estabelecimentos comerciais e industriais, por aquisição de activos ou através de contratos de cessão de exploração;
- (ix) Aquisição ou cessão de exploração de estabelecimentos comerciais ou industriais;
- (x) Exploração de complexos imobiliários, turísticos ou não, independentemente da natureza jurídica que assumam;
- (xi) Celebração de contratos de arrendamento de terras para fins agrícolas e cedência dos direitos de terras;
- (xii) Cedência de tecnologias patenteadas e de marcas registadas, cuja remuneração se limite à distribuição de lucros resultantes das actividades em que tais tecnologias ou marcas tenham sido aplicadas;
- (xiii) Realização de prestações suplementares de capital, adiantamento dos sócios e, em geral, dos empréstimos ligados à participação nos lucros;
- (xiv) Aquisição de bens imóveis situados em território nacional, quando essa aquisição se integre em projectos de investimento privado.

Por seu turno, a LIP define como sendo uma operação de investimento externo:

- Introdução de tecnologia e conhecimento, desde que representem uma mais-valia ao investimento e sejam susceptíveis de avaliação pecuniária;
- (ii) Introdução de máquinas, equipamentos e outros meios fixos corpóreos;
- (iii) Conversão de créditos decorrentes da execução de contratos de fornecimento de máquinas, equipamentos e mercadorias, desde que, comprovadamente, sejam passiveis de pagamentos ao exterior;
- (iv) Aquisição de participações em sociedades de direito angolano existentes;
- (v) Criação de novas sociedades:
- (vi) Celebração e alteração de contratos de consórcios, associações em participação e outras formas de cooperação empresarial permitidas no comércio internacional;
- (vii) Aquisição de estabelecimentos comerciais ou industriais;
- (viii) Exploração de complexos imobiliários, turísticos ou não, independentemente da natureza jurídica que assumam;
- (ix) Celebração de contratos de arrendamento ou exploração de terras para fins agrícolas, pecuários e silvícolas;
- (x) Realização de prestações suplementares de capital, adiantamentos aos sócios e, em geral, empréstimos ligados à participação nos lucros;
- (xi) Aquisição de bens imóveis situados em território nacional, quando essa aquisição se integre em projectos de investimento privado;
- (xii) Criação de filiais, sucursais ou de outras formas de representação social de empresas estrangeiras.

Thus, LIP considers internal investment operations, among others, to include the following:

- (i) Allocation of technology and knowledge;
- (ii) Purchase of machinery and equipment;
- (iii) Conversion of credits arising from any type of contract;
- (iv) Shareholdings in existing commercial companies governed by Angolan law;
- (v) Application of financial resources resulting from loans, including those obtained abroad:
- (vi) Creation of new commercial companies;
- (vii) Entering into, and amendment, of consortium agreements, partnership associations, joint ventures, association of third parties or shares of capital and any other permitted form of deed of association;
- (viii) Total or partial takeover of commercial and industrial establishments, through the acquisition of assets or by means of contracts assigning operations;
- (ix) Acquisition or assignment of operations of commercial or industrial establishments;
- Operation of real estate complexes, whether tourist or not, regardless of their legal nature;
- (xi) Entering into land lease agreements for agricultural purposes and assignment of land rights;
- (xii) Transfer of patented technologies and registered trademarks, the payment of which is limited to the distribution of profits resulting from the activities in which such technologies or trademarks have been applied;
- (xiii) Undertaking of supplementary capital provisions, shareholder advances and, in general, profit-sharing loans;
- (xiv) Acquisition of real estate located in the national territory, when this acquisition is part of private investment projects.

For its part, the LIP defines an external investment operation as:

- Introduction of technology and knowledge, provided that they represent an added value to the investment and are susceptible to pecuniary assessment:
- (ii) Introduction of machinery, equipment and other fixed tangible assets;
- (iii) Conversion of credits resulting from carrying out agreements for the supply of machinery, equipment and goods, provided that they are proven to be purchasable through foreign payments;
- (iv) Acquisition of shares in companies governed by existing Angolan law;
- (v) Setting up of new companies:
- Entering into, and amendment, of consortia agreements, participating associations and other forms of business cooperation permitted in international trade;
- (vii) Acquisition of commercial or industrial establishments;
- (viii) Operation of real estate complexes, whether tourist or not, regardless of their legal nature;
- (ix) Entering into of contracts for the lease or utilisation of land for agricultural, livestock or forestry purposes;
- (x) Undertaking of supplementary capital provisions, shareholder advances and, in general, profit-sharing loans;
- (xi) Acquisition of real estate located in the national territory, when this acquisition is part of private investment projects;
- (xii) Creation of subsidiaries, branches or other forms of corporate representation of foreign companies.

2.3.4 POLÍTICA FISCAL E ALFANDEGÁRIA

Regime Fiscal

Na ausência de um regime fiscal especial, os projectos de investimento no sector energético, nomeadamente de energia eléctrica, estão sujeitos ao regime geral em matéria de tributação podendo beneficiar das isenções previstas no Código dos Benefícios Fiscais (CBF), aprovado pela **Lei n.º 8/22, de 14 de Abril**, com entrada em vigor a 14 de Maio de 2022.

Entre os benefícios fiscais potencialmente aplicáveis destacamos (i) os benefícios fiscais relativos ao ambiente, concedidos pela utilização de veículos eléctricos e pela produção e utilização de energia renovável (Artigos 21.º e 22.º do CBF); e (ii) os benefícios fiscais ao investimento privado (Artigos 31.º e seguintes do CBF).

Regra geral, os benefícios fiscais podem assumir a forma de isenção, redução da taxa, dedução à matéria colectável, dedução à colecta, amortizações e reintegrações aceleradas, diferimento do pagamento do imposto, sendo a sua atribuição automática se resultar directa e imediatamente da lei ou, em alternativa, não automática se depender de um ou mais actos próprios da Administração Tributária.

Salvo determinação expressa em contrário, os benefícios fiscais atribuídos têm a duração máxima de dez anos (com excepção dos benefícios concedidos ao abrigo do Regime Contratual do Investimento Privado que poderão ser atribuídos por 15 anos). Os benefícios podem ser suspensos ou revogados se o sujeito passivo tiver dívidas fiscais e de segurança social ou praticar infracções tributárias ou violar normas de Segurança Social.

(i) Benefícios fiscais relativos ao ambiente

2.3.4 TAX AND CUSTOMS POLICY

Tax Regime

In the absence of a special tax regime, investment projects in the energy sector, namely electricity, are subject to the general tax regime and may benefit from the exemptions provided for in the Tax Benefits Code (CBF), approved by **Law No. 8/22, of 14 April**, with entry into force on 14 May 2022.

Potentially applicable tax benefits include (i) environmental tax benefits granted for the use of electric vehicles and the production and use of renewable energy (Articles 21 and 22 of the CBF); and (ii) the tax benefits for private investment (Articles 31 et sea, of the CBF).

As a general rule, tax benefits may take the form of exemption, reduction of the rate, deduction from the taxable amount, deduction from taxable income, accelerated depreciations and reintegrations, deferral of payment of the tax, with their automatic assignment resulting directly and immediately from the law or, alternatively, not automatically if this depends on one or more actions by the Tax Administration Authorities themselves.

Unless expressly determined otherwise, the tax benefits awarded have a maximum duration of ten years (with the exception of benefits granted under the Private Investment Contractual Regime that may be awarded for 15 years). Benefits may be suspended or revoked if the taxable person has tax or social security debts or carries out tax offences or violates Social Security rules.

(i) Tax benefits related to the environment

Utilização de veículo eléctrico (disponível até 2032)

Use of an electric vehicle (available until 2032)

- · Redução de 50% dos direitos aduaneiros na importação
- Redução de 50% do Imposto sobre os Veículos Motorizados
- · Reduction of 50% of customs duties on imports
- · Reduction of 50% of the Motor Vehicle Tax

Produção e utilização de energia renovável (disponível por período de quatro anos)

Production and use of renewable energy (available for a four-year period)

Prédios afectos à produção de energia a

partir de factores renováveis Buildings used to produce energy from renewable factors Conceito de energia renovável: a energia produzida utilizando recursos ou eventos naturalmente reabastecidos, sol, vento, chuva, mares ou a energia geotérmica

Renewable energy concept: energy produced using naturally refuelled resources or events, sun, wind, rain, seas or geothermal energy

- Redução de 75% do Imposto Predial na aquisição e de 50% pela detenção da propriedade¹
- Reduction of 75% of the Property Tax on acquisition and of 50% for the holding of the property¹
- · Redução de 35% da taxa de liquidação final de Imposto Industrial;
- · Redução de 60% do Imposto sobre a Aplicação de Capitais;

Sujeitos Passivos que se dediquem à produção e comercialização de energia renovável

Taxable Persons who are dedicated to the production and sale of renewable energy

Nos rendimentos provenientes da actividade de produção e comercialização de energia renovável

- Reduction of 35% of the final Industrial Tax settlement rate;
- · Reduction of 60% of the Capital Investment Tax;

To the income from the activity of the production and commercialisation of renewable energy

Tabela 9 Benefícios fiscais relativos ao ambiente

Table 9 Tax benefits related to the environment

1 A requerer pelo sujeito passivo no prazo de 30 dias da afectação do prédio à produção de energia.

To be requested by the taxable person within 30 days of the allocation of the building to energy production.

(ii) Benefícios fiscais relativos ao investimento privado

O Código dos Benefícios Fiscais vem estabelecer, de acordo com a tabela seguinte, o regime dos benefícios fiscais disponíveis para projectos executados no âmbito da LIP:

(ii) Tax benefits related to private investment

The Tax Benefits Code establishes, according to the following table, the tax benefits regime available for projects carried out under the LIP:

	Investimento privado Private investment					
Regime Declaração Prévia Prior Declaration Regime	Regime Especial Special Regime	Regime Contratual Contractual Regime				
Imposto Predial - redução em 50% da taxa na aquisição de imóveis (escritório e estabelecimento do investimento) Imposto Industrial - redução em 20% da taxa (durante dois anos) Imposto sobre a Aplicação de Capitais - redução	Imposto Predial - redução da taxa na aquisição de imóveis (escritório e estabelecimento de investimento): · Zona A: 50% · Zona B: 75% · Zona C: 85% · Zona D: metade da taxa aplicável à Zona C Imposto Predial - redução da taxa na detenção dos imóveis (escritório e estabelecimento de investimento): · Zona B: 50% (por 4 anos) · Zona C: 75% (por 8 anos) · Zona D: metade da taxa aplicável Zona C (por 8 anos)	 Redução de taxas de Imposto Industrial, Imposto Predial, Imposto sobre a Aplicação de Capitais e Imposto do Selo por um período de até 15 anos Crédito fiscal até 50% do valor de investimento por um período de, até, dez anos 				
em 25% da taxa sobre a distribuição de lucros e dividendos (durante dois anos) Imposto do Selo - redução em 50% da taxa (durante dois anos)	 Imposto Industrial - redução da taxa em: Zona A: 20% (por dois anos) Zona B: 60% e aumento das taxas de amortizações e reintegrações em 50% (por quatro anos) Zona C: 80% e aumento das taxas de amortizações e reintegrações em 50% (por oito anos) Zona D: Metade da taxa aplicável à Zona C e aumento das taxas de amortizações e reintegrações em 50% (por 8 anos) 	 Aumento das taxas de amortizações e reinte- grações até 80% por um período máximo de dez anos (Zonas B, C e D) Diferimento no tempo de pagamento de impostos (com excepção do IVA) 				
Property Tax - reduction of 50% of the rate for the acquisition of real estate (office and establishment of investment) Industrial Tax - reduction	Imposto sobre a Aplicação de Capitais - redução da taxa na distribuição de lucros e dividendos em: • Zona A: 25% (por dois anos) • Zona B: 60% (por quatro anos) • Zona C: 80% (por oito anos) • Zona D: metade da taxa aplicável à Zona C (por oito anos)	 Consideração como custo de 80% das despesas de investimentos para criação de infra-estru- turas para execução do projecto 				
of the rate by 20% (for two years) Capital Investment Tax - reduction of 25% of the tax on the distribution of	Property Tax - reduction of the rate on the acquisition of real estate (office and establishment of investment): • Zone A: 50% • Zone B: 75% • Zone C: 85% • Zone D: half of the rate applicable to Zone C	 Reduction of Industrial Tax rates, Property Tax, Capital Investment Tax and Stamp Duty for a period of up to 15 years 				
profits and dividends (for two years) Stamp Duty - 50% reduction of the fee (for two years)	Property Tax - reduction of property holding tax (office and establishment of investment): • Zone B: 50% (for 4 years) • Zone C: 75% (for 8 years) • Zone D: half of the applicable Zone C rate (for 8 years)	 Tax credit up to 50% of the investment value for a period of up to ten years Increase in depreciation 				
	 Industrial Tax - reduction of the rate in: Zone A: 20% (for two years) Zone B: 60% and 50% increase in amortization and reinstatement rates (for four years) Zone C: 80% and 50% increase in depreciation and reintegration 	and reintegration rates of up to 80% for a maxi- mum period of ten years (Zones B, C and D) Deferment in the period				
	rates (for eight years)Zone D: Half of the rate applicable to Zone C and 50% increase in depreciation and reintegration rates (for 8 years)	of time for tax payment (except VAT)				
	Capital Investment Tax - reduction of the rate on the distribution of profits and dividends in: Zone A: 25% (for two years) Zone B: 60% (for four years) Zone C: 80% (for eight years) Jone D: half of the rate applicable to Zone C (for eight years)	Consideration as cost of 80% of investment ex- penses for the setting up of infrastructure for the carrying out of the project				

O Código dos Benefícios Fiscais prevê ainda outros tipos de benefícios fiscais relevantes, sendo de destacar a criação dos seguintes benefícios fiscais aplicáveis nas Zonas Francas:

- Redução da taxa de liquidação do Imposto Industrial para 15%;
- Redução da taxa de Imposto Industrial para 8% para actividades orientadas exclusivamente à exportação;
- Isenção de Imposto sobre a Aplicação de Capitais sobre os lucros gerados no exercício de actividades nas Zonas Francas;
- Redução de 5% da taxa de Imposto sobre a Aplicação de Capitais sobre os pagamentos de royalties, juros, e quaisquer outras remunerações por serviços pagos por países terceiros aos usuários das Zonas Francas;
- Isenção de Imposto Predial na aquisição e pela propriedade de imóveis aqui localizados destinados à promoção de operações de investimento:
- Isenção de imposições aduaneiras nas operações de importacão, exportação e reexportação.

Em suma, actualmente, com a entrada em vigor do Código dos Benefícios Fiscais passam a estar previstos incentivos fiscais de carácter ambiental com especial relevância para a redução dos impostos sobre rendimentos provenientes da actividade de produção e comercialização de energia renovável, durante um período de quatro anos. Para além desses benefícios específicos, estão ainda ao dispor dos investidores os benefícios fiscais no âmbito do investimento privado, sob o regime de declaração prévia, o regime especial e o regime contratual. Este último poderá, eventualmente, permitir a concessão extraordinária de incentivos e benefícios fiscais, nos termos dos limites legais aplicáveis, que resulte de uma negociação entre os investidores e o Estado Angolano.

Finalmente, notamos que a Lei Geral de Electricidade prevê a possibilidade de as empresas concessionárias beneficiarem de isenções, incentivos e outras facilidades a conceder pelo Estado. no âmbito da Lei do Investimento Privado (Artigo 21.º do citado diploma). O alcance e natureza dos benefícios que possam ser atribuídos no âmbito deste diploma não estão definidos na Lei, nem se encontram regulamentados em qualquer outro diploma. Não é possível assegurar que esta norma possa ser invocada para negociar com o Governo de Angola benefícios fiscais ou aduaneiros que vão para além dos previstos na LIP. Não obstante, dado o carácter extraordinariamente abrangente da referida norma, não deve ser excluída a hipótese de a invocar com vista à obtenção de um pacote de benefícios mais atractivo do que aquele expressamente previsto na LIP ou no Código dos Benefícios Fiscais e, bem assim, procurar benefícios de outra natureza como, por exemplo, em matéria cambial.

Regime Aduaneiro

A importação de bens para Angola pode ser efectuada a título definitivo ou temporário (neste último caso os bens têm de ser reexportados no prazo de 12 meses). A importação de bens tem associado os seguintes encargos:

Importação definitiva

- (i) Direitos Aduaneiros (taxas variam entre 0% e 70%);
- (ii) Imposto de Consumo Especial (taxas variam entre 0% e 30% de acordo com a natureza dos bens);
- (iii) Emolumentos Gerais Aduaneiros, à taxa geral de 2%;
- (iv) Imposto sobre o Valor Acrescentado à taxa geral de 14% (taxas reduzidas poderão aplicar-se a determinados produtos específicos);
- (v) Outras taxas e pagamento de serviços associados à importação (subsídio de deslocação e transporte, taxas portuárias, honorários de despachantes).

The Tax Benefits Code also provides for other types of relevant benefits, including the creation of the following tax benefits applicable in the Free Zones:

- Reduction of the Industrial Tax settlement rate to 15%;
- Reduction of the Industrial Tax rate to 8% for exclusively export-oriented activities;
- Exemption from Capital Investment Tax on profits generated when undertaking activities in the Free Zones;
- Reduction of 5% of the Capital Investment Tax rate on payments of royalties, interest, and any other remuneration for services paid by third countries to users of the Free Zones;
- Exemption from Property Tax on the acquisition and ownership of properties located here with the aim of promoting investment operations;
- Exemption from customs duties on import, export and re-export operations.

In short, currently, with the entry into force of the Tax Benefits Code, there are tax incentives of an environmental nature with special relevance for the reduction of taxes on income from activity involving the production and commercialisation of renewable energy, over a period of four years. In addition to these specific benefits, tax benefits are also available to investors within private investment, under the prior declaration regime, the special regime and the contractual regime. The latter may allow the extraordinary granting of tax incentives and benefits, under the terms of the applicable legal limits, resulting from a negotiation between investors and the Angolan State.

Finally, it should be noted that the General Electricity Law provides for the possibility of concession companies benefiting from exemptions, incentives and other facilities to be granted by the State, under the Private Investment Law (Article 21 of the aforementioned law). The scope and nature of the benefits that may be attributed under this law are not specified in the Law, nor are they regulated in any other law. It is not possible to guarantee that this rule can be invoked to negotiate tax or customs benefits with the Government of Angola that go beyond those provided for in the LIP. However, given the extraordinarily wide-ranging nature of that law, the possibility of invoking it with a view to obtaining a more attractive benefit package than that expressly provided for in the LIP or the Tax Benefits Code should not be excluded. Moreover, it seeks benefits of another nature, such as in foreign exchange matters.

Customs Regime

The importation of goods into Angola can be carried out permanently or temporarily (in the latter case the goods must be re-exported within 12 months). The importing of goods involves the following charges associated with:

Definitive importing

- (i) Customs duties (rates vary between 0% and 70%);
- (ii) Excise Tax (rates vary between 0% and 30% according to the nature of the goods);
- (iii) General Customs Fees, at the general rate of 2%;
- (iv) Value Added Tax at the general rate of 14% (reduced rates may apply to certain specific products);
- (v) Other fees and payment for services associated with the import (travel and transportation allowance, port taxes, freight forwarder fees).

Importação temporária

- (i) Caução de valor correspondente aos Direitos Aduaneiros e Imposto aplicáveis na importação. A garantia será reembolsada aquando da exportação dos bens;
- (ii) Emolumentos Gerais Aduaneiros, à taxa geral de 2%;
- (iii) Outras taxas e pagamento de serviços associados à importação (subsídio de deslocação e transporte, taxas portuárias, honorários de despachantes).

De acordo com a actual redacção da LIP, prevê-se no número um do artigo 39.º, a atribuição de benefícios importantes em matéria aduaneira a projectos de investimento privado enquadrados no regime especial, designadamente a isenção de taxas e emolumentos por serviço, incluindo os aduaneiros, durante um período máximo de cinco anos.

Contudo, inexiste um regime de incentivos aduaneiros adequados às necessidades do sector das energias eléctricas. Por exemplo, ao contrário do que acontece nos regimes aduaneiros dos sectores petrolífero e mineiro, os incentivos disponíveis para projectos de investimento aprovados ao abrigo da LIP e da Pauta Aduaneira não incluem a isenção de IVA nas importações. No caso de projectos de energias eléctricas, o custo efectivo com o IVA devido pelas importações irá depender, em grande medida, da forma como o projecto for estruturado e da capacidade de recuperação do IVA. Por exemplo, caso os lucros do projecto resultem de facturação directa ao Estado, importa notar que o Estado se encontra sujeito ao regime de IVA cativo. Isto significa que o Estado não paga o IVA liquidado nas facturas que lhe são emitidas, pelo que os fornecedores/prestadores de serviços ao Estado acabam por estar numa situação constante de crédito de IVA em que a única via de recuperação do IVA suportado é o pedido de reembolso.

Temporary importation

- Security for the amount corresponding to the Customs
 Duties and Tax applicable on importation. The guarantee shall be refunded upon the export of the goods;
- (ii) General Customs Fees, at the general rate of 2%;
- (iii) Other fees and payment for services associated with the import (travel and transportation allowance, port taxes, freight forwarder fees).

According to the current wording of the LIP, Article 39 (1) provides for the assignment of important benefits regarding customs matters to private investment projects covered by the special scheme, namely exemption from duties and charges for services, including customs, for a maximum period of five years.

However, there is no customs incentive regime suited to the needs of the electricity sector. For example, unlike customs regimes in the oil and mining sectors, the incentives available for investment projects approved under the LIP and the Customs Tariff do not include VAT exemption on imports. In the case of electricity projects, the actual VAT cost due for imports will depend, to a large extent, on how the project is structured and on the VAT recoverability. For example, if the profits of the project result from direct invoicing to the State, it should be noted that the State is subject to the captive VAT regime. This means that the State does not pay the VAT paid on the invoices issued to it, so the vendors/service providers to the State end up being in a constant situation of VAT credit where the only way to recover the VAT levied is through a request for reimbursement.



O caminho para a transição energética

Fundada em 1991, a SISTEC tem sido pioneira e líder na oferta de soluções tecnológicas inovadoras e diferenciadas nos ramos onde actua.

A **SISTEC Energias – "A energia que nos liga"** faz parte dessa oferta de soluções inovadoras, com foco na Transformação Energética. As nossas soluções aliam o compromisso de sustentabilidade com as futuras gerações, ao conforto que as energias limpas podem proporcionar

Como fazemos...

Comprometida em entregar soluções que tragam eficiência energética e mais qualidade de vida aos consumidores a SISTEC Energias tem três vectores de atuacão:

- Consultoria onde elabora estudos de viabilidade técnica e económica.
- Projectos adequação dos objectivos às soluções tecnológicas mais viáveis, utilizando as melhores soluções.
- Implementação que culmina na entrega e instalação de sistemas de grande, média e pequena dimensão, com acompanhamento, formação, manutenção e assistência técnica garantida.

The way to the energy transition

Founded in 1991, SISTEC has been a pioneer and leader in offering innovative and differentiated technological solutions in the fields where it operates.

SISTEC Energias – "The energy that connects us" is part of this offer of innovative solutions, with a focus on Energy Transformation. Our solutions combine a commitment to sustainability for future generations with the comfort that clean energy can provide.

How we do...

Committed to delivering solutions that bring energy efficiency and better quality of life to consumers, SISTEC Energias has three areas of action:

- Consultancy where it prepares technical and economic feasibility studies.
- Projects adaptation of objectives to the most viable technological solutions, using the best solutions.
- Implementation which culminates in the delivery and installation of large, medium and small systems, with follow-up, training, maintenance and guaranteed technical assistance.

2.3.5 POLÍTICAS RELATIVAS A PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS

O Governo de Angola tem procurado atrair o sector privado para investir no sector energético, legislando nesse sentido e incentivando as Parcerias Público-Privadas (PPP).

Os instrumentos relevantes relativos à temática das PPP são:

- a Lei n.º 11/19, de 14 de Maio, que opera uma modificação significativa ao regime jurídico anterior aplicável às parcerias público-privadas, e que procede a ajustamentos de melhoria ao respectivo quadro legal e torna mais dinâmico e actualizado o enquadramento jurídico-legal das PPP;
- (ii) o Decreto Presidencial n.º 316/19, de 28 de Outubro, que aprova o Regulamento da Lei sobre as PPP.

A legislação sobre as PPP estabelece os princípios gerais que devem ser observados, bem como os termos e as condições aplicáveis ao lançamento das parcerias, a aprovação do lançamento da parceria e o respectivo procedimento aplicável. A Lei estipula igualmente a fiscalização, o acompanhamento e a modificação das parcerias.

No âmbito dos planos e estratégias para o desenvolvimento de políticas no sector da energia, a implementação de iniciativas em modelo de PPP é apontado como uma das opções possíveis para a promoção de iniciativas que permitam diversificar o mix energético e sustentar o desenvolvimento de projectos assentes em novas fontes energéticas (e.g. ciclo combinado a gás, hídrica), assim como um dos instrumentos privilegiados para permitir uma desejada liberalização parcial do mercado através da entrada de Produtores Independentes de Electricidade (na sigla inglesa IPP - Independent Power Producers). A implementação de projectos no sector eléctrico em regime de PPP encontra-se ainda em fase de desenvolvimento não existindo à data projectos assentes neste modelo.

2.4 LICENCIAMENTO DE PROJECTOS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

O regime de licenciamento em termos gerais encontra-se estabelecido no **Decreto Presidencial n.º 76/21, de 25 de Março**, que estabelece o Regulamento das Actividades de Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica, o qual veio revogar toda a legislação contrária ao mesmo, em particular o Regulamento da Produção de Energia Eléctrica, **Decreto n.º 47/01, de 20 de Julho**, e o Regulamento de Distribuição de Energia Eléctrica, aprovado pelo **Decreto n.º 45/01, de 13 de Julho**.

A outorga da concessão de serviço público integra a licença de estabelecimento no que diz respeito às instalações por aquela abrangidas, licenças e autorizações requeridas para instalação do centro electroprodutor. O licenciamento das instalações deve incluir o ramal de ligação e ponto de entrega do SEP atribuído.

Para efeitos de licenciamento, as centrais de produção de energia eléctrica e obras e instalações conexas, não são instalações industriais nem edificações urbanas ou equiparadas, não estando sujeitas nem a licenciamento industrial nem a licenciamento relativo a edificações urbanas. Tal não dispensa o futuro concessionário da obtenção das licenças necessárias à construção, previamente à atribuição da concessão ou início do procedimento de licenciamento.

Os produtores devem dispor de um ponto de entrega às redes do SEP e de um CAE, para efeitos de ligação às redes do SEP. Os

2.3.5 POLICIES REGARDING PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIPS

The Government of Angola has sought to attract the private sector to invest in the energy sector, through legislating accordingly and encouraging Public-Private Partnerships (PPP).

The relevant legal instruments relating to the topic of PPP are:

- (i) Law No. 11/19, of 14 May, which carries out a significant modification to the previous legal regime applicable to public-private partnerships, which makes adjustments to improve the respective legal framework and makes the legal and juridical framework of PPP more dynamic and updated;
- (ii) **Presidential Decree No. 316/19, of 28 October**, approving the Regulation of the Law concerning PPP.

The legislation concerning PPP establishes the general principles that must be observed, as well as the terms and conditions applicable to the launch of partnerships, the approval of the launch of the partnership and the respective applicable procedure. The Law also stipulates the supervision, monitoring and modification of partnerships.

Within the scope of the plans and strategies for developing policies in the energy sector, the implementation of initiatives within a PPP model is identified as one of the possible options for the promotion of initiatives that will enable a diversification of the energy mix and offer support for the development of projects based on new energy sources (e.g. a gas and hydro combined cycle), as well as one of the main instruments enabling a desired partial liberalization of the market through the entry of IPP. The implementation of projects in the electricity sector under a PPP regime is still in the development phase and there are still no projects based on this model.

2.4 LICENSING OF RENEWABLE ENERGY PROJECTS

The licensing regime in general terms is laid down in **Presidential Decree No. 76/21, of 25 March**, which establishes the Regulation of Activities for the Production, Transmission, Distribution and Commercialisation of Electricity, which repealed all legislation contrary to it, in particular the Electricity Production Regulation, **Decree No. 47/01, of 20 July**, and the Electricity Distribution Regulation, approved by **Decree No. 45/01, of 13 July**.

The granting of the public service concession will include the establishment license with regard to the installations covered by it, along with the licences and authorisations required for the installation of the electro-producing centre. Installation licensing should include the branch connection and delivery point of the assigned SEP.

For licensing purposes, power plants and related works and installations are not industrial or urban buildings or similar and are not subject to either industrial licensing or licensing relating to urban buildings. This does not exempt the future concessionaire from obtaining the necessary building permits prior to the granting of the concession or starting the licensing procedure.

Producers must have a delivery point to the SEP grid and a PPA for the purpose of connecting to the SEP grid. Producers should ask the RNT concessionaire for a request for information on the possibility of connecting to the SEP grid and the intended power and delivery point. The assignment of the delivery point occurs with the issuing of the establishment license, which includes the

produtores devem solicitar junto da concessionária da RNT um pedido de informação sobre a possibilidade de ligação às redes do SEP e potência e ponto de entrega pretendidos. A atribuição do ponto de entrega ocorre com a emissão da licença de estabelecimento, que integra o ramal de ligação e o respectivo ponto de entrega. Até à emissão da licença de estabelecimento, o ponto de entrega pode ser reservado para a carteira de sítios da RNT, mediante aprovação da Direcção Nacional de Energia Eléctrica. O ponto de entrega caduca em caso de caducidade da licença de estabelecimento ou concessão, consoante aplicável. A gestão dos pontos de entrega compete à Direcção Nacional de Energia Eléctrica, com base em informação prestada pela concessionária da RNT.

Os produtores em regime de auto-produção com potência instalada superior a 100 kVA devem proceder ao licenciamento dos respectivos centros electroprodutores, após o qual podem proceder ao início da exploração. Não carecem de licença de estabelecimento ou exploração os sistemas de auto-produção com potência instalada até 100 kVA, sendo suficiente o registo de termo de responsabilidade nos termos a definir por despacho do Director Nacional de Energia.

Os produtores em regime de produção independente devem proceder ao licenciamento dos respectivos centros electroprodutores e da ligação ao ponto de entrega ao SEP e só podem fornecer ao SEP após celebração de um CAE com a entidade gestora. A mesma entidade pode ser titular de várias licenças de estabelecimento e de exploração, sem prejuízo do cumprimento da legislação sobre concorrência. Os produtores em regime de auto-produção que pretendam passar a produzir em regime de produção independente devem realizar novo licenciamento que inclua a autorização e a construção de uma ligação a um ponto de entrega às redes do SEP.

A instalação de uma UPIr cuja potência instalada supere 1 MW, ou 50% da potência contratada de consumo, ou tenha como fonte a energia hídrica, ou cuja ligação à rede do SEP seja autónoma da respectiva instalação de consumo, carece ainda de Licença de Estabelecimento para a central, ramal de ligação e ponto de entrega.

De acordo com o Regulamento das Actividades de Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica e no Regulamento de Licenciamento de Instalações de Produção, Transporte e Distribuição de Energia Eléctrica (**Decreto n.º 41/04, de 2 de Julho**), a entidade para o licenciamento das instalações de produção, transporte e distribuição corresponde:

- a) No caso das instalações de Transporte ou Distribuição em Muito Alta e Alta Tensão e de Produção com mais de 5 MW, à Direcção Nacional de Energia Eléctrica;
- b) No caso das instalações de Transporte ou Distribuição em Média e Baixa Tensão e de Produção até 5 MW, à respectiva Direcção Provincial com a tutela da Energia.

Para efeitos do referido Regulamento de Licenciamento de Instalações de Produção, Transporte e Distribuição de Energia Eléctrica, são consideradas instalações eléctricas, as instalações destinadas a:

- (i) Fornecer energia eléctrica a quaisquer consumidores que a pretendam adquirir:
- (ii) Produzir, transportar e distribuir energia eléctrica destinada ao abastecimento público ou privativo.

O licenciamento das referidas instalações eléctricas traduz-se na atribuição de uma licença de estabelecimento e de uma licença de exploração. A licença de estabelecimento consiste na autorização pelo MINEA (Entidade Licenciadora) que permite o início da

branch connection and the respective delivery point. Until the issuing of the establishment license, the delivery point may be reserved for the RNT portfolio of sites, subject to the approval of the National Electricity Directorate. The delivery point expires in the event of expiry of the establishment or concession licence, as applicable. The management of delivery points is the responsibility of the National Electricity Directorate, based on information provided by the RNT concessionaire.

Producers in a self-production regime with installed capacity exceeding 100 kVA must license their electricity production systems, after which they can start operating. Self-production systems with installed capacity of up to 100 kVA do not require an establishment or operating license, and the registration of a statement of responsibility is sufficient in accordance with the terms to be specified through an order of the National Energy Director.

Producers in an independent production regime must license the respective electricity production systems and the delivery point connection to the SEP, and can only supply the SEP after a PPA has been entered into with the managing entity. The same entity may hold various establishment and operating licences, without prejudice to compliance with competition law. Producers in a self-production regime wishing to switch to independent production should undertake new licensing including the authorisation and the construction of a connection to a delivery point to the SEP grid.

The installation of an UPIr where its installed capacity exceeds 1 MW, or 50% of the contracted consumption power, or the source for which is hydropower, or where the connection to the SEP grid is autonomous from the respective consumption installation, also requires an establishment license for the plant, branch connection, and delivery point.

In accordance with the Regulation of Activities for the Production, Transmission, Distribution and Commercialisation of Electricity and in the Licensing Regulations of Installations for the Production, Transmission and Distribution of Electricity (**Decree No. 41/04, of 2 July**), the entity for the licensing of installations for production, transmission and distribution is as follows:

- a) In the case of Very High and High Voltage Transmission or Distribution and Production facilities with more than 5 MW, the National Electricity Directorate;
- b) In the case of Medium and Low Voltage Transmission or Distribution and Production facilities up to 5 MW, the respective Provincial Directorate responsible for Energy.

For the purposes of the said Licensing Regulation of Installations for the Production, Transmission and Distribution of Electricity, electrical installations are considered as installations intended to:

- (i) Provide electricity to any consumers who wish to purchase it;
- (ii) Produce, transmit and distribute electricity intended for public or private supply.

The licensing of such electrical installations translates into the granting of an establishment license and an operating licence. The establishment license consists of the authorisation by MINEA (the Licensing Entity) that enables the start of construction of the installation in question. The operating licence is the authorisation of the Licensing Entity that enables the installation to start operating. These licences may only be granted to entities which are duly authorised to operate in the fields of production, transmission and distribution of electricity or electric traction, as the case may be.

construção da instalação em causa. A licença de exploração é a autorização da Entidade Licenciadora que permite a entrada em funcionamento da instalação. Estas licenças apenas podem ser atribuídas a entidades que se encontrem devidamente autorizadas a exercer a actividade nos domínios da produção, transporte e distribuição de energia eléctrica ou da tracção eléctrica, consoante o caso.

Licenca de estabelecimento

O processo de licenciamento inicia-se com um requerimento dirigido à Entidade Licenciadora, na forma exigida pelo Regulamento de Licenciamento de Instalações de Produção, Transporte e Distribuição de Energia Eléctrica e acompanhado da documentação neste indicada.

O processo de licenciamento inclui consultas a diversos organismos públicos. Salvo no caso de consultas no âmbito de avaliação de impacto ambiental, presume-se o parecer positivo dos referidos organismos no caso de ausência de resposta no prazo de 60 dias. Com excepção da avaliação de impacto ambiental, as referidas consultas podem ser dispensadas nos casos em que tenha lugar a realização de inquérito público, como sucede no caso de montagem de novas centrais e de instalações de alta tensão.

Tratando-se da montagem de novas centrais ou de instalações de alta tensão, logo que o processo esteja instruído com toda a documentação necessária, o projecto deve ser patenteado para discussão pública, durante 30 dias, na sede da Entidade Licenciadora, publicando-se éditos num jornal de âmbito nacional dos mais lidos na região e por recurso aos órgãos de difusão em massa

É também enviado ao órgão do poder local da zona onde se pretende instalar a central, ou que seja atravessada por linhas de alta tensão, um exemplar do projecto ou da planta parcelar do perfil longitudinal. Estes elementos devem ficar patentes ao público durante 30 dias, devendo ser afixados éditos e devendo os mesmos ser divulgados mediante publicação num jornal local e através de meios de difusão em massa.

Compete à requerente suportar os custos da publicação da divulgação, o qual deverá enviar à Entidade Licenciadora um corte com a data da sua divulgação, aposto em papel selado, no prazo de 15 dias a contar da sua publicação ou divulgação nos meios de difusão em massa.

As reclamações contra a aprovação do projecto podem ser entregues à Entidade Licenciadora ou aos órgãos do poder local que afixaram os éditos. Neste caso, o órgão do poder local deverá remeter as reclamações à Entidade Licenciadora no prazo de 20 dias, sob pena de se presumir a sua não dedução.

Das reclamações requeridas deve ser dado conhecimento à requerente no prazo de 15 dias, dispondo este de um prazo de 30 dias para deduzir contestação.

Da decisão das reclamações deve ser dado conhecimento aos interessados no prazo máximo de 60 dias.

Uma vez cumpridas as formalidades necessárias, compete à Entidade Licenciadora decidir se pode emitir a licença de estabelecimento. No caso de decisão favorável, é enviada à requerente uma guia para pagamento da taxa de estabelecimento. Depois de comprovado o pagamento, a Entidade Licenciadora envia à requerente a licença, acompanhada do projecto, devidamente visado, que devem ser conservados em poder deste.

Após a recepção deste documento, a requerente pode iniciar a execução da instalação, obtendo as demais licenças e autorizações prevista na legislação que forem aplicáveis.

Establishment License

The licensing process begins with a request addressed to the Licensing Entity, in the manner required by the Licensing Regulations of Installations for the Production, Transmission and Distribution of Electricity and accompanied by the documentation indicated therein.

The licensing process includes consultations with various public bodies. Except in the case of consultations as part of an environmental impact assessment, the positive opinion of those bodies should be assumed in the event of no response within 60 days. With the exception of an environmental impact assessment, such consultations may be waived in cases where a public inquiry takes place, as is the case with the building of new power plants and high-voltage installations.

In the case of the building of new power plants or high-voltage installations, as soon as the process has all the necessary documentation, the project should be exhibited for public discussion, for 30 days, at the head office of the Licensing Entity. Notices about this should be published in one of the most widely read national newspapers in the region and through recourse to mass media broadcasters.

A copy of the project or of the partial plan of the longitudinal profile is also sent to the local authority of the area where the plant is to be installed, or to be crossed by high-voltage lines. These items should remain open to the public for 30 days, and notices should be published and disseminated through publication in a local newspaper and through mass media.

It is up to the applicant to bear the costs of this publication and dissemination, and a cutting should be sent to the Licensing Entity with the date of its publication, attached to stamp-impressed paper, within 15 days of its publication or dissemination in the mass media.

Complaints against the approval of the project may be submitted to the Licensing Entity or to the local government bodies that have posted the notices. In this case, the local government body must send the complaints to the Licensing Entity within 20 days, under penalty of presuming that they will not be considered.

The applicant must be informed of the requested complaints within 15 days, with the latter having a period of 30 days to file a challenge.

The decision regarding the complaints must be provided to the interested parties within a maximum period of 60 days.

Once the necessary formalities have been complied with, it is up to the Licensing Entity to decide whether it can issue an establishment license. In the event of a favourable decision, a note is sent to the applicant for payment of an establishment license fee. After payment has been proven, the Licensing Entity sends the applicant the licence, accompanied by the duly endorsed project, which must be kept in its possession.

Upon receipt of this document, the applicant can start carrying out the installation, through obtaining the other licences and authorizations provided for in the applicable legislation.

Electrical installations must be completed within two years of the date of issue of an establishment license. In view of the size and nature of the installations, the applicant may request a longer period. In cases of force majeure, at the request of the applicant, the period may also be extended. Once the period has expired, it is also possible, under special and duly justified cases, to request the issuing of a new establishment license, without the need to submit a new project.

As instalações eléctricas deverão ser concluídas no prazo máximo de dois anos a contar da data de emissão da licença de estabelecimento. Atendendo à dimensão e natureza das instalações, a requerente poderá solicitar um prazo mais extenso. Em casos de força maior, a pedido da requerente, o prazo pode também ser prorrogado. Expirado o prazo, é ainda possível, em casos especiais e devidamente justificados, solicitar a emissão de uma nova licença de estabelecimento, sem necessidade de apresentação de um novo projecto.

Licença de exploração

Findos os trabalhos, a requerente deve solicitar a realização de uma vistoria. Em casos devidamente justificados podem ser apresentados pedidos de vistoria parcelares relativamente a instalações que possam entrar em funcionamento independentemente de outras. Se a vistoria não for realizada no prazo de 30 dias, a requerente pode iniciar a sua exploração, dando conhecimento à Entidade Licenciadora da entrada em serviço. Em casos excepcionais, a Entidade Licenciadora pode permitir a entrada em serviço antes de decorrido o prazo para a realização da vistoria, sendo esta realizada posteriormente.

Vistoriada a instalação, se a mesma estiver em condições de ser aprovada, é autorizada a sua exploração provisória, sendo a respectiva licença de exploração emitida pela Entidade Licenciadora no prazo máximo de 15 dias. Algumas instalações enumeradas no Regulamento de Licenciamento de Instalações de Produção, Transporte e Distribuição de Energia Eléctrica encontram-se dispensadas de licença de estabelecimento ou de licença de estabelecimento e de exploração.

2.4.1 LICENCIAMENTO DE PROJECTOS HIDROELÉCTRICOS

A produção de energia eléctrica a partir de centrais hidroeléctricas rege-se pelos diplomas referidos acima, a que se junta a **Lei n.º 6/02, de 21 de Junho** (Lei de Águas).

Sempre que o funcionamento do centro electroprodutor implicar a utilização do domínio público hídrico ou o centro electroprodutor se destine a ser instalado em espaço marítimo sob a soberania ou jurisdição nacional, a sua construção carece de autorização necessária para o efeito.

Em caso de utilização do domínio hídrico ou espaço marítimo, a outorga do contrato de concessão de produção ocorre simultaneamente à outorga do contrato de concessão do domínio hídrico ou de espaço marítimo.

A transmissão da posição contratual do concessionário só pode ter lugar desde que seja também autorizada a transmissão da autorização da utilização do domínio hídrico ou do espaço marítimo.

A Lei de Águas estabelece os princípios gerais do regime jurídico inerente ao uso dos recursos hídricos. Como refere o Artigo 5.º, as águas, objecto da presente lei, como um recurso natural, são propriedade do Estado, constituindo parte do domínio público hídrico. O direito do Estado relativo às águas, enquanto recurso natural, é inalienável e imprescindível. Por fim, o direito ao uso do domínio público hídrico é concedido de modo a garantir a sua preservação e gestão em benefício do interesse público.

2.4.2 LICENCIAMENTO AMBIENTAL E DE PROTECÇÃO DO AMBIENTE

O regime geral de licenciamento ambiental aplicável aos projectos do sector eléctrico encontra-se regulado pelos seguintes diplomas:

Operating licence

At the end of the work, the applicant must request that an inspection be carried out. In duly justified cases, requests for partial inspections may be submitted for installations that can be put into operation independently of others. If the inspection is not carried out within 30 days, the applicant may start its operation, and inform the Licensing Entity of its entry into service. In exceptional cases, the Licensing Entity may allow entry into service before the deadline for carrying out the inspection has elapsed, which will then be carried out later.

Once the installation has been inspected, if it is able to be approved, its provisional operation is authorized, and the respective operating licence is issued by the Licensing Entity within a maximum period of 15 days. Some installations listed in the Regulation for the Licensing of Installations for the Production, Transmission and Distribution of Electricity are exempt from an establishment license or an establishment license and operating and operation licence.

2.4.1 LICENSING OF HYDROPOWER PROJECTS

The production of electricity from hydropower plants is governed by the laws mentioned above, to which **Law No. 6/02 of 21 June** (Water Law) can be added.

Where the operation of the power plant involves the use of the public water domain or the power plant is intended to be installed in maritime space under national sovereignty or jurisdiction, its construction will require the authorization necessary for this purpose.

In case of use of the water domain or maritime space, the granting of the production concession contract occurs simultaneously with the granting of the water domain or maritime space concession contract.

The transfer of the contractual position of the concessionaire may only take place provided that the transmission of the authorization for the use of the water domain or maritime space is also authorized.

The Water Law establishes the general principles of the legal regime involving the use of water resources. As stated in Article 5, waters, which form the subject of this law, as a natural resource, are the property of the State and constitute part of the public water domain. The law of the State relating to water, as a natural resource, is inalienable and indispensable. Finally, the right to use the public water domain is granted in such a way as to ensure its preservation and management for the benefit of the public interest.

2.4.2 ENVIRONMENTAL LICENSING AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

The general environmental licensing regime applicable to projects in the electricity sector is governed by the following regulations:

- (i) Law No. 5/98, of 19 June, which approves the Environmental Framework Law;
- (ii) Presidential Decree No. 117/20, of 22 April, approving the General Regulation for Environmental Impact Assessment and the Environmental Licensing Procedure.

According to the aforementioned diplomas, agricultural, forestry, industrial, commercial, housing, tourism or infrastructure projects that, due to their nature, size or location, have implications for environmental and social balance and harmony, are

- (i) Lei n.º 5/98, de 19 de Junho, que aprova a Lei de Bases do Ambiente:
- (ii) Decreto Presidencial n.º 117/20, de 22 de Abril, que aprova o Regulamento Geral de Avaliação de Impacto Ambiental e do Procedimento de Licenciamento Ambiental.

De acordo com os referidos diplomas, os projectos agrícolas, florestais, industriais, comerciais, habitacionais, turísticos ou de infra-estruturas que pela sua natureza, dimensão ou localização tenham implicações com o equilíbrio e harmonia ambiental e social, encontram-se submetidos ao procedimento prévio de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

Importa realçar que em caso de instalações de produção com base em energias renováveis ou de outras centrais com reduzido impacto ambiental, não previstas na legislação relativa ao impacto ambiental, pode ser requerida a isenção de AIA para o projecto, mediante requerimento dirigido à entidade de licenciamento, devidamente fundamentado. A entidade de licenciamento remete o requerimento de isenção ao organismo que tutela a área do ambiente e solicita que seja tomada uma decisão no prazo máximo de 20 dias. Caso não seja proferida decisão nesse prazo, considera-se o pedido tacitamente deferido, excluindo os períodos para pedidos de esclarecimentos, em que o prazo suspende, competindo à entidade de licenciamento decidir como prosseguir o licenciamento da instalação.

A AIA é o instrumento de política do ambiente, de carácter preventivo, que assenta na realização de estudos e consultas, com efectiva participação pública e análise de possíveis alternativas, e que tem por objecto a recolha de informação, identificação e previsão de efeitos ambientais de determinados projectos, bem como a identificação e propostas de medidas que evitem, minimizem ou compensem esses efeitos, tendo em vista uma decisão sobre a viabilidade de execução de tais projectos e respectiva pré-avaliação. A AIA identificará, descreverá e avaliará de modo adequado e em função de cada caso particular os efeitos directos e indirectos de um projecto sobre os seguintes elementos:

- O homem, a fauna e a flora;
- O solo, a água, o ar, o clima e a paisagem;
- Os bens materiais e o património cultural;
- A interacção entre os factores acima referidos.

O procedimento de Avaliação do Impacte Ambiental inicia-se com a apresentação de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA), o qual deve ser submetido previamente à construção ou entrada em funcionamento da instalação ou ao início de determinada actividade, admitindo-se, em alguns casos específicos, a submissão de um Estudo Ambiental Simplificado.

A Lei de Bases do Ambiente e o Decreto Presidencial n.º 117/20, prevêem que os projectos sujeitos a AIA carecem de ser posteriormente licenciados, devendo obter dois tipos distintos de licença ambiental: a "licença ambiental de instalação", necessária para se iniciarem as obras de implantação e alteração do projecto, e a "licença ambiental de operação", obrigatória para o início das actividades de funcionamento propriamente ditas. A AIA é, portanto, um procedimento preliminar obrigatório, sem o qual não é possível obter as licenças ambientais de instalação e operação. De realçar que em Anexo ao Decreto Presidencial n.º 117/20, encontram-se especificamente identificados os projectos no sector eléctrico, designadamente as centrais hidroeléctricas, térmicas, geotérmicas, fotovoltaicas, eólicas e de energia das ondas, bem como linhas de transmissão e distribuição de energia, como actividades sujeitas a licenciamento ambiental.

to be submitted to a prior Environmental Impact Assessment (EIA) procedure.

It should be noted that in the case of renewable energy production facilities or other plants with low environmental impact, not provided for in environmental impact legislation, an EIA exemption may be requested for the project by means of a duly substantiated request addressed to the licensing entity. The licensing entity submits the exemption request to the body that oversees the environmental area and requests that a decision be taken within a maximum period of 20 days. If no decision is given within that period, the request shall be deemed to have been tacitly granted, excluding the periods for requests for clarification, during which the period is suspended, and it is for the licensing authority to decide how to proceed with the licensing of the installation.

The EIA is an environmental policy instrument, of a preventive nature, which is based on studies and consultations, involving actual public participation and analysis of possible alternatives, and which has the purpose to collect information, identify and predict the environmental effects of certain projects, as well as to identify and propose measures to avoid, minimize or compensate for those effects, with a view to deciding on the feasibility of implementing such projects and their pre-assessment. The EIA will identify, describe and assess, in an appropriate manner and in the light of each individual case, the direct and indirect effects of a project on the following elements:

- · Human beings, flora and fauna;
- Soil, water, air, climate and landscape;
- · Material goods and cultural heritage;
- The interaction between the factors mentioned above.

The Environmental Impact Assessment procedure begins with the submission of an Environmental Impact Study (EIS), which must be submitted prior to the construction or commissioning of the installation or the start of a certain activity, with, in certain specific cases, it being permitted to submit a Simplified Environmental Study.

The Environmental Framework Law and **Presidential Decree No. 117/20** stipulate that projects subject to an EIA need to be subsequently licensed and must obtain two distinct types of environmental licence: the "environmental installation licence", necessary to start the works for implementing and modifying the project, and the "environmental operating licence", obligatory for the start of the actual operating activities. The EIA is therefore an obligatory preliminary procedure, without which it is not possible to obtain the environmental installation and operation licences. It should be noted that in the Annex to **Presidential Decree No. 117/20**, projects in the electricity sector are specifically identified, namely hydropower, thermal, geothermal, photovoltaic, wind and wave power plants, as well as transmission lines, power distribution, as activities subject to environmental licensing.

Environmental installation licence

The environmental installation licence translates into a written decision certifying that a particular infrastructure or installation may be created or implemented in a given location since it complies with the environmental requirements duly scrutinized in the EIA. The environmental installation licence also translates into authorization for the implementation or alteration of the works or project, according to the specifications contained in the project that has been approved by the entity

Licença ambiental de instalação

A licença ambiental de instalação traduz-se numa decisão escrita que certifica que uma determinada infra-estrutura ou instalação poderá ser criada ou implementada num determinado local uma vez que cumpre com os requisitos ambientais devidamente escrutinados em sede de AIA. A licença ambiental de instalação traduz-se também na autorização para a implantação ou alteração da obra ou empreendimento, de acordo com as especificações constantes do projecto que tenha sido aprovado pela entidade que tutela a área de actividade que estiver em causa. A obtenção de licença ambiental de instalação precede a emissão da licença ambiental de operação e a obtenção de quaisquer outras licenças que se mostrem necessárias para a implementação da infra-estrutura, construção ou projecto. Os licenciamentos efectuados sem que primeiramente tenha ocorrido o licenciamento ambiental são considerados nulos.

Licença ambiental de operação

A licença ambiental de operação traduz-se numa decisão escrita que certifica que uma determinada actividade pode ser exercida numa determinada infra-estrutura ou instalações, uma vez que o exercício dessa actividade está de acordo com os parâmetros ambientais pré-determinados em sede de AIA. A emissão da licença ambiental de operação é emitida depois da infra-estrutura ou instalações se encontrarem aptas a funcionar, e é precedida de uma vistoria efectuada pela entidade responsável pela política do ambiente.

Os procedimentos relativos ao licenciamento ambiental são realizados através do Sistema Integrado do Ambiente, uma plataforma online através da qual o proponente submete o pedido de licenciamento, acompanhado dos documentos relevantes.

2.5. PROTOCOLOS E ACORDOS INTERNACIONAIS RELEVANTES

A nível mundial, Angola integra a Organização Mundial de Comércio (OMC), o Banco Africano de Desenvolvimento (BAfD), a Organização das Nações Unidas (ONU) e suas agências especializadas, entre as quais se destaca o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) enquanto agência mais orientada para as energias renováveis, tendo em conta a ausência da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento (ONUDI) no país.

Para além destas entidades, é também um país membro do African Growth and Opportunity Act juntamente com os Estados Unidos da América e do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio.

A parceria entre Angola e a União Europeia (UE) tem por base o Acordo de Parceria de Cotonu ACP-EU, que visa reduzir a pobreza através do desenvolvimento da economia angolana e da sua integração gradual na economia mundial. Contudo, o país encontra-se a negociar com a UE a assinatura do Acordo de Parceria Económica (APE – UE-SADC), que já se encontrava concluído em 2014 com outros seis países da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC), uma vez que não assinou o Protocolo de Comércio da SADC anteriormente. Não obstante, ao abrigo da iniciativa "Tudo menos armas", Angola beneficia do livre acesso aos mercados da UE para todos os produtos destinados a fins não militares. Desde 2021, encontram-se a decorrer negociações para o primeiro acordo de sempre entre a UE e um único país, Angola, para o estabelecimento do Acordo de Facilitação do Investimento Sustentável (SIFA) (European Commission, 2021).

that oversees the area of activity in question. Obtaining an environmental installation licence precedes the issuing of the environmental operating licence and the obtaining of any other licences that may prove necessary for the implementation of the infrastructure, construction or project. Licences obtained without a prior environmental licence are considered void.

Environmental operating licence

The environmental operating licence translates into a written decision certifying that a particular activity can be carried out in a particular infrastructure or installation, since the carrying out of that activity is in accordance with the pre-existing environmental parameters determined in the EIA. The issuing of the environmental operating licence is issued after the infrastructure or installations are ready to enter into operation and is preceded by an inspection carried out by the entity responsible for environmental policy.

The environmental licensing procedures are carried out through the Integrated Environment System, an online platform through which the applicant submits the application for licensing, accompanied by the relevant documents.

2.5 RELEVANT INTERNATIONAL PROTOCOLS AND AGREEMENTS

At global level, Angola is part of the World Trade Organization (WTO), the African Development Bank (AfDB), the United Nations (UN) and their specialized agencies, of note among which is the United Nations Development Program (UNDP) as an agency more orientated towards renewable energy, given the absence of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) in the country.

In addition to these entities, Angola is also a member country of the African Growth and Opportunity Act along with the United States of America, and also the General Agreement on Tariffs and Trade.

The partnership between Angola and the European Union (EU) is based on the ACP-EU Cotonou Partnership Agreement, which aims to reduce poverty through the development of the Angolan economy and its gradual integration into the world economy. However, the country is negotiating the signing of an Economic Partnership Agreement with the EU (EPA – EU-SADC), which was already entered into in 2014 with six other countries in the Southern African Development Community (SADC) as it did not previously sign the SADC Trade Protocol. Nevertheless, under the scope of the "Everything but Arms" initiative, Angola benefits from free access to EU markets for all products intended for non-military purposes. Negotiations have been taking place since 2021 for the first ever agreement between the EU and a single country, Angola, for the establishment of the Sustainable Investment Facilitation Agreement (SIFA) (European Commission, 2021).

At the regional level, Angola's participation in the SADC, of which it is a founding member, the African Union (AU), the Economic Community of Central African States (ECCAS) and the Community of Portuguese Speaking Countries (CPLP) stands out.

At the SADC level, it is important to note that prior to the creation of the current SADC structure, Angola coordinated the energy sector where, among other aspects, the Projects and Programmes related to the development of renewable energy

A nível regional destaca-se a participação de Angola na SADC, da qual é membro fundador, na União Africana (UA), na Comunidade Económica dos Estados da África Central (ECCAS) e na Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP).

Ao nível da SADC, é importante referir que antes da criação da actual estrutura da SADC, Angola coordenava o sector de energia onde, entre outros, estavam inseridos os Projectos e Programas ligados ao desenvolvimento das tecnologias de energias renováveis na região. O protocolo da SADC para o Comércio previa a criação de um mercado livre oito anos depois da sua aprovação. Isto poderá ter implicações no mercado de exportação para os produtores locais de tecnologias de energias renováveis. Adicionalmente, Angola validou o Protocolo de Energia da SADC, inserido no "Plano Director Regional de Desenvolvimento de Infraestruturas". Este documento aborda a promoção e harmonização das políticas nacionais de energia (de cada Estado-Membro) e interesses comuns para o desenvolvimento equilibrado do sector energético regional.

Desde a ratificação do protocolo, a SADC envidou esforços para garantir a auto-suficiência energética, particularmente de energia eléctrica. Neste sentido foram adoptados vários planos, nomeadamente a "Estratégia e Política de Cooperação Energética da SADC" (1996), o "Plano de Acção de Energia da SADC" (1997), o "Plano de Actividades do Sector Energético da SADC" (1997) e, mais recentemente, o ambicioso "Plano Sectorial de Energia da SADC" (2012) que está inserido no "Plano Director Regional de Desenvolvimento de Infra-estruturas" (2012).

Em 2013, o secretariado da SADC solicitou assistência técnica à Facilidade de Parceria e de Diálogo da Iniciativa Europeia para a Energia (EUEI PDF), à ONUDI e à Agência de Desenvolvimento Austríaca, para a criação do Centro da SADC para Energia Renovável e Eficiência Energética (SACREEE), com o objectivo de aprofundar a integração e coordenação regional das energias renováveis e eficiência energética.

A implementação do SACREEE foi aprovada em Julho de 2015 na 34ª reunião dos Ministros responsáveis pela Energia da SADC e, em Agosto desse ano, o Conselho de Ministros da SADC aprovou a criação do SACREEE e a instalação da sua sede na República da Namíbia. Em 2016 a sede do SACREEE abriu em Windhoek, na Namíbia. O Governo da Namíbia aceitou disponibilizar um espaço de escritório e funcionários destacados para o Centro, cujas actividades se iniciaram em Setembro de 2016.

O Centro deverá contribuir substancialmente para o desenvolvimento de mercados regionais de energia renovável e de eficiência energética, através da partilha de conhecimentos e assessoria técnica em matéria de política e regulação, cooperação tecnológica e desenvolvimento de capacidades, bem como a promoção de investimentos.

Durante a 34ª reunião supra-referida, os Ministros da Energia da SADC decidiram, igualmente, desenvolver uma Estratégia de Energias Renováveis e Eficiência Energética para a região (REEESAP). Esta iniciativa contou com o apoio da UE através da Facilidade de Assistência Técnica (TAF) para a África Austral. A Estratégia foi publicada no final de 2016.

Em linha com uma decisão de Junho de 2018 dos Ministros da Energia, a SADC deu início ao processo de revisão do Protocolo sobre Energia, de forma a consolidar a política e o ambiente regulatório do sector de energia da região, bem como para alinhar o Protocolo às tendências novas e emergentes (SADC, 2020).

No âmbito da ECCAS importa destacar a realização, em Junho de 2021, da reunião onde os onze Ministros da Energia da ECCAS aprovaram um Roadmap de Energias Renováveis e a criação do technologies in the region were included. The SADC Protocol on Trade provided for the creation of a free market eight years after its approval. This may have implications for the export market for local producers of renewable energy technologies. Moreover, Angola has validated the SADC Protocol on Energy as part of the "Regional Infrastructure Development Master Plan". This document addresses the promotion and harmonisation of national energy policies (of each Member State) and common interests for the balanced development of the regional energy sector.

Since the ratification of the protocol, SADC has made efforts to ensure energy self-sufficiency, particularly of electricity. To this end, various plans have been adopted, namely the "SADC Energy Cooperation Policy and Strategy" (1996), the "SADC Energy Action Plan" (1997), the "SADC Energy Sector Activity Plan" (1997) and, more recently, the ambitious "SADC Energy Sector Plan" (2012) which forms part of the "Regional Infrastructure Development Master Plan" (2012).

In 2013, the SADC secretariat requested technical assistance from the European Energy Initiative Partnership and Dialogue Facility (EUEI PDF), UNIDO and the Austrian Development Agency, for the establishment of the SADC Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency (SACREEE), with the aim of strengthening the regional integration and coordination of renewable energy and energy efficiency.

The implementation of SACREEE was approved in July 2015 at the 34th meeting of SADC Energy Ministers, and in August of that year, the SADC Council of Ministers approved the setting up of SACREEE and the establishment of its headquarters in the Republic of Namibia. In 2016 the SACREEE headquarters opened in Windhoek, Namibia. The Government of Namibia agreed to provide office space and seconded employees to the Centre, the activities of which began in September 2016.

The Centre should make a substantial contribution to the development of regional renewable energy and energy efficiency markets through knowledge sharing and technical advice on policy and regulation, technological cooperation and capacity development, as well as the promotion of investments.

During the 34th meeting mentioned above, the SADC Energy Ministers also decided to develop a Renewable Energy and Energy Efficiency Strategy and Action Plan for the region (REEESAP). This initiative was supported by the EU through the Technical Assistance Facility (TAF) for Southern Africa. The Strategy was published at the end of 2016.

In line with a June 2018 decision by the Energy Ministers, SADC initiated the process of revising the Energy Protocol in order to consolidate the policy and regulatory environment of the region's energy sector, as well as to align the Protocol to new and emerging trends (SADC, 2020).

In the context of the ECCAS, it is important to highlight the holding, in June 2021, of the meeting where the eleven ECCAS Energy Ministers approved a Renewable Energy Roadmap and the creation of the Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency for Central Africa (CEREEAC). CEREEAC will work towards the creation of an integrated and inclusive market for sustainable energy products and services in Central Africa, while addressing the region's main energy and socio-economic development issues, seeking to address the main market barriers which have been identified. The centre will become a member of the Global Network of Regional Sustainable Energy Centres (GN-SEC) and its headquarters will be based in Luanda (Martin Lugmayr, 2021).

Centro de Energias Renováveis e Eficiência Energética para a África Central (CEREEAC). O CEREEAC trabalhará para a criação de um mercado integrado e inclusivo para produtos e serviços energéticos sustentáveis na África Central, abordando as principais questões energéticas e de desenvolvimento socioeconómico da região, procurando solucionar as principais barreiras de mercado identificadas. O centro passará a ser membro da Rede Global de Centros Regionais de Energia Sustentável (GN-SEC) e a sua sede terá lugar em Luanda (Martin Lugmayr, 2021).

Desde a sua entrada na Organização de Unidade Africana (OUA), actual União Africana (UA), Angola procura reafirmar e reassumir todos os compromissos expressos a 12 de Fevereiro de 1976, ao ser reconhecida e aceite pela Organização Pan-Africana, e reiterar o compromisso absoluto para com os princípios e objectivos estratégicos da UA, manifestando-se também seriamente comprometida no apoio às Reformas Institucionais e Financeiras em curso na UA, bem como no cumprimento dos objectivos da Agenda 2063. Espera-se que a UA e a Nova Parceria para o Desenvolvimento Africano (NEPAD) ajudem a proteger os recursos naturais e a promover a troca de informação, bem como a transferência de tecnologia relativamente às energias renováveis (MIREX & DNERER, Comunicação pessoal, 2022).

No âmbito da CPLP importa destacar a realização, em Junho de 2015, da primeira Reunião de Ministros de Energia da CPLP cuias decisões ficaram patentes na Declaração de Cascais. Nesta declaração, todos os Estados-Membros da CPLP, incluindo Angola, reforçaram a importância cada vez maior da energia e a necessidade de cooperação nesta matéria. Em particular, os países da CPLP declaram-se conscientes do seu enorme potencial de exploração das energias renováveis, dado o menor impacto ambiental, a evolução da tecnologia, a redução dos custos e da sua capacidade de suprir as necessidades energéticas, tanto de populações isoladas como da rede nacional. Decidiram, por isso, "incentivar o investimento na inovação e na promoção de soluções potenciadoras da eficiência energética e das energias renováveis, tendo em linha de conta a importância de se reduzir o custo da energia" e criar a Rede de Energia da CPLP "para cooperação institucional entre organizações dos Estados-Membros da CPLP responsáveis pela concepção e implementação de políticas, programas e medidas nos domínios da eficiência energética. das energias renováveis e do ambiente" (Declaração de Cascais, 2015). Aguarda-se agora que esta Rede seja institucionalizada pela Reunião Técnica da Energia da CPLP e endossada pelos Ministros de Energia. Uma vez que Angola detém a Presidência da CPLP até ao final de 2022, seria uma óptima oportunidade para finalizar a criação da Rede de Energia da CPLP.

Além de fazer parte destas instituições e colaborar nas suas actividades, Angola tem vindo a aderir a diversas iniciativas regionais e internacionais com relevância para o sector das energias renováveis.

Desde Janeiro de 2012, Angola é um dos 145 membros da Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA). A IRENA é uma organização intergovernamental que apoia os países na transição para um futuro de energia sustentável, e funciona como uma plataforma para a cooperação internacional, como um centro de excelência, e um repositório de políticas, tecnologia, recursos e conhecimento financeiro em energia renovável.

Angola subscreveu a iniciativa Energia Sustentável Para Todos (SEforALL, em inglês Sustainable Energy for All) em Março de 2015. A iniciativa SEforALL foi lançada em Setembro de 2011 pelo Secretário-Geral das Nações Unidas, Ban Ki-moon, a partir da sua visão de tornar a energia sustentável para todos uma realidade até 2030. Esta iniciativa global representa uma nova abordagem para o estabelecimento de parcerias e criação de

Since its entry into the Organization of African Unity (OAU), now the African Union (AU), Angola has sought to reaffirm and resume all the commitments expressed on 12 February 1976, when being recognized and accepted by the Pan-African Organization, and to reiterate its absolute commitment to the strategic principles and objectives of the AU, while also expressing its serious commitment to its support for the Institutional and Financial Reforms under way in the AU, as well as in meeting the objectives of Agenda 2063. The AU and the New Partnership for Africa's Development (NEPAD) are expected to help protect natural resources and promote information exchange as well as technology transfer in relation to renewable energy (MIREX & DNERER, Personal communication, 2022).

Within the scope of the CPLP, it is important to highlight the holding, in June 2015, of the first CPLP Energy Ministers Meeting, the decisions of which were reflected in the Cascais Declaration. In this declaration, all CPLP Member States, including Angola, reinforced the increasing importance of energy and the need for cooperation in this regard. In particular, the CPLP countries stated they were aware of the enormous potential for exploiting renewable energy, given the reduced environmental impact, the evolution of technology, the reduction of costs and its capacity to meet energy needs, both for isolated populations as well as for the national grid. They therefore decided to "encourage investment in innovation and in the promotion of solutions that enhance energy efficiency and renewable energy, taking into account the importance of reducing the cost of energy" and creating the CPLP Energy Network "for institutional cooperation between organisations in the CPLP Member States responsible for designing and implementing policies, programmes and measures in the fields of energy efficiency, renewable energy and the environment" (Cascais Declaration, 2015). It is now expected that this Network will be institutionalized by the CPLP Energy Technical Meeting and endorsed by the Energy Ministers. Since Angola holds the Presidency of CPLP until the end of 2022, this would be a great opportunity to finalize the creation of the CPLP Energy Network.

In addition to being part of these institutions and collaborating in their activities, Angola has joined several regional and international initiatives with relevance to the renewable energy sector.

Since January 2012, Angola has been one of the 145 members of the International Renewable Energy Agency (IRENA). IRENA is an intergovernmental organization that supports countries in the transition to a sustainable energy future, and works as a platform for international cooperation, as a centre of excellence, and a repository of policies, technology, resources and financial knowledge in renewable energy.

Angola subscribed to the Sustainable Energy for All (SEforALL) initiative in March 2015. The SEforALL initiative was launched in September 2011 by the Secretary-General of the United Nations, Ban Ki-moon, based on his vision to make sustainable energy for all a reality by 2030. This global initiative represents a new approach to establishing partnerships and creating favourable conditions to drive action from all sectors of society in support of three broad objectives, namely: (i) ensuring universal access to modern energy services; (ii) double current levels of energy efficiency; and (iii) double the share of renewable energy in the global energy mix. These objectives are currently embedded in the Seventh Sustainable Development Goal (SDG), defined within the framework of the Post-2015 Sustainable Development Agenda, now called the 2030 Agenda. Since its launch, the governments of 106 countries, together with the EU, have been partners of the SEforALL initiative to implement the three objectives at the national level.

condições favoráveis para mobilizar a acção de todos os sectores da sociedade no apoio a três grandes objectivos, a saber: (i) assegurar o acesso universal aos serviços modernos de energia; (ii) duplicar os actuais níveis de eficiência energética; e (iii) duplicar a percentagem das energias renováveis na matriz energética global. Actualmente estes objectivos encontram-se incorporados no Sétimo Objectivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS), definido no âmbito da Agenda de Desenvolvimento Sustentável Pós-2015, agora designada Agenda 2030. Desde o seu lançamento, os Governos de 106 países, junto com a EU, já são parceiros da iniciativa SEforALL para implementar os três objectivos a nível nacional.

A iniciativa prevê o desenvolvimento de um conjunto de acções a nível nacional: 1) a declaração de intenção do Governo de participação na iniciativa, o que constitui a Declaração de Parceria, 2) a redacção do Relatório de Avaliação Rápida/Análise de Lacunas, 3) a redacção da Agenda de Acção Nacional que deve demonstrar como é que os três objectivos da SEforALL serão alcançados por Angola, e abordar as questões identificadas no Relatório de Avaliação Rápida/Análise de Lacunas, e 4) a redacção do Prospectos de Investimento, que permitirão operacionalizar os programas e os projectos definidos na Agenda de Acção Nacional. Estão disponíveis orientações de como produzir e qual deverá ser o conteúdo dos vários documentos, para além disso existe um Centro Regional da SEforALL para dar apoio aos países Africanos, sediado no Banco Africano para o Desenvolvimento - o SEforALL Africa Hub - que pode disponibilizar assistência técnica para a sua redacção.

Em Setembro de 2015, Angola aprovou e publicou o Relatório de Avaliação Rápida/Análise de Lacunas e, em Maio de 2016, a Agenda de Acção Nacional seguido da redacção e publicação do Prospecto de Investimento. A redacção de todos os documentos foi assistida pelo Banco Africano de Desenvolvimento (BAfD) e foram validados em Agosto de 2016 (SeforALL, 2016).

Os contínuos esforços de Angola para promover o seu sector energético e colaborar com os seus parceiros internacionais (ver secção 5.4.2) virão, com certeza, a reflectir-se numa maior participação em iniciativas internacionais de relevância para o mesmo.

The initiative provides for the development of a set of actions at the national level: 1) the Government's declaration of intention to participate in the initiative, which constitutes the Declaration of Partnership, 2) the drafting of the Rapid Assessment/Gap Analysis Report, 3) the drafting of the Country Action Agenda that should demonstrate how the three SEforALL objectives will be achieved by Angola, and address the issues identified in the Rapid Assessment/Gap Analysis Report, and 4) the drafting of the Investment Prospectuses, which will make it possible to operationalise the programmes and projects specified in the Country Action Agenda. Guidelines are available on how to produce and what should be the content of the various documents. In addition to this, there is a SEforALL Regional Centre to support African countries, based at the African Development Bank - the SeforAll Africa Hub which can provide technical assistance for its drafting.

In September 2015, Angola approved and published the Rapid Assessment/Gap Analysis Report and, in May 2016, the Country Action Agenda followed by the drafting and publication of the Investment Prospectus. The drafting of all the documents was assisted by the African Development Bank (AfDB) and were validated in August 2016 (SeforALL, 2016).

Angola's continued efforts to promote its energy sector and collaborate with its international partners (see section 5.4.2) will, of course, be reflected in greater participation in international initiatives of relevance to it.



PERFIL ENERGÉTICO NACIONAL

NATIONAL ENERGY PROFILE

- **3.1** PRODUÇÃO DE ENERGIA PRIMÁRIA Primary Energy Production
- **3.2** CONSUMO DE ENERGIA FINAL Final Energy Consumption
- 3.3 SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL National Electricity System
- 3.4 IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO Import and Export

Este capítulo caracteriza o perfil do sector energético de Angola, ao nível da produção, distribuição e consumo de energia a nível nacional, com particular enfoque no sistema eléctrico nacional, incluindo dados de importações e exportações para mercados regionais e internacionais. Esta análise é suportada por dados de documentos oficiais, relatórios e outras fontes bibliográficas, mas também por informação disponibilizada por diferentes entidades que operam neste sector.

A **Tabela 11** apresenta uma síntese dos principais dados que caracterizam o perfil energético de Angola.

This chapter characterizes the profile of the energy sector in Angola, in terms of production, distribution and energy consumption at the national level, with particular focus on the national electricity system, including data on imports and exports to regional and international markets. This analysis is supported by data from official documents, reports and other bibliographic sources, but also by information provided by different entities operating in this sector.

Table 11 presents a summary of the main data that characterizes Angola's energy profile.

Descrição Description	Valor Amount
Produção de energia primária total em 2019 Total primary energy supply (TPES) in 2019 (AIE, 202)	14,92 Mtep / Mtoe
Produção de electricidade em 2021 Electricity generation in 2021 (PRODEL, 2022a)	14,24 TWh
Consumo de electricidade per capita em 2021 Consumption of electricity per capita in 2021 (ENDE, 2022)	297 kWh/ per capita
Capacidade eléctrica instalada em 2021 Installed power capacity in 2021 (PRODEL, 2022a)	5.880,19 MW
Taxa de acesso à rede eléctrica em 2021 Electricity grid access rate in 2021 (ENDE, 2022)	42,8%
Acesso a Combustíveis e Tecnologias Limpas para confecção de alimentos em 2018 Access to Clean Cooking Fuel and Technologies in 2018 (AIE, 2019)	50%

Tabela 11 Quadro síntese do perfil energético de Angola Table 11 Table summarizing the energy profile of Angola

3.1 PRODUÇÃO DE ENERGIA PRIMÁRIA

Angola é um país com vastos recursos energéticos endógenos, dispondo de importantes reservas de petróleo e gás, enquanto as características dos seus rios e o seu relevo fazem com que tenha um dos maiores potenciais de produção hídrica do Continente Africano. Ao mesmo tempo, a extensão do seu território e localização geográfica dotam o país de um extraordinário potencial solar.

Apesar da existência de petróleo em Angola já estar identificada desde meados do século passado, foi só a partir do período pós-independência que a produção se conseguiu elevar de forma significativa, muito devido à mudança substancial na política de utilização e exploração deste recurso. Em 2021, as reservas de petróleo comprovadas situam-se nos 7.783 milhões de barris. As actividades de exploração continuam na costa de Angola, havendo igualmente outras zonas com grande potencial e que estão praticamente por explorar, entre elas, as zonas no interior do país. A Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANPG) estimou para 2022 uma produção média anual de 1.147 milhões de barris de petróleo por dia. Estimativas recentes apontam que a produção de petróleo em Angola deve reduzir nos

3.1. PRIMARY ENERGY PRODUCTION

Angola is a country with vast endogenous energy resources, with important oil and gas reserves, while the characteristics of its rivers and their relief means that it has one of the greatest potentials for hydro production on the African continent. At the same time, the extent of its territory and geographical location provide the country with extraordinary solar potential.

Although the existence of oil in Angola has already been known since the middle of the last century, it was not until the post-independence period that production was able to increase significantly, largely due to the substantial change in the use and operation of this resource. In 2021, proven oil reserves stood at 7,783 million barrels. Exploration activities continue off the coast of Angola, and there are also other areas with great potential that are practically unexplored, including areas in the interior of the country. The National Oil Agency, Gas and Biofuels (ANPG) estimated an average annual production of 1,147 million barrels of oil per day for 2022. Recent estimates indicate that oil production in Angola is expected to reduce in the coming years, falling steadily to one million barrels per day



Os recursos florestais, nomeadamente a lenha, têm um papel na economia informal e de subsistência dos agregados familiares, fundamentalmente das áreas rurais e periurbanas.

Forest resources, particularly firewood, play a role in the informal and subsistence economy of households, mainly in rural and peri-urban areas.

próximos anos, caindo sustentadamente até um milhão de barris por dia em 2030 (ANPG, 2022). Esta quebra deve-se à falta de investimento e de exploração nos poços petrolíferos nos últimos anos. Para tentar inverter esta tendência, o Governo Angolano tem vindo a viabilizar alterações na legislação do sector petrolífero do país para possibilitar maior investimento de empresas estrangeiras no segmento *upstream*. Destaca-se também um conjunto de medidas com a intenção de aumentar a produção petrolífera, entre as quais o lançamento de novos blocos para licitação e a transferência do papel de concessionária da estatal petrolífera Sonangol para a ANPG.

Angola também dispõe no seu território de grandes reservas de gás natural. Em 2017 as reservas comprovadas de gás apontavam para cerca de 311,49 Gm³. No entanto, a exploração de gás natural em Angola ainda não foi feita de forma intensiva. A maior parte do gás que é produzido está associado à produção de crude nas plataformas marítimas, e existe um sistema submarino de gasodutos para o encaminhar até à unidade operada pela Angola LNG. Este projecto de gás natural liquefeito (GNL) de Angola constitui um dos maiores projectos energéticos do Continente Africano e é o primeiro projecto em Angola. Situado no Soyo, a Angola LNG comercializa o gás natural ali produzido pelas empresas petrolíferas. Este projecto contribuiu para terminar com a queima de gás resultante da exploração petrolífera, diminuindo as quantidades de CO2 na atmosfera, ao mesmo tempo que se opera uma fábrica de produção de petroquímicos (SEforAll, 2016).

Os recursos florestais, nomeadamente a lenha, têm um papel na economia informal e de subsistência dos agregados familiares. fundamentalmente das áreas rurais e periurbanas. No Censo de 2014 para Angola, identificou-se uma população rural de aproximadamente 9.6 milhões de habitantes, ou seja, aproximadamente 37% da população total (INE, 2022), população esta que utiliza a lenha e o carvão como fontes de energia doméstica, e, adicionalmente, para geração de receitas. Esta situação deriva num consumo descontrolado de lenha para uso doméstico em zonas rurais, ao que deve ser somado o consumo relacionado com a produção de carvão vegetal, acentuando, na maior parte do país, problemas de desflorestação e desertificação por aumento da erosão do solo, assim como impactos na saúde e na segurança das pessoas (SEforAll, 2016). Angola tem um enorme potencial para promover gradualmente a substituição do consumo da lenha e do carvão por fontes de energia limpa, adaptadas às tradições e culturas da população local, tendo iá uma das mais elevadas proporções de acesso a instalações de cozinha limpa da África subsaariana, graças às políticas governamentais de apoio ao Gás de Petróleo Liquefeito (GPL) e ao gás natural (AIE, 2019).

in 2030 (ANPG, 2022). This fall is due to the lack of investment and exploration in oil wells in recent years. To try and reverse this trend, the Angolan Government has been making amendments to the country's oil sector legislation to enable greater investment by foreign companies in the upstream segment. Also noteworthy is a set of measures with the intention of increasing oil production, including the launch of new blocks for bidding and the transfer of the concessionaire role of the state-owned oil company Sonangol to the ANPG.

Angola also has large natural gas reserves in its territory. In 2017, proven gas reserves pointed to around 311.49 Gm³. However, the exploration of natural gas in Angola has not yet been carried out in an intensive manner. Most of the gas that is produced is associated with the production of crude oil on offshore platforms, and there is an underwater pipeline system to route it to the unit operated by Angola LNG. This liquefied natural gas (LNG) project in Angola is one of the largest energy projects on the African Continent and is the first project in Angola. Located in Soyo, Angola LNG commercialises the natural gas produced there by the oil companies. This project helped to put an end to the burning of gas resulting from oil exploration by decreasing the amounts of CO_2 in the atmosphere, while operating a petrochemical production plant (SeforAll, 2016).

Forest resources, particularly firewood, play a role in the informal and subsistence economy of households, mainly in rural and peri-urban areas. In the 2014 Census for Angola, a rural population of approximately 9.6 million inhabitants was identified, that is, approximately 37% of the total population (INE, 2022), a population that uses firewood and coal as domestic energy sources, and additionally for revenue generation. This situation derives from the uncontrolled consumption of firewood for domestic use in rural areas, to which should be added the consumption related to the production of charcoal, accentuating, in most of the country, problems of deforestation and desertification due to the increase in soil erosion, as well as impacts on people's health and safety (SeForAll, 2016). Angola has enormous potential to gradually promote the replacement of the consumption of firewood and coal by clean energy sources, adapted to the traditions and cultures of the local population, and it already has one of the highest proportions of access to clean cooking facilities in sub-Saharan Africa, thanks to government policies in support of Liquefied Petroleum Gas (LPG) and natural gas (IEA, 2019).

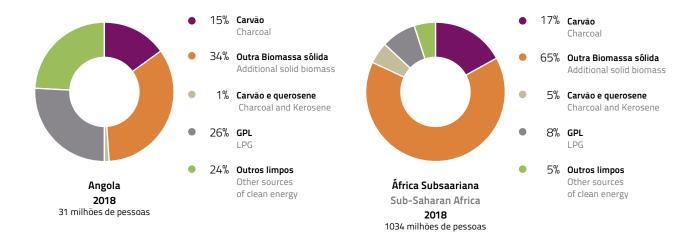


Figura 8 Fontes de Energia utilizadas para cozinhar em Angola e na África Subsaariana / Fonte: AIE, 2019
Figure 8 Energy Sources used for cooking in Angola and Sub-Saharan Africa / Source: IEA, 2019

A produção total de energia primária (na sigla inglesa *Total Primary Energy Supply* - TPES) é um dos principais indicadores agregados dos balanços energéticos e representa a quantidade de energia disponível, em determinado período temporal, para satisfazer as necessidades energéticas domésticas de um país. Este indicador resulta da produção primária de energia + produtos recuperados e reciclados + importações-exportações + alterações de *stocks* - bancas marítimas internacionais - aviação internacional (AIE, 2022). No período entre 1990 e 2019, Angola apresenta um crescimento da produção total de energia, resultado de um aumento de exploração de todas as fontes de energia, com destaque para o petróleo, que apresentou um elevado crescimento desde 2005 até 2014. Contudo, o petróleo era em 2019 a fonte de energia com maior peso no mix total, verificando-se uma progressiva diminuição da contribuição da biomassa (ver **Figura 9**).

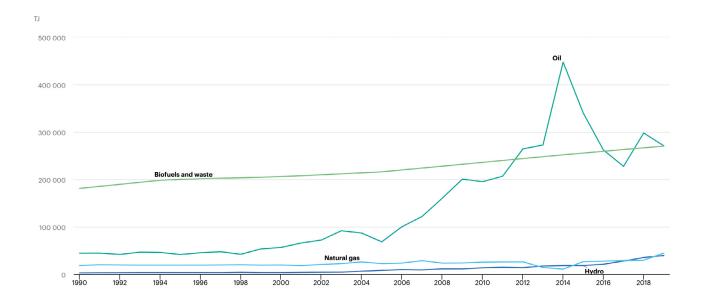
Não obstante, é de referir que as únicas fontes primárias de energia renovável provêm apenas da biomassa e de recursos hídricos. De notar, que os dados são disponibilizados apenas até 2019 e que, entretanto, foi construída a barragem de Laúca – pelo que nos anos subsequentes a contribuição por parte desta fonte irá aumentar de forma significativa.

A produção total de energia primária de Angola em 2019 situa-se nos 14.92 milhões de toneladas equivalente de petróleo (Mtep). Analisando o período entre 1990 e 2019 constata-se um crescimento particularmente acentuado desde 2005, apresentando alguma irregularidade a partir de 2012, com a produção total de energia primária a reduzir face a anos anteriores, estando em 2019 abaixo dos valores de 2015 (ver **Figura 10**). Angola passou um longo período de recessão a partir de 2016, em resultado, entre outros factores, da diminuição de produção de petróleo, e do seu preço no mercado internacional, o que também contribuiu para este desacelerar da produção de energia primária.

Total Primary Energy Supply (TPES) is one of the main aggregated indicators of energy balances and represents the amount of energy available, in a given time period, to meet the domestic energy needs of a country. This indicator is a result of primary energy supply + recovered and recycled products + imports-exports + changes in stocks - international maritime banks - international aviation (IEA, 2022). In the period between 1990 and 2019, Angola showed an increase in total energy supply, the result of an increase in the exploitation of all energy sources, especially oil, which showed a high growth from 2005 to 2014. However, in 2019, oil was the most important source of energy in the total mix, with a gradual decrease in the contribution of biomass (see **Figure 9**).

Nevertheless, it should be noted that the single primary sources of renewable energy come only from biomass and hydro resources. It should also be noted that data is only available until 2019 and that, in the meantime, the Laúca hydropower plant was built - such that in subsequent years the contribution from this source will increase significantly.

Angola's total primary energy supply in 2019 stood at 14.92 million tonnes oil equivalent (toe). Analysing the period between 1990 and 2019, there was a particularly marked growth since 2005, with some irregularity from 2012 onwards, with total primary energy supply decreasing compared to previous years, with 2019 showing levels below 2015 (see **Figure 10**). Angola experienced a long period of recession starting in 2016, as a result, among other factors, of the decrease in oil production and its price on the international market, which also contributed to this slowdown in primary energy production.



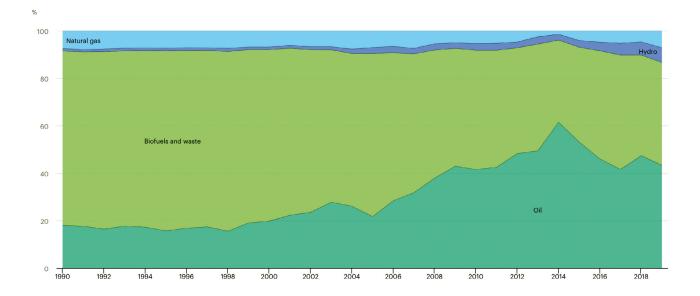


Figura 9 Variação da produção total de energia entre 1990 e 2019, por fonte, em TeraJoules (em cima) e por % do total produzido (em baixo) / Fonte: AIE, 2022

Figure 9 Variation in total energy supply between 1990 and 2019, by source, in TeraJoules (top) and by % of total supplied (below) / Source: IEA, 2022

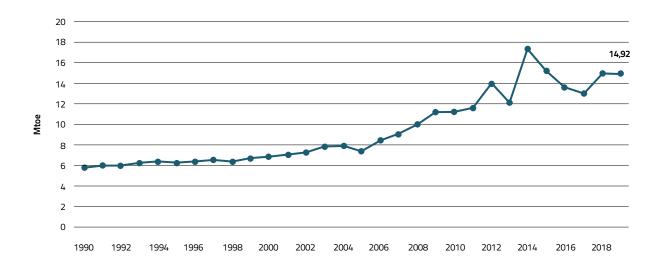


Figura 10 Produção primária de energia entre 1990 e 2019 / Fonte: AIE, 2022

Figure 10 Primary energy production between 1990 and 2019 / Source: IEA, 2022

Do ponto de vista do sector energético, o Governo Angolano tem definido um conjunto de estratégias e planos de acção que visam diversificar o mix de geração de energia, promovendo a participação das novas fontes de energia renovável, sem deixar de apostar na instalação de grandes centrais hidroeléctricas.

From the point of view of the energy sector, the Angolan Government has laid down a set of strategies and action plans that aim to diversify the energy generation mix, through promoting the involvement of new renewable energy sources, while focusing on the installation of large hydro power plants.

3.2 CONSUMO DE ENERGIA FINAL

A análise dos balanços energéticos normalmente evidencia que a produção de energia num país é geralmente muito mais elevada do que o consumo final. Tal decorre das perdas do sistema energético, nomeadamente perdas na distribuição, no transporte e, sobretudo, nos processos de transformação (PNUD, 2019).

Os dados de consumo final total de Angola revelam um crescimento do consumo de energia mais acentuado desde o início deste século. Destaca-se o elevado consumo de biomassa e produtos petrolíferos, com a energia eléctrica a ser a terceira fonte de energia consumida, representando cerca de 11% do total consumido em 2019, apresentando uma trajectória crescente. A biomassa continua a ser a fonte de energia mais consumida, ainda que o seu peso tenha vindo a decrescer progressivamente. Considerando que, em 2019, o fornecimento total de energia de biomassa e de petróleo se situava, para ambos, em cerca de 270.000 TJ, observam-se maiores perdas associadas ao petróleo, por via da transformação dos diferentes produtos petrolíferos. Já a biomassa maioritariamente utilizada sem qualquer processamento, ou transformação, apresenta menores perdas.

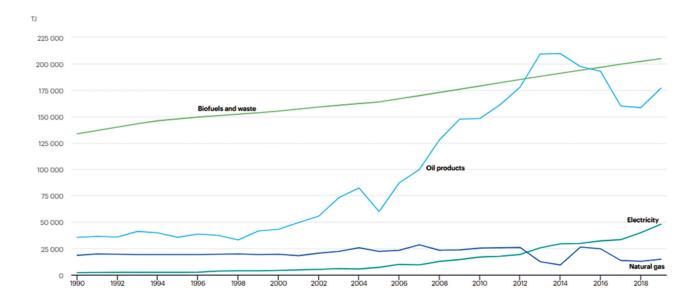
O sector responsável pela maior parte do consumo de energia é o residencial, com cerca de 57% do total, como se pode verificar na **Figura 12**. Adicionalmente, é possível observar-se que no período entre 1990 e 2019, o consumo do sector residencial tem tido sempre uma trajectória ascendente. No entanto, o maior crescimento verificou-se no sector dos transportes, que desde 2002 ultrapassou o consumo do sector da indústria e tem vindo a assumir um peso cada vez maior no consumo

3.2. FINAL ENERGY CONSUMPTION

The analysis of energy balances normally shows that energy production in a country is generally much higher than final consumption. This results from losses in the energy system, namely losses in its distribution, transportation and, above all, in the transformation processes (UNDP, 2019).

Angola's total final consumption data shows a steeper growth in energy consumption since the beginning of this century. The high consumption of biomass and petroleum products stands out, with electricity being the third source of energy consumed, representing around 11% of the total consumed in 2019, and showing an increasing trajectory. Biomass remains the most consumed energy source, although its weighting has gradually decreased. Whereas, in 2019, the total supply of biomass and oil energy was, for both, around 270,000 TJ, greater losses associated with oil are observed, due to the transformation of the different petroleum products. On the other hand, biomass, mostly used without any processing, or transformation, shows more reduced losses.

The sector responsible for most of the energy consumption is residential, with around 57% of the total, as can be seen in **Figure 12**. In addition, it is possible to observe that in the period between 1990 and 2019, consumption in the residential sector has always been on an upward trend. However, the highest growth occurred in the transport sector, which since 2002 has surpassed industrial sector consumption and has taken on an increasing share of final energy consumption, accounting for approximately 25% of the total in 2019. Angola does not have suitable public transport or adequate urban traffic planning,



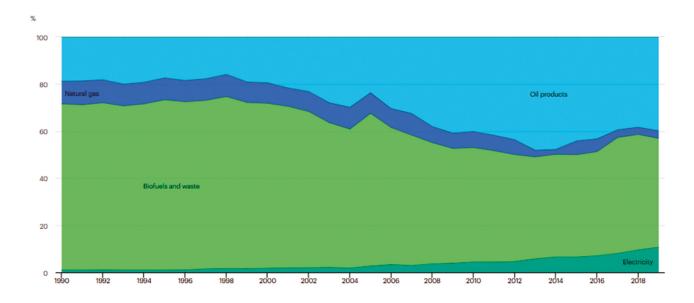
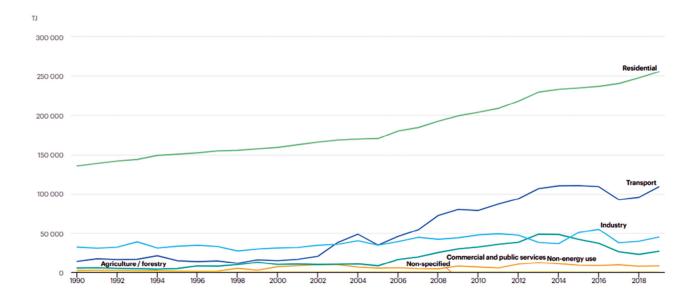


Figura 11 Variação do consumo total de energia entre 1990 e 2019, por fonte, em TeraJoules (em cima) e por % no total de energia consumida (em baixo) / Fonte: AIE, 2022

Figure 11 Variation in total energy consumption between 1990 and 2019, by source, in TeraJoules (top) and by % of total energy consumed (below) / Source: IEA, 2022

final de energia, representando em 2019 cerca de 25% do total. Angola não dispõe de transporte público apropriado nem um adequado ordenamento do tráfego urbano, o que gera engarrafamentos contínuos, crescimento continuado das frotas de veículos privados, geralmente de elevado consumo, justificadores do peso dos transportes no consumo final de energia. Adicionalmente, o baixo peso que o sector industrial e comercial e de serviços tem no consumo de energia, é um reflexo do menor grau de desenvolvimento destes sectores a nível nacional, com impacto na economia do país.

which generates continuous traffic jams, continued growth in the fleets of private vehicles, generally of high consumption, thereby justifying the weighting of transport in final energy consumption. In addition, the low weighting that the industrial and commercial and service sectors have in terms of energy consumption reflects the lower degree of development of these sectors at the national level and their impact on the country's economy.



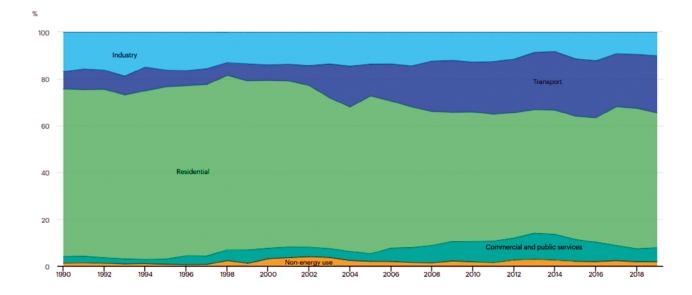


Figura 12 Variação do consumo total de energia entre 1990 e 2019, por sector, em TeraJoules (em cima) e por % no total de energia consumida (em baixo) / Fonte: AIE, 2022

Figure 12 Variation in total energy consumption between 1990 and 2019, by sector, in TeraJoules (top) and by % of total energy consumed (bottom) / Source: IEA, 2022



3.3 SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL

3.3.1 PRODUÇÃO

O sector eléctrico angolano tem vindo a restruturar e aumentar a sua capacidade de produção, sendo actualmente utilizadas três opções para a produção de electricidade: hídrica, térmica e novas renováveis. O crescimento da economia e da população do país, associado a um esforço de electrificação, investimentos na produção de energia e reforço das centrais existentes, traduziu-se num forte aumento da oferta e da procura por electricidade.

Em 2021, a capacidade total instalada de produção eléctrica era de 5.880,19 MW, sendo 3.676,12 MW de produção hídrica, 2.169,07 MW de produção térmica e 35,00 MW de produção híbrida (solar+diesel). Na **Figura 13** constata-se este reforço da capacidade, com um crescimento acentuado a partir de 2015, tendo crescido em todas as fontes de produção, com maior incidência na produção hídrica.

A capacidade de ponta máxima tem-se mantido estável, sendo em 2021, de 2.213,17 MW.

O potencial hídrico de Angola é um dos mais importantes em África. Actualmente é apenas explorada uma pequena parte do potencial destes recursos, mas a estratégia do Governo Angolano passa por uma forte aposta na energia hídrica como fonte estável de produção de electricidade (República de Angola et al., 2016).

Analisando a variação da capacidade de produção eléctrica instalada no país observa-se um crescimento contínuo desde 2000, apesar de residual entre 2005 e 2010, mas muito acentuado entre 2015 e 2020 (ver **Figura 14**).

3.3. NATIONAL ELECTRICITY SYSTEM

3.3.1. PRODUCTION

The Angolan electricity sector has been restructuring and increasing its production capacity, and currently uses three options for the production of electricity: hydro, thermal and new renewables. The growth of the country's economy and population, linked to an electrification effort, investments in energy production and reinforcement of existing plants, has resulted in a strong increase in the supply and demand for electricity.

In 2021, the total installed capacity for electricity production was 5,880.19 MW, of which 3,676.12 MW involved hydro production, 2,169.07 MW of thermal production and 35.00 MW of hybrid production (solar+diesel). **Figure 13** shows this capacity reinforcement, with a marked growth from 2015 onwards, with all sources of production having grown, with a greater focus on hydro production.

The maximum peak capacity has remained stable at $2,213.17~\mathrm{MW}$ in 2021.

Angola's hydro potential is one of the most important in Africa. Currently, only a small part of the potential of these resources is utilised, but the Angolan Government's strategy involves a strong commitment to hydropower as a stable source of electricity production (Republic of Angola et al., 2016).

Analysing the variation in the installed electricity production capacity in the country, there has been a continuous growth since 2000, although residual between 2005 and 2010, but very marked between 2015 and 2020 (see **Figure 14**).

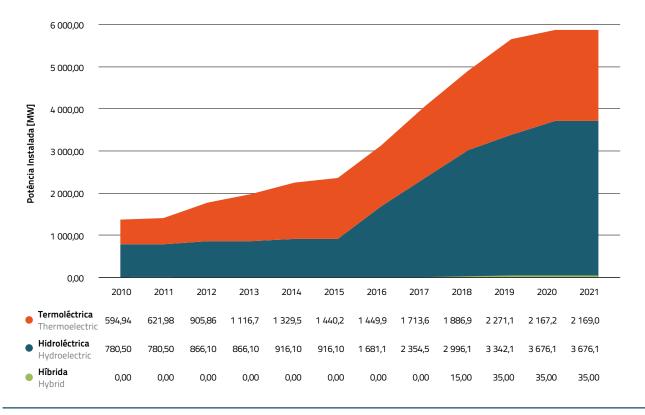


Figura 13 Capacidade instalada de produção eléctrica, por fonte / Fonte: PRODEL, 2022a

Figure 13 Installed electricity production capacity, by source / Source: PRODEL, 2022a

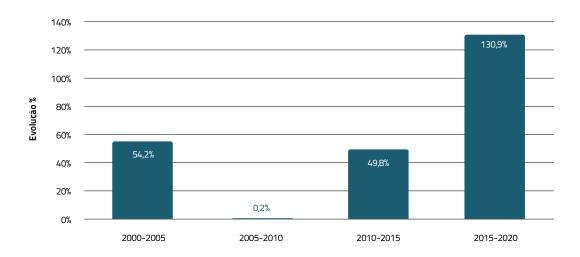


Figura 14 Variação da capacidade instalada de produção eléctrica, entre 2000 e 2020 / Fonte: PRODEL, 2022a Figure 14 Variation in installed electricity production capacity, between 2000 and 2020 / Source: PRODEL, 2022a

Este aumento da capacidade decorre essencialmente de investimento público, verificando-se inclusive uma redução da capacidade instalada por produtores independentes (**Figura 15**). Actualmente, o parque electroprodutor angolano é composto por 66 centrais, das quais 63 são públicas, uma parceria público-privada (a Hidrochicapa SARL tem a concessão da exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico de Chicapa) e duas privadas.

This increase in capacity is essentially due to public investment, including a reduction in installed capacity by independent producers (**Figure 15**). Currently, the Angolan power park consists of 66 plants, of which 63 are public, with one public-private partnership (Hidrochicapa SARL has the concession to operate the Chicapa Hydropower Plant) and two private ones.

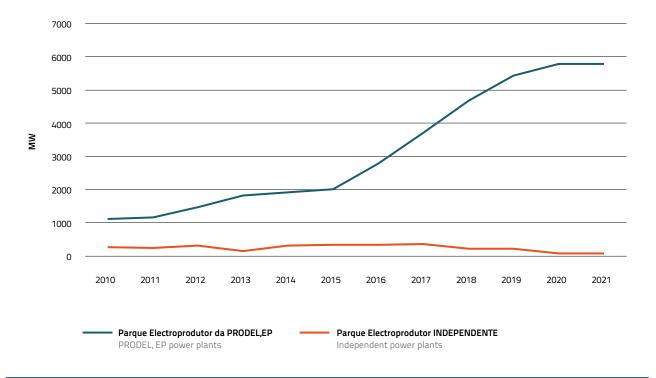


Figura 15 Capacidade do parque electroprodutor por tipo de produtor / Fonte: PRODEL, 2022a

Figure 15 Capacity of the power plants by type of producer / Source: PRODEL, 2022a



Um dos produtores independentes é a Companhia de Bioenergia de Angola (Biocom), com uma capacidade instalada de 20 MW, que produz energia eléctrica renovável a partir de biomassa, cavaco de madeira e o bagaço da cana-de-açúcar, provenientes do processo de supressão vegetal e da produção de açúcar e etanol, respectivamente. A energia produzida abastece a própria unidade industrial (autoconsumo) e o excedente foi comercializado com a RNT E.P., entre 2014 e 2019. Em 2019, o CAE foi extinto unilateralmente pelo Governo (secção 4.4.2.1).

O outro produtor independente é a *China International Fund* (CIF) com a Central Térmica do KM 44 (Bom Jesus) com uma capacidade instalada de 50 MW.

A distribuição geográfica das centrais revela uma elevada concentração da capacidade instalada na região Norte. As cinco maiores centrais do país estão localizadas nesta região e representam cerca de 72% da capacidade total instalada, com destaque para o Aproveitamento Hidroeléctrico de Laúca, com uma capacidade instalada de 2.004 MW, localizado no troço médio do Rio Kwanza, entre os aproveitamentos hidroeléctricos de Capanda, a montante, e de Cambambe, a jusante. O projecto de Laúca teve o seu início de obra em 2012, tendo iniciado a geração de energia eléctrica em 2017. A potência instalada total será de 2.069,5 MW, sendo 2.004 MW da Central Principal e 65,5 MW da Central Ecológica, ainda em construção.

One of the independent producers is the Companhia de Bioenergia de Angola (Biocom), with an installed capacity of 20 MW, which produces renewable electricity from biomass, wood chips and sugarcane pomace, using a plant suppression process and the production of sugar and ethanol, respectively. The energy produced supplies the industrial unit itself (self-consumption) and between 2014 and 2019 the surplus was commercialised with RNT E.P. In 2019, the PPA was unilaterally terminated by the Government (section 4.4.2.1).

The other independent producer is the China International Fund (CIF) with the KM 44 (Bom Jesus) Thermal Power Plant with an installed capacity of 50 MW.

The geographical distribution of the plants shows a high concentration of installed capacity in the North region. The five largest power plants in the country are located in this region and represent about 72% of the total installed capacity, with emphasis on the Laúca Hydropower Plant, with an installed capacity of 2,004 MW, located on the middle section of the Kwanza River, between the hydropower plants at Capanda, upstream, and Cambambe, downstream. The Laúca project began construction in 2012, and electricity generation began in 2017. The total installed capacity will be 2,069.5 MW, with 2,004 MW from the Main Power Plant and 65.5 MW from the Ecological Power Plant, still under construction.

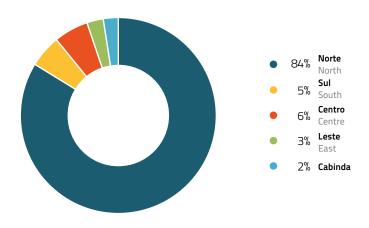


Figura 16 Distribuição geográfica do parque electroprodutor / Fonte: PRODEL, 2022a Figure 16 Geographical distribution of the power plants / Source: PRODEL, 2022a

O Aproveitamento Hidroeléctrico de Laúca é considerado a maior obra de engenharia civil de sempre em Angola e a segunda maior barragem em África, contribui significativamente para a estabilidade do sistema eléctrico do país, tendo proporcionado uma drástica redução dos apagões em Angola e a diminuição significativa do consumo de combustíveis fósseis na geração de energia, sendo também responsável pelo abastecimento de aproximadamente oito milhões de habitantes.

A **Tabela 12** identifica todas as centrais electroprodutoras em Angola, ordenadas de acordo com a capacidade instalada em MW.

The Laúca Hydropower Plant is considered the largest civil engineering project ever in Angola and the second largest dam in Africa. It contributes significantly to the stability of the country's electricity system, and has led to a drastic reduction in the number of power failures in Angola and a significant decrease in the consumption of fossil fuels in generating power, and is also responsible for supplying approximately eight million inhabitants.

Table 12 identifies all the power plants in Angola, ordered according to their installed capacity in MW.

Empreendimento Plant	Entrada em Serviço Entry into Service	Fonte de Geração Generation Source	Regime de Propriedade Property Regime	Região Region	Província Province	Capacidade Instalada Installed Capacity (MW)
AH_Lauca	04/08/2017	Hidroeléctrica Hydropower	Público Public	Norte North	Malanje	2.004,0
CT_Soyo	30/06/2018	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Norte North	Zaíre Zaire	750,0
AH_Cambambe_C2	06/10/1963	Hidroeléctrica Hydropower	Público Public	Norte North	Cuanza Norte	700,0
AH_Capanda	08/11/2005	Hidroeléctrica Hydropower	Público Public	Norte North	Malanje	520,0
AH_Cambambe_C1	29/06/2017	Hidroeléctrica Hydropower	Público Public	Norte North	Cuanza Norte	260,0
CT_Cazenga	01/06/1905	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Norte North	Luanda	140,4
CT_Boavista	02/04/2011	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Norte North	Luanda	131,2
CT_CFL	25/02/2012	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Norte North	Luanda	125,0
CT_Malembo	30/01/2012	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Cabinda	Cabinda	95,0
CT_Kileva	04/07/2005	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Centro Centre	Benguela	61,6
AH_Gove	22/08/2012	Hidroeléctrica Hydropower	Público Public	Centro Centre	Huambo	60,0
CT_Xitoto3	20/08/2017	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Sul South	Namibe	56,0
AH_Lomaum	01/06/1954	Hidroeléctrica Hydropower	Público Public	Centro Centre	Benguela	50,0
CT_Camama	15/08/2017	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Norte North	Luanda	50,0
CT_CIF	-	Termoeléctrica Thermalpower	Privado Private	Norte North	Luanda	50,0
CT_Morro_Bento	11/04/2017	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Norte North	Luanda	50,0
CT_Belém	13/07/2017	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Centro Centre	Huambo	50,0

Empreendimento Plant	Entrada em Serviço Entry into Service	Fonte de Geração Generation Source	Regime de Propriedade Property Regime	Região Region	Província Province	Capacidade Instalada Installed Capacity (MW)
CT_Cuebe	03/12/2015	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Sul South	C Cubango	50,0
CT_Arimba	18/12/2012	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Sul South	Huíla Huila	40,0
CT_Lubango	24/06/2013	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Sul South	Huíla Huila	40,0
CT_Benfica	11/02/2013	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Norte North	Luanda	36,0
CT_Chibodo	06/01/2014	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Cabinda	Cabinda	30,6
CT_Dundo	18/08/2013	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Leste East	Lunda Norte	30,0
CT_Quartéis	16/02/2013	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Norte North	Luanda	28,0
AH_Matala	07/05/1905	Hidroeléctrica Hydropower	Público Public	Sul South	Huíla	27,2
AH_Mabubas	01/06/1954	Hidroeléctrica Hydropower	Público Public	Norte North	Bengo	25,6
CT_Lubango2	13/07/1905	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Sul South	Huíla Huila	25,0
CT_Biopio	01/08/1977	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Centro Centre	Benguela	22,0
CT_Biocom		Termoeléctrica Thermalpower	Privado Private	Norte North	Malanje	20,0
CT_Caluapanda2	12/07/1905	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Centro Centre	Bié	20,0
CT_Luena3	11/07/1905	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Leste East	Moxico	20,0
CT_Nhama	12/07/1905	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Leste East	Lunda Sul	20,0
CT_Tchicumina	02/02/2021	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Leste East	Lunda Sul	19,6
СТ_Сарора	03/08/2015	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Norte North	Malanje	19,6

Empreendimento Plant	Entrada em Serviço Entry into Service	Fonte de Geração Generation Source	Regime de Propriedade Property Regime	Região Region	Província Province	Capacidade Instalada Installed Capacity (MW)
AH_Hidrochicapa	01/01/2016	Hidroeléctrica Hydropower	Público Privado Public Private	Leste East	Lunda Sul	16,0
CT_Cavaco	14/02/2013	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Centro Centre	Benguela	16,0
CT_Benfica_HUA	17/09/2013	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Centro Centre	Huambo	15,0
CT_Dundo2	12/07/1905	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Leste East	Lunda Norte	14,4
CT_Tômbwa_2	13/07/1905	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Sul South	Namibe	12,6
CT_Saurimo	01/08/2011	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Leste East	Lunda Sul	12,5
AH_T_Dala	05/04/2017	Hidroeléctrica Hydropower	Público Public	Leste East	Lunda Sul	12,4
CT_Menongue	01/01/2013	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Sul South	C_Cubango	11,9
CT_Aeroporto	01/05/2013	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Sul South	Namibe	11,7
CT_Ondjiva	14/05/2013	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Sul South	Cunene	10,2
CT_Xitoto2	31/01/2013	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Sul South	Namibe	10,2
CT_St ^a Catarina	14/09/2014	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Cabinda	Cabinda	10,2
CT_Caluapanda1	10/12/2011	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Centro Centre	Bié	10,0
CT_Kianganga	20/01/2013	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Norte North	Zaíre Zaire	9,6
CT_Lossambo	07/09/2016	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Centro Centre	Huambo	8,0
CT_Cuito_Cuanavale	11/12/2015	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Sul South	C Cubango	7,5
CT_Luena2	01/09/2013	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Leste East	Moxico	7,5

Empreendimento Plant	Entrada em Serviço Entry into Service	Fonte de Geração Generation Source	Regime de Propriedade Property Regime	Região Region	Província Province	Capacidade Instalada Installed Capacity (MW)
CT_Luau	01/02/2015	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Leste East	Moxico	7,0
CH_Sanza_Pombo	11/07/2019	Híbrida Hybrid	Público Public	Norte North	Uíge	5,0
CH_Bocoio	11/02/2019	Híbrida Hybrid	Público Public	Centro Centre	Benguela	5,0
CH_Londuimbali	01/02/2019	Híbrida Hybrid	Público Public	Centro Centre	Huambo	5,0
CH_Longonjo	02/02/2019	Híbrida Hybrid	Público Public	Centro Centre	Huambo	5,0
CH_Tômbwa	25/09/2018	Híbrida Hybrid	Público Public	Sul South	Namibe	5,0
CH_Xangongo	02/10/2018	Híbrida Hybrid	Público Public	Sul South	Cunene	5,0
CT_Bailundo	-	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Centro Centre	Huambo	4,7
CT_Buco_Zau	23/12/2014	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Cabinda	Cabinda	4,4
CT_Camacupa	04/02/2001	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Centro Centre	Bié	3,2
CH_Belize	26/05/2018	Híbrida Hybrid	Público Public	Cabinda	Cabinda	2,5
CH_Dinge	16/04/2018	Híbrida Hybrid	Público Public	Cabinda	Cabinda	2,5
CT_Tômbwa	01/07/2008	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Sul South	Namibe	1,8
AH_Luquixe	28/08/1968	Hidroeléctrica Hydropower	Público Public	Norte North	Uíge	0,9
CT_Chinguar	06/03/2008	Termoeléctrica Thermalpower	Público Public	Centro Centre	Bié	0,8

 $\textbf{Tabela 12} \ \, \textbf{Lista} \ \, \textbf{das} \ \, \textbf{centrais} \ \, \textbf{electroprodutoras} \ \, \textbf{em} \ \, \textbf{Angola} \ \, / \ \, \textbf{Fonte:} \ \, \textbf{PRODEL,} \ \, \textbf{2022} \\ \textbf{Table 12} \ \, \textbf{List} \ \, \textbf{of} \ \, \textbf{electroproduction} \ \, \textbf{power} \ \, \textbf{plants} \ \, \textbf{in} \ \, \textbf{Angola} \ \, / \ \, \textbf{Source:} \ \, \textbf{PRODEL,} \ \, \textbf{2022} \\ \textbf{Table 12} \ \, \textbf{List} \ \, \textbf{of} \ \, \textbf{electroproduction} \ \, \textbf{power} \ \, \textbf{plants} \ \, \textbf{in} \ \, \textbf{Angola} \ \, / \ \, \textbf{Source:} \ \, \textbf{PRODEL,} \ \, \textbf{2022} \\ \textbf{Table 20} \ \, \textbf{Model} \$

Esta capacidade instalada traduziu-se, em 2021, numa produção de energia eléctrica total de 14.239,35 GWh, sendo 11.101,24 GWh produzidos por fonte hidroeléctrica, cerca de 78% do total. A produção hídrica tem vindo a subir de forma consistente alavancada pela construção e reforço de aproveitamentos hidroeléctricos no país. A produção hídrica é também mais fiável, com uma taxa de disponibilidade de 97%, bastante acima da taxa de disponibilidade das termoeléctricas (63%) e das fontes híbridas (77%).

In 2021, this installed capacity resulted in total electricity production of 14,239.35 GWh, of which 11,101.24 GWh was produced by hydropower sources, about 78% of the total. Hydro production has been rising consistently, leveraged by the construction and reinforcement of hydropower plants in the country. Hydro production is also more reliable, with an availability rate of 97%, well above the availability rate of thermalpower plants (63%) and hybrid sources (77%).

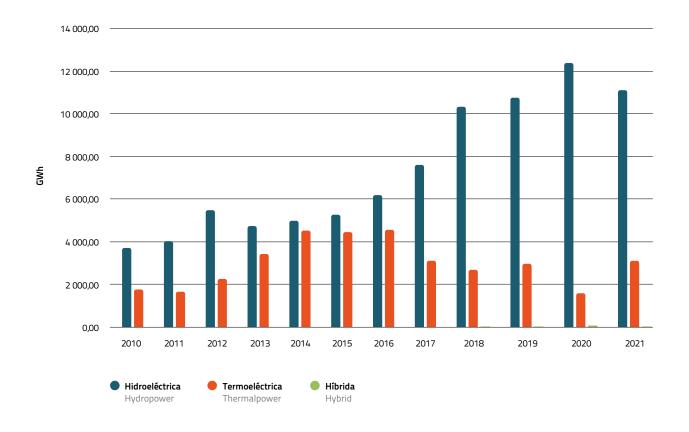


Figura 17 Produção de energia eléctrica por fonte, entre 2017 e 2021 / Fonte: PRODEL, 2022a Figure 17 Electricity production by source, between 2017 and 2021 / Source: PRODEL, 2022a

No curto prazo está prevista a construção de um total de 13 centrais, sendo 12 novas centrais e uma em reabilitação (Matala), das quais seis são hidroeléctricas e sete são solares. Estas novas centrais irão proporcionar uma capacidade de potência instalada extra de 2.882,94 MW, estando a sua maioria em curso com previsão de conclusão até ao final de 2022. Entre estes investimentos importa destacar o aproveitamento hidroeléctrico de Caculo Cabaça com 2.172 MW de potência, tornando-se a maior central do país.

In the short term, the construction of a total of 13 power plants is planned, 12 new and one being rehabilitated (Matala), of which six are hydropower and seven are solar. These new power plants will provide an extra installed capacity of 2,882.94 MW, most of which are underway and are expected to be completed by the end of 2022. Among these investments, it is important to highlight the Caculo Cabaça hydropower plant with 2,172 MW of power, making it the largest power plant in the country.

Nome Name	Tecnologia Technology	Localidade Location	Potência Instalada Installed Power (MW)	Ponto de Situação Current Situation	Data de Conclusão Completion Date	Notas Notes
Caculo Cabaça	Hidroeléctrica Hydropower	Malanje	2.172,00		-	Avanço da obra a 90% 90% of the work done
Ecológica Láuca Ecological Láuca	Hidroeléctrica Hydropower	Malanje	65,50	Em curso Underway	2025	Construção irá terminar em 2022
Baynes	Hidroeléctrica Hydropower	Cunene	300,00		-	Projecto de 600 MW entre Angola e Namíbia 600MW project between Angola and Namibia
Cunje	Hidroeléctrica Hydropower	Bié	1,50		-	
Matala	Hidroeléctrica Hydropower	Huíla	40,80	Em curso Underway	2022	Reabilitação e modernização Rehabilitation and modernization
Luachimo	Hidroeléctrica Hydropower	Lunda Norte	34,00	Em curso Underway	2022	Avanço da obra a 90% 90% of the work done
Biópio	Solar	Benguela	188,80	Em curso Underway	Set/22	Avanço da obra a 55% of the work done
Baia Farta	Solar	Benguela	96,70	Em curso Underway	Jun/22	Avanço da obra a 75% 75% of the work done
Saurimo	Solar	Lunda Sul	26,90	Em curso Underway	-	Decorrem trabalhos de desmatação e terraplanagem Deforestation and earthmoving works are taking place
Luena	Solar	Moxico	26,90	Em curso Underway	-	Decorrem trabalhos de desmatação e terraplanagem Deforestation and earthmoving works are taking place
Cuito	Solar	Bié	14,65	Por iniciar To be started	-	
Bailundo	Híbrida (Solar+diesel) Hybrid (Solar+Diesel)	Huambo	7,99	Por iniciar To be started	-	
Lucapa	Híbrida (Solar+diesel) Hybrid (Solar+Diesel)	Lunda Norte	7,20	Em curso Underway	-	Decorrem trabalhos de desmatação e terraplanagem Deforestation and earthmoving works are taking place

Tabela 13 Novos projectos electroprodutores em Angola / Fonte: PRODEL, 2022b

Table 13 New power projects in Angola / Source: PRODEL, 2022b

O objectivo da estratégia "Angola Energia 2025" é atingir uma capacidade total instalada de 9,9 GW até 2025, dos quais 800 MW seriam provenientes de novas tecnologias de energias renováveis.

The objective of the "Angola Energy 2025" strategy is to achieve a total installed capacity of 9.9 GW by 2025, of which 800 MW would come from new renewable energy technologies.

3.3.1.1 Contribuição das Energias Renováveis para a Produção de Electricidade

Os principais objectivos nacionais para a promoção e exploração das novas fontes de energia renovável em Angola, ou seja excluindo as grandes-hídricas, são os seguintes:

- Melhorar o acesso à energia nas zonas rurais, com base em energias renováveis;
- · Desenvolver o uso das energias renováveis ligadas à rede;
- Promover e acelerar o investimento público e privado nas energias renováveis.

Esta aposta nas novas renováveis é reforçada pela dispersão dos aglomerados rurais, e no facto da rede de transporte ligada aos grandes centros produtores ainda não chegar a todas as províncias. Ainda que o Governo de Angola esteja a trabalhar no sentido de ligar todas as províncias do país ao sistema eléctrico de distribuição de energia, a baixa densidade populacional de uma parte considerável do país leva a que nem sempre a ligação ao SEP seja uma opção viável do ponto de vista económico.

Conforme já descrito na secção 2.2, o objectivo da estratégia "Angola Energia 2025" (República de Angola et al., 2016) é atingir uma capacidade total instalada de 9,9 GW até 2025, dos quais 800 MW seriam provenientes de novas tecnologias de energias renováveis. De acordo com o Plano de Desenvolvimento Nacional, 2018-2022 (República de Angola, 2018), até 2022 prevê-se o aumento da capacidade instalada de produção de electricidade proveniente de recursos renováveis até ao valor de 500 MW.

As novas energias renováveis, como a solar ou eólica, não têm ainda expressão significativa, mas foi estabelecido pelo Governo de Angola como meta para 2025 que pelo menos 7,5% da electricidade gerada no país fosse proveniente de novas energias renováveis.

À data de redacção deste relatório, encontram-se instaladas oito centrais híbridas, que combinam produção solar (21 MW) e a diesel (14 MW), totalizando 35 MW. Encontra-se, também, em curso um projecto solar público que contempla a construção de sete centrais solares PV totalizando 370 MWp, que deverá culminar com a expansão da rede nacional de transporte, construção de subestações e novas ligações domiciliares. Adicionalmente, foram aprovados e estão em desenvolvimento outros projectos, cujo resumo é apresentado na tabela seguinte e mais detalhes sobre cada um pode ser encontrado no Capítulo 4, dentro da secção de projectos referente a cada fonte em específico. Daqui se conclui que a meta dos 500 MW poderá ser atingida em breve, ainda que não em 2022.

3.3.1.1. Contribution of Renewable Energy to Electricity Production

The main national objectives for the promotion and exploitation of new renewable energy sources in Angola, i.e. excluding large hydro plants, are the following:

- Improve access to energy in rural areas, based on renewable energy:
- · Develop the use of on-grid renewable energy;
- Promote and accelerate public and private investment in renewable energy.

This commitment to new renewables is reinforced by the dispersion of rural settlements, and by the fact that the transmission grid connected to the major producing plants still does not reach all the provinces. Although the Government of Angola is working to connect all the provinces of the country to the electricity distribution system, the low population density of a considerable part of the country means that connecting to the SEP is not always a viable option from an economic point of view.

As already described in section 2.2, the objective of the "Angola Energy 2025" strategy (Republic of Angola et al., 2016) is to achieve a total installed capacity of 9.9 GW by 2025, of which 800 MW would come from new renewable energy technologies. According to the National Development Plan, 2018-2022 (Republic of Angola, 2018), by 2022, the installed capacity for the production of electricity from renewable resources is expected to increase to 500 MW.

New renewable energy, such as solar or wind, are not yet significant, but the Angola Government has established a goal for 2025 that at least 7.5% of the electricity generated in the country would come from new renewable energy.

At the time of the drafting of this report, eight hybrid plants have been installed, combining solar (21 MW) and diesel (14 MW) production, totalling 35 MW. A public solar project is also underway that involves the construction of seven PV solar plants totalling 370 MWp, which should result in the expansion of the national transmission grid, the construction of substations and new domestic connections. In addition, other projects have been approved and are under development, a summary of which is presented in the following table and further details about each can be found in Chapter 4, within the projects section referring to each source in particular. It follows that the 500 MW target could be reached soon, even if not in 2022.

Projecto Project	Tecnologia Technology	Localização Location	Capacidade Instalada Installed Capacity (MW)	Empresas envolvidas Companies involved
Biópio	Solar PV	Benguela	188,80	
Baía Farta	Solar PV	Benguela	96,70	
Saurimo	Solar PV	Lunda Sul	26,90	
Luena	Solar PV	Moxico	26,90	Sun Africa LLC Grupo MCA MCA Group
Cuito	Solar PV	Bié	14,65	
Bailundo	Híbrida (solar PV+diesel) Hybrid (solar PV+diesel)	Huambo	7,99	
Lucapa	Híbrida (solar PV+diesel) Hybrid (solar PV+diesel)	Lunda Norte	7,20	
Caraculo	Solar PV	Namibe	25 + 25	Solenova
Quilemba	Solar PV	Huíla	40.0	Total Eren + Greentech + Sonangol
61 comunas 61 communes	Solar PV	Malanje Bié Moxico Lunda Norte Lunda Sul	n.d.	Grupo MCA
65 mini-redes 65 mini-grids	Solar PV com armazenamento Solar PV with storage	Cunene Huíla Cuando-Cubango Namibe	220 (287 MWh de armazenamento) (287 MWh of storage)	
Laúca	Solar PV	Malanje	400	Sun Africa LLC OMATAPALO
Catete	Solar PV	Luanda	104	
Vuka 3	Hidroeléctrica Hydropower	Lunda Norte	100	Berkeley Energy + Elektra
Kiwaba Nzoji I	Eólica Wind	Malanje	62	V&V Rending
Kiwaba Nzoji II	Eólica Wind	Malanje	42	V&V Rending
Mulenvos	Biomassa Biomass	Luanda	n.d.	Griner Engenharia

 Tabela 14 Novos projectos electroprodutores de novas energias renováveis em Angola

Table 14 New Power Projects for new renewable energy in Angola

3.3.2 **CONSUMO**

De acordo com os dados disponibilizados pela Agência Internacional de Energia, o consumo de electricidade está dividido apenas por dois sectores: o residencial e o industrial. Como se pode verificar no gráfico da **Figura 18**, entre os anos de 1990 e 2019, o sector residencial em Angola demonstrou sempre um consumo de electricidade superior ao consumo do sector industrial e o seu peso tem-se mantido relativamente constante nos 70%. Devido ao aumento da riqueza nacional, associado ao aumento do PIB, as famílias vão transformando esta disponibilidade financeira em maior conforto, o que se traduz no aumento de consumo de energia eléctrica ao nível residencial. Ainda na Figura 18, é possível observar que o consumo por parte do sector da indústria tem vindo a crescer, principalmente a partir de 2004, resultado da crescente industrialização do país. Contudo, é de notar a não representação de consumo de energia eléctrica por parte do sector de comércio e serviços, que com certeza existe.

3.3.2. CONSUMPTION

According to the data provided by the International Energy Agency, electricity consumption is divided into two sectors only: residential and industrial. As can be seen in the graph in Figure 18, between the years 1990 and 2019, the residential sector in Angola always showed electricity consumption higher than the industrial sector consumption and its weighting has remained relatively constant at 70%. Due to the increase in national wealth, associated with the increase in GDP, families are transforming this financial availability into greater comfort, which translates into an increase in electricity consumption at the residential level. In Figure 18, it is also possible to observe that industrial sector consumption has been growing, mainly from 2004, as a result of the growing industrialization of the country. However, it is worth noting the non-representation of electricity consumption by the commerce and services sector, which certainly exists.

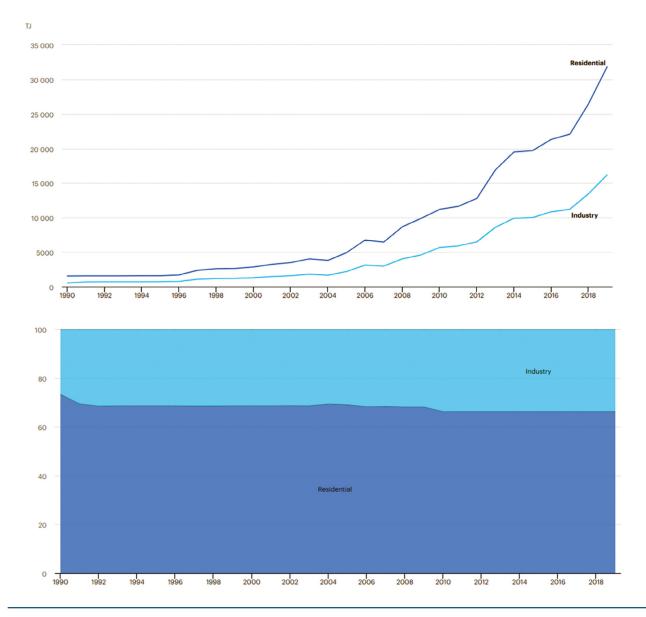


Figura 18 Variação do consumo total de electricidade entre 1990 e 2019, por sector, em TeraJoules (em cima) e por % no total de energia eléctrica consumida (em baixo) / Fonte: AIE, 2022

Figure 18 Variation in total energy consumption between 1990 and 2019, by sector, in TeraJoules (top) and by % of total energy consumed (bottom) / Source: IEA, 2022



Na **Tabela 15** pode-se verificar os dados de comercialização de energia eléctrica em Angola entre 2017 e 2021, tendo em atenção que os dados de 2021 são ainda provisórios.

Table 15 shows the electricity commercialization data in Angola between 2017 and 2021, bearing in mind that the data for 2021 is still provisional.

Descrição	Anos Years							
Description	2017	2018	2019	2020	2021			
Comercialização/Venda Commercialisation/Sale kWh	9 426 334 720	7 540 698 096	9 024 234 951	8 714 595 709	9 523 230 486,0			
Número de Clientes # Number of Customers #	1 328 283	1 478 836	1 689 943	1 695 287	1 775 887			
Número de Vendas # Number of Sales #	0	0	0	0	0			
Projecção Populacional Population Projection (INE)	28 359 634	29 250 009	30 175 553	31 127 674	32 097 671			
Consumo Per Capita Per Capita Consumption kWh	332	258	299	280	297			
Evolução do Consumo % Evolution of Consumption %	17,54	-20,00	19,67	-3,43	9,28			

Tabela 15 Comercialização de energia eléctrica em Angola entre 2017 e 2021 / Fonte: ENDE, 2022 **Table 15** Electricity commercialization in Angola between 2017 and 2021 / Source: ENDE, 2022

Como se pode verificar, em 2018 ocorreu um decréscimo do consumo, apesar do crescimento do número de clientes. Esta ocorrência deveu-se à integração do novo sistema de gestão de clientes, que levou a uma facturação inferior ao devido. Em todo o caso, também se pode observar que o número de vendas se encontra a zero, o que evidencia a falta de uma monitorização real da quantidade de energia eléctrica efectivamente comercializada. Actualmente, o consumo de energia por perfil de cliente não é estimado com base em perfis de consumo reais, por falta de dados, mas com base em outras características socioeconómicas, como por exemplo, metros quadrados próprios, localização municipal, rendimento familiar declarado, etc.

De acordo com o documento "Angola Energia 2025" (República de Angola et al., 2016) prevê-se um forte crescimento da procura, com a ponta máxima do sistema a atingir os 7,2 GW em 2025, e o consumo a atingir os 39,1 TWh em 2025, com um forte peso do segmento doméstico (37%) e um importante contributo dos serviços (28%) e da indústria (25%), com perdas técnicas na ordem dos 10%. Foi estimado um consumo médio per capita de 1.230 kWh em 2025, comparando com 297 kWh em 2021. Este crescimento resultará essencialmente do aumento da electrificação do país, crescimento da população, crescimento da riqueza disponível e do consumo dos clientes electrificados, mas também da industrialização do país.

O Plano Director de Desenvolvimento Eléctrico, publicado no final de 2018, estimou a procura de electricidade até 2040, por região. Na **Figura 19** é possível observar o acentuado crescimento projectado para este período, situando-se perto de 65.000 GWh

As can be seen, consumption decreased in 2018, despite the growth in the number of customers. This occurrence was due to the integration of the new customer management system, which led to invoicing which was lower than that due. In any event, it can also be observed that the number of sales is at zero, which shows the lack of real monitoring of the amount of electricity actually sold. Currently, energy consumption by customer profile is not estimated based on actual consumption profiles, due to lack of data, but based on other socioeconomic characteristics, such as number of square metres, municipal location, declared household income, etc.

According to the document "Angola Energia 2025" (Republic of Angola et al., 2016) a strong growth in demand is expected, with the peak of the system reaching 7.2 GW in 2025, and consumption reaching 39.1 TWh in 2025, with a strong weighting of the domestic segment (37%) and an important contribution from services (28%) and the industry (25%), with technical losses in the order of 10%. An average per capita consumption of 1,230 kWh was estimated for 2025, compared to 297 kWh in 2021. This growth will result essentially from the increase in the electrification of the country, population growth, growth in disposable income and the consumption of electrified customers, but also from the industrialization of the country.

The Power Development Master Plan, published at the end of 2018, estimated the demand for electricity by 2040, by region. **Figure 19** shows the marked growth projected for this period, which is approximately 65,000 GWh (65 TWh) in 2040, with the North region accounting for the largest share of demand, of ap-

(65 TWh) em 2040, com a região Norte a ser responsável pela maior fatia da procura, cerca de 66%. Destaca-se o aumento nas regiões Sul e Este a passarem de valores residuais para consumos relevantes, 7.015 GWh (Sul) e 3.309 GWh (Este).

proximately 66%. Of note is the increase in the South and East regions from residual amounts to significant consumption, 7,015 GWh (South) and 3,309 GWh (East).

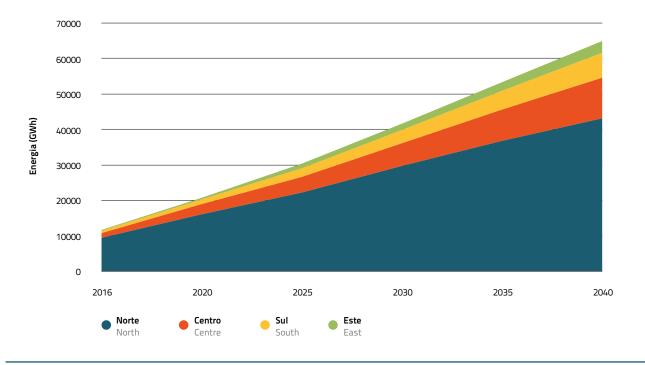


Figura 19 Previsão da Procura de Energia até 2040 / Fonte: República de Angola, 2018 Figure 19 Energy Demand Forecast by 2040 / Source: Republic of Angola, 2018

3.3.3 INFRA-ESTRUTURA

3.3.3.1 Rede Nacional de Transporte

A RNT E.P. realiza o transporte de energia eléctrica através da gestão do Sistema Eléctrico Nacional e da operação e exploração da rede nacional de transporte, que compreende a rede de muito alta tensão, rede de alta tensão, a rede de interligação, as instalações do despacho e os bens e direitos conexos.

A rede nacional de transporte de Angola é composta por quatro sistemas, estando interligados os Sistemas Norte e Centro, e independentes os Sistemas Sul e Leste, num parque eléctrico que se estende em 5.235 quilómetros (km) de linhas de transporte, com níveis de tensão de 400 kV, 220 kV, 150 kV, 132 kV e 110 kV. A rede do Norte tem linhas de 400 kV, 220 kV e 110 KV, as linhas do Centro de 400 kV, 220 kV e 150 kV, as linhas do Sul de 150 kV e 132 kV e as linhas do Leste de 110 kV (ver **Tabela 16**).

A interligação entre os Sistemas Norte e Centro ocorreu no ano de 2019 através de duas linhas de interligação, a LT 220 kV Cambambe – Gabela – Alto Chingo – Nova Biópio (Centro), totalizando 364 km de extensão de linha, e LT 400 kV Laúca – Wako kungo – Belém do Huambo, totalizando 402 km de extensão de linha. Estão em execução os projectos que vão culminar com a inclusão das zonas Sul e do Leste e Cabinda no sistema eléctrico nacional, de maneira a terminar com as assimetrias no fornecimento, numa parceria com a ENDE.

A distribuição geográfica das províncias por sistemas é apresentada na tabela seguinte, onde se observa uma maior concentração de km de linha eléctrica no Sistema Norte, cerca de 67% do total nacional.

3.3.3. INFRASTRUCTURE

3.3.3.1. National Transmission Grid

RNT E.P carries out the transmission of electricity through the management of the National Electricity System and the operation and utilisation of the national transport grid, which consists of the very high voltage grid, high voltage grid, interconnection grid, the national dispatch facilities and the related assets and rights.

The Angolan national transmission grid consists of four systems, with the North and Centre Systems being interconnected, and the South and East systems independent, forming power park that extends over 5,235 kilometres (km) of transmission lines, with voltage levels of 400 kV, 220 kV, 150 kV, 132 kV and 110 kV. The North grid has 400 kV lines, 220 kV and 110 kV, the Centre lines are 400 kV, 220 kV and 150 kV, the South lines 150 kV and 132 kV and the East lines 110 kV (see **Table 16**).

The interconnection between the North and Centre Systems occurred in 2019 through two interconnection lines, the TL 220 kV Cambambe – Gabela – Alto Chingo – Nova Biópio (Centre), totalling 364 km of line length, and TL 400 kV Laúca – Wako kungo – Belém do Huambo, totalling 402 km of line length. The projects that will culminate in the inclusion of the South and East and Cabinda zones in the national electricity system are being implemented, in order to end with supply asymmetries, in partnership with ENDE.

The geographical distribution of provinces by systems is shown in the following table, which shows a higher concentration of km of power line in the North System, which forms about 67% of the national total.



	Províncias Provinces			
Sistema Norte North System	Luanda, Bengo, Cuanza Norte, Malanje, Uíge, Zaire e/and Cabinda	1.523 (400 kV) 1.812 (220 kV) 191 (110 kV)		
Sistema Centro Centre System	Cuanza Sul, Benguela, Huambo e/and Bié	205,3 (400 kV) 893,27 (220 kV) 22,4 (150 kV)		
Sistema Sul South System	Huíla, Namibe, Cunene e/and Cuando Cubango	168 (150 kV) 57 (132 kV)		
Sistema Leste East System	Lunda Norte, Lunda Sul e/and Moxico	99 (110 kV)		

Tabela 16 Distribuição Geográfica das Províncias por Sistema e km de linhas / Fonte: RNT E.P., 2022

Table 16 Geographical Distribution of Provinces by System and km of power lines / Source: RNT E.P., 2022

Na **Figura 20** o mapa da rede eléctrica ilustra os sistemas de interligação da actual rede de transporte.

Figure 20 shows the map of the electricity grid, illustrating the interconnection systems of the current transmission system.

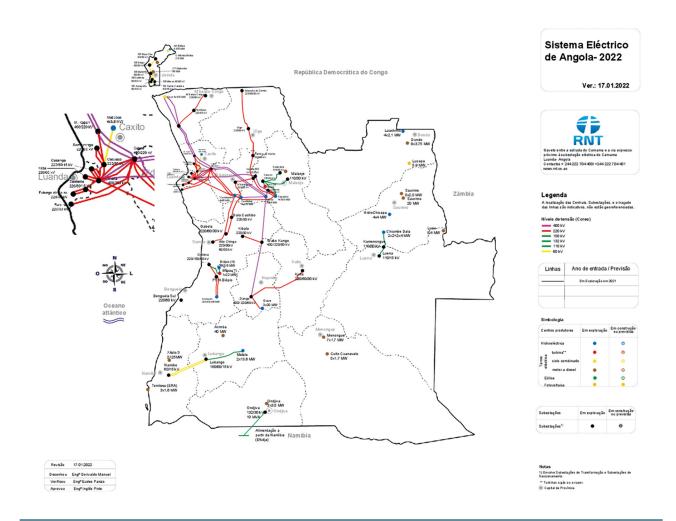


Figura 20 Mapa das linhas de transmissão do sistema eléctrico em Angola / Fonte: RNT – E.P. 2022
Figure 20 Map of the transmission lines of the electricity system in Angola / Source: RNT — E.P. 2022

A rede de transporte conta com 38 subestações, 24 no sistema Norte, dez no sistema Centro, duas no sistema Sul e duas no sistema Leste. Na **Tabela 17** está identificada a capacidade total de transformação instalada em cada sistema, bem como por níveis de tensão, novamente com a maior capacidade transformadora disponível no sistema Norte.

The transmission grid has 38 substations, 24 in the North system, ten in the Centre system, two in the South system, and two in the East system. **Table 17** identifies the total transformation capacity installed in each system, by voltage levels, once again with the highest transformative capacity available in the North system.

Sistema System	Capacidade de transformação Transformation capacity	Total [MVA]
Sistema Norte	Capacidade Instalada nos 400 kV / Installed Capacity at 400 kV	5.520
	Capacidade Instalada nos 220 kV / Installed Capacity at 220 kV	3.679
North System	Capacidade Instalada nos 110 kV / Installed Capacity at 110 kV	111
	Capacidade Total Instalada / Total Installed Capacity	9.310
	Capacidade Instalada nos 400 kV / Installed Capacity at 400 kV	1350
Sistema Centro	Capacidade Instalada nos 220 kV / Installed Capacity at 220 kV	845
Centre System	Capacidade Instalada nos 150 kV / Installed Capacity at 150 kV	110
	Capacidade Total Instalada / Total Installed Capacity	2.305
	Capacidade Instalada nos 150 kV / Installed Capacity at 150 kV	40
Sistema Sul South System	Capacidade Instalada nos 132 kV / Installed Capacity at 132 kV	10
	Capacidade Total Instalada / Total Installed Capacity	50
Sistema Leste	Capacidade Instalada nos 110 kV / Installed Capacity at 110 kV	26,3
East System	Capacidade Total Instalada / Total Installed Capacity	26,3

Tabela 17 Capacidade de transformação instalada por Sistema / Fonte: RNT E.P., 2022 **Table 17** Installed transformation capacity by System / Source: RNT E.P., 2022

As previsões de consumo de electricidade apontam para um crescimento considerável pelo que foram desenhados projectos de investimento para expansão da rede de transporte, com particular destaque para os projectos que prevêem a interligação dos vários sistemas e com outros países da Região da África Austral, entre eles a República da Namíbia, a República Democrática do Congo e a República da Zâmbia. Pretende-se com estes projectos aumentar a interligação dos sistemas de transporte, promover a expansão da rede de transporte e a ligação com o SAPP.

A interligação de Angola à rede regional da SADC é importante face à forte aposta do país na hidroelectricidade. A existência de pontos de interligação transfronteiriça permite a Angola exportar o excesso de energia que terá em anos hidrologicamente favorá-

Electricity consumption forecasts point to considerable growth and investment projects have been designed to expand the transmission grid, with particular emphasis on projects that provide for the interconnection of the various systems and with other countries in the Southern African region, including the Republic of Namibia, the Democratic Republic of the Congo, and the Republic of Zambia. The aim of these projects is to increase the interconnection of transport systems, promote the expansion of the transmission grid and the connection with the SAPP.

The interconnection of Angola to the SADC regional grid is important given the country's strong commitment to hydropower. The existence of cross-border interconnection points enables Angola to export the excess energy it will have in hydrologically favoura-

veis, e em anos menos favoráveis ter a possibilidade de importar energia.

De acordo com plano "Angola Energia 2025" prevêem-se quatro interconexões internacionais com países vizinhos, nomeadamente, República Democrática do Congo, Namíbia e Zâmbia. As interconexões internacionais descritas em "Angola Energia 2025" abrangem as quatro áreas, identificadas na **Figura 21**.

- Ligação à Central Hidroeléctrica da República Democrática do Congo Inga e a Subestação do Soyo
- Ligação à subestação de Kananga, na República Democrática do Congo
- III. Ligação à subestação do Cinturão de Cobre na Zâmbia
- IV. Ligação à subestação Ruakana, na Namíbia

ble years, and in less favourable years to have the possibility of importing energy.

The "Angola Energy 2025" plan provides for four international interconnections with neighbouring countries, namely, Democratic Republic of the Congo, Namibia and Zambia. The international interconnections described in "Angola Energia 2025" cover the four areas identified in **Figure 21**.

- I. Connection to the Inga Hydropower Power Plant and the Soyo Substation of the Democratic Republic of the Congo
- II. Connection to the Kananga substation in the Democratic Republic of the Congo
- III. Connection to the Copperbelt substation in Zambia
- IV. Connection to the Ruakana substation in Namibia

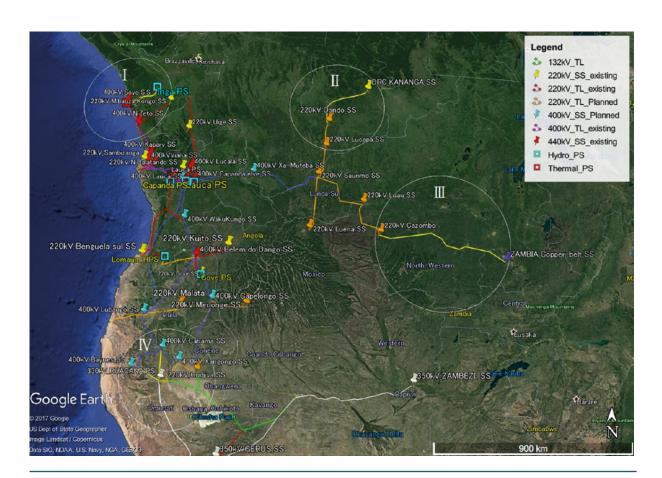


Figure 21 Plano das interconexões internacionais com o Angola / Fonte: República de Angola, 2018
Figure 21 Plan for international interconnections with Angola / Source: Republic of Angola, 2018

Para apoiar o objectivo do Governo de Angola de electrificação de 60% até 2025, o Programa de Eficiência e Expansão do Sector de Energia, no valor de 530 milhões de USD financiado pelo BAfD, irá ligar as províncias do Sul à rede nacional de energia de Angola. A construção desta linha de transmissão de 343 km e 400 kV irá ligar as três redes públicas regionais do país. A nova linha de transmissão também aumentará o acesso à electricidade no Sul de Angola e é uma precursora para o projecto de interligação Angola - Namíbia, o que permitirá a ligação de Angola à SAPP, abrindo mercados para a comercialização transfronteiriça e para o equilíbrio da oferta/procura regional.

To support the Angolan Government's goal of 60% electrification by 2025, the Energy Sector Efficiency and Expansion Programme, worth USD 530 million and financed by the AfDB, will connect the Southern provinces to Angola's national energy grid. The construction of this 400 kV and 343 km transmission line will connect the country's three regional public grids. The new transmission line will also increase electricity access in Southern Angola and is a precursor for the Angola-Namibia interconnection project, which will allow Angola to connect to the SAPP, opening markets for cross-border commercialisation and for balancing regional supply/demand.

3.3.3.2 Rede Nacional de Distribuição

A Rede Nacional de Distribuição de Energia Eléctrica em Angola é operada pela ENDE. Ao longo dos últimos anos, a ENDE tem direccionado todo o seu comprometimento e recursos no prosseguimento dos objectivos e metas definidas no Plano de Desenvolvimento do sector (ver secção 2.2). Como resultado, em 2022, mais de dez milhões de Angolanos beneficiam do acesso à rede eléctrica pública em 88 sedes municipais, das quais 55 encontram-se interligadas à RNT, 28 por sistemas isolados assegurados por fontes térmicas, diesel ou híbridas (térmica + solar) e cinco pela rede transfronteiriça da Namíbia. Todas estas acções garantem uma taxa de electrificação nacional de 41,83% como se pode comprovar pela **Tabela 18**. De notar que os dados da taxa de electrificação não correspondem exactamente com aqueles referidos na secção 3.4 por virem de fontes diferentes, mas todos rondam os 42%.

3.3.3.2. National Distribution Grid

The National Electricity Distribution Grid in Angola is operated by ENDE. Over the past few years, ENDE has focused all its commitment and resources towards pursuing the objectives and targets set out in the Development Plan for the sector (see section 2.2). As a result, in 2022, more than ten million Angolans benefitted from access to the public electricity grid at 88 municipal main centres, of which 55 are connected to the RNT, 28 through isolated systems provided by thermal, diesel or hybrid (thermal+solar) power sources and five through the Namibian cross-border grid. All of these actions ensure a national electrification rate of 41.83%, as shown in **Table 18**. It should be noted that the rate of electrification data does not correspond exactly to that referred to in section 3.4 as it comes from different sources, but the total is approximately 42%.

Item	Unidade Unit	Ano de 2021 Year 2021
Número de Subestações de Distribuição AT/MT Number of HV/MV Distribution Substations	un	106
Número de Transformadores de Potência AT/MT Number of HV/MV Power Transformers	un	171
Capacidade Total Instalada das Subestações Total Installed Substation Capacity	MVA	4913
Comprimento de Rede de Alta Tensão High Voltage Grid Length	km	1.717
Comprimento de Rede de Média Tensão Medium Voltage Grid Length	km	15.622
Postos de Transformação (Serviço Público + Privativo) Transformation Stations (Public and Private Service)	un	12.980
Taxa de Electrificação Electrification Rate	%	41,83%
Sedes Municipais com presença da ENDE Municipal Main Centres with an ENDE presence	un	88
Sedes Municipals interligados a rede nacional Municipal Main Centres interconnected to the national grid	un	55
Sedes Municipais com sistema de distribuição com redes isoladas (geração Solar ou Térmica) Municipal Main Centres with a distribution system with isolated grids (Solar or Thermal generation)	un	28
Sedes Municipals interligados a rede transfronteiriça (Namíbia) Municipal Main Centres connected to the cross-border grid (Namibia)	un	5

Tabela 18 Resumo do sistema de distribuição nacional de Angola / Fonte: ENDE, 2022
Table 18 Summary of Angola's national distribution system / Source: ENDE, 2022

De seguida, são apresentados os mapas de distribuição dos activos do sistema nacional de distribuição, de acordo com as redes de alta tensão dominantes nas várias regiões.

Next, the distribution maps of the assets of the national distribution system are shown, according to the dominant high voltage grids in the various regions.



Figura 22 Mapa de distribuição dos activos do sistema de distribuição na região de Luanda e Bengo / Fonte: ENDE, 2022 Figure 22 Distribution map of the distribution system assets in the Luanda and Bengo region / Source: ENDE, 2022

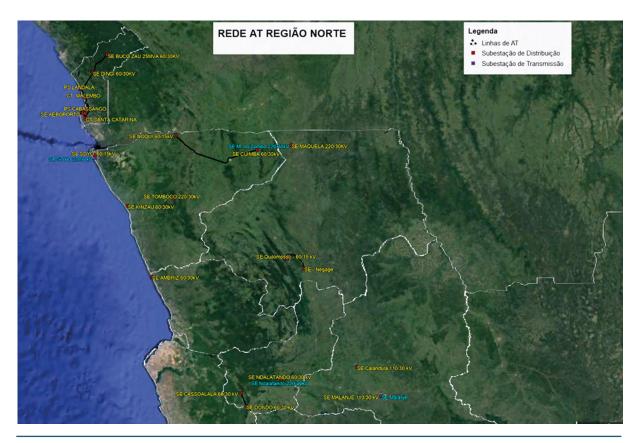


Figure 23 Mapa de distribuição dos activos do sistema de distribuição na Região Norte / Fonte: ENDE, 2022 Figure 23 Distribution map of the assets of the distribution system in the North Region / Source: ENDE, 2022



Figura 24 Mapa de distribuição dos activos do sistema de distribuição na Região Centro / Fonte: ENDE, 2022 Figure 24 Distribution map of the assets of the distribution system in the Centre Region / Source: ENDE, 2022

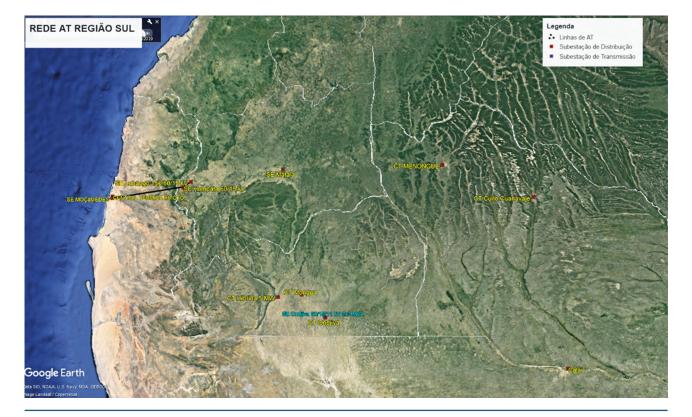


Figura 25 Mapa de distribuição dos activos do sistema de distribuição na Região Sul / Fonte: ENDE, 2022
Figure 25 Distribution map of the assets of the distribution system in the South Region / Source: ENDE, 2022

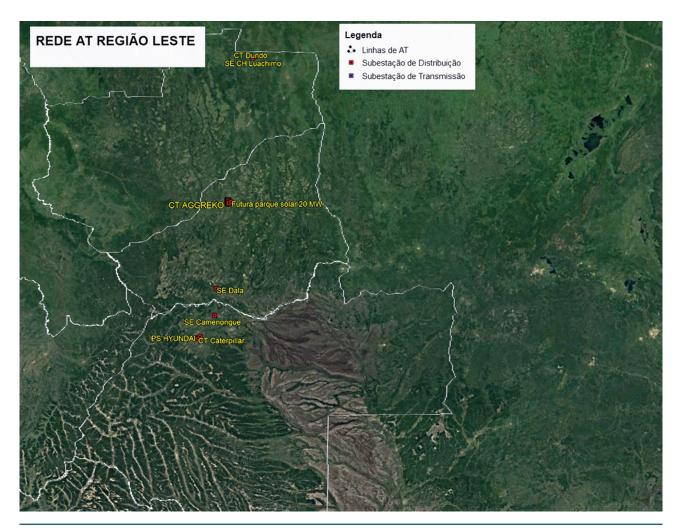


Figura 26 Mapa de distribuição dos activos do sistema de distribuição na Região Leste / Fonte: ENDE, 2022 Figure 26 Distribution map of the assets of the distribution system in the East Region / Source: ENDE, 2022

Como se pode comprovar pelos mapas de distribuição de activos nas várias regiões, existem quatro regiões principais de distribuição de energia (Norte, Centro, Sul e Leste) ainda que a região de Luanda e Bengo mereça um mapa particular, devido ao número acrescido de activos presentes nesse território e que se correlaciona com a maior densidade populacional presente nessa região (ver **Figuras 22 a 26**).

Adicionalmente, na **Tabela 19** pode-se comprovar o aumento quer das subestações eléctricas, quer dos postos de transformação, bem como do aumento progressivo dos quilómetros de linhas e cabos em todos os níveis de tensão, o que evidencia o esforço de aumento da cobertura de rede eléctrica de distribuição em variados locais do país.

As can be seen from the asset distribution maps in the various regions, there are four main energy distribution regions (North, Centre, South and East) although the Luanda and Bengo region requires its own map, due to the increased number of assets present in that territory and which correlates with the higher population density present in that region (see **Figures 22 to 26**).

In addition, **Table 19** shows the increase in both electricity substations and transformation stations, as well as the successive increase in the kilometres of lines and cables at all voltage levels, which highlights the effort to increase the coverage of the distribution grid in various locations in the country.

Descrição	Unidade		Anos	/ Year	
Description	Unit	2018	2019	2020	2021
		Domínio da Distribu Distribution Doma			
Ponta Máxima Maximum peakload	MW	1 923,10	2 003,90	1 949,50	2 060,30
Subestações Eléctrica Electric Substations	#	91	112	131	132
* Potência Instalada * Installed capacity	MVA	4 084	5 132	5355	5397
Centrais Térmicas Heating Thermal power plants	#	12	26	25	25
* Potência Instalada * Installed capacity	MVA	22,1	44,3	37,6	38
Postos de Seccionamentos Sectioning Stations	#	137	141	142	142
Posto de Transformação Serviço Service Transforming Station	#	5 739	6 785	7 280	7 404
* Potência Instalada * Installed capacity	KVA	3 208 441	4 048 633	4 325 831	4 361 549
Posto de Transformação Privativo Private Transformation Stations	#	5 158	6 410	6 991	7 216
* Potência Instalada * Installed capacity	KVA	2 710 264	3 146 651	3 614 319	3 794 520
Armário de Seccionamento Sectioning Cabinet	#	4 788	5 523	6 641	6 730
Linhas AT HV Lines	Km	1 178,0	1 741,0	1 798,6	1 856,0
Linhas MT MV Lines	Km	5 985,0	7 028,0	7 280,4	7 601,9
Cabos AT HV Cables	Km	86,2	90,2	251,7	253,6
Cabos MT MV Cables	Km	1 518,0	1 667,0	1 848,9	2 409,1
Cabos BT LV Cables	Km	9 776,80	13 189,3	15 434,8	15 434,8

Tabela 19 Evolução dos activos da rede de distribuição nacional de Angola / Fonte: ENDE, 2022

Table 19 Evolution of the assets of Angola's national distribution system / Source: ENDE, 2022



3.3.4 TAXA DE ELECTRIFICAÇÃO

Angola enfrenta enormes desafios para conseguir alargar o acesso a electricidade a todos os seus. Trata-se de um país com uma extensão territorial muito vasta, com uma grande dispersão das populações nas zonas rurais, e uma rede viária que dificulta o acesso a determinadas localidades. Todos estes factores tornam complexa e pesada a extensão da rede eléctrica existente. A isto há que juntar a forte taxa de crescimento demográfico, uma das maiores do planeta, o que aumenta o esforço para levar a electricidade a toda a população (NRECA - Internacional, 2020).

A situação actual é caracterizada pelo baixo nível de electrificação no país: apenas cerca de 42% dos Angolanos têm acesso a energia eléctrica, sendo 37,8% através de ligação à rede eléctrica nacional. As províncias do interior do país têm os níveis mais baixos de taxa de acesso, como o Bié com 8% ou o Moxico com 10%. As taxas mais elevadas registam-se no Litoral do País: em Luanda onde a taxa de acesso é 66%, ou Cabinda com 52%. Se observarmos o mapa da **Figura 27**, é fácil comprovarmos que no Norte litoral do país e, em especial, junto à capital se encontram as zonas mais electrificadas.

Analisando o período entre 2017 e 2021, verifica-se uma progressão do crescimento da taxa de electrificação até 2019 tendo depois estagnado, colocando em risco a meta de alcançar uma taxa de 60% em 2025.

3.3.4. ELECTRIFICATION RATE

Angola faces enormous challenges to be able to extend access to electricity to everybody. It is a country with a very wide territorial extension, with a large dispersion of populations in rural areas, and a road network that hinders access to certain localities. All of these factors make the extension of the existing electricity grid somewhat complex and cumbersome. To this we must add the strong demographic growth rate, one of the largest on the planet, must be added, which increases the effort needed to bring electricity to the entire population (NRECA - International, 2020).

The current situation is characterized by the low level of electrification in the country. Only about 42% of Angolans have access to electricity, 37.8% of which through connection to the national electricity grid. The interior provinces of the country have the lowest rates of access, such as Bié with 8% or Moxico with 10%. The highest rates are registered in littoral areas of the country in Luanda, where the access rate is 66%, or Cabinda with 52%. If we look at the map in **Figure 27**, it is easy to see that the most electrified areas are in the North littoral of the country and, in particular, near the capital.

Analysing the period between 2017 and 2021, there is a progression in the growth of the electrification rate until 2019 and then this stagnated, thereby putting at risk the goal of reaching a 60% rate by 2025.

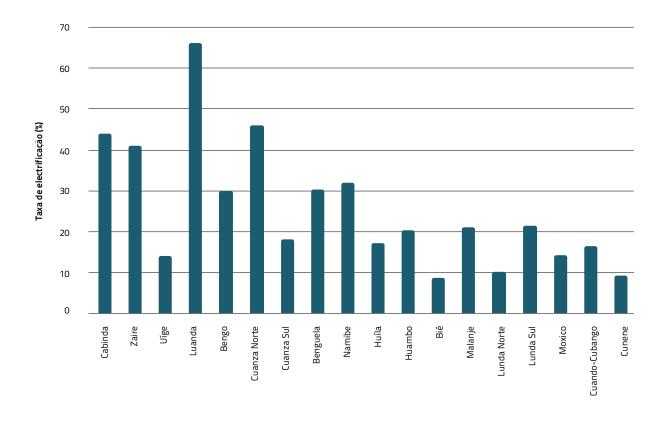


Figura 27 Distribuição espacial da electrificação em Angola / Fonte: ENDE, 2022 Figure 27 Spatial distribution of electrification in Angola / Source: ENDE, 2022

Indicadores Indicators	2017	2018	2019	2020	2021
Taxa de Electrificação Electrification Rate	36,4%	36,8%	41,3%	42,7%	42,8%
Taxa fora da rede Off-grid Rate	5%	6%	6%	6%	5%

Tabela 20 Taxa de electrificação / Fonte: DNEE, 2022 **Table 20** Electrification rate / Source: DNEE, 2022

O crescimento resulta em grande parte das 320 mil ligações residenciais realizadas pela ENDE em diversos bairros das sedes provinciais do país entre 2017 e 2021. A 31 de Dezembro de 2021, o número de clientes de energia eléctrica a nível nacional era de 1.799.180, assinalando um crescimento de cerca de 22% comparativamente ao ano de 2017.

The growth results largely from the 320,000 residential connections made by ENDE in various quarters of the country's main provincial centres between 2017 and 2021. As of 31 December 2021, the number of electricity customers nationwide was 1,799,180, indicating an increase of around 22% compared to 2017.

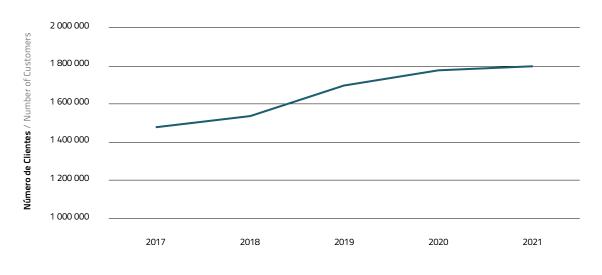


Figure 28 Evolução do número de clientes / Fonte: DNEE, 2022
Figure 28 Change in the number of customers / Source: DNEE, 2022

O aumento do nível de electrificação implica um grande desafio, que passa por optimizar a gestão da rede de distribuição, por escolher fontes de energia mais custo-eficazes, como o gás e a energia hídrica, e mais descentralizadas como a instalação de mini-redes isoladas com uso de energia solar PV.

A estratégia de electrificação que suporta a visão Angola 2025 (República de Angola et al., 2016) teve por base a racionalidade económica e critérios de equilíbrio territorial reconhecendo o esforço financeiro que implica o aumento da taxa de electrificação. Para reduzir as assimetrias regionais e diferir no tempo os investimentos, deverão ser estabelecidos critérios de priorização das localidades a electrificar por província.

A meta definida pelo Governo Angolano de assegurar uma taxa de acesso a 60% da população até 2025 é extremamente ambiciosa, dado que a dinâmica de expansão do acesso abrandou nos últimos anos e o crescimento populacional permanece elevado.

The increase in the level of electrification implies a major challenge, which involves optimizing the management of the distribution grid, through choosing more cost-effective energy sources, such as gas and hydropower, and which are more decentralized, such as the installation of isolated mini-grids with the use of solar PV energy.

The electrification strategy that supports the Angola 2025 vision (Republic of Angola et al., 2016) was based on economic rationality and territorial balance criteria recognizing the financial effort involved in the increase in the electrification rate. To reduce regional asymmetries and to defer investments over time, criteria should be established to prioritize the locations to be electrified for each province.

The goal set by the Angolan Government of ensuring an access rate of 60% of the population by 2025 is extremely ambitious, given that the dynamics of expanding access have slowed down in recent years and population growth remains high.



No âmbito do programa *Angola Energy Sector Engagement* do Banco Mundial, foi desenvolvida uma análise à expansão da electrificação nacional angolana, segundo a qual só se atingirá a meta dos 60% em 2028. O plano de expansão do acesso aponta para a necessidade de múltiplas opções, a densificação da rede existente, a expansão da infra-estrutura existente, o desenvolvimento de mini-redes e a iniciação e expansão de SSC. A **Tabela 21** apresenta um resumo desta expansão projectada para 2030.

Part of the World Bank's Angola Energy Sector Engagement programme involved an analysis of the expansion of Angolan national electrification. According to this, the 60% target will only be reached in 2028. The access expansion plan points to the need for multiple options, the densification of the existing grid, the expansion of existing infrastructure, the development of mini-grids, and the initiation and expansion of SHS. **Table 21** shows a summary of this expansion which is planned for 2030.

Ligação Connection	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
População Population	6.908.769	7.129.565	7.357.493	7.592.786	7.835.685	8.086.438	8.345.303	8.612.544	8.888.436	9.173.263
Rede Nacional National grid	1.875.616	2.041.536	2.266.180	2.548.405	2.896.330	3.296.073	3.762.982	4.298.419	4.906.816	5.585.120
Sistemas solares caseiros Solar Home Systems	3.997	24.567	56.074	109.454	173.955	245.416	304.204	379.373	453.974	549.207
Mini-redes Mini-grids	0	0	162.828	278.669	391.441	486.871	509.900	567.158	682.827	930.732
Acesso total Total access	1.885.609	2,082.294	2.511.452	2.962.238	3.486.665	4.046.430	4.590.116	5.257.066	6.065.568	7.086.057
Rede nacional National grid (%)	27%	29%	31%	34%	37%	41%	45%	50%	55%	61%
Taxa de acesso Access rate (%)	28%	30%	34%	39%	44%	50%	55%	61%	68%	77%

Tabela 21 Projecção de acesso a electrificação até 2030 para Angola / Fonte: NRECA International, 2020
Table 21 Projected access to electrification by 2030 for Angola / Source: NRECA International, 2020

No entanto, o reforço e a densificação da infra-estrutura de distribuição existente e da expansão selectiva do serviço de média tensão para cidades e aldeias com uma população relativamente elevada podem ter um impacto muito positivo. O potencial fora da rede é também bastante elevado, mas exigirá uma mudança significativa de perspectiva e de paradigma no sector da energia no sentido de potenciar parcerias com o sector privado para alcançar um crescimento significativo (NRECA - Internacional, 2020). Anúncios recentes de projectos de electrificação no valor de mil milhões de euros (EUR), apesar de ser mais um investimento directo do Estado, contrariando o objectivo de uma maior participação do sector privado, poderá ajudar a atingir esta meta (ver subcapítulo 4.5).

However, the strengthening and densification of the existing distribution infrastructure and the selective expansion of the medium-voltage service to cities and villages with a relatively high population can have a very positive impact. Off-grid potential is also quite high, but it will require a significant shift in perspective and paradigm in the energy sector towards leveraging partnerships with the private sector to achieve significant growth (NRECA - International, 2020). Recent announcements of electrification projects worth EUR 1 billion, despite being yet another direct investment by the State, contrary to the objective of greater private sector participation, may help to achieve this goal (see subchapter 4.5).

3.3.5 CUSTOS DO SISTEMA ELÉCTRICO

A RNT E.P. está direccionada para o transporte de energia eléctrica através da gestão do Sistema Eléctrico Nacional, da Operação do Mercado e da Exploração da Rede Nacional de Transporte.

Tem assim, como principais funções no mercado, actuar como comprador único de toda a energia produzida no SEP, actuar como entidade intermediária na compra e venda de energia entre produção e distribuição, fomentando a concorrência entre os diversos centros electroprodutores, de forma a minimizar o custo de produção de energia no país. Assim, é a RNT E.P. a contraparte dos IPP nos CAE.

Em 2019, o custo médio de aquisição de electricidade à PRODEL foi de 23,44 USD/MWh, tendo em conta o custo mais baixo das hidroeléctricas. Já o custo médio da electricidade produzida por fontes termoeléctricas rondava os 120,31 USD/MWh, enquanto a produzida de fonte solar apresentava um custo de aquisição de 70,00 USD/MWh, tal como fixado no CAE da central PV no Caraculo (IGAPE, 2021). Daqui fica patente a vantagem para o sistema eléctrico da substituição da produção térmica por solar, que além disso também reduz as necessidades e custos de transporte e aquisição de combustível. A fixação de tarifas feed-in nos CAE de projectos renováveis de produtores independentes de energia poderá constituir-se como um impulsionador destes projectos, com os promotores a verem assegurado, assim, maior garantia de cobertura e retorno do investimento realizado, e a RNT E.P. a ter um valor fixo de aquisição, abaixo da termoeléctrica, sem flutuações com os preços de combustíveis.

Os custos de compra de energia eléctrica em 2021 atingiram um total de 69.030.923 mil Kz, traduzindo-se num custo médio de 5,46 Kz por kWh. Ainda que desde 2017 se verifique um aumento da energia adquirida, os custos médios de aquisição não apresentam grandes variações. Aos custos de aquisição somam-se os custos de Operação e Manutenção (0&M) e de transporte. A 0&M em 2021 representou um total de 18.747.147 mil Kz, gerando um custo médio de 0,75 Kz por kWh, valor que tem vindo a reduzir desde 2017, ano em que se situava nos 1,35 Kz por kWh. Já o custo de transporte também sofreu uma ligeira redução de 7,17 para 6,21 Kz/kWh (RNT E.P., 2022). As **Tabelas 22 e** 23 apresentam os custos totais e médios de aquisição, 0&M e transporte de energia eléctrica.

3.3.5. ELECTRICITY SYSTEM COSTS

RNT E.P. is involved in the transmission of electricity through management of the National Electricity System, the Operation of the Market and Operation of the National Transmission Grid. In terms of the main functions in the market, it thus acts as sole buyer/off-taker of all the energy produced in the SEP, acting as an intermediary entity in the purchase and sale of energy between production and distribution, fostering competition between the various power plants, in order to minimize the cost of energy production in the country. Given this, RNT E.P. acts as the counterpaty for IPP in the PPA.

In 2019, the average cost of purchasing electricity from PRODEL was 23.44 USD/MWh, taking into account the lower cost of hydropower plants. The average cost of electricity produced by thermal power sources was approximately 120.31/MWh, while that produced from solar sources had an acquisition cost of 70.00 USD/MWh, as established in the PPA of the PV plant in Caraculo (IGAPE, 2021). This shows the advantage for the electricity system of replacing thermal production with solar which, in addition, also reduces the needs and costs of transportation and purchase of fuel. The setting of feed-in tariffs in the PPA of IPP renewable projects may be a driver for these projects, with the promoters thereby ensuring greater coverage and return on investment made, and RNT E.P. having a fixed acquisition value, below that of thermal power, without any fluctuations with fuel prices.

Electricity purchase costs in 2021 reached a total of Kz 69,030.923 thousand, resulting in an average cost of 5.46 Kz per kWh. Although there has been an increase in purchased energy since 2017, the average acquisition costs do not vary widely. The acquisition costs are added to the costs of Operation and Maintenance (0&M) and transportation. 0&M in 2021 represented a total of Kz 18,747,147 thousand, generating an average cost of Kz 0.75 per kWh, a value that has been decreasing since 2017, the year in which it stood at Kz 1.35 per kWh. The transport cost also decreased slightly from 7.17 to 6.21 Kz/kWh (RNT E.P., 2022). **Tables 22 and 23** show the total and average acquisition costs, 0&M and electricity transmission.

Indicador Indicator	Unid. Unit	2017	2018	2019	2020	2021
Custo Total de Aquisição de Energia Total Power Purchasing Cost	Mil Kz Thousand Kz	60.680.447	75.098.100	68.194.507	68.958.674	69.030.923
Custo Total de Operação e Manutenção Total Operating and Maintenance Cost	Mil Kz Thousand Kz	14.172.431	14.166.530	15.636.921	18.375.911	18.747.147
Energia Total Adquirida Total Purchased Power	kWh	10.495.254 346	12.955.925 805	13.638.133 143	14.268.224 806	14.144.088 014

Tabela 22 Custos totais de aquisição de energia eléctrica e de O&M / Fonte: RNT E.P., 2022

Table 22 Total costs of power purchasing and O&M / Source: RNT E.P. 2022



Indicador Indicator	Unid. Unit	2017	2018	2019	2020	2021
Custo Médio de Aquisição de Energia Average Power Purchasing Cost	Kz/kWh	5,82	5,59	4,92	5,32	5,46
Custo Médio de Operação e Manutenção Average Operation and Maintenance Cost	Kz/kWh	1,35	1,09	1,13	0,78	0,75
Custo Médio Unitário de Transporte Average Unit Transmission Cost	Kz/kWh	7,17	6,68	6,05	6,10	6,21

Tabela 23 Custos médios de aquisição de energia eléctrica, de O&M e de transporte / Fonte: RNT E.P., 2022

Table 23 Average power purchase costs, O&M and transmission / Source: RNT E.P., 2022

No âmbito de uma maior eficiência têm sido desenvolvidas iniciativas de redução de custos e despesas não essenciais, nomeadamente redução dos custos por extensão da rede e volume de energia transportada. Existe também o objectivo de reduzir as perdas da rede de transporte, contudo entre os anos 2017 e 2021 registou-se um aumento das mesmas, que atingiram 4% em 2021, como se pode observar na **Tabela 24**.

In the context of greater efficiency, initiatives have been developed to reduce costs and non-essential expenses, such as reducing costs through grid extension and volume of energy carried. There is also the objective of reducing losses in the transmission grid. However, between 2017 and 2021, there was an increase in these losses, which reached 4% in 2021, as can be seen in **Table 24**.

Indicador Indicator	Unid. Unit	2017	2018	2019	2020	2021
Energia Adquirida Via Rede de Transporte Power Purchased Via Transmission Grid	GWh	8.657,06	11.148,94	11.856,36	12.804,12	12.429,70
Energia Fornecida Power Supplied	GWh	8.521,21	10.803,91	11.348,46	12.298,49	11.933,81
Perdas Losses	GWh	135,85	345,03	507,90	505,65	495,9
Taxa de Perdas Loss Rate	%	1,60	2,53	4,29	3,93	4,00

Tabela 24 Perdas na Rede de Transporte / Fonte: RNT E.P., 2022
Table 24 Transmission Grid Losses / Source: RNT E.P., 2022

Mais a jusante do sistema, a ENDE, que tem por objecto principal a distribuição e comercialização de energia eléctrica a nível nacional, também enfrenta um enorme desafio com a cobrança da energia eléctrica consumida pelos clientes finais (PNUD, 2019), como se verifica na **Tabela 25**. Problema agravado pela inexistência de contadores pré-pagos ou outros que possibilitem o corte de energia no caso de não pagamento por parte do cliente. Estas perdas não técnicas flutuaram entre os 28% de valor máximo e 19% de valor mínimo, representado um valor muito alto e que deverá ser colmatado no futuro.

Further downstream of the system, ENDE, which has the main aim of distributing and selling electricity at the national level, also faces an enormous challenge with the collection of payments for electricity consumed by end customers (UNDP, 2019), as shown in **Table 25**. A problem aggravated by the lack of prepaid or other meters that allow power to be cut off in the event of non-payment by the customer. These non-technical losses fluctuated between 28% of maximum value and 19% of minimum value, representing a very high value and which should be overcome in the future.

Descrição	Unidade		An Yea					
Description	Unit	2018	2019	2020	2021			
Balanço Energético								
Energia Adquirida Purchased Energy	kWh	12.311.371.660	13.035.898.575	13.715.638.278	13.789.443.056			
Perdas Técnicas Technical Losses	%	15	15	15	11,8			
Perdas de Distribuição (Técnicas) Distribution Losses (Technical)	kWh	1.846.705.749	1.955.384.786	2.057.345.742	1.585.921.316			
Energia Distribuída Distributed Energy	kWh	10.464.655.911	11.080.513.789	11.658.292.536	12.203.521.740			
Perdas Não Técnicas Non-Technical Losses	%	28	19	25	22			
Perdas por Não Facturação (Comerciais) Losses due to Non-Invoicing (Commercial)	kWh	2.923.957.815	2.056.278.838	2.943.696.827	2.680.291.254			
Energia Facturada Invoiced Energy	kWh	7.540.698.096	9.024.234.951	8.714.595.709	9.523.230.486			
Energia Cobrada Energy Charged	kWh	5.954.399.636	6.469.839.573	6.046.360.937	5.338.737.752			
* Cobrança da Facturação do Período * Collection of Invoicing for the Period	kWh	4.010.000.563	4.589.081.366	4.821.383.154	5.338.737.752			
* Cobrança da Dívida * Debt Collection	kWh	1.944.399.073	1.880.758.207	1.224.977.783	0			
Energia Facturada Não Cobrada Not Charged Invoiced Energy	kWh	3.530.697.533	4.435.153.585	3.893.212.555	4.184.492.734			
Perdas Totais (Técnicas e Comerciais) Total Losses (Technical and Commercial)	kWh	4.770.663.564	4.011.663.624	5.001.042.569	4.266.212.570			
Índice de Cobrança Factura Período Invoice Collection Rate Period	%	53	51	55	56			
Índice de Cobrança Totais Total Collection Rate	%	79	72	69	56			

Tabela 25 Balanço Energético da energia eléctrica consumida em Angola para o período entre 2018 e 2021, inclusive / Fonte: ENDE, 2022 Table 25 Energy Balance of electricity consumed in Angola for the period from 2018 up to and including 2021 / Source: ENDE, 2022



A dívida acumulada por parte dos clientes continua a crescer, tendo como consequência uma crescente dívida para com a RNT E.P., que deriva também do índice de cobrança com o valor de 53%.

The accumulated debt of customers continues to grow, resulting in an increasing debt to RNT E.P., which also derives from the 53% collection rate.

Adicionalmente, é possível verificar-se no domínio comercial da ENDE, uma dificuldade persistente e crescente em sanar a dívida para com a RNT E.P. para pagamento do transporte da energia eléctrica que distribuem e vendem aos clientes finais. Na **Tabela 26** observa-se que, desde 2018, tem sido feito um esforço para a instalação de contadores no modelo de pré-pagamento a par e passo com a implementação de novas ligações.

Dos cerca 1.5 milhões de clientes da ENDE em 2018, uma percentagem significativa não possui medidores. De acordo com as estatísticas fornecidas pela ENDE, quase 400.000 clientes possuem medidores pré-pagos, após significativo esforço implementado pela empresa nos últimos anos (os medidores pré-pagos cresceram anualmente em média 27% nos últimos três anos).

A ausência de medidores é uma barreira para a modernização e actualização da estrutura tarifária da empresa, uma vez que a caracterização dos utilizadores finais não pode ser realizada adequadamente. A estratégia de expansão do pré-pagamento em Angola da ENDE, prevê a instalação de 2.062.000 contadores a nível nacional, entre 2019 e 2022, permitindo até ao final de 2022 atingir um número de clientes pré-pagos superior a 2.5 milhões, com custo médio estimado de medidores pré-pagos em torno de 299 USD cada.

Não obstante, a dívida acumulada por parte dos clientes continua a crescer, tendo como consequência uma crescente dívida para com a RNT E.P., que deriva também do índice de cobrança com o valor de 53%, associados com os altos valores de energia facturada, mas não cobrada, presentes na **Tabela 25**.

Esse quadro não difere de muitos outros países em desenvolvimento, onde as concessionárias estão presas num ciclo de baixos pagamentos, o que gera um fornecimento restrito e de baixa qualidade. A perda de receita das concessionárias torna a operação dependente de subsídios estatais para sustentar os investimentos necessários, limitando novas conexões, racionamento de carga, flutuações de tensão e serviço não confiável para os clientes existentes. O mau serviço, por sua vez, gera nos consumidores uma predisposição para incumprimento de pagamentos.

A introdução de medidores inteligentes como os instalados por meio do Programa de Protecção de Receita que está a ser implementado pela ENDE, ajudará a melhorar a recuperação de custos e a confiabilidade. In addition, it is possible to observe a persistent and growing difficulty in the commercial area for ENDE in resolving the debt owed to RNT E.P. to pay for the transmission of the electricity they distribute and sell to final customers. **Table 26** shows that, since 2018, an effort has been made to install meters in the prepayment model, step by step with the implementation of new connections.

Of the approximately 1.5 million ENDE customers in 2018, a significant percentage do not have meters. According to the statistics provided by ENDE, almost 400,000 customers have prepaid meters, after the significant efforts undertaken by the company in recent years (prepaid meters grew by an average of 27% annually in the last three years).

The absence of meters is a barrier to the modernization and updating of the company's tariff structure, since the end users cannot be suitably characterized. ENDE's strategy for expanding prepayment in Angola foresees the installation of 2,062,000 meters nationwide between 2019 and 2022, allowing the number of prepaid customers to reach more than 2.5 million by the end of 2022, with an estimated average cost of prepaid meters of approximately USD 299 each.

Nevertheless, the accumulated debt of customers continues to grow, resulting in an increasing debt to RNT E.P., which also derives from the 53% collection rate, associated with the high values of invoiced, but not charged, energy shown in **Table 25**.

This picture is no different from many other developing countries, where concessionary bodies are stuck in a cycle of low payments, which leads to a restricted low-quality supply. The loss of revenue for the concessionary bodies makes the operation dependent on state subsidies to sustain necessary investments, limiting new connections, load rationing, voltage fluctuations, and an unreliable service for existing customers. Poor service, in turn, creates a predisposition in consumers to default on their payments.

The introduction of smart meters, such as those installed through the Revenue Protection Programme, which is being implemented by ENDE, will help to improve the recovery of cost and reliability.

Descrição	Unidade			os ars						
Description	Unit	2018	2019	2020	2021					
Domínio Comercial Commercial Domain										
Número de Clientes Number of Customers	#	1.478.836	1.689.943	1.695.287	1.775.887					
* Clientes AT/MT * HV/MV customers	#	5.881	6.130	6.692	6.873					
* Clientes BT * LV customers	#	1.472.955	1.683.813	1.688.595	1.769.014					
N.º de Ligações de Novos Clientes Number of New Customer Connections	#	150.553	211.107	20.345	80.600					
* Contadores Pré-Pago Instalados * Pre-paid Meters Installed	#	85.801	207.073	58.422	17.970					
N.º de Contadores Instalados Number of Meters Installed	#	565.605	762.678	821.221	839.386					
* Clientes Pós-Pagamento * Post-Pay Customers	#	179.903	169.903	170.024	170.024					
* Clientes Pré-Pagamento * Pre-Pay Customers	#	385.702	592.775	651.197	669.362					
Dívida Acumulada de Clientes Accumulated Customer Debt	Kz	97.634.123.125	123.544.047.379	167.513.244.840	202.956.146.991					
Dívida Acumulada à RNT E.P. Accumulated Debt to RNT E.P.	Kz	205.382.234.653,71	234.750.052.971,08	288.988.153.272,65	321.596.232.100,56					

Tabela 26 Caracterização dos clientes finais de energia eléctrica, ligados à rede, em Angola, para o período entre 2018 e 2021 / Fonte: ENDE, 2022

Table 26 Characterization of final electricity customers, connected to the grid, in Angola, for the period between 2018 and 2021 / Source: ENDE, 2022

Neste sentido, a instalação de contadores pré-pagos a todos os clientes residenciais, instalação de contadores fiáveis a todos os clientes de média e alta tensão, alternativas de pagamentos do consumo de electricidade (net/online, multi-caixa, estabelecimentos comerciais, etc.) poderiam ser medidas a implementar de modo a aumentar a eficácia comercial da empresa.

De acordo com as estatísticas fornecidas pela ENDE em 2018 quase 93%, dos clientes são clientes residenciais conectados em Baixa Tensão, o restante são clientes comerciais e industriais.

Numa análise geográfica, os principais clientes da ENDE encontram-se na Província de Luanda, onde estão localizados quase 60% do total de utilizadores finais (ver **Figura 29**).

In this sense, the installation of prepaid meters for all residential customers, installation of reliable meters for all medium and high voltage customers, alternative payments for electricity consumption (net/online, ATM, commercial establishments, etc.) could be measures to be implemented in order to increase the company's commercial effectiveness.

According to the statistics provided by ENDE in 2018 almost 93% of the customers are residential customers connected under Low Voltage, while the rest are commercial and industrial customers.

Geographically analysing the situation, the main clients of ENDE are located in the Province of Luanda, where almost 60% of the total end users are located (see **Figure 29**).



Baixa voltagem Low voltage	2018					
Residencial (Baixa Renda) Residential (Low Income)	TDBR	3.390	0,2%			
Residencial (Social) Residential (Social)	TDS	8.347	0,6%			
Residencial (Geral) Residential (General)	TDG	1.374.575	92,9%			
Comércio e serviços Commerce and services	cs	39.183	2,6%			
Especial Geral Doméstico General Domestic Special	TDE	46.206	3,1%			
Industrial Industrial	ВТІ	763	0,1%			
Iluminação Pública Public Lighting	IP	457	0,0%			
Voltagem média Average voltage		2018				
Industrial Industrial	МТІ	454	0,0%			
Comércio e serviços Commerce and services	MTCS	5.450	0,4%			
Alta Tensão (Indústria) High Voltage (Industry)	ATI	11	0,0%			
Total De Clientes Total Customers		1.478.836	100,0%			

Tabela 27 Número de Clientes por Categoria Tarifária (2018) / Fonte: Banco Mundial, 2020 Table 27 Number of Customers by Tariff Category (2018) / Source: World Bank, 2020

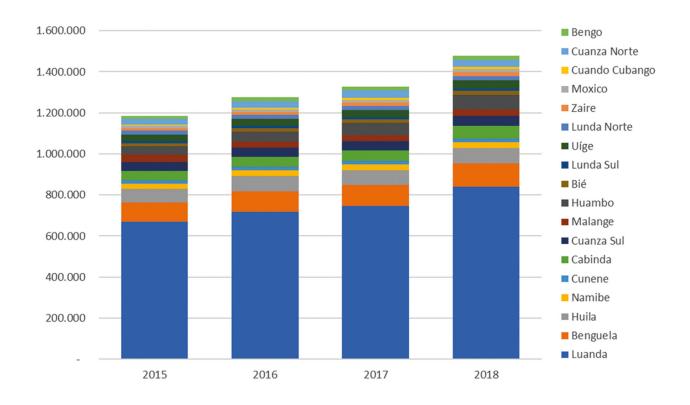


Figure 29 Evolução do número de consumidores finais do ENDE por província / Fonte: Relatório Anual ENDE 2015/2018
Figure 29 Change in the number of ENDE end consumers by province / Source: ENDE Annual Report 2015/2018

Em Angola as tarifas são inicialmente definidas em revisões tarifárias principais que ocorrem a cada 4-5 anos, devendo depois ser actualizadas regularmente para minimizar os desvios entre a tarifa estimada ex-ante e as receitas reais cobradas. Estes desvios podem ocorrer em resultado da evolução imprevista de variáveis externas não controláveis, como taxa de câmbio, inflação interna ou preços dos combustíveis, quer pelo impacto de outras variáveis imprevistas como por alterações na procura.

O Banco Mundial encontra-se a desenvolver o Projecto de Melhoria e Acesso ao Sector Eléctrico (ESIP) que visa melhorar o desempenho operacional das empresas do sector eléctrico e aumentar o acesso à electricidade nas províncias de Luanda. Benguela, Huíla e Huambo, ao instalar 196.500 novas ligações eléctricas que irão beneficiar cerca de um milhão de pessoas e 93.857 postes de iluminação pública (Banco Mundial, 2021). O projecto terá também como foco a expansão do acesso à electricidade, a melhoria da arrecadação de receitas, dos serviços de energia e da capacidade da PRODEL e, adicionalmente, o fortalecimento da gestão sustentável das centrais térmicas. O projecto visa, ainda, aumentar o desempenho comercial da ENDE, bem como financiar a RNT E.P. para intervenções de melhoria e optimização de despacho do fornecimento de energia eléctrica e gestão global da rede nacional de transporte. Além disso, também financiará medidas imediatas para aumentar a capacidade operacional, comercial e técnica das três empresas públicas de energia, resultando em melhorias significativas nos serviços de electricidade.

In Angola, tariffs are initially specified in the main tariff revisions that take place every 4-5 years and which should then be updated regularly to minimize the deviations between the estimated *ex-ante* tariff and the actual revenues collected. These deviations may occur as a result of the unforeseen evolution of uncontrollable external variables, such as the exchange rate, internal inflation or fuel prices, whether due to the impact of other unforeseen variables or by changes in demand.

The World Bank is developing the Electricity Sector Improvement and Access Project (ESIP), which aims to improve the operational performance of companies in the electrical sector and increase access to electricity in the provinces of Luanda, Benguela, Huíla and Huambo, by installing 196,500 new electrical connections that will benefit around one million people and 93,857 street lighting posts (World Bank, 2021). The project will also focus on expanding access to electricity, improving revenue collection, energy services and PRODEL's capacity, and additionally strengthening the sustainable management of thermal power plants. The project also aims to increase the commercial performance of ENDE, as well as to finance the RNT E.P. involving interventions to improve and optimize electricity supply dispatch and overall management of the national transmission grid. In addition, it will also finance immediate measures to increase the operational, commercial and technical capacity of the three public energy companies, resulting in significant improvements in electricity services.



No âmbito do ESIP, foi elaborado um estudo de custos de serviço para determinar uma metodologia de cálculo da necessidade anual de receitas para as empresas de energia eléctrica angolanas. Este estudo apresenta uma revisão da estrutura tarifária actual e propõe uma nova tarifa de referência, com base nos custos de prestação de serviços eficientes. Também é proposto um caminho de transição gradual para tarifas que reflictam totalmente os custos e para mitigar os efeitos sobre os consumidores finais de energia. Para além disso, são ainda propostas taxas que incluem subsídios cruzados para categorias de consumidores economicamente vulneráveis. A tabela seguinte compara as tarifas actuais e as tarifas propostas definidas no estudo.

A service cost study was prepared as part of ESIP to determine a methodology for calculating the annual revenue requirement for Angolan power companies. This study presents a review of the current tariff structure and proposes a new reference tariff, based on the costs of providing efficient services. A gradual transition path to tariffs that fully reflect costs and to mitigate the effects on final energy consumers has also been proposed. In addition, rates that include cross-subsidies for economically vulnerable categories of consumers have also been proposed. The following table compares the current tariffs and the proposed tariffs defined in the study.

Categoria Category		Unidade Unit	Tarifa actual Current rate	Tarifa proposta Proposed tariff
	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0222	0,0202
Consumo industrial (AT) Industrial consumption (HV)	Cobrança de demanda Demand collection	USD/kW mês / month	0,3490	5,2008
	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês / month	-	9,5382
	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0292	0,0215
Consumo industrial (MT) Industrial consumption (MV)	Cobrança de demanda Demand collection	USD/kW mês / month	0,4856	7,1858
	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês / month	-	2.1922
	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0350	0,0215
Consumo comercial (MT) Commercial consumption MV)	Cobrança de demanda Demand collection	USD/kW mês / month	0,4856	7,1858
`	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês / month	-	2,1922
	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0214	0,0318
lluminação Pública (BT) Public Lighting (LV)	Cobrança de demanda Demand collection	USD/kW mês / month	0,1366	14,5871
	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês / month	-	0,0000
	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0389	0,0318
Consumo industrial (BT) Industrial consumption (LV)	Cobrança de demanda Demand collection	USD/kW mês / month	0,3035	8,7572
	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês / month	-	1,0960
	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0447	0,0318
Consumo comercial (BT) Commercial consumption (LV)	Cobrança de demanda Demand collection	USD/kW mês / month	0,3035	9,6092
	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês / month	-	1,0960

Categoria Category		Unidade Unit	Tarifa actual Current rate	Tarifa proposta Proposed tariff
Consumo residencial	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0447	0,0337
- Trifásico (BT) Residential Consumption	Cobrança de demanda Demand collection	USD/kW mês / month	0,3035	11,5299
- Three phase (LV)	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês / month	-	1,0960
	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0331	0,0313
Consumo residencial - Monofásico (BT) Residential consumption	Cobrança de demanda Demand collection	USD/kW mês / month	0,2731	4,0660
- Single phase (LV)	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês / month	-	1,0960
Contadores residenciais pré- Prepaid home meters	pagos			
Consumo residencial - Monofásico (BT) Residential consumption - Single phase (LV)	Carga de energia Power charge	USD/kWh		0,0881
Consumo residencial - Trifásico (BT) Residential Consumption - Three phase (LV)	Carga de energia Power charge	USD/kWh		0,0751

Tabela 28 Comparação entre a tarifa em vigor e a proposta de tarifa projectada no estudo, em USD (valores 2018) / Fonte: Banco Mundial, 2020

Table 28 Comparison between the current tariff and the proposed tariff projected in the study, in USD (2018 values) / Source: World Bank, 2020

Na **Tabela 29**, uma comparação dos níveis tarifários médios (USD/kWh) para cada categoria tarifária permite determinar quais são as categorias tarifárias que estão actualmente mais próximas dos custos reais do serviço.

Todas as categorias tarifárias actuais apresentam valores inferiores à proposta de nova tarifa. As tarifas industriais actuais em MT (Média Tensão) e AT (Alta Tensão) estão próximas das tarifas propostas, pelo que as taxas actuais reflectem razoavelmente os custos do serviço. As tarifas propostas em BT (Baixa Tensão) são 60%-151% (369% para iluminação pública) superiores às tarifas actuais, pelo que os subsídios estão actualmente concentrados nas categorias tarifárias de BT.

Table 29 provides a comparison of average tariff levels (USD/kWh) for each tariff category which makes it possible to determine which tariff categories are currently closest to the actual costs of the service.

All current tariff categories are lower than the proposed new tariff. The current industrial tariffs for MV (Medium Voltage) and HV (High Voltage) are close to the proposed tariffs, so the current rates reasonably reflect the costs of the service. The proposed tariffs for LV (Low Voltage) are 60%-151% (369% for street lighting) higher than the current tariffs, so the subsidies are currently concentrated in the LV tariff categories.

Categorias	Valor médio Average value		Diferença % face à tarifa actual
Categories	Tarifa actual Current tariff	Tarifa proposta Proposed tariff	% Difference compared to the current tariff
Consumo industrial (AT) Industrial consumption (HV)	0,226	0,0269	19%
Consumo industrial (MT) Industrial consumption (MV)	0,0302	0,0364	21%
Consumo comercial (MT) Commercial consumption (MV)	0,0375	0,0589	57%
Iluminação Pública (BT) Public Lighting (LV)	0,0221	0,1036	369%
Consumo industrial (BT) Industrial consumption (LV)	0,0403	0,0731	81%
Consumo comercial (BT) Commercial consumption (LV)	0,0461	0,0739	60%
Consumo residencial - Trifásico (BT) Residential Consumption - Three phase (LV)	0,0463	0,0789	71%
Consumo residencial - Monofásico (BT) Residential consumption - Single phase (LV)	0,0366	0,0920	151%

Tabela 29 Encargos médios: Tarifas de Referência x Tarifas Actuais (USD / kWh) / Fonte: Banco Mundial, 2020 Table 29 Average charges: Reference Tariffs x Current Tariffs (USD/kWh) / Source: World Bank, 2020

Com o esperado crescimento do número de consumidores, mas também este previsível aumento de tarifa, importa considerar a acessibilidade à energia eléctrica, em particular dos domicílios mais pobres. A acessibilidade é avaliada através da parcela do rendimento mensal ou das despesas domésticas, gasta com serviços eléctricos.

Na **Figura 30**, apresenta-se a estimativa obtida de domicílios pobres com energia eléctrica para o ano base (2019) e a evolução da percentagem de agregados familiares ligados à rede que são pobres. Esta estimativa baseia-se na evolução projectada da taxa de electrificação e mostra que, até 2024, cerca de 28,8% dos domicílios com acesso à electricidade pela rede são pobres.

With the expected growth in the number of consumers, but also this foreseeable increase in tariffs, it is important to consider the affordability of electricity, in particular for the poorest households. Accessibility is assessed by the portion of monthly income or household expenses spent on electricity services.

Figure 30 shows the estimate obtained of poor households with electricity for the base year (2019) and the change in the percentage of households connected to the grid that are poor. This estimate is based on the projected evolution in the electrification rate and shows that, by 2024, about 28.8% of households with access to electricity through the grid will be poor.

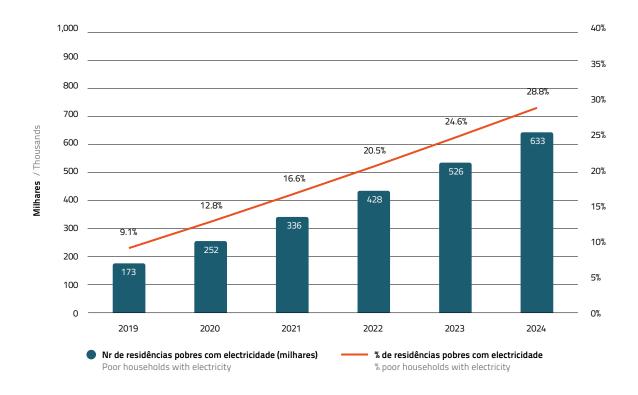


Figura 30 Estimativa do número de famílias pobres com acesso à electricidade através da rede / Fonte: Banco Mundial, 2020
Figure 30 Estimated number of poor families with access to electricity through the grid / Source: World Bank, 2020

Importa por isso definir um nível de subsistência do consumo de electricidade ou algum outro valor considerado aceitável. A partir desta informação é possível determinar um valor tarifário médio que seja acessível pelo agregado familiar/consumidor. Assumindo um consumo de subsistência de 50 kWh/mês e uma despesa de electricidade acessível de 5% da despesa mensal, estimou-se uma tarifa acessível de 0,1185 USD/kWh.

It is, therefore, necessary to define a subsistence level of electricity consumption or some other value considered acceptable. Based on this information, it is possible to determine an average tariff amount that is accessible for the household/consumer. Assuming a subsistence consumption of 50 kWh/month and an affordable electricity expense of 5% of monthly expenditure, an affordable tariff of 0.1185 USD/kWh was estimated.

	Categoria Category	Valor médio (USD/kWh) Average value (USD/kWh)
Touifee estucio	Social I	0,0075
Tarifas actuais Current tariffs	Social II	0,0211
	Tarifa actual (residencial) Current tariff (residential)	0,0366
Tarifa de referência Reference tariff	Tarifa projectada Projected tariff	0,0920
Tarifa acessível Affordable tariff		0,1185

Tabela 30 Tarifas Acessíveis, actuais e de referência / Fonte: Banco Mundial, 2020 Table 30 Affordable, current and reference tariffs / Source: World Bank, 2020

Uma vez definida uma tarifa acessível, é necessário ajustar as taxas de referência para garantir que as taxas propostas permitam o financiamento deste esquema de subsídios. Os subsídios podem ser financiados pelo Governo a partir da receita tributária geral, ou os reguladores podem fazer uso de subsídios cruzados dentro da sua base de clientes. De acordo com art.º 43 da Lei Geral de Electricidade, é impossível aplicar subsídios cruzados entre categorias tarifárias. Portanto, a política de subsídio deve ser financiada por clientes residenciais. Neste caso, o subsídio é quantificado e financiado dentro dos clientes domésticos do bloco tarifário superior.

Este estudo projectou uma estratégia de transição para passar progressivamente da situação actual para uma estrutura tarifária totalmente sustentável e onde a recuperação de custos é aplicada. A duração do período de transição e os ajustes progressivos para convergir para a condição de estado estacionário foram determinados considerando a aceitabilidade política e social. As metas tarifárias são atingidas em 2020 para os clientes de AT, 2021 para os clientes de MT, 2025 para os clientes residenciais monofásicos e 2022 para os restantes clientes de BT.

Once an affordable rate has been defined, it is necessary to adjust the reference rates to ensure that the proposed rates allow funding for this subsidy scheme. Subsidies can be funded by the Government from general tax revenue, or regulators can make use of cross-subsidies within their customer base. According to Article 43 of the General Electricity Law, it is impossible to apply cross-subsidies between tariff categories. Therefore, the subsidy policy must be funded by residential customers. In this case, the subsidy is quantified and financed for domestic customers of the upper tariff block.

This study designed a transition strategy to move progressively from the current situation to a fully sustainable tariff structure and where cost recovery is applied. The length of the transition period and the progressive adjustments to converge to the steady-state condition were determined by taking political and social acceptability into consideration. Tariff targets were met in 2020 for HV customers, 2021 for MV customers, 2025 for single-phase residential customers and 2022 for other LV customers.

Categoria		Unidade			ifas de Transiç ransition Tariffs	-				
Category		Unit	2020	2021	2022	2023	2024			
Consumo industrial	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0202	0,0202	0,0202	0,0202	0,0202			
(AT) Industrial	Cobrança de demanda Demand collection	USD/kW mês /month	5,2008	5,2008	5,2008	5,2008	5,2008			
consumption (HV)	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês /month	9,5382	9,5382	9,5382	9,5382	9,5382			
Consumo industrial	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0197	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215			
(MT) Industrial	Cobrança de demanda Demand collection	USD/kW mês /month	6,5677	7,1858	7,1858	7,1858	7,1858			
consumption (MV)	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês /month	2,0036	2.1922	2.1922	2.1922	2.1922			
Consumo comercial	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0176	0,0215	0,0215	0,0215	0,0215			
(MT) Commercial	Cobrança de demanda Demand collection	USD/kW mês /month	5,8834	7,1858	7,1858	7,1858	7,1858			
consumption (MV)	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês /month	1,7949	2,1922	2,1922	2,1922	2,1922			
	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0130	0,0193	0,0255	0,0318	0,0318			
Iluminação Pública (BT) Public Lighting (LV)	Cobrança de demanda Demand collection	USD/kW mês /month	5,9779	8,8477	11.7174	14,5871	14,5871			
	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês /month	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			

Categoria		Unidade			ifas de Transiç ransition Tariffs		
Category		e energia harge USD/kWh Quade demanda de collection Rea do cliente er charge Rea de demanda de collection Rea do cliente er charge Rea do clie	2020	2021	2022	2023	2024
Consumo industrial	Carga de energia Power charge	USD/kWh	0,0223	0,0270	0,0318	0,0318	0,0318
(BT) Industrial	Cobrança de demanda Demand collection		6,1424	7,4498	8,7572	8,7572	8,7572
consumption (LV)	Carga de energia Power charge USD/kWh 0,0223 0,0270 0,0318 0,0318 0,0318 (ILV) Cobrança de demanda Demand collection Mes /month 0,7498 0,9324 1,0960	1,0960					
Consumo comercial		USD/kWh	0,0238	0,0278	0,0318	0,0318	0,0318
(BT) Commercial			7,1957	8,4025	9,6092	9,6092	9,6092
consumption (LV)			0,8208	0,9584	1,0960	1,0960	1,0960
Consumo residencial		USD/kWh	0,0244	0,0291	0,0337	0,0337	0,0337
- Trifásico (BT) Residential Consumption			8,3509	9,9404	11,5299	11,5299	11,5299
- Three phase (LV)			0,7938	0,9449	1,0960	1,0960	1,0960
Tarifa Social		USD/kWh	0,0259	0,0307	0,0356	0,0404	0,0453
de 120 kWh-mês) Social Tariff	3		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
(consumption below 120 kWh-month)			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Consumo entre 120		USD/kWh	0,0162	0,0200	0,0238	0,0275	0,0313
e 200 kWh-mês Consumption between 120 and 200			2,1091	2,5983	3,0875	3,5768	4,0660
kWh-month			0,5685	0,7004	0,8323	0,9642	1,0960
Consumo acima		USD/kWh	0,0175	0,0216	0,0256	0,0297	0,0337
de 200 kWh-mês Consumption over	3		2,5820	3,1809	3,7798	4,3787	4,9776
200 kWh-month	Cobrança do cliente Customer charge	USD mês /month	0,5685	0,7004	0,8323	0,9642	1,0960

Tabela 31 Proposta de Tarifas de Transição / Fonte: Banco Mundial, 2020 **Table 31** Proposed Transition Tariffs / Source: World Bank, 2020

3.4 IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

O sector petrolífero é o sector mais industrializado do país, estando Angola entre os 15 maiores exportadores de petróleo do mundo. Embora Angola seja um país produtor e exportador de petróleo, o seu sector de refinação conta apenas com uma refinaria, com a capacidade de refinação de 65 mil barris de petróleo/dia, que cobrem apenas cerca de 20% do consumo de derivados de petróleo no país, pelo que existe também importação de combustíveis. Ainda assim, e como se observa na **Figura 31**, o balanço entre importações e exportações é claramente favorável, tendo atingido o seu expoente máximo no ano de 2008.

3.4. IMPORT AND EXPORT

The oil sector is the most industrialized sector in the country, with Angola among the 15 largest oil exporters in the world. Although Angola is an oil producing and exporting country, its refining sector has one refinery only, with a refining capacity of 65,000 barrels of oil/day, which only covers about 20% of the consumption of oil products in the country, so fuels are also imported. Even so, and as shown in **Figure 31**, the balance between imports and exports is clearly favourable, and reached its maximum value in 2008.

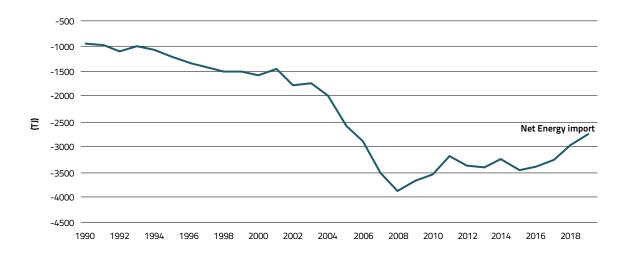


Figura 31 Balança comercial energética de Angola (importações/exportações) / Fonte: AIE, 2022

Figure 31 Angola's energy trade balance (imports /exports) / Source: IEA, 2022

Analisando isoladamente a energia eléctrica constata-se que não há exportação, apesar de existir o potencial de Angola se tornar num exportador de electricidade com base em energias renováveis, se as interligações regionais se desenvolverem. Existe, contudo, importação de energia eléctrica (ver **Tabela 32**), proveniente da Namíbia, a partir da Nampower por via de uma linha de 60 kV, e é consumida em Ondjiva.

Analysing only electricity, there are no exports, despite the potential for Angola to become an exporter of electricity based on renewable energy, if regional interconnections develop. However, there are imports of electricity (see **Table 32**), from Namibia from Nampower via a 60 kV line, and this is used in Ondjiva.

Indicadores Indicators	2017	2018	2019	2020	2021
Electricidade Importada Imported Electricity	ND	9,49 MW	9,6 MW	8,6 MW	9,93 MW
Electricidade Exportada Exported Electricity	0	0	0	0	0

Tabela 32 Importação e Exportação de Electricidade / Fonte: DNEE, 2022

Table 32 Imports and Exports of Electricity / Source: DNEE, 2022

Em 2021 a energia eléctrica importada traduziu-se em 59,857 MWh. A importação, que subiu entre 2017 e 2019, reduziu em 2020 e estabilizou, representando cerca de 0,4% do total da electricidade produzida em Angola.

In 2021, imported electricity totalled 59.857 MWh. Imports, which increased between 2017 and 2019, decreased in 2020 and stabilized, representing approximately 0.4% of the total electricity produced in Angola.

Fonte Source	Electricidade Electricity [MWh]									
	2017	2018	2019	2020	2021					
Hídrica Hydro	7.597.122,12	10.313.477,60	10.740.059,12	12.376.535,15	11.101.235,75					
Termoeléctrica Thermal power	3.086.374,87	2.692.830,90	2.965.431,56	1.571.703,63	3.099.023,25					
Híbrida Hybrid	F	9.366,30	37.687,64	42.515,14	39.094,59					
Importada Imported	55.997,22	60.840,80	64.288,58	59.741,57	59.857,77					
Global Total	10.739.494,21	13.076.515,60	13.807.466,90	14.050.495,49	14.299.211,36					

Tabela 33 Evolução da Produção e Importação de Electricidade / Fonte: PRODEL, 2022a Table 33 Evolution of Electricity Production and Imports / Source: PRODEL, 2022a



RECURSOS E PROJECTOS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

RENEWABLE ENERGY RESOURCES AND PROJECTS

- 4.1 ENERGIA SOLAR Solar Energy
- **4.2** ENERGIA HÍDRICA Hydro Energy
- 4.3 ENERGIA ÉOLICA Wind Energy
- **4.4** ENERGIA DA BIOMASSA (BIOENERGIA) Biomass Energy (Bioenergy)
- 4.5 MINI-REDES
 Mini-Grids
- 4.6 HIDROGÉNIO Hydrogen

Angola é dotada de uma vasta riqueza de recursos naturais: além de recursos fósseis e geológicos possui um grande potencial hídrico, elevados níveis de radiação solar e recursos eólicos e de biomassa de diferentes fontes. A disponibilização destes recursos naturais eleva o potencial para a produção de energia renovável limpa.

Por reconhecer o enorme e diversificado potencial para geração de energia de fontes renováveis, o Governo Angolano através do MINEA, realizou um estudo sobre o potencial de energias renováveis do país, entre 2013-2015, que incidiu sobre os recursos solar, hídrico, de biomassa e eólico. Este estudo resultou na publicação do "Atlas e Estratégia Nacional para as Novas Energias Renováveis", que actualmente representa o documento de referência sobre o potencial de energias renováveis do país.

Este Atlas das Energias Renováveis indica que o potencial total de recursos renováveis é de 80,6 GW. A fonte de energia solar é a mais abundante (55 GW), seguida de fontes hídricas (18 GW), eólicas (3,9 GW) e de biomassa (3,7 GW) (MINEA - Atlas, 2015).

Angola is endowed with a vast wealth of natural resources. In addition to fossil and geological resources it has considerable water potential, high levels of solar radiation, and wind and biomass resources from different sources. The availability of these natural resources increases the potential for clean renewable energy production.

Recognizing the huge and diverse potential for power generation from renewable sources, the Angolan government, through the Ministry of Energy and Water (MINEA), conducted a study on the country's renewable energy potential between 2013-2015, which focused on solar, hydro, biomass and wind resources. This study resulted in the publication of the "Atlas and National Strategy for New Renewable Energies", which is currently the reference document concerning the country's renewable energy potential.

This Renewable Energy Atlas indicates that the total potential for renewable resources is 80.6 GW. Solar energy is the most abundant (55 GW), followed by hydro (18 GW), wind (3.9 GW), and biomass (3.7 GW) (MINEA - Atlas, 2015).

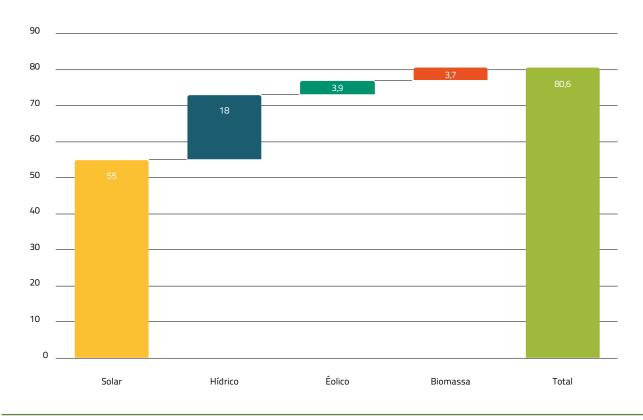


Figura 32 Potencial das Energias Renováveis em Angola / Fonte: MINEA - ATLAS, 2015

Figure 32 Renewable Energy Potential in Angola / Source: MINEA - Atlas, 2015

Este estudo foi complementado por um mapeamento eólico e solar detalhado, realizado pela *Renewable Energy Solutions* (EREDA) entre 2013-2016. Graças à realização de ambos os trabalhos, foi compilada uma lista de sugestões de localizações para possíveis projectos, a maioria das quais se destinam ao desenvolvimento do sector privado, e encontram-se listados nas respectivas secções, posteriormente neste capítulo.

Adicionalmente, e como resultado do estudo de mapeamento eólico e solar foi criado o Centro de Recolha e Análise de Dados

This study was complemented by detailed wind and solar mapping carried out by *Renewable Energy Solutions* (EREDA) between 2013-2016. Due to the completion of both of these works, a list of suggested locations for possible projects was compiled, most of which are intended for private sector development, and are listed in the respective sections further on in this chapter.

Additionally, and as a result of the wind and solar mapping study, the MINEA Data Collection and Analysis Center was created with the objective of integrating, dimensioning and analyzing data do MINEA cujo objectivo visava a integração, dimensionamento e análise de dados numa infra-estrutura confiável para a definição de estratégias organizacionais e a aplicação de soluções para os mais variados fins, ao centralizar todas as comunicações e dados das torres de medição dos recursos eólicos e solares. O Centro tinha um conjunto de ferramentas de apoio para o controlo operacional e da fiscalização dos dados proveniente das torres de medições e várias funcionalidades tais como: 1) consultar num ambiente georreferenciado os dados dos ventos e solares; 2) consultar a partir de um interface único e centralizando todas informações existente relativamente ao mapeamento dos recursos eólicos e solares; 3) criar alertas e procedimentos com base em eventos do bom funcionamento dos equipamentos montados nas torres de medições eólicos e solares (Cristóbal López, 2016). Desconhece-se o ponto de situação actual deste centro.

Neste documento, e em concreto, nas secções que se seguem, encontra-se descrito o potencial para cada fonte de energia, bem como os detalhes de projectos com o seu aproveitamento, dos quais constam projectos actuais e futuros, e as suas limitações. Na tipologia de cada projecto, foram identificados e descritos separadamente projectos que se encontram ligados à rede eléctrica nacional (*on-grid*), cujo objectivo é a comercialização e o abastecimento dos consumidores ligados à rede, diferenciados daqueles que não estejam conectados com a rede (*off-grid*).

De notar, que existem outros tipos de recursos para a produção de energia a partir de fontes renováveis, para as quais Angola tem algum potencial para além dos recursos solar, eólico, hídrico, biomassa e hidrogénio, referidos nas secções seguintes. Com uma extensão de costa de 1.600 km, Angola tem um grande potencial para a produção de electricidade a partir da energia oceânica, incluindo energia das marés, energia das ondas e através da diferença da temperatura dos Oceanos. Ainda que estas tecnologias estejam menos desenvolvidas e sejam relativamente mais caras, poderão apresentar um potencial crescente nos próximos anos, em particular quando combinadas com a produção de água doce. Neste sentido, seria importante a atracção de projectos de pesquisa e investigação deste tipo de tecnologia para o país. As Províncias do Huambo (Alto Hama) e Cuanza Sul (Conda) também podem demonstrar potencial geotérmico para aplicações de aquecimento, nomeadamente para os processos industriais, ainda que as temperaturas não sejam suficientes para a produção de electricidade. No futuro, recomendar-se-ia um aprofundamento do estudo deste potencial. Na ausência destes estudos e de projectos, não se considerou relevante abordar em detalhe estas fontes de energia.

4.1 ENERGIA SOLAR

4.1.1 **RECURSO**

Angola tem um elevado potencial de recurso solar, com uma média anual de irradiação global em plano horizontal compreendida entre 1.355 e os 2.068 kWh/m²/ano e com uma baixa variação da disponibilidade do recurso ao longo do ano. Quando comparado com bons locais na Europa e Ásia, o recurso solar em Angola pode ser caracterizado por elevados níveis de irradiação, sendo bastante próximos de locais como a África do Sul ou a Califórnia nos Estados Unidos da América, como se pode verificar na **Figura 33**.

in a reliable infrastructure for the definition of organizational strategies and the application of solutions for the most varied purposes, by centralizing all communications and data from the measurement of wind and solar resources. The Center had a set of support tools for the operational control and inspection of data coming from several functionalities such as: 1) consulting wind and solar data in a georeferenced environment; 2) consult from a single interface and centralizing all existing information regarding the mapping of wind and solar resources; 3) create alerts and procedures based on events of the good functioning of the equipment mounted on wind and solar measurement towers (Cristóbal López, 2016). The current status of this center is unknown.

This document, and specifically the sections that follow, describes the potential for each energy source, as well as the details of projects with their utilization, including current and future projects, and their limitations. In the typology of each project, projects have been identified and described separately that are connected to the national electricity grid (on-grid). The aim of these projects is the commercialization and supply of consumers connected to the grid, as opposed to those that are not connected to the grid (off-grid).

It should be noted that there are other types of resources for energy production from renewable sources where there is some potential in Angola, besides solar, wind, hydro, biomass and hydrogen resources, which are referred to in the following sections.

Given this, and with a coastline 1600 km long, Angola has considerable potential for the production of electricity from ocean energy, that is, blue energy, including tidal energy, wave energy, as well as based on the difference in temperature of the Oceans. Even though these technologies are less developed and relatively more expensive, they could show increasing potential in the coming years, particularly when combined with freshwater production. As such, it would be important to attract research and investigation projects involving this type of technology to the country.

The Provinces of Huambo (Alto Hama) and Cuanza Sul (Conda) may also show geothermal potential for heating applications, particularly for industrial processes, although the temperatures are not sufficient for electricity generation. Further study of this potential is to be recommended in the future.

4.1 SOLAR ENERGY

4.1.1 **RESOURCE**

Angola has a high solar resource potential, with an average annual global solar irradiation on a horizontal plane of between 1,355 and 2,068 kWh/m²/year, and with a low variation in the availability of the resource throughout the year. When compared to good locations in Europe and Asia, the solar resource in Angola is characterized by high levels of irradiation, and is very close to places like South Africa or California in the United States of America, as can be seen in **Figure 33**.

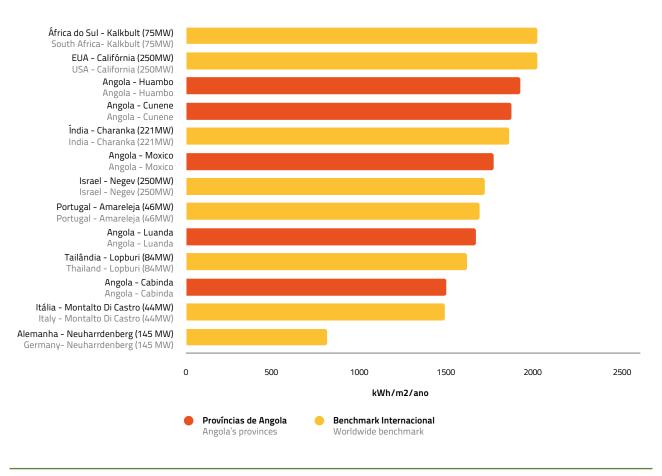


Figura 33 Média Anual de Radiação Solar para o período 1990-2004 / Fonte: MINEA-Atlas, 2015 Figure 33 Average Annual Solar Radiation for the 1990-2004 period / Source: MINEA-Atlas, 2015

Adicionalmente a ser o maior recurso renovável do país, o recurso solar também se caracteriza por ser o mais uniformemente distribuído, no qual as variações, numa escala de dezenas a centenas de km, não são assinaláveis, exceptuando algumas situações pontuais como sítios junto à costa, rios onde exista nevoeiro frequente ou, ainda, locais altos que provoquem sombreamentos significativos. De acordo com o Atlas, a distribuição da radiação em Angola relaciona-se essencialmente com três factores: i) o clima subtropical húmido a Norte (maior nebulosidade); ii) a corrente de Benguela, responsável pelo clima semiárido junto ao Litoral, tornando-se desértico no Sul do País; e iii) o Planalto Central que proporciona um clima temperado no interior do território (MINEA - Atlas. 2015).

Deste modo, e tal como se pode verificar na **Figura 34**, as províncias do Centro e Sul de Angola são as que apresentam maiores níveis de irradiação solar. Na **Figura 35**, pode-se comprovar a reduzida variabilidade que este recurso apresenta ao longo do ano.

Para além dos elevados níveis de irradiação solar, Angola possui também a particularidade de dispor de vastas e amplas planícies, reunindo as condições ideais para o desenvolvimento de projectos solares. O potencial nacional global é estimado em 55 GW e, mais concretamente, o Atlas das Energias Renováveis identificou 367 locais adequados para produzir até 17,3 GW de electricidade a partir da energia solar. Dos quais 122 projectos destacaram-se como elegíveis para a ligação da rede a curto prazo, correspondendo a uma capacidade de 3,46 GW, que podem ser observados no mapa da **Figura 36**.

In addition to being the largest renewable resource in the country, the solar resource is also characterized by being the most uniformly distributed, where variations, on a scale of tens to hundreds of kilometres, are not notable, except for certain specific situations such as sites near the coast, rivers where there is frequent fog, as well as high places that cause significant shading. According to the Atlas, the distribution of radiation in Angola is essentially related to three factors: i) the humid subtropical climate in the North (greater cloudiness); ii) the Benguela current, responsible for the semi-arid climate near the Coast, which turns into desert in the south of the country; and iii) the Central Plateau that provides a temperate climate in the interior of the territory (MINEA - Atlas, 2015).

Thus, as can be seen in **Figure 34**, the provinces of Central and Southern Angola are those with the highest levels of solar irradiation. **Figure 35** shows the limited variability of this resource throughout the year.

In addition to the high levels of solar irradiation, Angola also has the particular feature of possessing vast broad plains, which together offer the ideal conditions for the development of solar projects. The overall national potential is estimated at 55 GW and, more specifically, the Renewable Energy Atlas identified 367 locations suitable for producing up to 17.3 GW of electricity from solar energy. From these, 122 projects stood out as eligible for grid connection in the short term, corresponding to a capacity of 3.46 GW, which can be seen on the map in **Figure 36**.

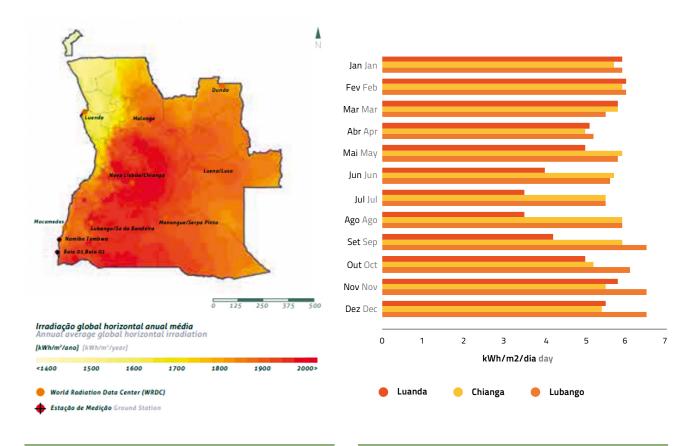


Figura 34 Irradiação global horizontal média (kWh/m²/ano) / Fonte: MINEA-Atlas, 2015

Figure 34 Average global horizontal irradiation (kWh/m²/year) / Source: MINEA - Atlas, 2015

Figura 35 Variação da irradiação média global horizontal ao longo do ano (kWh/m 2 /ano) / Fonte: MINEA - Atlas, 2015

Figure 35 Variation in average global horizontal irradiation throughout the year (kWh/ m^2 /year) / Source: MINEA - Atlas, 2015

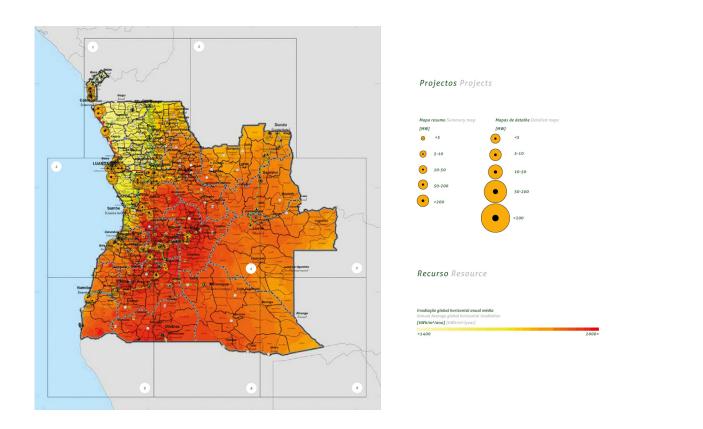


Figura 36 Mapa de potenciais projectos de energia solar / Fonte: MINEA - Atlas, 2015 Figure 36 Map of potential solar energy projects/ Source: MINEA - Atlas, 2015

Entre 2013 e 2016, foi também realizado pela EREDA um Mapeamento Eólico e Solar de possíveis localizações para o desenvolvimento de projectos de 10 MW de potência cada um. Os vários locais identificados para a implementação de projectos solares podem ser consultados na **Tabela 34**.

Between 2013 and 2016, a Wind and Solar Mapping of possible locations for the development of projects involving 10 MW power each was also carried out by EREDA. The various sites identified for the implementation of solar projects can be seen in **Table 34**.

Central Solar Solar Power Plant	Província Province	Potência (MW) Power (MW)
Caraculo	Namibe	10
Matala	Huíla	10
Namacunde	Cunene	10
Ganda/ Alto Catumbela	Benguela	10
Lubango	Huíla	10
Benguela	Benguela	10
Cambongue	Namibe	10
Quipungo	Huíla	10
Lobito/Catumbela	Benguela	10
Techamutete	Huíla	10

Table 34 Lista dos locais mapeados para implementação de projectos solares / Fonte: MINEA & DGNER, 2017

Table 34 List of mapped locations for solar project implementation / Source: MINEA & DGNER, 2017

A Direcção Nacional de Energias Renováveis e Electrificação Rural (DGERER) possui informação mais detalhada não só sobre estes dez projectos identificados inicialmente, mas também outros locais identificados com potencial solar, incluindo se possuem estudo de pré-viabilidade. A lista pode ser consultada na **Tabela 35**.

Nevertheless, every year MINEA receives requests for a feasibility study or for the development of projects to take advantage of this solar resource. In this way, MINEA is able to list all the locations with a potential solar resource. The list of identified locations can be consulted in **Table 35**, which includes the ten projects identified by EREDA.

Denomi- nação Designa- tion	Província Province	Municí- pio Municipa- lity	Sistema Eléctrico Electricity System	Coordenada Coordinates (Lg) (Lt)	Potên- cia Power (MW)	Energia Produ- zida (Gwh/ ano) Energy Produ- ced (Gwh/ year)	Prazo do Pro- jecto (anos) Project Length (years)	Prazo Amor- tiza- ção (anos) Amorti- zation Period (years)	Equipa- mento Equip- ment (M USD)	Cons- trução Civil Building Work (M USD)	Investi- mento/ MW Total Invest- ment/ MW Total (M USD)	Estado Status
Lubango I	Huíla	Lubango	Sul South	13,3956S -14,9980E	10	17	26	12	20	5	2.534	Sem estudo No study
Dundo	Lunda Norte	Chitato	Este East	20,8049S -7,3887E	7	9	26	12	12	3	2.326	Sem estudo No study
Chipindo	Huíla	Chipindo	Centro Centre	15,8404S -13,8766E	6	10	26	12	12	3	2.587	Sem estudo No study

Denomi- nação Designa- tion	Província Province	Municí- pio Municipa- lity	Sistema Eléctrico Electricity System	Coordenada Coordinates (Lg) (Lt)	Potên- cia Power (MW)	Energia Produzida (Gwh/ano) Energy Produced (Gwh/year)	Prazo do Pro- jecto (anos) Project Length (years)	Prazo Amor- tiza- ção (anos) Amorti- zation Period (years)	Equipa- mento Equip- ment (M USD)	Cons- trução Civil Building Work (M USD)	Investimento/ MW Total Investiment/ MW Total (M USD)	Estado Status
Caála	Huambo	Caála	Centro Centre	15,5933S -12,8380E	5	8	26	12	11	3	2.819	Sem estudo No study
Gove	Huambo	Caála	Centro Centre	15,8592S -13,4643E	5	8	26	12	9	2	2.366	Sem estudo No study
Chicapa	Lunda Sul	Saurimo	Este East	20,3575S -9,4934S	4	6	26	12	9	2	2.782	Sem estudo No study
Luena	Moxico	Luena	Este East	20,4352S -11,6600E	4	6	26	12	8	2	2.499	Sem estudo No study
Ondjva	Cunene	Cuanhama	Sul South	15,7439S -17,0917E	2	3	26	12	4	1	2.425	Sem estudo No study
Belém do D. Bethlehem of D.	Huambo	Huambo	Centro Centre	15,6235S -12,7810E	20	34	26	12	42	10	2.622	Sem estudo No study
Kuito	Bié	Kuito	Centro Centre	16,9142S -12,4442E	11	18	26	12	21	5	2.406	Sem estudo No study
Benfica Huambo	Huambo	Huambo	Centro Centre	15,8167S -12,8833E	4	7	26	12	9	2	2.480	Sem estudo No study
Benguela	Benguela	Benguela	Centro Centre	14,75902E -12,92674N	10	18.744	26	12	N/A	N/A	N/A	Est.de pré-viabili- dade Pre-fea- sibility study
Cambongue	Namibe	Namibe	Sul South	15,1127N -12,17317E	10	17.033	26	12	N/A	N/A	N/A	Est.de pré-viabili- dade Pre-fea- sibility study
Ganda	Benguela	Benguela	Centro Centre	14,75902E -12,92674N	10	20.042	26	12	N/A	N/A	N/A	Est.de pré-viabili- dade Pre-fea- sibility study
Lobito	Benguela	Catumbela	Centro Centre	12,92674N -14,75902E	10	18.726	26	12	N/A	N/A	N/A	Est.de pré-viabili- dade Pre-fea- sibility study
Lubango	Huíla	Lubango	Sul South	15,02597N -12,65752E	10	20.284	26	12	N/A	N/A	N/A	Est.de pré-viabili- dade Pre-fea- sibility study
Matala	Huíla	Matala	Sul South	15,05522E -14,74272N	10	19.884	26	12	N/A	N/A	N/A	Est.de pré-via- bilidade Pre-fea- sibility study

Denomi- nação Designa- tion	Província Provínce	Municí- pio Municipa- lity	Sistema Eléctrico Electricity System	Coordenada Coordinates (Lg) (Lt)	Potên- cia Power (MW)	Energia Produzida (Gwh/ano) Energy Produced (Gwh/year)	Prazo do Pro- jecto (anos) Project Length (years)	Prazo Amor- tiza- ção (anos) Amorti- zation Period (years)	Equipa- mento Equip- ment (M USD)	Cons- trução Civil Building Work (M USD)	Investi- mento/ MW Total Invest- ment/ MW Total (M USD)	Estado Status
Namacunde	Cunene	Nama- cunde	Sul South	17,29664E -15,78975N	10	20.154	26	12	N/A	N/A	N/A	Est.de pré-viabili- dade Pre-fea- sibility study
Quipungo	Huíla	Quipungo	Sul South	14,78756E -14,55184N	10	19.819	26	12	N/A	N/A	N/A	Est.de pré-viabili- dade Pre-fea- sibility study
Tchamutete	Huíla	Tchamu- tete	Sul South	15,20539E -16,05091N	10	19.34	26	12	N/A	N/A	N/A	Est.de pré-viabili- dade Pre-fea- sibility study
Caraculo	Huíla	Caraculo	Sul South	12,65752E -15,02597N	50							Est.de pré-viabili- dade Pre-fea- sibility study

Tabela 35 Possíveis localizações para implementação de um projecto solar / Fonte: MINEA & DGNEE, 2022

Table 35 Possible locations for implementing a solar project / Source: MINEA & DGNEE, 2022

No Atlas, para todos os projectos identificados possíveis de ser conectados com a rede eléctrica nacional, foi calculado o respectivo custo nivelado de energia (na sigla inglesa LCOE – Levelized Cost of Energy). Este cálculo foi baseado em estudos preliminares onde se determinou, para cada projecto, uma capacidade anual de produção de energia (MWh/Ano), um custo médio de investimento (na sigla inglesa CAPEX – Capital Expenditure) tendo como referência uma consulta de preços de mercado para o fornecimento de painéis solares, inversores, construção civil, linhas eléctricas, subestações e por último, um custo médio de operação e manutenção das centrais solares por 25 anos (na sigla inglesa OPEX – Operational Expenditure) (MINEA - Atlas, 2015).

Com a rápida diminuição do custo das tecnologias solares ao longo dos anos, a competitividade da produção de electricidade a partir de fontes solares em Angola está a crescer. O Atlas estima que projectos solares de média e grande escala sem baterias e em sistemas isolados, em particular no Leste de Angola, apresentariam um custo de energia nivelado abaixo dos 0.2 USD/ kWh, oferecendo alternativas económicas aos geradores a diesel utilizados para a produção de electricidade em zonas rurais fora da rede. No Centro e no Sul do país, os custos para projectos ligados à rede poderiam diminuir para menos de 0.15 USD/kWh. O mesmo estudo afirma ainda que, se nos primeiros três anos estes projectos fossem remunerados pelo mesmo valor que custam os projectos a gasóleo, o valor do custo nivelado poderia descer para menos de 0.1 USD/kWh a partir do terceiro ano. Em termos de O&M, as tecnologias solares também oferecem os tempos de instalação mais rápidos e menor custo de manutenção (MINEA - Atlas, 2015). Se considerarmos a tendência dos últimos anos, depois de 2015, ano em que continuou a queda dos precos dos

In the Atlas, for all identified projects that could be connected to the national grid, the respective levelized cost of energy (LCOE) was calculated. This calculation was based on preliminary studies where, for each project, an annual energy production capacity (MWh/year) was determined, an average investment cost (CAPEX - capital expenditure) with reference to a market price consultation for the supply of solar panels, inverters, construction, power lines, substations, and finally, an average cost of operation and maintenance of the solar plants for 25 years (OPEX - Operational Expenditure) (MINEA - Atlas, 2015).

With the rapid decrease in the cost of solar technologies over the years, the competitiveness of electricity generation from solar sources in Angola is growing. The Atlas estimates that medium and large-scale solar projects without batteries and on isolated systems, particularly in eastern Angola, would have a levelized cost of energy below 0.2 USD/kWh, offering cost-effective alternatives to the diesel generators used for off-grid electricity generation in rural areas. In the Centre and South of the country, costs for on-grid projects could decrease to less than 0.15 USD/kWh. This same study also stated that if in the first three years these projects were remunerated at the same rate as diesel projects, the levelized cost value could drop to less than 0.1 USD/kWh from the third year onwards. In terms of Operation & Maintenance (O&M), solar technologies also offer the fastest installation times and lowest maintenance cost (MINEA - Atlas. 2015). If we consider the trend of recent years. after 2015, a year in which the fall in the prices of solar PV system components continued, it would be appropriate to note that at the time of writing this report, the reference prices presented would be even lower.

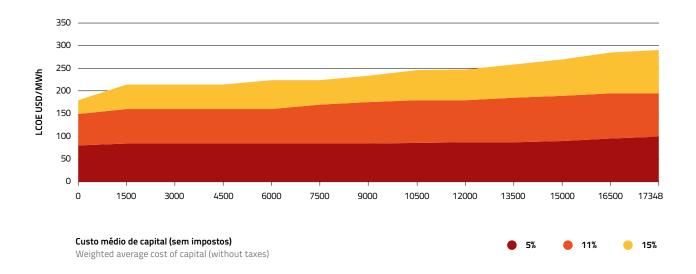


Figura 37 Custo Nivelado de Energia dos projectos possíveis de serem conectados à rede / Fonte: MINEA - Atlas, 2015

Figure 37 Levelized Cost of Energy of possible projects to be connected to the grid / Source: MINEA - Atlas, 2015

componentes dos sistemas solares PV, seria adequado observar que, à data de redacção deste relatório, os preços de referência apresentados seriam ainda mais diminutos.

Mais ainda, o estudo possibilitou a comparação da disponibilidade, de entre as várias províncias de Angola, relativamente à sua capacidade de absorção da energia produzida pela rede. Tal como se pode confirmar pela **Figura 38**, as Províncias de Luanda, Cuanza Norte e Cuanza Sul apresentam maior viabilidade de projectos uma vez que são as províncias com maior capacidade de absorção.

Furthermore, the study made it possible to compare availability among the various Angolan provinces regarding their capacity to absorb the energy produced by the grid. As can be confirmed by **Figure 38**, the Provinces of Luanda, Cuanza Norte and Cuanza Sul offer greater project viability since they are the provinces with the highest absorption capacity.

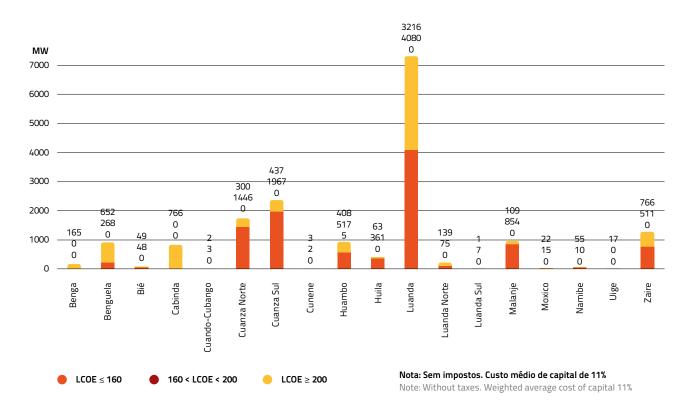


Figura 38 Disponibilidade de integração da energia produzida pela rede de projectos para diferentes LCOE / Fonte: MINEA - Atlas, 2015

Figure 38 Integration availability of the energy produced by the project grid for different LCOE / Source: MINEA - Atlas, 2015

4.1.2 PROJECTOS

Uma das tecnologias mais viáveis para aproveitar o recurso solar em Angola é a produção de electricidade através de sistemas PV, que podem variar desde sistemas individuais de pequena escala fora da rede, normalmente associados a baterias, a aplicações de média e grande escala ligadas à rede. É a tecnologia de mais rápida instalação e de menor custo de manutenção.

A energia solar é o recurso ideal para auxiliar a electrificação rural fora da rede através de mini-redes, SSC e iluminação pública para electrificar a população mais vulnerável e alcançar o Objectivo de Desenvolvimento Sustentável 7 de "garantir o acesso a energia acessível, fiável, sustentável e moderna para todos". Todavia, o recurso solar pode ser utilizado para outros fins sem ser apenas para a produção de electricidade. Acresce à produção de electricidade, um conjunto vasto de potencialidades e aplicações da energia solar tais como:

- Sistemas Solares Térmicos para uso doméstico, comercial e industrial:
- Secadores solares para secagem, entre outros alimentos, de grãos, peixe, frutos;
- Sistemas associados a bombas de água para consumo e irrigação;
- Fogões solares como alternativa aos fogareiros a lenha nas zonas rurais;
- Produção de frio para conservação de alimentos.

4.1.2.1 Projectos fora da Rede

Projectos fora da rede é a denominação utilizada para nomear os sistemas que não se encontram conectados à rede eléctrica nacional. Com o desenvolvimento e promoção deste tipo de projectos pretende-se que as populações sem acesso à rede eléctrica nacional possam ter acesso à electricidade para condução das mais variadas actividades e/ou usos produtivos.

Sistemas Solares Caseiros - SSC

Os SSC proporcionam a oportunidade de melhorar as taxas de electrificação de Angola, nomeadamente nas zonas rurais com baixa densidade populacional, onde os investimentos em mini-redes solares não seriam justificados, de forma mais eficiente e económica, para satisfazer a crescente procura energética do país e aumentar a segurança energética, ao mesmo tempo que contribui para a redução das emissões de carbono associadas com a crescente electrificação.

O mercado de SSC ainda é bastante informal. De acordo com um estudo elaborado pelo PNUD, alguns distribuidores de electrodomésticos comercializam painéis solares para o público em geral e contabilizam-se alguns intervenientes regionais de major dimensão tais como a Green Tech, d.light, Green Light Planet, Mobisol, e BBOXX. Contudo, os técnicos e vendedores de loja carecem de formação em tecnologias solares e dimensionamento de sistemas, fornecendo informações erróneas aos clientes. Existem ainda técnicos independentes, ou pequenos empreendedores, que oferecem serviços de instalação, muitas vezes destinados às classes mais abastadas, uma vez que os custos iniciais ainda são elevados. Este tipo de clientes está muitas vezes localizado na capital, à procura de uma solução de recurso "verde" que colmate as falhas recorrentes da rede ou, ainda, à procura de uma alternativa económica, a longo prazo, que substitua os geradores em distritos sem acesso à rede. Noutros casos, os utilizadores individuais optam por importar sistemas para autoconsumo e de instalação independente, mas cujos custos são muito elevados (PNUD. 2018).

4.1.2 PROJECTS

One of the most viable technologies for harnessing this solar resource in Angola is the production of electricity through PV systems, which can range from small-scale individual systems, usually associated with batteries, to medium and large-scale applications connected to the grid. This technology is the fastest to install and has the lowest maintenance cost.

Solar energy is an ideal resource to assist rural off-grid electrification through mini-grids, SHS and street lighting to electrify the most vulnerable populations and achieve Sustainable Development Goal 7 (SDG) to "ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all". However, the solar resource can be used for purposes other than just electricity generation. In addition to the production of electricity, there is a wide range of potential uses and applications of solar energy such as:

- Solar Thermal Systems for domestic, commercial, and industrial use:
- Solar dryers for drying, among other foods, grains, fish, and fruits;
- Systems associated with water pumps for consumption and irrigation;
- Solar cookstoves as an alternative to wood cookstoves in rural areas;
- · Refrigeration for food preservation.

4.1.2.1 Off-Grid Projects

Off-grid projects is the term used for designating systems which are not connected to the national power grid. With the development and promotion of this type of project, it is intended that populations without access to the national electricity grid can have access to electricity to use in the most varied activities and/or productive uses.

Solar Home Systems - SHS

Solar home systems provide the opportunity to improve Angola's electrification rates, particularly in sparsely populated rural areas where investments in solar mini-grids would not be justified, in a more efficient and cost-effective way to meet the country's growing energy demand and increase energy security, while contributing to the reduction of carbon emissions associated with increasing electrification.

The market for home solar systems is still quite informal. According to a study prepared by the United Nations Development Programme (UNDP), some household appliance distributors sellsolar panels to the general public, and this includes some larger regional players such as Green Tech, d.light, Green Light, Mobisol, and BBOXX. However, technicians and store salespeople lack training in solar technologies and system sizing, and therefore may provide incorrect information to their customers. There are also independent technicians, or smallscale entrepreneurs, who provided installation services, often aimed at the more well-off classes, since initial costs are still high. These types of customers are often located in the capital, looking for a "green" backup solution to overcome recurring grid failures, or looking for a long-term cost-effective alternative for replacing generators in districts without grid access. In other cases, individual users choose to import systems for self-consumption and independent installation, but the costs of these are very high (UNDP, 2018).

Some informal street vendors resell small solar panels and SHS in medium-sized cities and markets, and some of these are

Alguns dos vendedores de rua informais revendem pequenos painéis solares e SSC em cidades e mercados de média escala. destes alguns são comprados a distribuidores em cidades maiores e outros são provenientes de países vizinhos (ao qual acresce a logística de passagem pela alfândega), com padrões de qualidade variados. Não obstante, o interesse nesta tecnologia está a aumentar; em 2018, um vendedor de rua entrevistado em Luena estima vender em média dez kits de SSC por semana (para iluminação e carregamento de telefone) e 15 pequenos painéis solares por semana (para carregar o telefone e para utilização de rádio) (PNUD, 2018).

O relatório de mercado fora da rede da Global Off-Grid Lighting Association (GOGLA) de Julho a Dezembro de 2019, contabiliza menos de 3 mil unidades vendidas em Angola, na segunda metade de 2019, o que inclui todos os produtos de iluminação solar, nomeadamente candeeiros/lanternas e SSC (GOGLA, 2019). Contudo, existe interesse dos doadores em apoiar SSC para Angola. Para isto, será necessário realizar um programa bem estruturado capaz de impulsionar um crescimento significativo do mercado, assim como coordenar os programas de doadores e, ainda, estabelecer uma equipa de profissionais do MINEA com conhecimentos e experiência fora da rede, de forma a executarem intervenções bem orientadas capazes de incentivar o crescimento significativo do mercado (NRECA Internacional, 2020).

A Greentech - Angola Environment Technology, Lda. foi uma das primeiras empresas de energias renováveis a ter como foco uma base de clientes domésticos para a electrificação rural. A consultora energética desenvolveu um projecto piloto para SSC em áreas rurais, de forma a testar o conceito e a tirar conclusões sobre este modelo, nomeadamente sobre como poderá ser utilizado para a electrificação de 50.000 residências em localidades rurais em Angola. A Greentech tem como parceira internacional a empresa BBOXX. Essa parceria consiste no fornecimento de apoio operacional à Greentech, nos quais se inclui, mas não se restringe a: material de marketing, Tecnologias de Informação (TI), consultoria técnica e consultoria operacional. A Greentech é, também, agente de vendas exclusivo para todos os produtos BBOXX e serviços relacionados na República de Angola.

Até à data da redacção deste relatório, a Greentech instalou com sucesso mais de 300 kits SSC associados a um televisor BBOX na Comuna da Condé, na Província de Cuanza Sul. O kit de 50 W é constituído por um painel solar de 50 W, uma bateria de 15 V, quatro lâmpadas, uma lanterna, um rádio, um televisor de 24 polegadas e, ainda, um carregador de telemóvel. A empresa abriu uma pequena loja na aldeia, no qual contratou e formou recursos humanos locais para prestação de serviços de vendas e apoio à manutenção. Aqui, cobram uma mensalidade de 2.500,00 Kz por mês pelo serviço de luz e TV (fruto da parceria com a BBOX) que os clientes pagam na sucursal do banco local. Com objectivo de implementar um sistema de pagamento móvel no projecto-piloto, a Greentech moveu esforços no sentido de interagir com as operadoras locais, o qual não foi possível por indisponibilidade do serviço naquela altura. A propriedade dos sistemas permanece com a própria empresa, não com o cliente. A empresa está a trabalhar num modelo de leasing de baixo-custo de modo a alcancar uma base de clientes mais ampla e replicar o modelo de negócio em maior escala. No entanto, enfrenta limitações devido aos custos de financiamento.

O mesmo estudo concluiu, ainda, que dada a realidade das localidades rurais, seria indispensável um suporte financeiro por parte do Estado para que possa existir retorno do investimento. Contudo, as investigações de mercado da empresa, juntamente com o projecto-piloto implementado na Comuna da Condé, demonstram que uma parte não negligenciável das famílias

bought from distributors in larger cities and others are sourced from neighbouring countries (which additionally involves the logistics of passing through customs), with varying levels of quality. Nevertheless, interest in this technology is increasing. A street vendor interviewed in Luena estimates sales of an average of ten SHS kits a week (for lighting and phone charging) and 15 small solar panels a week (for charging the phone and for hand radio use) (UNDP, 2018).

The Global Off-Grid Lighting Association (GOGLA) market report for July to December 2019 considered there were less than 3 thousand units sold in Angola in the second half of 2019, which includes all solar lighting products, particularly lamps/torches and SHS (GOGLA, 2019). However, there is donor interest in supporting SHS for Angola. This will require a well-structured programme capable of driving significant market growth, as well as the coordination of donor programmes, and the establishment of a team of MINEA professionals with knowledge and experience off-grid, so as to deliver well-targeted interventions capable of driving significant market growth (NRECA International, 2020).

Greentech - Angola Environment Technology, Lda. was one of the first renewable energy companies to focus on a domestic customer base for rural electrification. The energy consulting firm has developed an SHS pilot project in rural areas, in order to test the concept and draw conclusions about this model, particularly how it can be used to electrify 50,000 homes in rural locations in Angola. Greentech's international partner is the company BBOXX. This partnership consists of providing operational support to Greentech, which includes, but is not limited to: marketing material, Information Technology (IT), technical consulting, and operational consulting. Greentech is also the exclusive sales agent for all BBOXX LTD products and related services in the Republic of Angola.

At the time of writing this report, Greentech has successfully installed over 300 SHS kits associated with a BBOX television set in the Condé Comuna in the Province of Cuanza Sul. The 50 W kit consists of a 50 W solar panel, a 15 V battery, four lamps, a torch, a radio, a 24-inch TV, and a cell phone charger. The company opened a small store in the village, in which it hired and trained local human resources to provide sales and maintenance support services. Here, they charge a monthly fee of Kz 2,500.00 per month for the light and TV service (the result of a partnership with BBOX), and customers of this pay at the local branch of the bank. In order to implement a mobile payment system in the pilot project, Greentech made efforts to interact with local operators, which was not possible due to service unavailability at that time. The ownership of the systems remains with the company itself, not with the customer. The company is working on a low-cost leasing model in order to reach a broader customer base and replicate the business model on a larger scale. However, it faces limitations due to financing costs.

The same study also concluded that, given the reality of rural locations, financial support from the State would be indispensable for there to be a return on investment. However, the company's market research, along with the pilot project implemented in the Condé Comuna, shows that a non-negligible portion of rural households have the financial capacity to buy or lease an SHS. thereby confirming the viability of a private sector-led rural electrification strategy.

In February 2018, the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the United Nations Population Fund (UNFPA) provided solar lighting for clinics and the settlement of refugees from Lóvua. Due to the violence in the Kasai region of the Democratic Republic of Congo in early 2017, approximately 35,000 refugees





Figure 39 Kit 50 W vendido pela Greentech em parceria com BBOX / Fonte: Imagens cedidas pela Greentech Figure 39 50 W kit sold by Greentech in partnership with BBOX Source: Images provided by Greentech

rurais tem capacidade financeira para comprar ou arrendar SSC, confirmando a viabilidade de uma estratégia de electrificação rural liderada pelo sector privado.

Em Fevereiro de 2018, a Agência Japonesa de Cooperação Internacional (JICA) e o Fundo das Nações Unidas para a População (UNFPA) forneceram iluminação solar para as clínicas e para o assentamento de refugiados de Lóvua. Devido à violência na região do Kasai da República Democrática do Congo no início de 2017, cerca de 35 mil refugiados partiram em busca de segurança na Província da Lunda Norte. Os refugiados foram transferidos para um assentamento no Lóvua, a cerca de 100 km da fronteira congolesa e, uma vez que o campo de refugiados não se encontra conectado à rede eléctrica nacional, quando o sol se punha estes ficavam sem recurso a electricidade, ou a qualquer outro tipo de iluminação. A falta de iluminação era condutora de inúmeros riscos de segurança, nomeadamente de violência de género. Em resposta à crise humanitária, a JICA e a Panasonic doaram, no total, 50 unidades alimentadas por energia solar. Estas unidades consistem num painel solar, três lâmpadas LED e uma bateria recarregável que também pode ser usada para carregar telemóveis (UNFPA, 2018).

O PNUD encontra-se a desenvolver um projecto para "Promover o Acesso Sustentável à Energia para Comunidades Rurais no Sudeste de Angola", cuja duração está prevista entre 2021 e 2026. O principal objectivo do projecto é a catalisação de investimentos em sistemas de energia renovável descentralizados, para expansão do acesso energético aos consumidores na base da pirâmide e redução das emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE).

Para atingir este objectivo vão ser desenvolvidas acções no sentido de criar um ambiente propício para a atracção de investimento, por parte do sector privado em sistemas de energia renovável descentralizados, bem como estabelecer um modelo de prestação de serviços energéticos ao nível doméstico, de sucesso, que possa ser replicado a nível nacional. Com o desenvolvimento desta iniciativa, antevê-se que cerca de 81 mil beneficiários possam passar a ter acesso a tecnologias de iluminação sustentáveis, quer através de lanternas solares ou SSC para produção de electricidade.

Adicionalmente, é antecipado que o mesmo projecto apoie empresas privadas locais, ao longo da cadeia de valor, com acesso a fornecedores, sistemas de financiamento e de pagamento, bem como a instalação de seis quiosques movidos a energia solar, que possam fornecer produtos e energia limpa às comunidades na Província de Moxico. Mais ainda, está prevista

fled and sought safety in the Province of Lunda Norte. The refugees were moved to a settlement in Lóvua, about 100 km from the Congolese border, and since the refugee camp was not connected to the national electricity grid, when the sun went down they were left with no electricity or any other kind of lighting. The lack of lighting created numerous safety risks, including gender-based violence. In response to that humanitarian crisis, JICA and Panasonic donated a total of 50 solar-powered units. These units consist of a solar panel, three LED lamps, and a rechargeable battery that can also be used to charge cell phones (UNFPA, 2018).

The UNDP is currently developing a project to "Promote Sustainable Access to Energy for Rural Communities in South-Eastern Angola", scheduled to run from 2021 to 2026. The main objective of the project is to catalyse investments in decentralized renewable energy systems to expand energy access to consumers at the base of the pyramid and reduce Greenhouse Gas (GHG) emissions.

To achieve this goal, actions will be taken to create an enabling environment to attract private sector investment in decentralized renewable energy systems and to establish a successful household energy service delivery model that can be replicated nationally. With the development of this initiative, it is expected that about 81 K beneficiaries will have access to sustainable lighting technologies, either through solar torches or SHS for electricity production.

Additionally, it is envisaged that the same project will support local private companies along the value chain with access to suppliers, financing and payment systems, as well as the installation of six solar-powered kiosks that can provide products and clean energy to communities in the Moxico Province. Furthermore, the training of technicians to install and maintain the SHSs is planned, as well as training and technical support to communities to know how to choose, use and maintain clean solar energy systems (UNDP, Personal Communication, 2022).

Isolated Solar Systems

In partnership with JGH and Engipluz, GreenTech implemented solar systems for medicine repositories in Luanda, Moxico and Cuando-Cubango, with the UNDP as the funder. Indeed,

 in Luanda, the system is hybrid and has a power output of 300 kW from the 924 PV panels that make up the solar system, a bank of 320 batteries (2V 1670 Ah), and also

a formação de técnicos para a instalação e manutenção de SSC, bem como treino e apojo técnico às comunidades para saberem escolher, utilizar e manter os sistemas de energia solar (PNUD,

Sistemas Solares Autónomos

Comunicação pessoal, 2022).

Em parceria com a JGH e a Engipluz, a GreenTech implementou sistemas solares nos depósitos de medicamentos de Luanda, no Moxico e no Cuando-Cubango, tendo o PNUD como financiador. Assim:

- Em Luanda, o sistema é híbrido e possui uma potência de 300 kW provenientes dos 924 painéis PV que compõem o sistema solar, um banco de 320 baterias (2V 1670 Ah) e, ainda, um gerador a diesel com uma potência de 100 kW. O sistema está programado para alternar automaticamente entre os dois modos de funcionamento: no qual durante o dia dá primazia ao sistema solar e durante a noite à rede pública, carregando em simultâneo as baterias.
- No Moxico, o sistema híbrido possui uma potência de 10 kW contabilizando 30 painéis solares e um gerador a diesel, bem como 24 baterias (2 V 1670 Ah). Durante o dia, as necessidades de energia eléctrica são supridas pelos painéis solares em conjunto com a rede pública que, simultaneamente, carrega as baterias. No caso de falha de energia por parte da rede e caso o consumo esteja acima do potencial dos painéis, as baterias entram em funcionamento para compensar a insuficiência dos painéis. No período nocturno, caso ocorra falha da rede, as baterias alimentam as cargas. Se as baterias não forem suficientes, o gerador entra em funcionamento.
- Em Cuando-Cubango, o sistema híbrido encontra-se isolado da rede eléctrica nacional e apresenta uma potência de 100 kW divididos em 300 painéis solares PV e complementado com um banco de 215 baterias (430 V 1360 Ah) e um gerador de 100 kVA. Durante o dia os consumos são providenciados pelos painéis e, adicionalmente, pelas baterias caso a energia fornecida pelos painéis não for suficiente. Durante a noite, as baterias fornecem a energia necessária. Mas, se a carga das baterias não for suficiente, o gerador entra em funcionamento (Greenteach, Comunicação Pessoal, 2022).

Em 2018, a EDP lançou o Fundo A2E para apoiar projectos de energias renováveis que promovam o desenvolvimento ambiental, social e económico das comunidades rurais nos países em desenvolvimento. No âmbito da terceira edição lançada em 2020, foi apoiado o primeiro projecto em Angola, que visa auxiliar duas escolas da ADPP que pretendem substituir a produção de electricidade a partir do gerador a gasóleo, para sistemas de energia solar com custos de funcionamento e emissões de CO2 muito baixas. Com a instalação de sistemas de energia solar descentralizada, fornecendo electricidade estável 24h por dia, o projecto vai melhorar a qualidade das aulas ministradas a muitos alunos das zonas rurais, contribuindo para um ensino eficiente que permite a utilização de computadores, acesso à internet, TV, capacidade de carregar telefones e outros dispositivos, bem como bombeamento de água e de luz. Além disso, há uma maior possibilidade de promover outras soluções de energia solar para as próprias comunidades rurais.

Uma destas escolas é o Training Teacher Center (TTC) da ADPP no Cuando-Cubango, no Sul de Angola, onde será instalado um novo sistema de energia solar que irá garantir um uso do sistema por mais de dez anos. A segunda escola é o TTC em Catabola, na Província do Bié, que tem energia solar instalada desde 2012 mas que necessita de uma actualização. Esta escola actualmente funciona com energia produzida por um gerador a diesel durante algumas horas à noite, e a partir de alguma energia solar durante

- a diesel generator with a power output of 100 kW. The system is programmed to automatically switch between the two modes of operation: during the day it gives priority to the solar system and during the night to the public grid, simultaneously charging the batteries.
- In Moxico, the hybrid system has a power output of 10 kW made up of 30 solar panels and a diesel generator, as well as 24 batteries (2 V 1670 Ah). During the day, electricity needs are supplied by the solar panels in conjunction with the public grid, which simultaneously charges the batteries. In the event of a power failure from the grid and if consumption lies beyond the power output of the panels, the batteries enter into operation to compensate for the insufficiency of the panels. At night, in the event of a grid failure, the batteries feed the loads. If the batteries are not sufficient, the generator enters into operation.
- In Cuando-Cubango, the hybrid system is isolated from the national grid and has a power output of 100 kW divided into 300 PV solar panels and complemented by a bank of 215 batteries (430 V 1360 Ah) and a 100 kVA generator. During the day consumption is fed by the panels and, additionally, by the batteries when the energy provided by the panels is not enough. During the night, the batteries provide the necessary energy. However, if the charge from the batteries is not enough, the generator enters into operation (Greenteach, Personal Communication, 2022).

In 2018, EDP launched the A2E Fund to support renewable energy projects that promote the environmental, social and economic development of rural communities in developing countries. As part of its third edition, which was launched in 2020, the first project in Angola was supported, which aims to assist two schools through the NGO Development Aid from People to People (ADPP) seeking to replace electricity production from a diesel generator, with solar energy systems with very low operating costs and CO₂ emissions. With the installation of decentralized solar energy systems, providing stable electricity 24 hours a day, the project will improve the quality of classes taught to many students from rural areas, and so contribute to efficient teaching enabling the use of computers having access to the internet, TV, as well as the ability to charge phones and other devices, and also pumping water and light. In addition, there is a greater possibility of promoting other solar energy solutions for the rural communities themselves.

One of these schools is ADPP's Teacher Training Centre (TTC) in Cuando-Cubango, in Southern Angola, where a new solar energy system will be installed that will guarantee use of the system for more than ten years. The second school is the TTC in Catabola, Bié Province, which has had solar power installed since 2012 but now needs an upgrade. This school currently runs on power produced by a diesel generator operating for a few hours at night, and some solar power during the day. This project will test the existing equipment and replace the batteries, and send the current ones for recycling.

In total, this project provides an installed PV solar system capacity of 46.2 kWp. In January 2022, an inventory was carried out at the two schools to identify energy needs and prepare for the installation and rehabilitation of solar PV systems (EDP, n.d.).

In addition, ADPP has solar electricity generation facilities in ten communities, including the system installed at the school centre in Caxito, as well as at the clinics in Huíla and Namibe (ADPP, 2021).

o dia. Este projecto irá testar o equipamento existente e substituir as baterias, enviando as actuais para reciclagem.

No total, este projecto prevê uma capacidade instalada de 46,2 kWp de sistema solar PV. Em Janeiro de 2022, estava a ser realizado nas duas escolas um inventário para identificação das necessidades energéticas e preparação para instalação e reabilitação dos sistemas solares PV (EDP, 2022).

Adicionalmente, em 2012 foi instalado um sistema de 12 kW nas Escola de Professores do Futuro na Província do Bié em colaboração com a Sonangol, no qual foram utilizadas baterias OPz7. Em 2013, foi montado um sistema de 35 kW nas escolas da ADPP Professores do Futuro, nas quais se incluem o sistema instalado no centro escolar do Caxito (ADPP, Comunicação Pessoal, 2021).

A Anglobal desenhou e implementou um sistema solar híbrido na Luanda International School (LIS) para diminuir os custos de energia, a pegada carbónica associada e o consumo de electricidade. O projecto contou com três fases distintas que passou pela actualização do sistema solar existente de 30 kW, bem como a implementação de um novo sistema solar de 699 kW e a reestruturação de todo o sistema eléctrico da LIS. O principal objectivo deste projecto era permitir o funcionamento em paralelo da central PV recém-instalada na LIS, recorrendo à ligação à rede já existente e aos grupos geradores a gasóleo, que costumavam funcionar apenas em modo ilha. Devido a frequentes quedas de energia da rede, esta escola era frequentemente alimentada pelos grupos geradores a diesel de reserva, cujo consumo de combustível contribuiu significativamente para altas despesas operacionais.

O sistema inteligente instalado prioriza a energia proveniente dos painéis, e é complementado pela rede pública e por três geradores a diesel de 404 kW de potência primária, os quais foram equipados com controladores ComAp para permitir a sincronização entre si e com a rede eléctrica. A planta foi desenhada com 33 inversores que comunicam com os controladores inteligentes através de Modbus RTU (RS485). Para controlar e limitar a exportação de energia na rede, em ocasião de excesso de produção e pouco consumo, foi instalado um sistema SCADA para redução de capacidade de PV e monitorização & controlo remoto. Não obstante, desde Agosto de 2020 que a produção solar PV tem sido suficiente para colmatar os consumos médios da escola, de tal forma que o retorno sobre o investimento esperado é de quatro anos (Anglobal, Comunicação pessoal, Setembro 2021).

Anglobal designed and implemented a hybrid solar system at Luanda International School (LIS) to decrease energy costs, the associated carbon footprint, and electricity consumption. The project has had three distinct phases which included upgrading the existing 30 kW solar system, as well as the implementation of a new 699 kW solar system and the restructuring of LIS's entire electricity system. The main objective of this project was to enable parallel operation of the newly installed PV power plant at LIS, using the existing grid connection and diesel generator sets, which used to operate only in an island mode. Due to frequent power outages from the grid, this school was often powered by backup diesel generator sets, the fuel consumption of which contributed significantly to high operating expenses.

The smart system installed prioritizes energy coming from the panels, and this is complemented by the public grid and three diesel generators providing 404 kW of primary power, which have been equipped with ComAp controllers to enable synchronization with each other and with the power grid. The power plant was designed with 33 inverters that communicate with the smart controllers via Modbus RTU (RS485). To control and limit energy uploading to the grid, in times of excess production and low consumption, a SCADA system was installed to reduce PV capacity and for monitoring & remote controlling. However, since August 2020, solar PV production has been sufficient to meet the school's average consumptions, such that the expected return on investment is four years (Anglobal, Personal Communication, September 2021).

At remote telecommunications sites, Anglobal has developed hybrid solutions where priority is given to solar power in locations outside the network of mobile operators. In total, the installed capacity is around 600 kW. These solutions comprise two back-up alternatives using either batteries or the use of a diesel generator.

In addition, Anglobal has installed, in its most important storage, a solar system that uses the parking area (solution and structure developed and produced internally) and also a roof area of the facilities themselves with a capacity of about 300 kW. The majority of the energy consumed by the storage thus comes from a renewable source. Here, the Comap system is responsible for automation and synchronization, also ensuring the integrity of equipment, and using the support of a diesel generator (Anglobal, Personal Communication, May 2022).





Figure 40 Sistema Solar implementado na Luanda International School / Fonte: Anglobal, 2021
Figure 40 Solar System implemented in Luanda International School / Source: Anglobal, 2021

Nos sites remotos de telecomunicações, a Anglobal desenvolveu soluções híbridas em que a prioridade é dada à energia solar nos locais fora da rede de operadores de telefonia móvel. No total, a capacidade instalada ronda os 600 kW. Estas soluções compreendem duas alternativas de *back-up* recorrendo ou a baterias ou à utilização de um gerador a diesel.

Adicionalmente, a Anglobal instalou, no seu mais importante estaleiro, uma central solar que utiliza a área de estacionamento (solução e estrutura desenvolvidas e produzidas internamente) e ainda uma área de telhado das próprias instalações com uma capacidade de cerca de 300 kW. A maioria da energia consumida pelo estaleiro provém, assim, de uma fonte renovável. Aqui, o sistema Comap é responsável pela automação e sincronização, garantindo também a integridade dos equipamentos, e utilizando o apoio de um gerador a diesel (Anglobal, Comunicação Pessoal, Maio 2022).

O Pólo de Desenvolvimento
Diamantífero de Saurimo (...) conta com
uma (...) central híbrida, com recurso
a energia solar e térmica, para que o
empreendimento seja independente da
rede pública.

The Saurimo Diamond Development Hub (...) has an (...) hybrid power plant using solar and thermal energy, so that the enterprise is independent from the public grid.



Figura 41 Central Solar no parque de estacionamento do Estaleiro da Anglobal / Fonte: Anglobal, Comunicação Pessoal, Junho de 2022 Figure 41 Solar power plant in the parking area of Anglobal´s shipyard / Source: Anglobal, Personal Communication, June 2022



Figura 42 Layout do Sistema PV híbrido ligado à rede do estaleiro da Anglobal / Fonte: Anglobal, Comunicação Pessoal, Junho de 2022
Figure 42 Layout of hybrid PV system connected to grid in Anglobal´s shipyard

/ Source: Anglobal, Personal Communication, June 2022

Entre 2017 e 2019, a ENI apoiou o desenvolvimento do Projecto Social Integrado, lançado em colaboração com o MINEA e com o Ministério da Saúde de Angola, e em parceria com a ADPP Angola. Este projecto ajudou a melhorar o acesso a serviços essenciais para as populações das Províncias da Huíla e do Namibe. Em 2018, foram instalados ao todo oito sistemas de 5 kW, dos quais quatro no Município de Bibala na Província do Namibe, e os restantes quatro no Município de Gambos na Província de Huíla. Este projecto permitiu a electrificação de escolas e postos de saúde, como é exemplo da escola de Mangueiras e o Posto de Saúde em Kamupapa, bem como a instalação de postes de iluminação pública. Para uma segunda fase, está prevista a instalação de mais dezoito sistemas PV autónomos com capacidade entre os 3 e os 10 kW, maioritariamente para a electrificação de postos de saúde (ENI, 2019, 2020, 2021 & ADPP, Comunicação Pessoal, 2022).

Adicionalmente, a ANPG, como concessionária nacional, a ENI Angola, operadora do Bloco 15/06, e os seus parceiros Sonangol P&P e Sinopec implementaram um sistema solar com 12 kW, no Centro de Saúde Kididi, no Concelho de Belas em Luanda (FNI. 2021a).

Aprovado pelo **Despacho Presidencial n.º 36/19, de 25 de Março**, o Pólo de Desenvolvimento Diamantífero de Saurimo, impulsionado pelo Ministério dos Recursos Naturais, Petróleo e Gás,

Between 2017 and 2019, ENI supported the development of the Integrated Social Project, launched in collaboration with MINEA and the Angolan Ministry of Health, and in partnership with ADPP Angola. This project has helped to improve access to essential services for the populations of the Provinces of Huíla and Namibe. In 2018, eight systems of 5 kW were installed, four of which were installed in the municipality of Bibala in the Province of Namibe, and the remaining four in the municipality of Gambos in the Province of Huíla. This project allowed the electrification of schools and health posts, as is an example of the Mangueiras School and the Health Post in Kamupapa, as well as the installation of street lighting poles. For a second phase, it is planned to install eighteen more autonomous PV systems with capacity between 3 and 10 kW, mostly for the electrification of health posts (ENI, 2019, 2020, 2021 & ADPP, Personal Communication, 2022).

In addition, ANPG, as a national concessionaire, ENI Angola, operator of Block 15/06, and its partners Sonangol P&P and Sinopec implemented a 12 kW solar system at the Kididi Health Center in the Municipality of Belas in Luanda (ENI, 2021a).

Approved by **Presidential Order No. 36/19**, of 25 March, the Saurimo Diamond Development Hub, led by the Ministry of Natural Resources, Oil and Gas, is an investment under the re-

é um investimento da responsabilidade da SODIAM, E.P., e foi inaugurado em Agosto de 2021. Este Pólo conta com uma área de mais de 300 mil m², dividindo-se em três áreas: comercial, industrial e outra destinada para a central híbrida, com recurso a energia solar e térmica, para que o empreendimento seja independente da rede pública (Tribuna de Angola, 2021).

Nos postos de abastecimento de combustíveis, numa parceria entre a Sonangol e a Total, também ocorre produção de energia eléctrica a partir de energia solar (Hélder Jeremias, 2022).

Irrigação e Bombagem Solar

A Anglobal tem desenvolvido diversas soluções fora da rede para aplicações na agricultura, no qual se incluem sistemas de irrigação. Estas soluções são desenvolvidas a partir de parcerias com fabricantes de bombas de água, com um sistema desenhado e desenvolvido para trabalharem com este tipo de energia. Alguns projectos de bombas solares requerem soluções mais simples, com aplicações no âmbito da responsabilidade social, e são implementadas em zonas remotas nas Províncias de Cuando-Cubango e Cunene. As soluções stand alone permitem e garantem a bombagem de água bem como a produção de energia, permitindo às populações residentes ter um maior acesso a energia e a água, mesmo durante períodos prolongados de seca (Anglobal, Comunicação Pessoal, Maio 2022).

O projecto FRESAN – Fortalecimento da Resiliência e da Segurança Alimentar e Nutricional de Angola, é um projecto financiado pela UE, gerido e co-financiado pelo Instituto Camões, I.P. O seu objectivo é contribuir para a redução da fome, pobreza e vulnerabilidade à insegurança alimentar e nutricional no Cunene, Huíla e Namibe, maioritariamente através do reforço da resiliência, da produção agrícola familiar sustentável, da melhoria da situação nutricional das famílias e do apoio ao desenvolvimento de instituições (FRESAN, 2022).

No âmbito do FRESAN, foram desenvolvidos dois projectos na Província do Cunene em parceria com a Fundación CODESPA e a ADPP. O primeiro projecto "Adaptação dos sistemas agrários para melhoria da segurança alimentar e nutricional em Cunene" teve início em Dezembro de 2019 e beneficiou as Comunas de Naulila, Xangongo e Humbe, no Município de Ombadja e as Comunas de Mukolongondjo e Calonga, no Município de Cuvelai. Com previsão de término para Setembro de 2022, este projecto tem o objectivo de reforçar a resiliência da segurança nutricional e o acesso à alimentação das populações, em especial as mais vulneráveis durante os episódios de seca (Fundación CODESPA, 2022).

O segundo projecto, que se iniciou em Março de 2020, denominado "Aumento da resiliência nas comunidades através do acesso a água para fins domésticos e agro-pecuários" abrangeu as Comunas de Xangongo e Naulila no Município de Ombadja, bem como as Comunas de Oncôcua and Chitado no Município de Curoca. Com previsão de término em Agosto de 2022, este projecto pretende reabilitar, melhorar e/ou criar fontes de acesso a água e melhorar a gestão comunitária deste recurso para consumo humano e para fins agro-pecuários (Fundación CODESPA, 2022-b).

Como se pode verificar pelas imagens, nestes projectos os painéis solares PV são instalados como uma fonte de produção de energia eléctrica para alimentar as bombas para transferência de água a partir de poços (a fim de ser guardada em tanques para consumo posterior), para ajuda à irrigação de hortas ou, ainda, para fins pecuários. A referência deste tipo de projectos neste relatório reveste-se de uma enorme importância, uma vez que as soluções de fontes de energia renovável podem dar acesso à electricidade nas comunidades rurais, contribuir para o acesso a

sponsibility of SODIAM, E.P., which was inaugurated in August 2021. This Hub has an area of more than 300 thousand m2, divided into three areas: commercial, industrial, and another intended for the hybrid power plant (using solar and thermal energy, so that the enterprise is independent from the public grid) (Tribuna de Angola, 2021).

At gas stations, in a partnership between Sonangol and Total, electricity production from solar energy is also present (Hélder Jeremias, 2022).

Solar Pumping and Irrigation

Anglobal has developed several off-grid solutions for agricultural applications, including irrigation systems. These solutions are developed from partnerships with water pump manufacturers, with a system designed and developed to work with this type of energy. Some solar pump projects require simpler solutions, with social responsibility applications, and are implemented in remote areas in the Provinces of Cuando-Cubango and Cunene. Stand alone solutions enable and guarantee water pumping as well as energy production, allowing resident populations greater access to energy and water, even during prolonged periods of drought (Anglobal, Personal Communication, May 2022).

The FRESAN project – Strengthening Resilience and Food and Nutrition Security in Angola is an EU-funded project, managed and co-financed by the Camões Institute, I.P. Its objective is to contribute to the reduction of hunger, poverty and vulnerability to food and nutritional insecurity in Cunene, Huíla and Namibe, mainly through resilience building, sustainable family farming, improving the nutritional situation of families and supporting the development of institutions (FRESAN, 2022).

Under FRESAN, two projects were developed in cunene Province in partnership with Fundación CODESPA and ADPP. The first project "Adaptation of agrarian systems to improve food and nutritional security in Cunene" began in December 2019 and benefited the Communes of Naulila, Xangongo and Humbe, in the municipality of Ombadja and the Communes of Mukolongondjo and Calonga, in the municipality of Cuvelai. Expected to end in September 2022, this project aims to strengthen the resilience of nutritional security and access to food for populations, especially the most vulnerable during drought episodes (Fundación CODESPA, 2022).

The second project, which began in March 2020, called "Increasing resilience in communities through access to water for domestic and agricultural purposes" covered the Communes of Xangongo and Naulila in the municipality of Ombadja, as well as the Communes of Oncôcua and Chitado in the municipality of Curoca. Expected to end in August 2022, this project aims to rehabilitate, improve and/or create sources of access to water and improve the community management of this resource for human consumption and for agricultural purposes (Fundación CODESPA, 2022-b).

As it can be seen from the images, in these projects PV solar panels are installed as a source of production of electricity to feed the pumps for water transfer from wells (in order to be stored in tanks for later consumption), to help irrigate vegetable gardens or, also, for livestock purposes. The reference of this type of projects in this report is of great importance, since solutions from renewable energy sources can give access to electricity in rural communities, contribute to access to a resource as important as water and, at the same time, contribute to the fixing of rural populations, enabling the development of formal businesses or different productive uses.





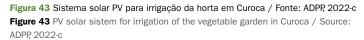




Figura 44 Serviço comunitário em Curoca para manutenção dos painéis PV / Fonte: ADPP, 2022-b Figure 44 Community development in Curoca for maintenance

of PV panels / Source: ADPP, 2022-b

um recurso tão importante como a água e, ao mesmo tempo, contribuir para a fixação das populações rurais, permitindo o desenvolvimento de negócios informais ou diferentes usos produtivos. No total, e dentro do projecto FRESAN, a ADPP irá implementar 39 sistemas de bombagem de água alimentados através de electricidade produzida por via de energia solar (ADPP, 2022c).

In total, and within the FRESAN project, ADPP will implement 39 water pumping systems powered by solar-produced electricity (ADPP, 2022c).



Figura 45 Sistema de bombagem de água com recursos a painéis solares PV no Município de Gambos, Província de Huíla / Fonte: ADPP, Comunicação Pessoal, 2022

Figure 45 Water pumping sistem with PV solar panels in Gambos Municipality, Huíla Province / Source: ADPP, Personal Communication, 2022

Aldeias Solares

A abordagem inicial do Governo para a divulgação de novas tecnologias renováveis no país começou com projectos-piloto de pequena escala, antes de passar para centrais ligadas a redes de maior escala. Um exemplo dessa abordagem foi o programa das Aldeias Solares.



Figura 46 Central PV na Aldeia Solar Dando da Fase 1 / Fonte: Elektra, Comunicação Pessoal, 2022
Figure 46 PV Central in The Solar Village Giving Phase 1 / Source: Elektra, Personal Communication, 2022

As aldeias solares são comunidades electrificadas através de sistemas PV isolados inseridos em infra-estruturas sociais como escolas, centros de saúde, esquadras de polícia, infra-estruturas administrativas, centros comunitários e sociais, bem como iluminação pública. A primeira fase, desta abordagem, começou em 2008 e abrangeu 11 comunidades em Malanje, Bié, Cuando-Cubango e Moxico. Nestas comunidades foram instalados 42 sistemas solares isolados pela Elektra – Electricidade e Águas de Angola, Lda., juntamente com 70 postos de iluminação pública, num total de 157 kW de capacidade instalada. Dado o sucesso do projecto, foi implementada uma segunda fase, durante 2011-2012, no Cunene, Huíla, Lunda Norte e Zaire, com a instalação de um total de 75 sistemas solares e 160 postos de iluminação pública para o dobro da capacidade. Nesta segunda fase participaram quatro empresas: Edicor, Consórcio Universal Empreendimentos China-Tec, Elektra e Saema Projectos.

Após a conclusão destas duas fases, seguiu-se uma terceira fase que contemplou as Províncias de Cuanza Sul, Lunda Sul e Cuando-Cubango. A Comuna de Gangula, na Província do Cuanza Sul, funcionou como o projecto-piloto onde foram instalados 31 kits solares PV repartidos em 19 infra-estruturas: um centro administrativo, um centro médico, oito escolas, dois postos médicos, um posto policial, quatro residências sociais e duas residências administrativas.

Posteriormente à certificação dos equipamentos instalados pelo empreiteiro, com a validação do MINEA, deu-se continuidade à execução do projecto com a instalação de 67 kits PV e 264 postes de iluminação pública solar PV, nomeadamente nos Municípios de Mona Quimbundo e Muriege na Província da Lunda Sul. De seguida, procedeu-se à instalação de 132 kits PV e 750 postes de iluminação pública solar PV, instalados nos Municípios de Mavinga, Menongue e Rivungo na Província do Cuando-Cubango. Por fim, na Província do Cuanza Sul, foram instalados 89 dos 487 kits PV e 884 dos 3.771 postes de iluminação pública solar nos Municípios do Sumbe Sede e Seles.

Solar Villages

The government's initial approach to disseminating new renewable technologies in the country began with small-scale pilot projects, before moving to larger-scale on-grid power plants. An example of this approach was the Solar Villages programme.



Figura 47 Aldeia de Kuelei, Fase I do projecto Aldeias Solares / Fonte: Elektra, Comunicação Pessoal, 2022
Figure 47 Kuelei Village, Phase I of the Solar Villages project / Source: Elektra, Personal Communication, 2022

Solar villages are communities electrified through isolated PV systems which form part of social infrastructure such as schools, health centres, police stations, administrative infrastructure, community and social centres, and street lighting. The first phase of this approach began in 2008 and involved 11 communities in Malanje, Bié, Cuando-Cubango and Moxico. In these communities 42 isolated solar systems were installed by Elektra - Electricidade e Águas de Angola, Lda, along with 70 streetlights, to form a total of 157 kW of installed capacity. Given the success of the project, a second phase was implemented during 2011-2012 in Cunene, Huíla, Lunda Norte and Zaire, with the installation of a total of 75 solar systems and 160 streetlights to double capacity. Four companies participated in this second phase: Edicor, Consórcio Universal Empreendimentos China-Tec, Elektra and Saema Projectos.

After the conclusion of these two phases, a third phase followed, covering the provinces of Cuanza Sul, Lunda Sul and Cuando-Cubango. The Gangula *comuna*, in the Province of Cuanza Sul, served as the pilot project where 31 solar PV kits were installed, spread over 19 infrastructures, namely an administrative centre, a medical centre, eight schools, two medical posts, a police station, four social residences, and two administrative residences.

After the equipment installed by the contractor was certified, and validated by MINEA, project execution continued with the installation of 67 PV kits and 264 solar photovoltaic streetlights, namely in the municipalities of Mona Quimbundo and Muriege in the Province of Lunda Sul. This was followed by the installation of 132 PV kits and 750 solar PV streetlights in the municipalities of Mavinga, Menongue and Rivungo in the Province of Cuando-Cubango. Finally, in the Province of Cuanza Sul, 89 of the 487 PV kits and 884 of the 3,771 solar streetlamps were installed in the municipalities of Sumbe Sede and Seles.

Desta forma, a execução física do projecto relativamente aos kits PV autónomos encontra-se a cerca de 42% de execução, já a instalação dos postes de iluminação PV encontra-se a cerca de 39%, como se pode verificar pela **Figura 48**.

Given this, the actual physical implementation of the project regarding the Autonomous PV Kits is at an execution level of approximately 42%, while the installation of the PV streetlights is at a level of approximately 39%, as can be seen in **Figure 48**.

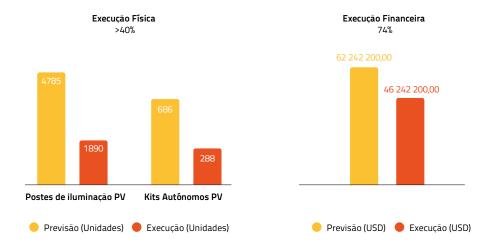


Figura 48 Execução física e financeira da 3ª fase do projecto Aldeias Solares / Fonte: MINEA, 2020

Figure 48 Physical and financial implementation of the 3rd phase of the Solar Villages project / Source: MINEA, 2020

O projecto tinha previsto um prazo de execução de 24 meses, sendo que a certificação da primeira comuna foi realizada em Agosto de 2017, pelo que devia estar concluído até Agosto de 2019. Contudo, e devido aos constrangimentos relacionados com a crise financeira, a situação não permitiu realizar os pagamentos das facturas conforme programado, pelo que foi necessário a assinatura de um Memorando de Entendimento (MdE) em Outubro de 2018 para prorrogação do projecto até 31 de Outubro de 2019, sem alteração do valor inicial contractual. Devido aos atrasos acumulados no pagamento das facturas desde o início do projecto, houve novamente necessidade da assinatura de um segundo memorando, em Outubro de 2019, que estendia o prazo de execução por mais um ano até Outubro de 2020.

De acordo com o contrato, o valor total estipulado é de 6.012.222.000,00 Kz, equivalente a 62.242.200,00 USD e, até ao momento, foi liquidado pelo MINEA 46.979.312,00 USD, correspondentes a, aproximadamente, 75% do valor do contrato. Um resumo do acordo contratual de execução física e financeira pode ser observado no quadro da **Tabela 36**.

Confirmado que já foram executados mais de 74% do valor do contrato face a uma execução física na ordem dos 40%, o MINEA enviou um ofício para a empresa, de forma a pronunciar-se sobre a diferença destes valores (física e financeira) e apresentar o novo cronograma de execução física dos restantes municípios por finalizar.

The project was scheduled to take 24 months to complete, with the certification of the first *comuna* taking place in August 2017, so this was due to be completed by August 2019. However, due to constraints related to the financial crisis, the situation did not enable payments of the invoices to be made as scheduled, so it was necessary to sign a Memorandum of Understanding (MoU) in October 2018 to extend the project until 31 October 2019, without changing the initial contractual amount. Due to the accumulated delays in the payment of invoices since the beginning of the project, there was once again a need to sign a second memorandum in October 2019, which extended the execution deadline for another year until October 2020.

According to the contract, the total stipulated amount is Kz 6,012,222,000.00, equivalent to USD 62,242,200.00 and, to date, USD 46,979,312.00 has been settled by MINEA, corresponding to approximately 75% of the contract value. A summary of the contractual agreement for its physical and financial implementation can be seen in **Table 36**.

Having confirmed that more than 74% of the contract value has already been implemented, compared with a physical implementation of approximately 40%, MINEA sent a letter to the company, so that it could comment on the difference between these (physical and financial) values and submit a new physical implementation chronogram for the remaining unfinished municipalities.

Acordo contratual Contractual agreement							
Descrição Description	Encargo (%) Commission (%)						
Pagamento inicial Initial payment	15						
Custos directos aduaneiros e taxas Direct customs costs and fees	20						
Transporte de equipamentos até aos locais de montagem Transport of equipment to assembly sites	20						
Acto de entrega de 50% da obra na província do Cuanza Sul Act of delivery of 50% of the work in the province of Cuanza Sul	10						
Acto de entrega na obra na província Lunda Sul Act of delivery of the work in Lunda Sul province	10						
Acto de entrega da obra na província do Cuando-Cubango Act of delivery of the work in the province of Cuando-Cubango	10						
Conclusão do projecto Completion of the project	15						
TOTAL	100						

Tabela 36 Acordo contratual de execução física e financeira da 3ª fase do projecto Aldeias Solares / Fonte: MINEA, 2020

Table 36 Contractual agreement for the physical and financial implementation of the 3rd phase of the Solar Villages project / Source: MINEA, 2020

No total, as aldeias solares totalizam 1,4 MW de capacidade instalada entre sistemas isolados e postos de iluminação pública. Um resumo de todas as fases do projecto, bem como o número de equipamentos instalados e a respectiva capacidade, pode ser encontrado na **Tabela 37**.

Altogether, solar villages have a total installed capacity of 1.4 MW which includes isolated systems and streetlights. A summary of all phases of the project, as well as the number of equipment installed and its capacity, can be found in **Table 37**.

	Província Province	Capacidade Instalada Installed Capacity	# Sistemas solares # Solar systems	Iluminação Pública Public Lighting	Empresas Companies	Potência total (kW) Total capacity (kW)	
	Malanje	20,7 kW	5	0			
Fase 1 - 2008 (completa) Phase 1 - 2008 (complete)	Bié	17,1 kW	4	25	51.1.	450.00	
	Cuando-Cubango	70,2 kW	20	25	Elektra	156,66	
	Moxico	48,6 kW	12	20			
	Cunene	77,5 kW	24	30	Edicor		
Fase 2 – 2011 (completa) Phase 2 - 2011 (complete)	Huila	79,8 kW	27	40	Consórcio Universal Empreendimentos China-Tec	237,205	
	Lunda Norte	27,5 kW	24	30	Elektra		
	Zaire	52,4 kW	14	60	Saema		

	Província Province	Capacidade Instalada Installed Capacity	# Sistemas solares # Solar systems	Iluminação Pública Public Lighting	Empresas Companies	Potência total (kW) Total capacity (kW)	
Fase 3 – 2017 (em execução) Phase 3 - 2017 (operational)	Lunda Sul	102,5 kW	67	264			
	Cuando-Cubango	237,6 kW	132	750	LTP Energias S.A.	1,011	
	Cuanza Sul	tbc	487	3771			

Tabela 37 Principais características das aldeias solares por fase de implementação / Fonte: MINEA, 2017

Table 37 Main characterístics of the solar villages per implementation/development stage / Source: MINEA, 2017

O actual modelo de aldeias solares consiste na instalação de sistemas financiados pelo MINEA para electrificar infra-estruturas públicas, sem custos para a comunidade ou para as autarquias locais. As comunidades seleccionadas para participar no projecto "Aldeias Solares" foram nomeadas pelos Governos Provinciais. Após a conclusão do projecto, a propriedade dos sistemas é transferida para o Governo Provincial, que também é responsável pela atribuição de fundos para manutenção.

Esta abordagem carece de sustentabilidade financeira e operacional na ausência de retorno do investimento ou recuperação de custos para manutenção, e está assente num modelo que necessita de fundos provenientes de mais donativos para que possa ser replicado.

Encontra-se prevista uma quarta fase do programa, aguardando-se novos financiamentos, bem como a definição de um modelo alternativo de electrificação rural que permita uma maior sustentabilidade técnica e financeira. Na **Figura 49** pode-se verificar os locais identificados e propostos para a implementação de aldeias solares.

The current solar village model consists of installing MINEA-funded systems to electrify public infrastructure at no cost to the community or local municipalities. The communities selected to participate in the "Solar Villages" project were nominated by the provincial governments. Upon completion of the project, ownership of the systems is transferred to the Provincial Government, which is also responsible for allocating maintenance funds.

This approach is lacking financial and operational sustainability through the absence of a return on investment or cost recovery for maintenance work, and is based on a model that needs funds originating from further donations before it can be replicated. A fourth phase of the programme has been planned, and is awaiting new funding, as well as the definition of an alternative model for rural electrification that would provide for greater technical and financial sustainability. In **Figure 49** it is possible to see the locations identified and proposed for the implementation of solar villages.

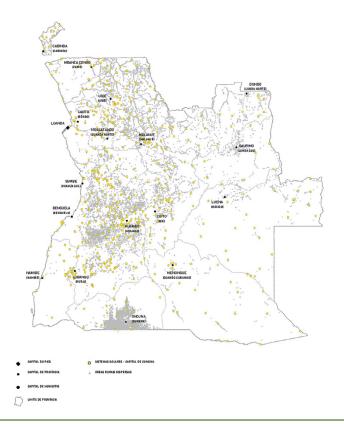


Figure 49 Mapa das localizações propostas para implementação de aldeias solares / Fonte: MINEA, 2015b Figure 49 Map of proposed locations for the implementation of solar villages / Source: MINEA, 2015b



Figura 50 Aldeia Solar de Cabiri / Fonte: EDP, 2022 Figure 50 Cabiri Solar Village / Source: EDP, 2022

Além das várias Aldeias Solares promovidas pelo MINEA e descritas nos parágrafos anteriores, existiu mais uma: a Aldeia Solar de Cabiri. Esta aldeia solar foi implementada pela Fundação EDP, em parceria com a empresa angolana EIH – Energia Inovação Holding (subsidiária da Sonangol), e tinha como objectivo proporcionar às famílias beneficiárias o acesso à energia a custos inferiores às suas actuais despesas com combustíveis fósseis, através de soluções de energia solar e da capacitação da comunidade, contribuindo para impulsionar o crescimento das actividades económicas, aumentar o tempo de estudo, o acesso aos meios de comunicação e a tecnologias de informação nas escolas, diminuir a poluição do ar no interior das habitações e as doenças respiratórias daí resultantes.

A construção terminou em 2013 e contemplou a implementação de 505 SSC instalados em 500 domicílios e cinco instituições sociais (escola, centro de saúde, centro de formação, espaço comunitário e outro edifício técnico) bem como 83 postes de iluminação pública solar. Adicionalmente, providenciou lanternas solares para estudantes, fornos solares para as famílias, capacitação técnica e formação da comunidade para utilização sustentada de soluções autónomas de energia renovável (EDP, 2022).

Contudo, a falta de manutenção dos sistemas de tratamento de água e dos próprios sistemas de energia juntamente com a vandalização dos sistemas em si, dificultam o acesso às melhores condições de vida por parte dos habitantes e inseridos na promessa associada a este projecto (Ladislau Francisco & José Zangui, 2021).

In addition to the several Solar Villages promoted by MINEA and described in the previous paragraphs, there was another: the Solar Village of Cabiri. This solar village was implemented by the EDP Foundation, in partnership with angolan company EIH – Energy Innovation Holding (subsidiary of Sonangol), and aimed to provide beneficiary families with access to energy at costs below their current fossil fuel expenditures, through solar energy solutions and community empowerment, contributing to boost the growth of economic activities, increase study time, access to media and information technologies in schools, reduce indoor air pollution and resulting respiratory diseases.

Construction ended in 2013 and included the implementation of 505 SHS installed in 500 households and five social institutions (school, health center, training center, community space and other technical building) as well as 83 solar street lighting poles. Additionally, it provided solar lanterns for students, solar ovens for families, technical training and community training for the sustained use of autonomous renewable energy solutions (EDP, 2022).

However, the lack of maintenance of water treatment systems and energy systems together with the vandalization of the systems themselves, make it difficult for the inhabitants to access the best living conditions and achieve the promise associated with this project (Ladislau Francisco & José Zangui, 2021).

4.1.2.2 Projectos ligados à Rede

O Despacho Presidencial n.º 19/20, de 10 de Fevereiro, que veio revogar os Despachos Presidenciais n.º 107/19 e n.º 179/19 deu a conhecer a aprovação para a despesa referente à execução do projecto para a construção de sete centrais solares PV, totalizando 370 megawatts (MWp), autorizando o MINEA a celebrar o contrato de execução do projecto com o consórcio entre a Sun Africa LLC (uma subsidiária da principal empresa internacional de desenvolvimento solar norte-americana Urban Green Technologies LLC), a M. Couto Alves-Vias, S.A e a M. Couto Alves, S.A. O contrato foi celebrado no valor de 539.717.460,00 €.

O mesmo decreto aprovou o acordo de financiamento entre o Estado Angolano e o ING Bank no valor global de 580.000.000,00 € para a cobertura de 85% do valor do contrato comercial. Toi também aprovado o acordo de financiamento entre o Estado Angolano e o Development Bank of Sourthern Africa LTD (DBSA) no valor de 80.850.000,00 € para a cobertura de 15% do *down payment* do valor do contrato comercial e o pagamento do prémio do seguro. De notar, que os contratos celebrados são no formato de empreitada "chave na mão" com a PRODEL, em representação do MINEA que é o dono da obra.

A energia produzida será suficiente para abastecer mais de 2 milhões de pessoas, principalmente no meio rural. Na tabela seguinte pode-se verificar o estado de cada central e as principais características:

4.1.2.2 On-Grid Projects

The Presidential Order No. 19/20 of 10 February, which revoked Presidential Orders No. 107/19 and No. 179/19 made known the approval for the expenditure ofthe expense related to the implementation of the project for the construction of seven solar PV power plants totalling 370 megawatts (MWp), authorizing MINEA to enter into the contract for the implementation of the project with the consortium involving Sun Africa LLC (a subsidiary of the leading international US solar development company Urban Green Technologies LLC), M. Couto Alves-Vias, S.A. and M. Couto Alves, S.A. The contract to be signed was for € 539,717,460.00.

The same decree approved the financing agreement between the Angolan State and the ING Bank for a total amount of € 580,000,000.00 to cover 85% of the value of the Commercial Contract. Also approved was the financing agreement between the Angolan State and the Development Bank of Southern Africa LTD (DBSA) for the amount of € 80,850,000.00 to cover the 15% down payment of the value of the Commercial Contract and the payment of the insurance premium. It should be noted that the contracts are in the format of a turn-key contract with PRODEL, representing MINEA, which is the owner of the work.

The energy produced will be enough to supply more than 2 million people, mainly in rural areas. The following table shows the status of each power plant and its main characteristics:

Nome Name	Tecnologia Technology	Localidade Location	Potência Instalada Installed Power (MW)	Ponto da Situação Current Situation	Data de Conclusão Completion Date	Observação Comments
Biópio	Solar	Benguela	188,80	Em curso Underway	Set/22 Sep/22	Avanço da obra a 55% 55% of the work done
Baia Farta	Solar	Benguela	96,70	Em curso Underway	Jun/22	Avanço da obra a 75% 75% of the work done
Saurimo	Solar	Lunda Sul	26,90	Em curso Underway	-	Decorrem trabalhos de desmatação e terraplanagem Deforestation and earthmoving works are taking place
Luena	Solar	Moxico	26,90	Em curso Underway	-	Decorrem trabalhos de desmatação e terraplanagem Deforestation and earthmoving works are taking place
Cuito	Solar	Bié	14,65	Por iniciar To be started	-	
Bailundo	Híbrida / Hybrid (Solar+diesel)	Huambo	7,99	Por iniciar To be started	-	
Lucapa	Híbrida / Hybrid (Solar+diesel)	Lunda Norte	7,20	Em curso Underway	-	Decorrem trabalhos de desmatação e terraplanagem Deforestation and earthmoving works are taking place

Table 38 Principais características e estado das sete centrais PV / Fonte: PRODEL, 2022a

Table 38 Main characterístics and status of the seven PV power plants / Source: PRODEL, 2022a

Das sete centrais PV, cinco delas serão ligadas à rede eléctrica existente, com saídas eléctricas instaladas que variam entre 6,9 MVA e 145 MVA, introduzindo energia nas respectivas redes em níveis de tensão que variam de 15 kV a 220 kV. As centrais de Biópio, Baia Farta e Kuito injectarão no sistema eléctrico principal interligado Norte-Centro, ao passo que as centrais de Luena e Saurimo vão introduzir a sua produção na rede eléctrica nacional. As duas centrais mais pequenas de 6,9 MVA cada (Bailundo e Lucapa), são centrais híbridas em sistemas fora da rede, onde o sistema solar é complementado por uma central eléctrica a diesel de 10 MVA.

A Central de Biópio, a maior em termos de capacidade, será conectada ao Posto de Seccionamento de 220 kV, através de uma nova linha de transmissão de 220 kV de aproximadamente 1,2 km, fornecendo assim a energia produzida da central para o sistema interligado Norte-Centro à estação de comutação Biópio já existente (220 kV).

A central solar PV de produção de energia eléctrica da Baía Farta, na Província de Benguela, com uma potência nominal de 96,7 MW, injectará a sua energia na subestação de 60/15 kV da Baía Farta através da linha de 60 kV de aproximadamente 1,9 km. À data de redacção do relatório, já se encontra na fase de construção da central e da respectiva linha de 60 kV. A 28 de Fevereiro de 2022, a empreitada atingiu um avanço de 75% das actividades de elaboração do projecto. O valor do projecto é de 130.696565,00 € e a data de conclusão da obra está prevista para Junho de 2022.

Of the seven PV Power Plants, and with installed electricity outputs ranging from 6.9 MVA to 145 MVA, introducing power into the respective grids at voltage levels ranging from 15 kV to 220 kV, five of these will be connected to the existing electricity grid. The Biópio, Baia Farta and Kuito power plants will supply to the main North-Central interconnected electricity system, while the Luena and Saurimo power plants will feed their production into the national electricity grid. The two smaller power plants of 6.9 MVA each (Bailundo and Lucapa), are hybrid off-grid power plant systems, where the solar system is complemented by a 10 MVA diesel-powered plant.

The Biopio Power Plant, the largest in terms of capacity, will be connected to the 220 kV SS (Switching Station) through a new 220 kV transmission line approximately 1.2 km in length, thus supplying power produced from the power plant to the North-Central interconnected system to the existing Biopio Switching Station (220 kV).

The Baía Farta PV solar power plant producing electricity in the Province of Benguela, with a nominal capacity of 96.7 MW, will supply its power into the 60/15 kV Baía Farta substation through a 60 kV line approximately 1.9 km in length. The construction phase of the power plant and the respective 60 kV line is already underway. As of 28 February 2022, the contract has attained a 75% progress level for the project preparation activities. The project value is $\mathop{\, \in } 130,696,565.00$ and the completion date is scheduled for June 2022.





Figure 51 Installation of PV panels at Baía Farta Power Plant / Source: PRODEL, 2022b

Os trabalhos na Central do Biópio, que terá uma capacidade instalada de 188 MW, encontram-se com um grau de execução física na ordem dos 55% (dados de 28 de Fevereiro de 2022). O valor do projecto é de 256.122.016,00 € e a data de conclusão da obra está prevista para Setembro de 2022.

Por sua vez, a Central Solar do Luena conta com um orçamento de 36.973,000 € e começará a ser construída também em 2022, após a conclusão dos trabalhos de desminagem que estão a cargo do Instituto Nacional de Desminagem. O projecto, localizado na Província do Moxico, com uma capacidade de 26,90 MW de potência, ficará pronto nos próximos dois anos (Angop, 2022).

Em Novembro de 2019, a ENI e o Governo assinaram um contrato de concessão para uma central PV de 50 MW no Caraculo, Município de Bibala na Província do Namibe, onde a ENI apoia projectos de desenvolvimento rural, após a publicação do **Decreto**



Figura 52 Início da construção da Central PV do Biópio /

Fonte: PRODEL, 2022b

Figure 52 Start of the construction of the Biópio PV Power Plant $\!\!/$

Source: PRODEL, 2022b

The works at the Biópio Power Plant, which will have an installed capacity of 188 MW, are at a physical completion level of 55% (data from 28 February 2022). The project value is € 256,122,016.00 and the completion date is scheduled for September 2022.

In turn, the Luena Solar Power Plant has a budget of € 36,973,000 and its construction will start in 2022, after the demining works being carried out by the National Demining Institute (INAD) have been concluded. The project, located in the Moxico Province, with a capacity of 26.90 MW, will be completed in the next two years (Angop, 2022).

In November 2019, ENI and the Government signed a concession contract for a 50 MW PV power plant in Caraculo, Bibala municipality in the Province of Namibe, where ENI supports rural development projects, following the publication of **Presidential**

Presidencial n.º 341/19, de 20 de Novembro. A central, a ser construída pela Solenova, uma joint venture entre a ENI e a Sonangol dedicada ao desenvolvimento de projectos de energias renováveis, estará ligada à rede de transporte no Sul do país através da linha de 60 kV de duplo terno entre Lubango-Moçâmedes. O mesmo decreto afirma ainda que o contrato de concessão tem a duração de 25 anos e que o projecto será realizado no regime Built, Operate and Transfer (BOT). A implementação da primeira fase do projecto, de 25 MWp, permitirá uma redução no consumo de diesel estimada em cerca de 13.500 m³ por ano, reduzindo os custos de produção de electricidade e as emissões de gases de efeito estufa em cerca de 20.000 tCO₂eq/ano.

Adicionalmente, o **Decreto Presidencial n.º 341/19** aprovou a minuta do CAE, autorizando a RNT E.P. a celebrar o contrato com a Solenova, tendo sido também permitida a indexação da tarifa em Kz/MWh ao USD, fixada em 70 USD/MW, indexada ao câmbio do dia útil anterior à data da emissão de cada factura pela Solenova. A tarifa para aquisição de energia eléctrica será determinada no âmbito do CAE, e deve ser calculada de modo a garantir a cobertura e o adequado retorno do investimento feito pelo promotor, bem como a defesa do interesse público. Em Maio de 2022 iniciou-se a construção do projecto (Forbes, 2022).

Em Junho do ano seguinte, foi assinado um MdE entre o MINEA e um consórcio formado pela Total Eren e pela Greentech, autorizado ao abrigo do **Decreto Presidencial n.º 91/20, de 19 de Junho**. No âmbito do MdE, serão realizados estudos de viabilidade para a construção e exploração de uma central PV no Lubango com capacidade para 30 MWac/40 MWp numa primeira fase, que poderá chegar aos 80 MWac/100 MWp numa segunda fase, ao abrigo de um modelo de investimento privado. Nesta iniciativa a Total Eren detinha uma participação de 75% e a Greentech os restantes 25%.

Posteriormente em Outubro de 2021, a Sonangol, a Total Eren e a Greentech assinaram um acordo, selando a sua parceria na central solar PV de Quilemba, no Lubango, capital da Província de Huila. Com a assinatura deste acordo, a Sonangol vai adquirir uma participação de 30% na Quilemba Solar Lda., enquanto a Total Eren e a Greentech vão deter 51% e 19%, respectivamente (Total Eren et al., 2021).

Mais ainda, a Total Eren, em declarações à imprensa, informou da intenção de desenvolver outro projecto solar no Huambo em parceria com a Sonangol.

Por sua vez, o **Decreto Presidencial n.º 83/21, de 12 de Abril**, autorizou o MINEA a assinar um acordo com o Grupo MCA para a elaboração de estudos de viabilidade técnica, económica, financeira e ambiental, necessários para a electrificação de 61 comunas situadas nas Províncias de Malanje, Bié, Moxico, Lunda Norte e Lunda Sul, através do desenvolvimento, construção e financiamento de sistemas híbridos de geração PV com sistema de armazenamento com baterias de ião-lítio e a expansão da rede eléctrica como novas redes de distribuição. Um ano depois, o **Despacho Presidencial n.º 100/22, de 28 de Abril** aprovou o ajuste directo no valor de 1.027 milhões de EUR para executar a empreitada de obras públicas do projecto de engenharia, fornecimento, supervisão e construção dos sistemas acima descritos, a ser levado a cabo pelo Grupo MCA. No mesmo despacho foi igualmente aprovada a minuta do contrato de empreitada.

Em Setembro de 2021, foi assinado um MdE entre o MINEA e a empresa Sun Africa LLC com vista à implementação de um projecto de electrificação das sedes municipais e comunais das Províncias do Cunene, Huíla, Cuando-Cubango e Namibe. Dando seguimento a esse memorando, o **Despacho Presidencial n.º** 128/22, de 18 de Maio, autorizou a despesa e formalização da

Decree No. 341/19 (PD 341/19) of 20 November. The Power Plant, to be built by Solenova, a joint venture between ENI and Sonangol dedicated to the development of renewable energy projects, will be connected to the transmission grid in the south of the country through the 60 kV double-ended line between Lubango-Moçâmedes. The same decree also states that the concession contract is for 25 years and that the project will be carried out on a Built, Operate and Transfer (BOT) basis. The implementation of the first phase of the project, 25 MWp, will provide for a reduction in diesel consumption which is estimated at approximately 13,500 m³ per year, thereby reducing electricity generation costs and greenhouse gas emissions by about 20,000 tCO₂eq/year.

In addition, **PD No. 341/19** approved the draft Power Purchase Agreement (PPA), authorizing RNT to enter into a contract with Solenova, and also provided for the indexation of the tariff in Kz/MWh to USD, set at 70 USD/MW, indexed to the exchange rate of the business day prior to the date of issue of each invoice by Solenova. The feed-in tariff will be determined within the scope of the PPA, and must be calculated so as to guarantee coverage and an adequate return on the investment made by the promoter, as well as to protect public interest. In May 2022, the project began being constructed (Forbes, 2022).

In June of the following year, an MoU was signed between MINEA and a consortium consisting of Total Eren and Greentech, authorized under **Presidential Decree No. 91/20 of 19 of June**. Under the MoU, feasibility studies will be carried out for the construction and operation of a PV power plant in Lubango with a capacity for 30 MWac/40 MWp in a first phase, which could reach 80 MWac/100 MWp in a second phase, under a private investment model. In this initiative Total Eren held a 75% stake and Greentech the remaining 25%.

In October 2021, Sonangol, Total Eren and Greentech signed an agreement sealing their partnership in the Quilemba solar PV power plant in Lubango, capital of the Province of Huíla. With the signing of this agreement, Sonangol will acquire a 30% stake in Quilemba Solar Lda, while Total Eren and Greentech will hold 51% and 19%, respectively (Total Eren et al., 2021).

Moreover, Total Eren, in statements to the press, declared their intention of developing another solar project in Huambo in partnership with Sonangol.

Additionally, **Presidential Decree No. 83/21** of 12 April authorized MINEA to sign an agreement with the MCA Group for the preparation of technical, economic, financial and environmental feasibility studies necessary for the electrification of 61 *comunas* located in the Provinces of Malanje, Bié, Moxico, Lunda Norte and Lunda Sul, through the development, construction and financing of hybrid PV generation systems with storage systems with lithium-ion batteries and the expansion of the electricity grid as new distribution grids (LUSA & VER ANGOLA, 2021). Subsequently, **Presidential Order No. 100/22** approved the direct awarding of the amount of € 1027 M for the MCA Group to carry out the public works contract for the engineering project, supply, supervision and construction of the systems described above. The draft works contract was also approved in the same order.

In September 2021, a memorandum of understanding was signed between MINEA and the company Sun Africa LLC envisaging the implementation of a project for the electrification of municipal and communal headquarters in the provinces of Cunene, Huíla, Cuando-Cubango and Namibe. Subsequently, **Presidential Decree No. 128/22, of May 2022**, authorized the expenditure and formalization of the opening of a simplified contracting procedure, for the total amount of USD 1.95 billion for the

abertura do procedimento de contratação simplificada, no valor global de 1,95 mil milhões de USD para a electrificação de 26 sedes municipais e 56 comunas, nas províncias anteriormente identificadas, através de sistemas híbridos de produção PV, programas integrados de abastecimento de água potável e ainda a construção de duas centrais PV nas localidades de Catete e Laúca. A empreitada prevista inclui a construção de 65 mini-redes solares com uma capacidade de produção de energia de, aproximadamente, 220 MW e armazenamento de energia no valor de 287 MWh, sistemas de distribuição de energia através de 45.422 novas ligações domiciliares bem como sistemas rurais de captação, tratamento e distribuição de água. O valor global do projecto inclui ainda a empreitada para o desenvolvimento, concepção do projecto de engenharia, fornecimento, supervisão, construção e testes de duas centrais PV para a produção de electricidade: uma em Laúca com 400 MW e outra em Catete com 104 MW. O mesmo Despacho autoriza o MINFA a celebrar contratos com o consórcio Global Sun Africa, constituído pela Sun Africa LLC, OMATAPALO - Engenharia e Construções, S.A. e OMATAPALO INC, assim como a Ministra das Finanças a iniciar negociações para o empréstimo de financiamento do projecto junto do ING Bank com o apoio do banco americano Exim Bank e, ainda, de outras instituições financeiras internacionais.

Em Dezembro de 2021, foi assinado um MdE entre o MINEA e a empresa "Masdar", que faz a gestão de energias renováveis nos Emiratos Árabes Unidos (EAU), para a construção de parques solares através de um pacote inicial de investimento por parte do Governos dos EAU de cerca de mil milhões de USD. Estas centrais solares visam beneficiar as Províncias do Moxico, Lunda Norte e Lunda Sul (Bernardino Manje, 2021).

Por fim, em Junho de 2022, através do **Despacho Presidencial n.º 142/22**, foi autorizada a despesa de 141,7 milhões de euros e formalizada a abertura do procedimento de contratação simplificada para a empreitada de obras públicas de construção de uma central PV em Cabinda ligada à rede de 90 MWp e de um sistema de armazenamento de bateria de 25 MWp com a empresa egípcia Elsewedy Electric.

A **Tabela 39** resume os vários projectos referidos acima, que totalizam cerca de 1.200 MW de potência instalada.

electrification of 26 municipal headquarters and 56 comunas, in the provinces identified above, through hybrid PV production systems, integrated programmes for the supply of drinking water and also the construction of two PV power plants in the towns of Catete and Laúca. The planned contract included the construction of 65 solar mini-grids with a power generation capacity of approximately 220 MW and energy storage capacity of 287 MWh, solar cabins, power distribution systems through 45.422 new household connections as well as rural water collection, treatment, and distribution systems. The total value of the project also included the contract for the development, engineering design, supply, supervision, construction and testing of two PV power plants for electricity production: one in Laúca of 400 MW and another in Catete of 104 MW. The same PD authorized the Minister of Finance to begin negotiations for a loan to finance the project with the ING Bank with the support of the American EximBank and other international financial institutions. (Novo Jornal, 2022).

In December 2021, a Memorandum of Understanding was signed between MINEA and the company "Masdar", which manages renewable energy in the United Arab Emirates (UAE), for the construction of solar parks through an initial investment package from the UAE Governments of approximately one billion dollars. These solar power plants aim to benefit the Provinces of Moxico, Lunda Norte and Lunda Sul (Bernardino Manie, 2021).

Finally, in June 2022, through **Presidential Order No. 142/22**, the expenditure of \in 141.7 million was authorised and the opening and formalization of the simplified contracting procedure for the public works contract to build a 90 MWp PV plant in Cabinda connected to the grid and a 25 MWp battery storage system with the Egyptian company Elsewedy Electric.

Tabela 39 summarises the various projects mentioned above, which total around 1,200 MW of installed capacity.

Nome do Projecto Projects Name	Empresas envolvidas Companies involved	Potência Installed capacity (MW)	Tecnologia Tecnology	Ponto de situação Overview
Biópio		188,8	Solar Solar	Em curso Ongoing
Baía Farta		96,7	Solar Solar	Em curso Ongoing
Saurimo		26,9	Solar Solar	Em curso Ongoing
Luena	Sun Africa LLC MCA	26,9	Solar Solar	Em curso Ongoing
Cuito		14,65	Solar Solar	Por iniciar To start
Bailundo		7,99	Híbrida (solar+diesel) Hybrid (solar+diesel)	Por iniciar To start
Lucapa		7,20	Híbrida (solar+diesel) Hybrid (solar+diesel)	Em curso Ongoing



Nome do Projecto Projects Name	Empresas envolvidas Companies involved	Potência Installed capacity (MW)	Tecnologia Tecnology	Ponto de situação Overview	
Caraculo	Solenova (ENI + Sonangol)	50	Solar Solar	Em curso Ongoing	
Quilemba	Total Eren Greentech Sonangol	40-100	Solar Solar	Assinatura de MdE MdE Signature	
Electrificação de 61 comunas Electrification of 61 comunas	MCA	n.d.	Híbrido (solar+bateria) Hybrid (solar+bateria)	Ajuste directo para executar a empreitada Direct adjustment to perform the work	
65 mini-redes 65 mini-grids		220	Híbrido (solar+bateria) Hybrid (solar+bateria)		
Laúca	Sun Africa LLC OMATAPALO	400	Solar Solar	Autorização da despesa e celebração de contratos	
Catete	-	104	Solar Solar	Authorisation of expenditure and conclusion of contracts	
Cabinda	Elsewedy Electric	90	Hídrido (solar+bateria) Hybrid (solar+bateria)		
	TOTAL	1.274			

Tabela 39 Tabela resumo dos projectos solares ligados à rede em Angola

Table 39 Summary table of on-grid solar projects in Angola



ANGOLA | MOÇAMBIQUE | ÁFRICA DO SUL



4.2 ENERGIA HÍDRICA

4.2.1 RECURSO

A produção de energia hídrica é historicamente dominante em Angola. Desde os primeiros anos de produção de electricidade no país, a energia hídrica ocupou sempre o primeiro ou o segundo lugar no mix energético. Em Fevereiro de 2022, 62% da electricidade nacional foi produzida a partir de energia hídrica (PRODEL, 2022a).

Com uma das mais extensas redes hídricas da região, Angola possui 47 bacias hidrográficas principais, das quais as sete principais concentram a maior parte do potencial hídrico do país (estimado em 86%). Com uma precipitação média anual de 1.060 mm/ano, concentrada nas terras altas do Nordeste (1.400 mm/ano), encontra-se o maior potencial hídrico no Sul e nas zonas costeiras, onde estão os territórios mais secos (menos de 500 mm/ano). De notar que a estação mais chuvosa, de Novembro a Março, é também a mais quente, resultando numa diminuição da quantidade de água da chuva disponível para a produção de energia, devido à evaporação e à evapotranspiração (MINEA - Atlas, 2015).

No total, estima-se que os recursos hídricos de Angola perfaçam um potencial de 18,27 GW, correspondendo a uma produção média anual de 72 TWh. Na **Figura 53**, é possível verificar que o maior potencial é na bacia do Cuanza, mas apenas 5,6 GW estão a ser aproveitados, ou previstos serem aproveitados, do total teórico identificado.

4.2. HYDRO ENERGY

4.2.1 **RESOURCE**

Hydropower generation has historically been dominant in Angola. Since the early years of electricity production in the country, hydro energy has always occupied the first or second place in the energy mix. In February 2022, 62% of its national electricity was produced from hydropower (PRODEL, 2022a).

With one of the most extensive water networks in the region, Angola has 47 major hydrographic basins, of which the seven major ones contain most of the country's water potential (estimated at 86%). With an average annual precipitation of 1060 mm/year, concentrated in the Northeast uplands (1400 mm/year), the greatest water potential is found in the South and in the coastal areas, where the driest territories are (less than 500 mm/year). It should be noted that the wettest season, from November to March, is also the hottest, resulting in a decrease in the amount of rainwater available for energy production, due to evaporation and evapotranspiration (MINEA - Atlas, 2015).

It is estimated that Angola's water resources total 18.27 GW, corresponding to an average annual production of 72 TWh. In the graph in the following image, it is possible to see that the greatest potential is in the Cuanza basin, but only 5.6 GW are being utilized, or are planned to be utilized, out of the theoretical total which has been identified.

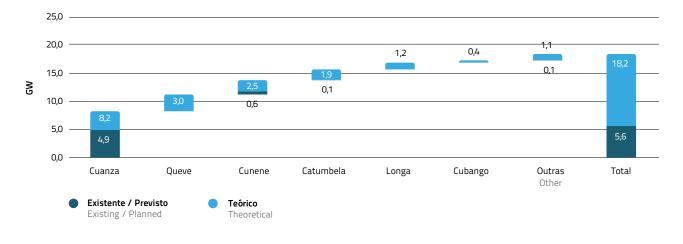


Figure 53 Potencial dos projectos hídricos em Angola / Fonte: MINEA - Atlas, 2015 Figure 53 Potential for water projects in Angola / Source: MINEA - Atlas, 2015

No "Atlas e Estratégia Nacional para as Novas Energias Renováveis", foram identificados 159 locais para o desenvolvimento de grandes centrais hidroeléctricas, das quais 20 foram mantidas para desenvolvimento actual e futuro. Para além disso, foram identificados 100 locais para o desenvolvimento de pequenas centrais hidroeléctricas até 10 MW, num total de 600 MW de produção. Destes últimos locais, 14 são considerados economicamente mais atractivos devido à escala e à proximidade à sede dos grandes municípios, permitindo o fornecimento a um custo energético competitivo, podendo ser adequado para investimentos privados na produção ou em mini-redes, totalizando a potência de 60 MW.

In the Atlas and National Strategy for New Renewable Energy, 159 sites were identified for major hydropower plant development, of which 20 were retained for current and future development. In addition, 100 sites have been identified for the development of small hydropower plants up to 10 MW, making a total of 600 MW of production. Out of these latter places, 14 are considered economically more attractive due to their scale and proximity to the main centres of large municipalities, thereby enabling supply at a competitive energy cost, and may be suitable for private investments for production or in mini-grids, providing a total power of 60 MW.

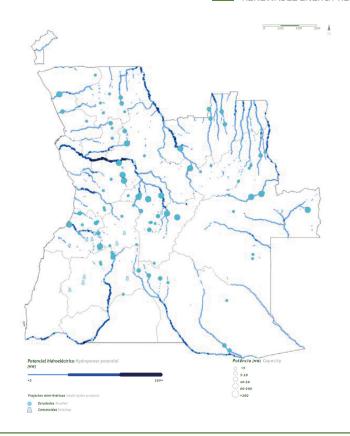


Figura 54 Mapa dos locais identificados com potencial para aproveitamento hídrico / Fonte: MINEA - Atlas, 2015

Figure 54 Map of identified sites with capacity for water use / Source: MINEA - Atlas, 2015

Não obstante, o registo existente representa apenas uma pequena parte do potencial hídrico do país ao nível das mini-hídricas. Importa, assim, promover o mapeamento do potencial mini-hídrico e de projectos do país, em conjunto com a sua completa caracterização para diminuição do risco hidrológico associado a estes projectos.

Na **Figura 55**, pode-se comprovar que a Província do Bié é a que disponibiliza maior capacidade de conexão com a rede. Mais ainda, no gráfico da **Figura 56** pode observar-se que as mini-hídricas são as alternativas mais económicas entre as várias tecnologias renováveis estudadas no Atlas, no entanto, registam uma significativa variação entre projectos, sendo que o custo nivelado de energia varia entre cerca de 20 USD/MWh e os mais de 1.000 USD/MWh (Angola Energy 2025).

Nevertheless, the existing record represents only a small part of the country's small hydro potential. It is therefore important to promote the mapping of the country's small hydro potential and projects, together with their full characterization to reduce the hydrological risk associated with such projects.

Figure 55 shows that the Province of Bié has the largest grid connection capacity available. Furthermore, the graph in **Figure 56** shows that small hydro is the most economical alternative among the various renewable technologies studied in the Atlas. However, there is significant variation between projects, with the levelized cost of energy ranging from about 20 USD/MWh to over 1 K USD/MWh (Angola Energy 2025).

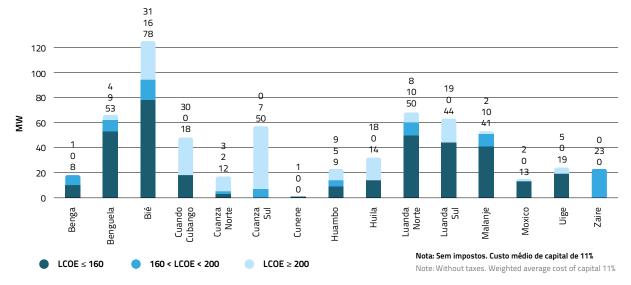


Figure 55 Potencial das mini-hídricas por província e de acordo com os respectivos LCOE / Fonte: MINEA - Atlas, 2015
Figure 55 Potential of small hydropower plants by province and according to their respective LCOE / Source: MINEA - Atlas, 2015

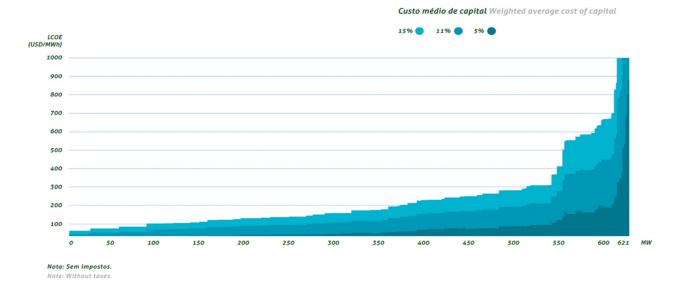


Figure 56 Custo nivelado das mini-hídricas estudadas no Atlas / Fonte: MINEA - Atlas, 2015
Figure 56 Levelized cost of the small hydro plants studied in the Atlas / Source: MINEA - Atlas, 2015

Adicionalmente, o MINEA mantém uma lista actualizada dos locais para o desenvolvimento de mini-hídricas. Na **Tabela 40**, pode-se comprovar não só a localização, mas também as restantes características de cada uma das mini-hídricas identificadas tais como a potência, o equipamento ou o custo estimado. Mais ainda, é possível verificar quais os projectos que estariam conectados com a rede eléctrica nacional ou aqueles que seriam desenvolvidos como sistemas autónomos.

In addition, MINEA maintains an updated list of sites for small hydro development. **Table 40** shows not only the location, but also the other characteristics of each of the identified small hydro plants such as power, equipment or estimated cost. Furthermore, it is possible to see which projects would be connected to the national power grid or those that would be developed as stand-alone systems.

Denomi- nação Designa- tion	Província Province	Municí- pio Municipa- lity	Sistema Eléctrico Electricity System	Coordenada Coordinates (Lg) (Lt)	Potên- cia Power (MW)	Energia Produzida (Gwh/ano) Energy Produced (Gwh/year)	Prazo do Pro- jecto (anos) Project Length (years)	Prazo do Amor- tiza- ção (anos) Amorti- zation Period (years)	Equipa- mento Equip- ment (M USD)	Cons- trução Civil Building Works (M USD)	Investi- mento/ MW Total Invest- ment/ MW Total (M USD)	Estado Status
Andulo	Bié	Andulo	Centro Centre	16,6860S -11,4993E	1	3	28	25	1	2	6,2	Sem estudo No study
Kuito 2	Bié	Cuito	Centro Centre	17,0174S -12,3714E	1	3	28	25	1	2	6,167	Sem estudo No study
Cuando	Huambo	Huambo	Centro Centre	15,8906S -12,8082E	2	12	28	25	5	7	6,2	Sem estudo No study
Liapeca	Cuan- do-Cuban- go	Me- nongue	Sul South	17,7110S -14,8857E	4	26	28	25	10	15	6,2	Sem estudo No study
M'Bridge	Zaire	Cuimba	Norte North	14,6809S -6,2181E	5	27	28	25	11	17	6,174	Sem estudo No study

Denomi- nação Designa- tion	Província Province	Municí- pio Municipa- lity	Sistema Eléctrico Electricity System	Coordenada Coordinates (Lg) (Lt)	Potên- cia Power (MW)	Energia Produzida (Gwh/ano) Energy Produced (Gwh/year)	Prazo do Pro- jecto (anos) Project Length (years)	Prazo do Amor- tiza- ção (anos) Amorti- zation Period (years)	Equipa- mento Equip- ment (M USD)	Cons- trução Civil Building Works (M USD)	Investi- mento/ MW Total Invest- ment/ MW Total (M USD)	Estado Status
Mamuxin- de	Lunda Norte	Lucapa	Este East	20,0847S -8,2704E	10	65	28	25	13	38	5,355	Sem estudo No study
Mamuxin- de 2	Lunda Norte	Lucapa	Este East	19,9494S -7,7462E	10	82	28	25	16	71	9,127	Sem estudo No study
Balombo	Benguela	Balombo	Centro Centre	14,7126S -12,3934E	10	45	28	25	13	18	3,248	Sem estudo No study
Kumbe- -Dia-Beke	Uíge	Sanza Pombo	Norte North	15,7383S -7,1567E	10	78	28	25	13	26	3,969	Sem estudo No study
Mambulo	Cuanza Norte	Ambaca	Norte North	15,3198S -8,2344E	8	35	28	25	8	25	4,032	Sem estudo No study

SISTEMAS ISOLADOS / ISOLATED SYSTEMS

Freitas Mornas	Bengo	Ambriz	Norte North	13,312S -7,7432E	3	15	27	25	7	12	0,9	Sem estudo No study
Quedas de Kaquima	Cuan- do-Cuban- go	Cuchi	Sul South	16,91S -14,5865E	2	10	27	25	7	18	1,938	Sem estudo No study
Cutato	Cuan- do-Cuban- go	Cuvango	Sul South	16,488 S -14,3777E	4	19	27	25	6	21	2.951	Sem estudo No study
Cassai 2	Moxico	Luau, Luaca- no, Alto Zambeze, Muconda	Este East	21,653S -11,1399E	15	102	27	25	13	93	1,478	Sem estudo No study
Muanga Tumbo	Cuanza Sul	Mus- sende	Norte North	15,819S -10,3887E	5	29	27	25	7	37	1,693	Sem estudo No study
Cuemba	Bié	Cuemba	Centro Centre	18,159S -12,0937S	1	2	27	25	1	2	0,693	Sem estudo No study
Cuango	Lunda Norte	Cuango, Capenda Camu- lemba, Xá muteba	Este East	18,227S -9,28441E	30	196	27	25	48	110	0.964	Sem estudo No study

Tabela 40 Potenciais mini-hídricas para a geração de electricidade em Angola / Fonte: MINEA - Atlas, 2015
Table 40 Potential small hydro power plants for electricity generation in Angola / Source: MINEA - Atlas, 2015

4.2.2 PROJECTOS

4.2.2.1 Grande Hidrica

De acordo com os dados disponibilizados pela PRODEL, Angola tem actualmente instalados cerca de 3,7 GW de energia hídrica em aproveitamentos hídricos. A maioria dos aproveitamentos hídricos anteriores a 1990 já se encontram reabilitados e modernizados ou a terminar a reabilitação, como é o caso do aproveitamento da Matala, na Província da Huíla. O maior aproveitamento hídrico, e aquele que mais contribui para uma matriz energética verde, é o aproveitamento de Laúca que entrou em funcionamento em 2017, sendo também um dos mais recentes. Na **Tabela 41** é possível verificar algumas das características das centrais hidroeléctricas em funcionamento.

4.2.2 PROJECTS

4.2.2.1 Large Hydropower

According to data made available by PRODEL, Angola currently has about 3.7 GW of hydropower power installed in hydroelectric plants. Most of the pre-1990 hydropower plants have already been rehabilitated and modernized or are finishing their rehabilitation, as is the case with the Matala plant, in the Province of Huíla. The largest hydropower plant, and the one that contributes the most to a green energy matrix, is the Laúca plant that started operating in 2017, which is also one of the most recent. **Table 41** shows some of the characteristics of the hydropower plants in operation.

Central Hidroeléctrica Hydropower Power Plant	Regime de propriedade Property regime	Província Province	Entrada em funcionamento Start of operation	Capacidade instalada Installed capacity (MW)	Estado Status
Cambambe_C1	Pública Public	Cuanza Norte	1963	260	Operacional com reabilitação e aumento capacidade em 2012 Operational with rehabilitation and capacity increase in 2012
Cambambe_C2	Pública Public	Cuanza Norte	2017	700	Operacional Operational
Capanda	Pública Public	Malanje	2005	520	Operacional Operational
Laúca	Pública Public	Malanje	2017	2.004	Operacional Operational
Luquixe	Pública Public	Uíge	1968	9	Operacional Operational
Mabubas	Pública Public	Bengo	1954	25	Operacional com reabilitação em 2012 Operational with rehabilitation in 2012
Gove	Pública Public	Huambo	2012	60	Operacional Operational
Lomaum	Pública Public	Benguela	1954	50	Operacional com reabilitação em 2015 Operational with rehabilitation in 2015
Matala	Pública Public	Huíla	1954	27	Operacional mas em reabilitação prevista terminar em 2022 Operational but undergoing rehabilitation expected to finish in 2022
Hidrochicapa	Público-privada Public-private	Luanda Sul	2016	16	Operacional Operational
Dala	Pública Public	Luanda Sul	2017	12	Operacional Operational
			TOTAL	3.683	

Tabela 41 Lista das centrais hidroeléctricas em funcionamento em Angola / Fonte: PRODEL, 2022a

Table 41 List of large hydropower plants in operation in Angola / Source: PRODEL, 2022a

Adicionalmente, existem mais cinco projectos de aproveitamento hídrico para a produção de energia que se encontram em fase de construção. O maior será o de Caculo Cabaça, em Malanje, e terá uma capacidade instalada de 2,07 GW. Na **Tabela 42** encontra-se um resumo dos mesmos.

Additionally, there are five more hydropower projects for energy production that are in their construction phase. The largest will be Caculo Cabaça, in Malanje, which will have an installed capacity of 2.07 GW. **Table 42** provides a summary of these:

Central hidroeléctrica Hydropower power plant	Província Province	Data de conclusão dos trabalhos Date of completion of works	Capacidade instalada Installed capacity (MW)	Notas adicionais Additional notes
Caculo Cabaça	Malanje	-	2.072	
Ecológica Laúca	Malanje	2022	65,50	
Baynes	Cunene	-	300	Projecto partilhado com a Namíbia, sendo 300 MW para cada país Project shared with Namibia, with 300 MW for each country
Cunje	Bié	-	1,50	
Luachimo	Lunda Norte	2022	34	
		TOTAL	2 473	

Tabela 42 Projectos de aproveitamento hídrico em construção em Angola / Fonte: PRODEL, 2022a

Table 42 Hydro projects under construction in Angola / Source: PRODEL, 2022a

4.2.2.2 Mini-hídrica

A PRODEL opera a Central mini-hídrica do Luqixe e a Central micro-hídrica de Miconje. A Central mini-hídrica do Luquixe localiza-se na Província do Uíge e tem uma capacidade instalada de 900 kW com dois grupos geradores, o primeiro de 540 kW e o segundo de 360 kW. Por sua vez, a Central micro-hídrica de Miconje situa-se na Província de Cabinda e tem uma capacidade instalada total de 375 kW que se divide, também, em dois grupos geradores, um com 250 kW e outro com 125 kW (PRODEL, 2022b).

Em Agosto de 2011, foi lançado um concurso público pela Direcção Nacional de Electrificação Rural e Local ao abrigo do PRODEPHA – Programa de Desenvolvimento de Pequenos Aproveitamentos Hídricos de Angola. Este programa pretendia promover o acesso à electricidade para as populações mais isoladas e regiões rurais do país, garantido a melhoria das suas condições de vida e, ao mesmo tempo, contribuir para a resolução do défice energético. O programa previa a apresentação de PPP para adjudicação dos contractos de concessão na modalidade Build Operate Own Transfer (BOOT) e contratação da energia produzida para uma duração de 20 anos do período de concessão. Os promotores seriam responsáveis pela implementação da rede de transporte desde o centro electroprodutor até ao centro de despacho, e cabia ao Estado garantir a compra de toda a energia produzida pelos centros electroprodutores a uma tarifa que reflectisse o custo de investimento realizado e a produção de energia.

Em 2015 foram conhecidos os resultados do concurso. Das 28 empresas que apresentaram proposta, apenas quatro detinham as credenciações necessárias. Estas quatro empresas ficaram classificadas para o desenvolvimento dos aproveitamentos, de acordo com a ordem que se pode verificar na **Tabela 43**.

4.2.2.2 **Small hydropower**

PRODEL operates Luqixe's small hydropower plant and Miconje micro-hydric plant. Luquixe's small hydropower plant is located in the Uge Província and has an installed capacity of 900 kW with two generator sets, the first of 540 kW and the second of 360 kW. In turn, Miconje small hydropower plant is located in Cabinda province and has a total installed capacity of 375 kW which is also divided into two generator sets, one with 250 kW and the other with 125 kW (PRODEL, 2022b).

In August 2011, a public tender was launched by the National Directorate for Rural and Local Electrification under PRODEPHA - Angola's Small Hydropower Plant Development Programme. This programme aimed to promote access to electricity for the most isolated populations and rural regions of the country. thereby ensuring the improvement of their living conditions and, at the same time, contributing to solving the energy deficit. The programme provided for the establishment of Public Private Partnerships (PPP) for the awarding of concession contracts in the Build Operate Own Transfer (BOOT) format and the contracting of the energy produced for a 20-year duration for the concession period. The promoters would be responsible for implementing the transmission grid from the power plant to the dispatching centre, and the State would be responsible for guaranteeing the purchase of all the energy produced by the generating centres at a tariff that reflected the cost of the investment made and the cost of energy production. Of the 28 companies that submitted bids, only four held the necessary accreditations. These four companies were ranked in terms of the development of the plants, according to the order shown in

Projecto Project	Promotor Promotor
M-bridge (Zaire – M´Mbanza Congo – Cuima)	1° ECOENERGIA 2° SACEP 3° CONSULBRÁS/METROEUROPA
Cuando (Huambo)	1° CONSULBRÁS/METROEUROPA 2° SACEP
Kuito2 (Katemo-Bié)	1° CONSULBRÁS/METROEUROPA
Andulo (Bié)	1° CONSULBRÁS/METROEUROPA
N´harea (Bié)	1° CONSULBRÁS/METROEUROPA 2° SACEP
Cuemba (Bié)	1° ECOENERGIA 2° CONSULBRÁS/METROEUROPA
Quedas do Liapeca (Cuando-Cubango – Menongue)	1° SANSUL 2° CONSULBRÁS/METROEUROPA 3° SACEP
Chiumbe-Dala (Cuando-Cubango)	n.d.

Tabela 43 Lista de aproveitamentos hídricos previstos no programa PRODEPHA / Fonte: ALER, 2021

Table 43 List of hydro plants planned in the PRODEPHA programme / Source: ALER, 2021

A Sansul procedeu à revisão dos estudos respeitantes à mini-hídrica das Quedas de Liapeca, no rio Keube, tendo elaborado um estudo de viabilidade técnica e económica, e proposto uma solução considerada óptima para central que se situaria a 25 km a Sul da cidade de Menongue, Província do Cuando-Cubango. Com base num estudo preliminar da capacidade de produção, conclui-se como mais vantajosa a alternativa com duas turbinas que perfazem 2,2 MW que permitiriam abastecer energia eléctrica a cerca de 60.400 habitantes.

O consórcio Consulbrás/MetroEuropa identificou o local do empreendimento no rio Cunhinga, Município de N'Harea, a 151 km do Kuito, capital da Província do Bié, tendo sido realizado durante a visita um levantamento topográfico para aferição dos desníveis, condições e características para implantação do aproveitamento. Previu-se a instalação de duas unidades de geradores com potência nominal de 1,8 MW, num total de 3,6 MW, com turbinas do tipo Francis de eixo vertical. Foi identificada a possibilidade de se desenvolver uma alternativa mais onerosa que permitiria um incremento de 12% na potência instalada.

O aproveitamento M'Bridge, a ser desenvolvido pela Ecoenergia, localiza-se na Serra da Canda, no Província do Zaire, a cerca de 12 km a Nordeste da Vila do Cuimba, dominando uma bacia hidrográfica com cerca de 80 km² e uma queda de água da ordem dos 400 m. A solução geral preconizada incluía uma central hidroeléctrica equipada com três turbinas Pelton de 5,590 kW cada, com a instalação prevista de uma quarta turbina de igual potência. O aproveitamento seria explorado em regime de fio-de-água.

A Ecoenergia foi ainda seleccionada para o desenvolvimento da Central de Cuemba, localizada a sudeste da Vila do Cuemba e a escassos 500 m do limite urbano da vila, dominando uma bacia hidrográfica com cerca de 2.230 km² e uma queda de água da ordem dos 50 m. A Central teria três turbinas Francis Simple de

Sansul reviewed the studies concerning the Quedas de Liapeca small hydro plant on the Keube River, having drawn up a technical and economic feasibility study, and proposed a solution considered optimal for a power plant that would be located 25 km south of the city of Menongue, in the Province of Cuando Cubango. Based on a preliminary study of the production capacity, it was concluded that the alternative, with two turbines totalling 2.2 MW, which would allow electricity to be supplied to approximately 60,400 inhabitants, would be the most advantageous.

The Consulbrás/MetroEuropa consortium identified the location of the project on the Cunhinga river, Municipality of N'Harea, 151 km from Kuito, the capital of the Province of Bié. During the visit, a topographic survey was carried out to assess the different levels, conditions and characteristics for the implementation of the project. It was planned to install two generator units with a nominal capacity of 1.8 MW, making a total of 3.6 MW, with vertical axis Francis-type turbines. The possibility of developing a more costly alternative that would allow a 12% increase in installed power was identified.

The M'Bridge project, to be developed by Ecoenergia, is located in Serra da Canda, in the Province of Zaire, about 12 km northeast of Vila do Cuimba, dominating a hydrographic basin of about 80 km2 and a waterfall of around 400 m. The solution included a hydropower plant equipped with three Pelton turbines of 5,590 kW each, with the planned installation of a fourth turbine of equal power. The project would be developed under a run-of-river system.

Ecoenergia was also selected for the development of the Cuemba power plant, located southeast of Vila do Cuemba and just 500 m from the urban boundary of the village, dominating a hydrographic basin of about 2,230 km² and a waterfall of

2,674 kW cada, com a instalação prevista de uma quarta turbina de igual potência. O aproveitamento seria explorado em regime de fio-de-água.

Este concurso acabou por não avançar na fase de negociação devido à impossibilidade de indexação da tarifa.

Como referido na secção 4.2.1, no âmbito do programa de Mini-Hídricas, foram identificados cerca de 100 locais para eventual implementação de Pequenas Centrais Hidroeléctricas (PCH). Entre estes, a Direcção Nacional de Electrificação Rural e Local desenvolveu alguns estudos de avaliação técnica e económica de cinco aproveitamentos hídricos, com estudos de viabilidade técnica económica (EVTE) conforme indica o quadro abaixo, disponíveis com cadernos de encargos para o lançamento de um concurso para a sua construção, em regime BOT (MINEA, 2020). Este concurso acabou por não avançar por falta de estrutura tarifária (ALER, 2021).

approximately 50 m. The power plant would have three Francis Simple turbines of 2,674 kW each, with the planned installation of a fourth turbine of equal power. The project would be developed under a run-of-river system.

This programme did not advance in the negotiation phase due to the impossibility of indexing the tariff.

As mentioned in section 4.2.1, under the Mini-Hydropower programme, about 100 sites have been identified for possible implementation of Small Hydropower Plants (SHP), for which the National Directorate for Rural and Local Electrification has developed some technical and economic assessment studies of five hydropower plants, with Technical Economic Feasibility Studies as indicated in the table below, available with Tender Specifications for the launch of a tender for their construction, under a BOT regime (MINEA, 2020). This tender ended up not going forward due to lack of tariff structure (ALER 2021).

Nome do Projecto Project Name			eamento anning	Localiz Loca	Potência a instalar	
	Estado do Projecto Project Status	Data de início Starting date	Conclusão Prevista Expected Completion	Província Province	Munícipio Municipality	Power to be installed (MW)
Quedas de Vuka (três centrais) (three power plants)	EVTE Elaborado TEFS Drawn Up	2018	2019	Luanda Norte Luanda North	Xa Muteba e/and Capenda Camulemba	44,20
Rápidos M´Pupa	EVTE Elaborado TEFS Drawn Up	2018	2019	Cuando- Cubango	Dirico	5,0
Quedas de Luizavo	EVTE Elaborado TEFS Drawn Up	2018	2019	Moxico	Cazombo	8,30
Quedas de Kaquima	EVTE Elaborado TEFS Drawn Up	2018	2019	Cuando- Cubango	Cuchi	3,90
Quedas de Cutato	EVTE Elaborado TEFS Drawn Up	2018	2019	Huíla	Cuvango	6,50

TOTAL

Tabela 44 Lista das centrais mini-hídricas com estudos de viabilidade técnica e económica / Fonte: MINEA, 2017

Table 44 List of small hydropower plants with technical and economic feasibility studies / Source: MINEA, 2017

Mais recentemente em 2020, o **Despacho Presidencial n.º 92/20** veio autorizar a assinatura de um MdE entre o MINEA e o Consórcio constituído pelas empresas Elektra, e Angola Hydro Holdco, Limited (Berkeley Energy) tendo em vista a realização de estudos de viabilidade para construir e operar projectos hídricos independentes de raiz ao longo do Rio Cuando, na óptica de um modelo de investimento privado.

A Berkeley Energy e a Elektra, juntamente com os seus parceiros técnicos PAC SpA e Fichtner GmbH & Co. KG, efectuaram um estudo de pré-viabilidade para os projectos hídricos no rio Cuango, na Lunda Norte, para identificar os locais mais atractivos para a produção hídrica na região, confirmar as principais características funcionais e desenvolver uma planta técnica inicial, a ser rever e pormenorizada durante a fase de viabilidade.

More recently, **Presidential dispatch No. 92/20** authorized the signing of an MoU between MINEA and the Consortium made up of the companies Elektra, and Angola Hydro Holdco, Limited (Berkeley Energy) with the aim to carrying out feasibility studies to build and operate independent Hydropower Projects from scratch along the River Cuando, under a private investment model.

Berkeley Energy and Elektra, together with their technical partners PAC SpA and Fichtner GmbH & Co. KG, carried out a pre-feasibility study for the Cuango River hydropower projects in Lunda Norte, to identify the most attractive sites for hydropower production in the region, confirm key functional characteristics, and develop an initial technical plan, to be reviewed and detailed during the feasibility phase.

Para classificar os sete potenciais locais identificados dos projectos hídricos na região, tendo em conta a atracção de cada um, efectuou-se um exercício de análise dos locais e das suas características estimadas. Depois, para os três melhores locais (Vuka 3, Vuka 2 e Vuka 1, respectivamente) procedeu-se a um desenvolvimento mais aprofundado a respeito das plantas iniciais e as suas principais características técnicas.

Este estudo de pré-viabilidade confirmou a disponibilidade técnica das centrais hidroeléctricas onde o local designado como Vuka 3 (anterior "AH Quedas do Vuka") como considerado o projecto mais atractivo da região. A energia eléctrica a ser gerada pelos três aproveitamentos hídricos do Vuka, permitirá desenvolver o corredor Leste, interligando os centros de consumo, e acelerar o desenvolvimento e a construção da Linha de MAT, Malanje-Saurimo visando um proporcional escoamento e a expansão do SEP (MINEA, 2020).

To rank the seven potential sites for the hydropower projects identified in the region, through taking into account the attractiveness of each, an exercise was conducted to analyse the sites and their estimated characteristics. Then, for the three best locations (Vuka 3, Vuka 2 and Vuka 1, respectively), more detailed development work was carried out regarding initial plants and their main technical characteristics.

This pre-feasibility study confirmed the technical availability of the hydropower plants where the site designated as Vuka 3 (formerly "AH Quedas do Vuka") was considered the most attractive project in the region. The electricity to be generated by the three hydropower plants at Vuka will enable the development of the Eastern corridor, interconnecting consumption centres, and will accelerate the development and construction of the Malanje-Saurimo EHV line, aiming at a proportional flow and the expansion of the EPS (MINEA, 2020).



A Berkeley Energy, fundada em 2007, tem profunda experiência em investimento e construcção de projectos de energia renovável nos mercados em desenvolvimento, onde trabalha também como investidor, desenvolvedor e operador de activos de energia renovável.

A Berkeley Energy trabalha com as suas empresas parceiras para fornecer gerenciamento, engenharia e suporte financeiro, enquanto oferece a capacidade de actuar como um investidor financiável em projectos de energia renovável. A nossa abordagem é prática, direccionada para os activos e orientada tecnicamente.

Em Angola, a Berkeley Energy está a desenvolver o Aproveitamento Hidroeléctrico de Vuka 3 (120MW) em conjunto com outros projectos hidroeléctricos, eólicos e solares.

Berkeley Energy, founded in 2007, has deep renewable energy and power engineering, construction, and investment experience in developing markets, where it is a focused investor, developer and delivers renewable power assets.

Berkeley Energy works with its partner companies to provide engineering, management, and financial support, whilst offering the ability to act as a bankable sponsor for renewable power projects. Our approach is hands-on, asset-first, and technically orientated.

In Angola, Berkeley Energy is developing the 120MW Vuka 3 hydropower project along with other hydropower, solar and wind projects.

4.3 ENERGIA EÓLICA

4.3.1 **RECURSO**

Angola apresenta um potencial eólico de cerca de 3,9 GW, ainda que não seja considerado um país com elevado potencial eólico.

Contudo, do potencial total de 3,9 GW destes projectos possivelmente viáveis, no "Atlas e Estratégia Nacional para as Novas Energias Renováveis" foram identificados 13 projectos (604 MW) considerados prioritários, por apresentarem condições de ligação imediata à rede eléctrica e por apresentarem velocidades médias superiores a 6,5 m/s.

4.3 WIND ENERGY

4.3.1 **RESOURCE**

Angola has a wind potential of approximately 3.9 GW, even though it is not considered a country with considerable wind potential.

However, of the total potential of 3.9 GW of these possibly viable projects, the National Atlas and Strategy for New Renewables identified 13 projects (604 MW) that are considered a priority, because they offer conditions for the immediate connection to the electricity grid and because they have average speeds above 6.5 m/s.

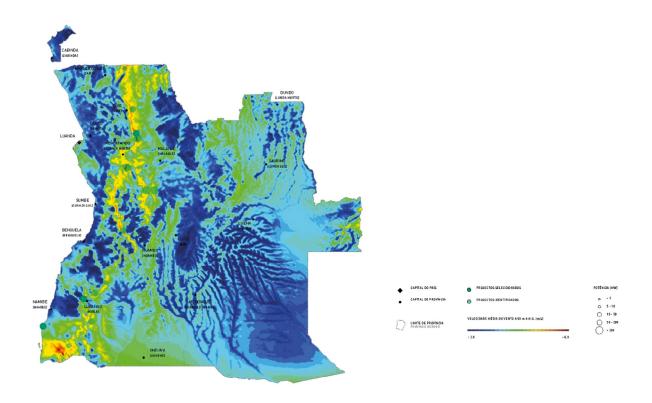


Figure 57 Mapa do potencial eólico em Angola / Fonte: MINEA - Atlas, 2015 Figure 57 Map of wind potential in Angola / Source: MINEA - Atlas, 2015

Das 18 províncias angolanas, destaca-se a Província do Cuanza Sul por ter cerca de 300 MW de projectos potenciais, mas também por ser a província na qual se identificou o projecto com o custo de geração mais baixo – Projecto Eólico da Quitobia (100 MW). Além da Província de Cuanza Sul, também se pode verificar na **Figura 57**, uma boa disponibilidade na Província de Cuanza Norte seguida da Província de Huíla. Projectos com características similares podem, eventualmente, rivalizar em termos de custo de produção de electricidade com outras fontes, quer renovável quer convencional (MINEA – Atlas, 2015).

Of the 18 Angolan provinces, the Province of Cuanza Sul stands out as it has approximately 300 MW of potential projects, but also as it is the province in which the project with the lowest generation cost was identified – Quitobia Wind Project (100 MW). In addition to the Province of Cuanza Sul, **Figure 57** also shows good availability in the Province of Cuanza Norte followed by the Province of Huíla. Projects with similar characteristics may eventually rival other sources, whether renewable or conventional, in terms of cost of electricity production, (MINEA - Atlas, 2015).

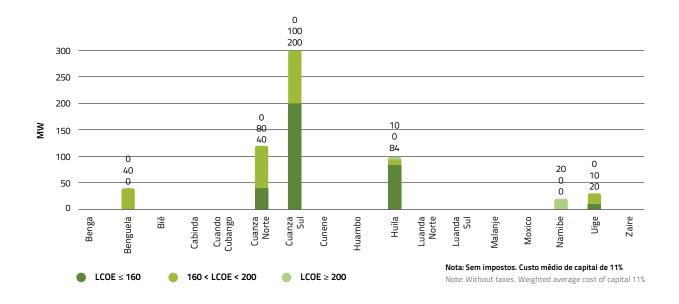


Figure 58 Potencial eólico em Angola por província e por LCOE dos projectos estudados / Fonte: MINEA - Atlas, 2015
Figure 58 Wind potential in Angola by province and in terms of LCOE for the projects studied / Source: MINEA - Atlas, 2015

O custo nivelado de energia foi calculado para os 604 MW de projectos prioritários. Este cálculo teve por base o plano preliminar de cada um dos 13 projectos, tendo-se determinado a capacidade anual de produção de energia (MWh/ano), o CAPEX tendo como referência a consulta de preços ao mercado para o fornecimento de turbinas, linhas eléctricas, subestações e acessos e, por último, o custo médio de operação e manutenção dos parques eólicos durante 20 anos (MINEA - Atlas, 2015).

A partir dos resultados produzidos, foram identificados três cenários de custo médio de capital que dependerá das garantias que vierem a ser dadas aos investidores e das fontes de financiamento. Neste sentido, os três cenários variam entre 5%, 11% e 15% de custo médio ponderado de capital. No cenário intermédio (11%), existem mais de 300 MW de projectos abaixo dos 150 USD/MWh, maioritariamente na Província do Cuanza Sul. Denota-se que no cenário mais agressivo a potência com custo inferior a 150 sobe para 584 USD/MWh, como se pode verificar na **Figura 59**.

The levelized cost of energy was calculated for the 604 MW of priority projects. This calculation was based on the preliminary plan for each of the 13 projects, having determined the annual energy production capacity (MWh/year), the CAPEX based on consulting market prices for the supply of turbines, power lines, substations and accesses and, finally, the average cost of operating and maintaining wind farms over 20 years (MINEA - Atlas, 2015).

From the results produced, three average capital cost scenarios were identified which will depend on the guarantees that will be given to investors and the sources of financing. As such, the three scenarios vary between 5%, 11% and 15% of weighted average cost of capital. In the intermediate scenario (11%), there are more than 300 MW of projects below USD 150/MWh, mostly in the Province of Cuanza Sul. It can be noted that in the most aggressive scenario the power cost below 150 rises to 584 USD/MWh, as can be seen in **Figure 59**.

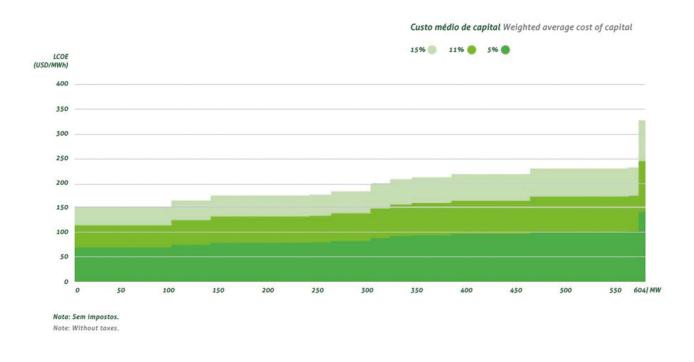


Figura 59 Custo Nivelado de Energia dos Projectos Eólicos em Angola / Fonte: MINEA - Atlas, 2015

Figure 59 Levelized Energy Cost of Wind Projects in Angola / Source: MINEA - Atlas, 2015

Na **Tabela 45** é possível verificar-se a localização, a potência, a energia produzida, a extensão da rede necessária e qual o investimento total, associado a cada um dos 13 projectos considerados prioritários pela sua proximidade com a rede eléctrica nacional.

In **Table 45** it is possible to verify the location, the power, the energy produced, the extension of the necessary grid and the total investment associated with each of the 13 projects considered as priorities due to their proximity to the national grid.



Deno- mina- ção Desig- nation	Provín- cia Provin- ce	Municí- pio Munici- pality	Sis- tema Eléctri- co Elec- tricity System	Coorde- nada Coordina- tes (Lg) (Lt)	Potên- cia Power (MW)	Energia Produzida (Gwh/ano) Energy Produced (Gwh/year)	Prazo de Amorti- zação (anos) Amorti- zation Period (years)	Estu- dos Studies (M €)	Re Gr	e de rid	Cons- trução Civil e Equip. Building and Equip. (M €)	Invest. Total Invest. Total (M €)	Estado Status
									(Km)	(M €)			
Tômbwa	Namibe	Tômbwa	Sul South	11,8536S -15,8600E	100 MW	208	12						Estudo de ex- ecução Execution study
Kiwaba Nzoji I	Malanje	Kiwaba Nzoji	Centro Centre	16,47217E -8,94091N	62 MW	186	12	1,2245	75	204,1	128,5	333,8245	Est.de pré-viabili- dade Pre-feasi- bility study
Kiwaba Nzoji II	Malanje	Kiwaba Nzoji	Centro Centre	16,48629E -8,92971N	42 MW	120	12	0,8442	83	99,8	75,6	176,2442	Est.de pré-viabili- dade Pre-feasi- bility study
Cacula	Huíla	Cacula	Sul South	14,25738E -14,29000N	88 MW	230	12	1,0922	105	182,0	182,0	365,092	Est.de pré-viabili- dade Pre-feasi- bility study
Benjamin	Benguela	Benguela	Centro Centre	14,82132E -13,33414N	52 MW	124	12	907,9	122	121,1	121,1	243,1079	Est.de pré-viabili- dade Pre-feasi- bility study
Gastão	Cuanza Norte		Norte North	15,42414E -8,52092N	30 MW	66,7	12	607,5	30	60,8	60,8	122,2075	Est.de pré-viabili- dade Pre-feasi- bility study
Nharea	Bié	Nharea	Sul South	16,99402E -11,23249N	36 MW	91,5	12	780,3	120	91,8	91,8	184,3603	Est.de pré-viabili- dade Pre-feasi- bility study
Calenga	Huambo	Caála	Centro Centre	15,44233E -12,95402N	84 MW	186,2	12	1,0692	120	178,2	178,2	357,4692	Est.de pré-viabili- dade Pre-feasi- bility study
Mussende I	Cuanza Sul	Mus- sende	Norte North	16,07644E -10,42208N	36 MW	92,6	12	1,1813	235	196,9	117,7	315,7813	Est.de pré-viabili- dade Pre-feasi- bility study
Mussende II	Cuanza Sul	Mus- sende	Norte North	16,10635E -10,49413N	44 MW	105	12	844,2	88	11,2	79,2	91,2942	Est.de pré-viabili- dade Pre-feasi- bility study
Chibia	Huíla	Chibia	Sul South	13,71075E -15,53243N	48 MW	122	12	844,2	85	111,8	105,5	208,1442	Est.de pré-viabili- dade Pre-feasi- bility study
Tundavala	Huíla	Lubango	Sul South	13,4114 S -14,8110E	40 MW	93	12	N/A	N/A	N/A	127	126,68	Sem estudo No study
Pambo de Sonhe	Cuanza Norte	Quicu- lungo	Norte North	15,4230S -8,4992E	40 MW	112	12	N/A	N/A	N/A	135	135,080	Sem estudo No study

 Tabela 45 Potenciais projectos eólicos a serem desenvolvidos em Angola / Fonte: MINEA & DGNEER, 2022

 Table 45 Potential wind projects under development in Angola / Source: MINEA & DGNEER, 2022

Em 2017, no âmbito do projecto de Mapeamento dos Recursos Eólicos e Solares, foi possível identificar dez projectos prioritários relativos ao recurso eólico, que se encontram listados na **Tabela 46** e que correspondem a parte dos 13 projectos inicialmente identificados no Atlas, sendo a única alteração relativa à potência prevista do Parque Eólico de Chibia.

In 2017, under the Wind and Solar Resource Mapping project, it was possible to identify ten priority projects concerning wind energy, which are listed in **Table 46** and which correspond to the part of the 13 projects initially identified in the Atlas, the only change relating to the expected power of the Chibia Wind Farm.

Recurso Resource	Província Province	Parque/Central Park/Central	Potência Power (MW)
	Benguela	Benjamim	52
	Bié	Nharea	36
	Cuanza Norte	Gastão	30
	Cuanza Sul	Mussende I	36
Eólico Wind	Cuanza Sul	Mussende II	44
	Huambo	Calenga	84
	Huíla	Cacula	88
	Huíla	Chibia	78
	Malanje	Kiwaba Nzoji I	62
	Malanje	Kiwaba Nzoji II	42
		TOTAL	552

Table 46 Lista dos dez projectos principais com maior potencial eólico em Angola / Fonte: MINEA, 2017

Table 46 List of the top ten projects with the greatest wind energy potential in Angola / Source: MINEA, 2017

4.3.2 PROJECTOS

A empresa espanhola, V&V Rending, demonstrou interesse no desenvolvimento de um projecto eólico em Malanje, onde seriam implementadas torres eólicas para a produção de electricidade em dois locais distintos: Kiwaba Nzoji I e II.

Em Kiwaba Nzoji I estava prevista a instalação de 31 turbinas de 2 MW, totalizando 62 MW de capacidade instalada. Por seu lado, em Kiwaba Nzoji II previu-se a instalação de uma potência de 42 MW no total, distribuída por 21 turbinas eólicas de 2 MW cada.

A empresa prevê investir 180 milhões de USD para a produção de energia eólica e a extensão de 100 km de rede de alta tensão, bem como a produção de 300 postos de trabalho durante a construção daquele que poderá ser o primeiro parque eólico em Angola (Jornal de Economia & Finanças, 2019). Segundo a própria empresa, o MINEA já se comprometeu a datar as assinaturas do CAE.

4.3.2 PROJECTS

V&V Rending has shown interest in the development of a wind project in Malanje, where wind towers would be implemented for the production of electricity in two distinct locations: Kiwaba Nzoji I and II.

At Kiwaba Nzoji I, there was a plan to install 31 2 MW *turbines*, totalling 62 MW of installed capacity. In Kiwaba Nzoji II, there was a plan to install a total of 42 MW of power, distributed among 21 wind turbines of 2 MW each.

The Spanish company V&V Rending plans to invest USD 180 millions on wind power generation and a 100 km extension of the high voltage grid, as well as the production of 300 jobs during the construction of what may be the first wind farm in Angola. According to the company itself, the Ministry of Energy has already decided to date the signatures on the energy purchase and sale contract (Jornal de Economia & Finanças, 2019).



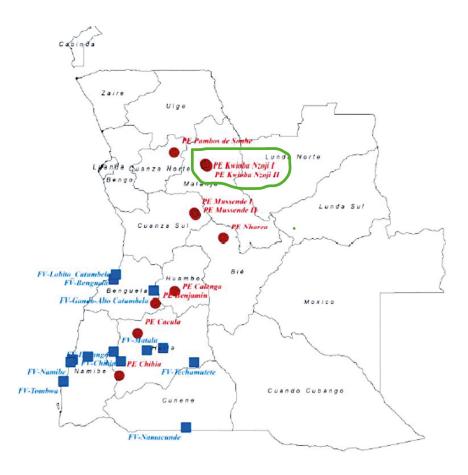


Figura 60 Local do projecto Kiwaba Nzoji I y II / Fonte: V&V Rending, 2018 Figure 60 Kiwaba Nzoji I and II project site / Source: V&V Rending, 2018

4.4 ENERGIA DA BIOMASSA (BIOENERGIA)

4.4.1 **RECURSO**

Angola é dotada de grandes e variados recursos de biomassa, incluindo resíduos florestais, subprodutos e resíduos da indústria agro-alimentar, resíduos agrícolas e pecuários, potencial de culturas energéticas, bem como resíduos industriais biodegradáveis e resíduos urbanos. A Figura 61 mapeia o potencial de produção de energia de biomassa em Angola.

Os fortes investimentos para o desenvolvimento do sector agrícola e para a diversificação da economia poderiam incentivar o desenvolvimento de projectos de biomassa associados. De acordo com o Atlas, foram identificados 43 potenciais projectos de produção de energia à base de biomassa em todo o país. Alguns desses projectos poderão atingir uma capacidade instalada de 170 MW, totalizando 3,7 GW de capacidade, dos quais 3,3 GW serão provenientes de resíduos florestais.

Desta forma, o Atlas procedeu à avaliação do recurso energético da biomassa para o território angolano com base nos principais tipos de recursos que o constituem.

4.4 BIOMASS ENERGY (BIOENERGY)

4.4.1 RESOURCE

Angola is endowed with large and varied biomass resources, including forestry residues, by-products and residues from the agro-food industry, agricultural and livestock residues, potential energy crops, as well as biodegradable industrial waste and urban waste. Figure 61 maps the potential for biomass energy production in Angola.

Major investments for the development of the agricultural sector and for the diversification of the economy could encourage the development of associated biomass projects. According to the Atlas, 43 potential biomass-based energy production projects have been identified throughout the country. Some of these projects could reach an installed capacity of 170 MW, forming a total of 3.7 GW of capacity, of which 3.3 GW will come from forestry waste.

The Atlas then proceeded to assess the biomass energy resource for the Angolan territory based on the main types of resources that constitute this.

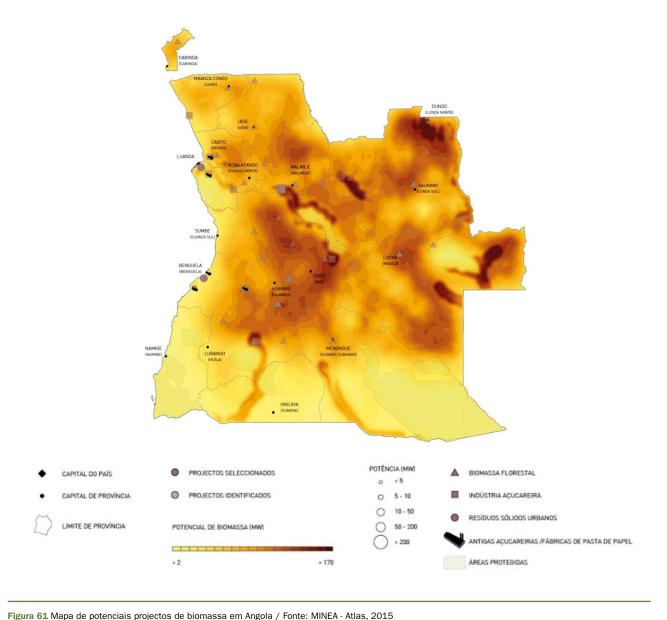


Figura 61 Mapa de potenciais projectos de biomassa em Angola / Fonte: Minea - Atlas, 2013

 $\textbf{Figure 61} \ \mathsf{Map of potential biomass projects in Angola / Source: MINEA - Atlas, 2015}$

Biomassa Florestal - Resíduos florestais e culturas energéticas

Os projectos de biomassa baseados em resíduos florestais destacam-se pelo seu baixo custo (cerca de 0,13 USD/kWh), bem como pelo facto de Angola possuir grandes recursos deste tipo. O Planalto Central e a região Oriental são as que apresentam melhores condições, devido às grandes florestas e à indústria agro-alimentar, dos quais três localizações na região Centro poderiam alcançar um potencial até 300 MW. Na região Oriental, apesar dos custos mais elevados (cerca de 0,18 USD/kWh), a produção de electricidade a partir da biomassa baseada na silvicultura é mais barata do que a produção térmica, o que poderia produzir benefícios económicos.

A exploração florestal orientada para a energia teria o benefício adicional de criar postos de trabalho, embora devesse ser cuidadosamente regulamentada para evitar a desflorestação. Para além das centrais em grande escala, a tecnologia de gaseificação de resíduos agro-florestais poderia ter aplicações de pequena escala interessantes para a electrificação rural (explorações isoladas ou mini-redes).

Forest Biomass - Forest residues and energy crops

Biomass projects based on forest residues can be highlighted due to their low cost (about 0.13 USD/kWh), and also due to the fact that Angola has large resources of this type. The Central Plateau and the Eastern region offer the best conditions, due to large forests and the agro-food industry. Three locations in the Central region might achieve a potential of up to 300 MW. In the Eastern region, despite higher costs (about 0.18 USD/kWh), forestry-based biomass electricity generation is cheaper than thermal generation, which could produce economic benefits.

Energy-oriented logging would have the added benefit of creating jobs, although this would have to be carefully regulated to avoid deforestation. In addition to large-scale power plants, agro-forestry residue gasification technology could have interesting small-scale applications for rural electrification (isolated farms or mini-grids).

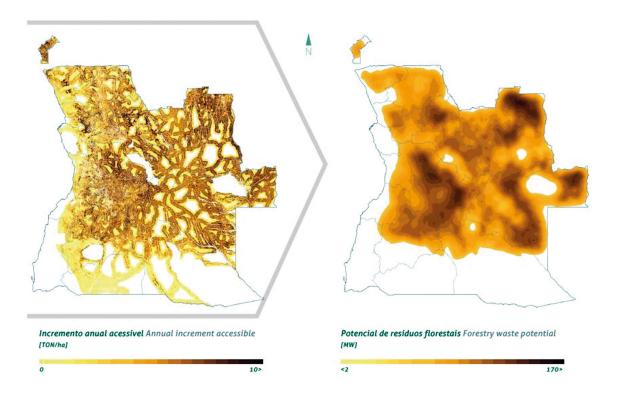


Figura 62 Potencial dos resíduos florestais para a biomassa em Angola / Fonte: MINEA - Atlas. 2015

Figure 62 Potential of forest residues for biomass in Angola / Source: MINEA - Atlas, 2015

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) apresentam um potencial relevante, mas concentrado nos maiores aglomerados urbanos como são o caso de Luanda e do eixo Alto Catumbela - Benguela – Lobito

Os projectos de aproveitamento de RSU são aqueles que apresentam os custos mais baixos (cerca de 0,11 USD/kWh, alguns atingindo 0,075 USD/kWh) ao mesmo tempo que apresentam benefícios ambientais e de saúde significativos. Os RSU são um grande desafio nos aglomerados urbanos onde a produção de energia, a partir deste tipo de resíduos e em conjunto com a reciclagem, ofereceriam soluções comercialmente viáveis a incorporar nas políticas de gestão de resíduos urbanos.

As centrais de combustão de maior escala poderiam produzir uma potência significativa para as grandes áreas urbanas, enquanto nas concentrações urbanas mais pequenas a recuperação de biogás a partir de aterros poderia ser utilizada para projectos de menor geração (250 kW a 1 MW), limitados à componente orgânica. Contudo, esses projectos mais pequenos estariam dependentes do horizonte temporal associado aos tempos de maturação desses aterros.

Nos centros urbanos do país foi identificado um potencial de 120 MW provenientes de combustíveis derivados de resíduos. A estratégia nacional já antevia 50 MW de projectos de resíduos para energia provenientes de RSU em Luanda e em Benguela/ Lobito até 2025 (MINEA - Atlas, 2015).

Resíduos agrícolas e pecuários

O potencial para produção de electricidade dos recursos agro--pecuários é significativamente inferior ao das florestas, ou ao

Urban Solid Waste (USW)

Urban solid waste (RSU) has significant potential, but it is concentrated in the largest urban agglomerations such as Luanda and the Alto Catumbela - Benguela - Lobito axis.

Projects which utilize USW have the lowest costs (approximately 0.11 USD/kWh, with some reaching 0.075 USD/kWh) while having significant environmental and health benefits. USW is a major challenge in urban settlements where energy production, from this type of waste and in conjunction with recycling, would offer commercially viable solutions to be incorporated into urban waste management policies.

Larger-scale combustion plants could produce significant power for large urban areas, while in smaller urban concentrations biogas recovery from landfills could be used for smaller generation projects (250 kW to 1 MW), limited to the organic component. However, these smaller projects would be dependent on the time horizon associated with the maturation times of these landfills.

In the country's urban centres, the potential from waste-derived fuels has been identified at 120 MW. The national strategy already envisaged 50 MW of waste-to-energy projects from USW in Luanda and Benguela/Lobito by 2025 (MINEA - Atlas, 2015).

Agricultural and livestock waste

The potential for electricity production from agricultural resources is significantly lower than that of forests, or that of the sugar industry. In the case of agriculture, the major resource is cassava, but this is scattered in numerous family plantations and allocated as food. In the case of livestock, the Provinces of Cunene, Namibe and Huíla have large numbers of cattle,

da indústria açucareira. No caso da agricultura, o maior recurso é a mandioca, mas encontra-se dispersa em inúmeras plantações familiares e alocadas à alimentação. No caso da pecuária, as Províncias de Cunene, Namibe e Huíla registam números elevados de gado bovino mas, normalmente, a maior parte dos bovinos está a vaguear livremente, desafiando a recolha de biomassa para a produção de energia comercial. Só as explorações modernas de grande escala poderiam, à data de redacção deste relatório, utilizar eficazmente esta tecnologia.

Neste sentido, os compostores mais simples, construídos pela comunidade, poderiam ter aplicações na produção de biogás em pequena escala, seja para fins de iluminação ou de cozinha. Ainda assim, seriam, provavelmente, demasiado pequenos para alimentar um gerador para a produção de electricidade (a custo adicional). Não obstante, poderão surgir projectos associados aos investimentos em curso no sector agrícola.

Indústria Açucareira - Resíduos das indústrias agro-alimentares

A indústria da cana-de-açúcar é uma indústria com algum peso em Angola, embora tenha diminuído significativamente nas últimas décadas. O Atlas identificou oito locais favoráveis para projectos de biomassa baseados na indústria açucareira, correspondentes a um total de 350 MW de capacidade instalada.

O potencial energético pode variar entre 1,1 e 2,9 kW por hectare cultivado e por tecnologia utilizada, pelo que os custos nivelados são calculados entre 0,15 e 0,20 USD/kWh. Importa referir que a inércia do ciclo de vapor requer uma entrada quase constante de combustível e é mal adaptada para sistemas de pequenas dimensões.

but most cattle are usually free-roaming, therefore providing a challenge to the collection of biomass for commercial energy production. At the time of writing this report, only modern large-scale farms could use this technology effectively.

Given this, simpler community-built composters could have applications in small-scale biogas production, either for lighting or cooking purposes. Even so, they would probably be too small to power a generator for electricity generation (at additional cost). Nevertheless, there may be projects associated with ongoing investments in the agricultural sector.

Sugar Industry - Waste from agro-food industries

The sugar cane industry is an industry with a certain weight in Angola, although it has declined significantly in recent decades. The Atlas identified eight favourable locations for sugar-based biomass projects, corresponding to a total of 350 MW of installed capacity.

The energy potential can vary between 1.1 and 2.9 kW per cultivated hectare and per technology used, so the levelized costs are calculated as being between 0.15 and 0.20 USD/kWh. It is important to mention that steam cycle inertia requires an almost constant fuel input and is ill-suited for small-sized systems.

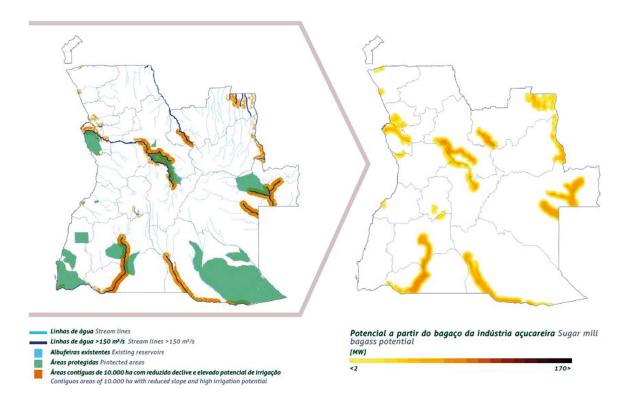


Figura 63 Mapa das áreas com potencial para aproveitamento da cana-de-açúcar para biomassa / Fonte: MINEA - Atlas, 2015

Figure 63 Map of areas with potential for sugarcane to be used for biomass / Source: MINEA - Atlas, 2015

Ao todo, no Atlas foram identificados 42 locais favoráveis para a instalação de projectos de biomassa, quer locais com projectos previstos ou em curso, quer novos locais identificados com base no Atlas do potencial e na proximidade a vias de comunicação, a povoações principais e à rede eléctrica. No total, foram estudados 1,5 GW de potência que se distribuem pelas diferentes tecnologias:

- Biomassa florestal: 32 projectos com 1.130 MW de potência;
- Cana-de açúcar: oito projectos com 250 MW de potência;
- RSU: dois projectos com 120 MW de potência.

A região Centro (Províncias de Huambo, Bié e Benguela) e a região Leste (Províncias de Moxico, Lunda Sul e Lunda Norte) são as zonas mais favoráveis em termos de recurso (florestal e indústria agro-alimentar), verificando-se potencial suficiente em quase todas as províncias angolanas com excepção da Província de Namibe. Mais concretamente, a Província de Benguela, como se pode verificar na **Figura 64**, poderá albergar um grande projecto, de 180 MW de capacidade, no Alto Catumbela.

In all, 42 favourable locations for biomass projects were identified in the Atlas, either locations with planned or ongoing projects, or new locations identified based on the Atlas due to their potential and proximity to roads, major settlements, and the power grid. In total, 1.5 GW of power has been studied and distributed across the different technologies:

- Forest biomass: 32 projects with 1130 MW of power;
- Sugar cane: eight projects with 250 MW of power;
- USW: two projects with 120 MW of power.

The Centre region (Provinces of Huambo, Bié and Benguela) and the Eastern region (Provinces of Moxico, Lunda Sul and Lunda Norte) are the most favourable areas in terms of resource (forestry and agro-food industry), with sufficient potential in almost all Angolan provinces with the exception of the Province of Namibe. More specifically, the Province of Benguela, as shown in **Figure 64**, may host a large project, with 180 MW capacity, in Alto Catumbela.

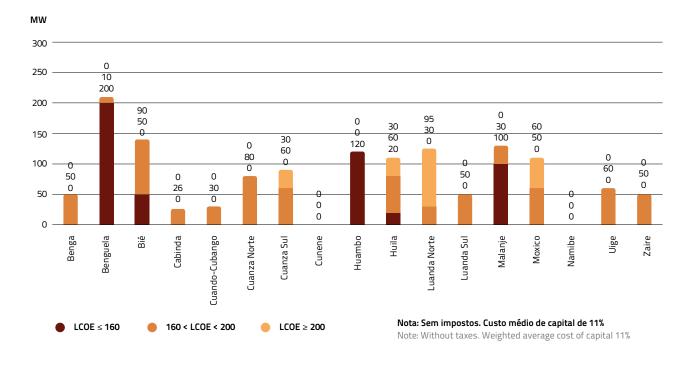


Figure 64 Potencial de projectos de biomassa em Angola por província e de acordo com o LCOE calculado / Fonte: MINEA - Atlas, 2015
Figure 64 Potential biomass projects in Angola by province and according to the calculated LCOE / Source: MINEA - Atlas, 2015

Para os projectos identificados foi calculado o respectivo LCOE. Este cálculo foi baseado em valores de produção e custos de investimento típicos para a tecnologia e na distância de cada local à rede. Os custos variáveis e logísticos associados à recolha da biomassa foram calculados de acordo com o grau de concentração e disponibilidade da biomassa.

Os projectos mais competitivos, com custos nivelados a partir de 75 USD/MWh são os de RSU, uma vez que face aos benefícios associados à incineração, se considerou o fornecimento dos resíduos sem qualquer custo.

The respective LCOE was calculated for the identified projects. This calculation was based on typical production values and investment costs for the technology and the distance of each location to the grid. The variable and logistical costs associated with biomass collection were calculated according to the degree of biomass concentration and availability.

The most competitive projects, with levelized costs starting at 75 USD/MWh, are the USW projects, since given the benefits associated with incineration, the supply of waste was considered at no cost.

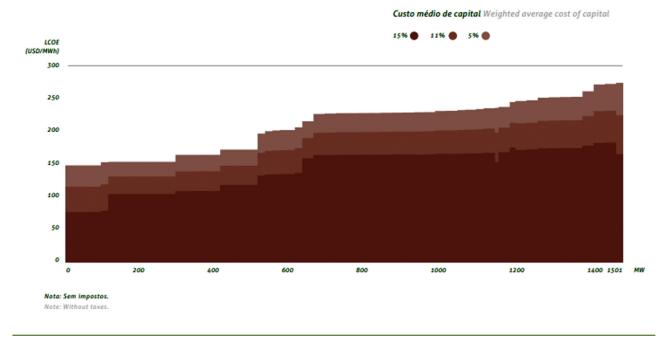


Figura 65 Custo nivelado de energia dos projectos de biomassa em Angola / Fonte: MINEA - Atlas, 2015 Figure 65 Levelized energy cost of biomass projects in Angola / Source: MINEA - Atlas, 2015

Ao nível da biomassa florestal, este tipo de projecto apresenta menores custos logísticos devido ao aproveitamento de polígonos florestais existentes. Os restantes projectos de biomassa florestal apresentam custos superiores entre os 150 e os 250 USD/MWh. A produção de energia com base nos resíduos da produção de açúcar apresenta custos intermédios entre os do RSU e os dos restantes projectos de biomassa florestal.

A produção de energia com base em biomassa, à excepção dos RSU, implica maiores custos variáveis associados à logística de extracção e transporte da matéria-prima. Por esse motivo, o custo nivelado de energia da biomassa tende a ser menos sensível à variação do custo médio de capital do que os restantes projectos de renováveis (MINEA - Atlas, 2015).

Na **Tabela 47** pode-se encontrar um resumo dos potenciais projectos de biomassa identificados, bem como as principais características de cada um incluindo localização, custo e potência estimada.

In terms of forest biomass, this type of project presents lower logistical costs due to the use of existing forest polygons. The remaining forest biomass projects have higher costs of between 150 and 250 USD/MWh. Energy production based on sugar production waste has intermediate costs between those of USW and the other forest biomass projects.

Energy production based on biomass, with the exception of USW, involves higher variable costs associated with the logistics of extracting and transporting the raw material. For this reason, the levelized cost of biomass energy tends to be less sensitive to changes in the average cost of capital than other renewable projects (MINEA - Atlas, 2015).

Table 47 provides a summary of the potential biomass projects identified, as well as the main characteristics of each one including location, cost and estimated power.



Denomi- nação Designa- tion	Província Province	Municí- pio Municipa- lity	Sistema Eléctrico Electricity System	Coordenada Coordinates (Lg) (Lt)	Potên- cia Power (MW)	Energia Produzida (Gwh/ano) Energy Produced (Gwh/year)	Prazo do Pro- jecto (anos) Project Length (years)	Prazo do Amor- tiza- ção (anos) Amorti- zation Period (years)	Equiparento Equiparent (M USD)	Cons- trução Civil Buil- ding Works (M USD)	Investi- mento/ MW Total Invest- ment/ MW Total (M USD)	Estado Status
Cune 1	Bié	N'harea	Centro Centre	16,8812S -11,3975E	24	103	28	25	31	23	2,179	Sem estudo No study
Cune 2	Bié	N'harea	Centro Centre	16,8519S -7,3887E	19	76	28	25	26	30	2,92	Sem estudo No study
Cunhinga 1	Bié	Andulo	Centro Centre	16,9095S -11,3249E	29	132	28	25	38	57	3,313	Sem estudo No study
Cunhinga 2	Bié	N'harea	Centro Centre	16,9163S -11,3886E	22	106	28	25	32	58	4,036	Sem estudo No study
Dombe Grande	Benguela	Baia Farta	Centro Centre	13,2809S -12,6433E	10	63	28	14	26	5	3,0	Sem estudo No study
Alto Catumbela 1	Benguela	Ganda	Centro Centre	14,7571S -12,9528S	60	375	28	14	126	22	2,465	Sem estudo No study
Alto Catumbela 2	Benguela	Ganda	Centro Centre	14,7571S -12,9528S	60	375	28	14	126	22	2,465	Sem estudo No study
Alto Catumbela 3	Benguela	Ganda	Centro Centre	14,7571S -12,9528S	60	375	28	14	126	22	2,465	Sem estudo No study
Chinguar	Huambo	Catchi- ungo	Centro Centre	16,2223S -12,6153E	60	375	28	14	141	25	2,772	Sem estudo No study
Cuima	Huambo	Caála	Centro Centre	15,8525S -13,4537E	60	375	28	14	141	25	2,772	Sem estudo No study
Luena	Moxico	Luena	Este East	19,8882S -11,8055E	20	125	28	14	57	10	3,337	Sem estudo No study
Chicapa	Lunda Sul	Saurimo	Este East	20,3538S -9,4917E	20	125	28	14	57	10	3,377	Sem estudo No study
Luanda	Luanda	Viana	Norte North	13,3214S -8,9489E	30	188	28	14	152	27	5,958	Sem estudo No study
Benguela	Benguela	Benguela	Centro Centre	13,3214S -8,9489E	20	125	28	14	94	17	5,545	Sem estudo No study

Tabela 47 Caracterização dos principais projectos de biomassa identificados em Angola / Fonte: MINEA - Atlas, 2015

 $\textbf{Table 47} \ \text{Characterization of the main biomass projects identified in Angola / Source: MINEA - Atlas, 2015}$

4.4.2 PROJECTOS

4.4.2.1 Projectos fora da Rede

O PNUD lançou em 2016 o projecto "Promoção do carvão vegetal sustentável em Angola através de uma Abordagem da Cadeia de Valor" em parceria com o Governo de Angola. O projecto foi implementado no corredor Luanda-Huambo e foi financiado pelo Fundo Global para o Ambiente (GEF) com um orçamento de 4.620.000.00 USD.

O projecto visou introduzir tecnologias de carvão eficiente em termos energéticos em Angola bem como impulsionar a demanda do mercado para carvão vegetal, sustentável e certificado. O principal objectivo passou pela redução do modo de produção e utilização insustentáveis de carvão vegetal nas florestas de Miombo de Angola, através de um conjunto integrado de intervenções de baixo carbono, na cadeia de valor do país.

Para tal, e através de parceiros responsáveis seleccionados, fornos de carvão eficientes em termos energéticos, máquinas de briquetagem e fogões eficientes foram transferidos para os beneficiários rurais e periurbanos, agregando valor ao longo da cadeia, criando oportunidades de renda e criação de empregos. Adicionalmente, foi elaborada uma "Estratégia Nacional de Carvão Vegetal Sustentável para Angola" bem como um "White paper" sobre a sustentabilidade da cadeia de valor do carvão vegetal em Angola (PNUD, 2020).

A ADPP é uma organização não-governamental angolana, que iniciou actividade em 1986 e foi registada no Ministério da Justiça em 1992. A ADPP trabalha em 17 das 18 Províncias de Angola e já alcançou mais de 800.000 pessoas através das suas iniciativas.

Através do seu projecto Clube de Agricultores, a ADPP ajuda os agricultores de subsistência a adoptarem técnicas ambientalmente sustentáveis para melhorar a sua produtividade. Desde 2019, que nas províncias do Huambo e Cuanza Sul, 18 comunidades produtoras de carvão já criaram planos de gestão florestal, atingiram a meta de 75.000 árvores plantadas e estão a usar fornos a carvão mais eficientes bem como fogões melhorados. Este projecto piloto para a promoção sustentável do carvão vegetal, com foco na produção eficiente de carvão vegetal e fogões a carvão eficientes, que visam mitigar o impacto climático ao mesmo tempo que apoiam a diversificação dos meios de subsistência já beneficiou mais de 40 comunidades associadas (ADPP, 2022).

Em Outubro de 2021, foi assinado um MdE para o desenvolvimento conjunto do sector agro-biocombustível entre o Governo de Angola, a ENI, a ANGP e a Sonangol. No âmbito do MdE a ENI, a ANPG e a Sonangol vão desenvolver um caminho de descarbonização para a República de Angola através de uma abordagem de economia circular, avaliando em particular o desenvolvimento de culturas de baixa intensidade de uso do solo, como o feijão castor em terras degradadas e outras culturas de rotação com cereais.

No âmbito do MdE as partes envolvidas vão avaliar as oportunidades de negócio nas áreas de recolha de resíduos, com o objectivo de valorizar a fracção orgânica e a bio refinação. O mesmo documento está em consonância com o compromisso da ENI de acelerar a transição energética nos países produtores de combustíveis fósseis, promovendo a integração do Continente Africano na cadeia de valor dos biocombustíveis, através de iniciativas de crescimento do agronegócio e do desenvolvimento industrial destinadas à produção de biocombustíveis avançados, ajudando à descarbonização do sector dos transportes e promovendo oportunidades de desenvolvimento (ENI, 2021b).

4.4.2 PROJECTS

4.4.2.1 Off-Grid Projects

In 2016 the UNDP launched the project "Promotion of sustainable charcoal in Angola through a Value Chain Approach" in partnership with the Government of Angola. The project was implemented in the Luanda-Huambo corridor and was funded by the Global Environment Facility (GEF) with a budget of USD 4,620,000.00.

The project sought to introduce energy-efficient charcoal technologies in Angola as well as drive market demand for sustainable, certified charcoal. The main objective was to reduce the unsustainable production and use of charcoal in Angola's Miombo forests, through an integrated set of low-carbon interventions in the country's value chain.

To this end, and through selected responsible partners, energy-efficient charcoal cookstoves, briquette machines, and efficient cookstoves were transferred to rural and peri-urban participants, adding value along the chain, and creating income opportunities and job creation. In addition, a "National Sustainable Charcoal Strategy for Angola" was prepared as well as a White paper on the sustainability of the charcoal value chain in Angola (UNDP, 2020).

ADPP is an Angolan non-governmental organization, which started operating in 1986 and was registered with the Ministry of Justice in 1992. ADPP works in 17 of Angola's 18 Provinces and works directly with more than 8 K people at work or while studying every day.

Through its Farmers' Club (FC) project, ADPP helps subsistence farmers adopt environmentally sustainable techniques to improve their productivity. Since 2019, 18 coal-producing communities have set up forest management plans in Huambo and Cuanza Sul provinces, and have reached the target of 75,000 planted trees and are using more efficient coal-based ovens as well as improved cookstoves. This pilot project for the sustainable promotion of charcoal, focusing on the efficient production of efficient charcoal and coal cookstoves, which aim to mitigate the climate impact while supporting the diversification of livelihoods has already benefited more than 40 associated communities (ADPP, 2022).

In October 2021, a MoU was signed for the joint development of the agro-biofuel sector between the Government of Angola, ENI, ANGP and Sonangol. Under the MoU, ENI, ANPG and Sonangol will develop a path of decarbonization for the Republic of Angola through a circular economy approach, in particular evaluating the development of low-intensity crops of soil use, such as castor beans in degraded lands and other crops of rotation with cereals.

In addition, the parties involved will evaluate business opportunities in the areas of waste collection, with the aim of enhancing organic fraction and bio refining. The same document is in line with ENI's commitment to accelerate the energy transition in fossil fuel producing countries by promoting the integration of Continent Fricano into the biofuel value chain, through agribusiness growth and industrial development initiatives aimed at the production of advanced biofuels, by helping to decarbonize the transport sector and promoting opportunities for sustainable development (ENI, 2021b).

4.4.2.2 Projectos ligados à Rede

A Biocom, maior produtora de açúcar do país, foi a primeira empresa de Angola a produzir e a comercializar açúcar, etanol e energia eléctrica a partir da biomassa. Em média produz cerca de 30 MW de electricidade proveniente de resíduos da indústria de cana-de-açúcar, na Província de Malanje desde 2014, sendo o único projecto operacional de biomassa em Angola.

Um terço da energia produzida era utilizada para alimentar a central enquanto a restante electricidade era depositada na rede. A transferência de energia da Biocom para a rede foi oficializada pelo **Despacho Presidencial n.º 185/14, de 19 de Setembro** que aprovou a minuta do CAE a partir da unidade de produção da Biocom por um período de 20 anos, a ser celebrado com a ENE, e autorizou o Ministério das Finanças (MINFIN) a incorporar na rúbrica de subsídios a preços, os recursos necessários para a cobertura da diferença entre o preço kWh do referido contrato e o preco kWh de venda ao público.

Contudo, em Agosto de 2019, o **Despacho Presidencial n.º 106/19** cancelou o contrato de aquisição de energia à Biocom.
O documento justificou a eliminação da subsidiação dos preços da electricidade, a 15 anos do fim do contracto, por acreditar que este não permitia que se mantivesse o equilíbrio necessário na execução do contrato, por ser insustentável para RNT E.P.

Em Março de 2021, o Governo de Angola abriu um concurso público com vista à resolução dos "constrangimentos orçamentais" e para pôr fim a uma gestão suportada em exclusivo pelo estado do Aterro Sanitário dos Mulenvos, em Luanda, e passar para um regime de PPP. Já em Janeiro de 2022, foi anunciado que a empresa Griner Engenharia, uma sociedade angolana que actua no sector da construção civil e das obras públicas, venceu o concurso para a gestão e reabilitação do aterro.

Em termos ambientais a gestão privada visa melhorar a cadeia de gestão de resíduos em Luanda, através da optimização das infra-estruturas do aterro sanitário, que foi projectado, em 2007, para 2.500 toneladas diárias e que em 2020 recebia 6.500 toneladas de resíduos por dia. O projecto prevê a triagem e valorização dos resíduos sólidos, através da reciclagem, venda dos resíduos reciclados, compostagem, incineração, biogás e produção de energia. O Governo estima ser necessário um investimento de cerca de 70 milhões de USD para a transformação do aterro num centro de valorização de resíduos sólidos.

Apesar do Aterro Sanitário de Mulenvos continuar a ser o único em todo o país, está prevista a inauguração do Aterro Sanitário da Catenguenha, na Província do Huambo, até ao final de 2022 (Miguel Gomes, 2022).

4.5 MINI-REDES

4.5.1 **RECURSO**

As mini-redes, em Angola mais conhecidas por sistemas isolados, podem ser fornecidas por todos os tipos de recursos de energia, quer provenham de energias renováveis ou combustíveis fósseis. Este relatório concentra-se unicamente nas mini-redes verdes, ou seja, as que dependem de energia proveniente de fontes renováveis.

As mini-redes verdes podem utilizar 100% energia renovável ou uma combinação de fontes de energia renovável diferentes (hídricas, eólicas, solares e de biomassa). As mini-redes podem também ser híbridas ao utilizarem uma combinação de fontes

4.4.2.2 On-Grid Projects

Biocom, the country's largest sugar producer, was the first company in Angola to produce and market sugar, ethanol, and electricity from biomass. On average it has been producing about 30 MW of electricity from sugarcane industry waste in Malanje Province since 2014, and is the only operational biomass project in Angola.

One third of the energy produced was used to power the plant while the remaining electricity was deposited on the grid. The transfer of energy from Biocom to the grid was made official by **Presidential Order No. 185/14**, of **19 September**, which approved the draft of the PPA from the Biocom production unit for a period of 20 years, to be signed with ENE, which authorized the Ministry of Finance (MINFIN) to incorporate the resources necessary to cover the difference between the kWh price of the said contract and the kWh selling price to the public, under the heading of price subsidies.

However, in August 2019, **Presidential Order No. 106/19** cancelled the power purchase agreement with Biocom. The document justified the elimination of the subsidisation of electricity prices, 15 years after the end of the contract, because it believed that it did not provide the necessary balance which was to be maintained when carrying out the contract, as that was unsustainable for RNT.

In March 2021, the Government of Angola opened a public tender in order to resolve "budget constraints" and put an end to an exclusive state of management of the Mulenvos Sanitary Landfill, in Luanda, and move to a public-private partnership regime. In January 2022, it was announced that the company Griner Engenharia, an Angolan company operating in the building industry and public works sector, had won the tender for the management and rehabilitation of the landfill.

In environmental terms, private management aims to improve the waste management chain in Luanda by optimizing the infrastructure of the sanitary landfill, which in 2007 was designed for 2,500 tonnes per day and in 2020 received 6,500 tonnes of waste per day. The project envisages the sorting and recovery of waste through recycling, sale of the recycled waste, composting, incineration, biogas, and energy production. The government estimates that an investment of about USD 70 M is needed to transform the landfill into a solid waste recovery centre.

Although the Mulenvos Sanitary Landfill remains the only one in the entire country, the inauguration of the Catenguenha Sanitary Landfill in the Province of Huambo is scheduled for the end of 2022 (Miguel Gomes, 2022).

4.5 MINI-GRIDS

4.5.1 **RESOURCE**

Mini-grids, in Angola better known as isolated systems, can be supplied by all types of energy resources, whether they come from renewable energies or fossil fuels. This report focuses solely on green mini-grids, that is, those that rely on energy from renewable sources.

Green mini-grids can use 100% renewable energy or a combination of different renewable energy sources (hydro, wind, solar, and biomass). Mini-grids can also be hybrid through use of a combination of renewable energy sources and fossil fuels,

de energia renovável com combustíveis fósseis, nas quais a componente de combustível fóssil é um gerador a gasóleo para segurança. Este último tipo é o mais comum.

Tal como referido no subcapítulo 3.4, apenas cerca de 42% dos Angolanos têm acesso a energia eléctrica, sendo 37,8% através de ligação à rede eléctrica nacional. Em Angola existem muitos centros populacionais no Sul e Leste do país que se encontram sem serviço eléctrico proveniente da rede eléctrica nacional, ou dependem de serviços de produção e distribuição isolados. Muitos destes centros populacionais estarão interligados, aquando do plano de expansão da RNT e ENDE, quando os recursos financeiros necessários ficarem disponíveis para o efeito. Até lá, estas comunidades podem ser electrificadas por uma combinação de mini-redes e SSC. A meta é atingir 50% de electrificação até 2022 e 60% até 2025.

Contudo, e tal como referido no Capítulo 1, a densidade populacional em Angola é baixa, com 19 pessoas por km² de terra. Como se verifica na **Figura 66**, a população está concentrada em grande parte nas áreas urbanas (65,5%) a Oeste do país (Banco Mundial, 2019). Isso significa que a estratégia de menor custo para que toda a população tenha acesso à energia poderá passar pelo desenvolvimento de mini-redes, ao invés da expansão da rede eléctrica nacional para todo o país, dado a extensão geográfica de Angola.

where the fossil fuel component is a diesel generator for security. This last type is the most common.

As mentioned in chapter 3.4, only approximately 42% of Angolans have access to electricity, 37.8% of which through a connection to the national electricity grid. In Angola there are many population centres in the South and East of the country that are not supplied with electricity service from the national grid, or which depend on isolated generation and distribution services, or do not have access to electricity. Many of these population centres will be interconnected as part of the RNT and ENDE expansion plan when the necessary financial resources become available. Until then, these communities can be electrified by a combination of mini-grids and SHS. The goal is to achieve 50% electrification by 2022 and 60% by 2025.

However, as mentioned in Chapter 1, the population density in Angola is low, at 19 people per km² of land. As shown in **Figure 66**, the population is concentrated largely in urban areas (65.5%) to the West of the country (World Bank, 2019). This means that the lowest cost strategy for the entire population to have access to energy may involve the development of mini-grids, rather than the expansion of the national power grid to the entire country, given the geographical extent of Angola.

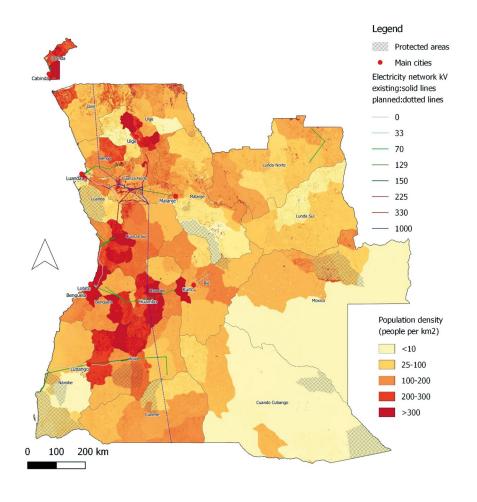


Figura 66 Densidade populacional em Angola por região, com rede de transmissão actual e planeada / Fonte: BAfD, 2020
Figure 66 Population density in Angola by region, with the current and planned transmission grid / Source: AfDB, 2020

A Estratégia "Angola Energia 2025" sugere a necessidade de instalar mini-redes em pelo menos 31 locais (electrificando 1% da população), e extensões de rede em 174 locais nas zonas rurais, de forma a atingir a meta de electrificação de 60% até 2025 (**Figura 67**).

The Angola 2025 Energy Strategy suggests the need to install mini-grids in at least 31 locations (electrifying 1% of the population), and grid extensions in 174 locations in rural areas, in order to achieve the 60% electrification target by 2025 (**Figure 67**).

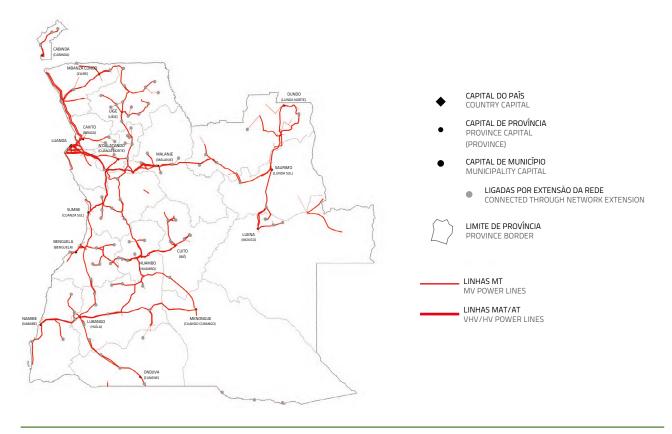


Figura 67 Visão geral dos locais de electrificação rural para as mini-redes / Fonte: República de Angola et al., 2016 Figure 67 Overview of rural electrification locations for mini-grids / Source: Republic of Angola et al., 2016

O mesmo documento considera as áreas mais adequadas para as mini-redes, incluindo a tecnologia proposta. Estas são mostradas no mapa da **Figura 68**. A electrificação destas localidades, seria idealmente feita pelo sector privado, através de mini-hídricas competitivas, e onde tal não seja viável, através de geradores a diesel e sistemas solares.

Segundo uma análise posterior levada a cabo em 2020 pela Carbon Trust para o BAfD, dedicada a aferir o potencial das mini-redes, estima-se que, tendo como base a cobertura da rede para o ano de 2020, 9.9 milhões de pessoas (32% da população total, e 47% da população não-electrificada) poderiam ser beneficiadas por soluções de mini-redes em Angola. Adicionalmente, calcula-se que mais de 1.2 milhões de pessoas (6% da população não electrificada) poderão ser mais bem servidas por SSC e 10 milhões de pessoas (48% da população não electrificada) poderiam usufruir da extensão da rede, com base na proximidade da rede existente, e conectadas à rede eléctrica nacional.

Caso se considerasse os dados de extensão de redes planeadas, que foram disponibilizados pelo Banco Mundial, juntamente com a estimativa do número de habitantes em Angola para 2025 de quase 38.5 milhões de pessoas, a análise da população abrangida por mini-redes aumenta para cerca de 19.7 milhões de pessoas, o que significa que mais de 50% da população em

The same document considers the most appropriate areas for mini-grids, including the proposed technology. These are shown on the map in **Figure 68**. The electrification of these locations would ideally be carried out by the private sector, through competitive small hydropower plants, and where this is not feasible, through diesel generators and solar systems.

According to a subsequent analysis carried out in 2020 by the Carbon Trust for the AfDB, dedicated to assessing the potential of mini-grids, it is estimated that, based on grid coverage for the year 2020, 9.9 million people (32% of the total population, and 47% of the non-electrified population) could benefit from mini-grid solutions in Angola. In addition, it is estimated that more than 1.2 million people (6% of the non-electrified population) may be better served by SHS, and 10 million people (48% of the non-electrified population) could benefit from the extension of the grid, based on the proximity of the existing grid, and connected to the national electricity grid.

Considering the planned grid extension data that was made available by the World Bank and the estimated number of inhabitants in Angola for 2025 of almost 38.5 million people, the analysis of the population covered by mini-grids increases to about 19.7 million people, which means that more than 50% of the population in 2025 will make use of mini-grids to access

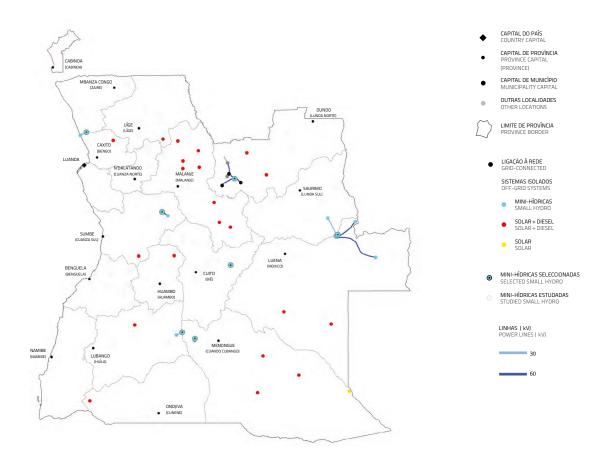


Figura 68 Localidades a serem electrificadas através de 'sistemas isolados' (mini-redes) / Fonte: República de Angola et al., 2016
Figure 68 Locations to be electrified through 'isolated systems' (mini-grids) / Source: Republic of Angola et al., 2016

2025 faria uso de mini-redes para acesso a energia eléctrica e, ainda, que 91% do total da população não-electrificada terá de ter acesso a estes sistemas para conseguir obter energia.

Na **Figura 69**, é possível verificar que no Leste e, particularmente, no Sudeste do país existem grandes áreas que não são apropriadas para o desenvolvimento de mini-redes. Isto deve-se às baixas densidades populacionais nestas zonas, para as quais as soluções tecnológicas oferecidas por SSC são mais apropriadas para a electrificação rural.

A mesma análise (tendo como base a cobertura da rede para o ano de 2020) conclui que o potencial do mercado de mini-redes é maior nas Províncias de Cuanza Sul, Huíla e Uíge, onde pelo menos 1 milhão de habitantes conseguiriam beneficiar das mini-redes. Desta forma, o potencial de mercado abrange mais de 50% da população nas Províncias de Huíla e Uíge, e 46% da população de Cuanza Sul. Mais de 50% da população da Província do Bengo, também poderia ser mais bem servida por mini-redes, embora esta seja uma das províncias com um menor número de habitantes. É de notar, ainda, que todas as províncias referidas anteriormente estão localizadas no interior de Angola, à excepção do Bengo, existindo uma densidade populacional suficiente nas áreas não electrificadas para impulsionar o desenvolvimento de mini-redes (BAfD, 2020).

Um terceiro estudo para efeitos da "Análise de Electrificação Nacional de Angola", levado a cabo pela NRECA International, identifica 232 localizações de mini-redes tal como ilustrado na **Figura 70**.

electricity, and furthermore, that 91% of the total non-electrified population will need to have access to these systems to be able to obtain energy.

Figure 69 confirms that in the East and particularly in the Southeast of the country, there are large areas that are not suitable for mini-grid development. This is due to the low population densities in these areas, for which the technological solutions offered by SHS are more appropriate for rural electrification.

The same analysis (based on the grid coverage for the year 2020) concludes that the potential of the mini-grid market is greater in the Provinces of Cuanza Sul, Huíla and Uíge, where at least 1 million would be able to benefit from the mini-grids. Thus, the market potential covers more than 50% of the population in the Provinces of Huíla and Uíge, and 46% of the population of Cuanza Sul. More than 50% of the population of the Province of Bengo could also be better served by mini-grids, although this is one of the provinces with the least number of inhabitants. It should also be noted that all the provinces mentioned above are located in the interior of Angola, with the exception of Bengo, with sufficient population density in the non-electrified areas to boost the development of mini-grids (AfDB, 2020).

A third study for the purposes of the "Angola National Electrification Analysis", carried out by NRECA International, has identified 232 mini-grid locations as illustrated in **Figure 70**.

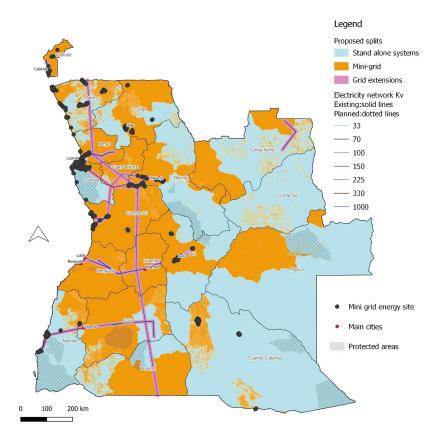


Figura 69 Áreas mais bem servidas por mini-redes, SSC e extensão da rede / Fonte: BAfD, 2020

Figure 69 Areas best served by mini-grids, SHS and a grid extension / Source: AfDB, 2020

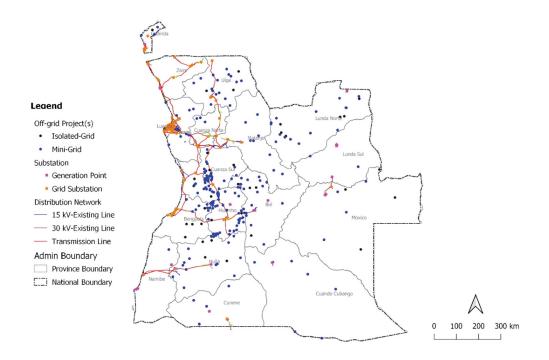


Figura 70 Potenciais projectos de Mini-Redes em Angola / Fonte: NRECA - Internacional, 2020

Figure 70 Potential Mini-Grid projects in Angola / Source: NRECA - International, 2020

4.5.2 PROJECTOS

Em 2020 as mini-redes em Angola representavam 6,8% da capacidade total instalada e são, na sua maioria, sistemas a diesel com uma capacidade total estimada de 139 MW, com a excepção de oito mini-redes solares/híbridas que totalizam 35 MW correspondentes a 0,6% da capacidade total instalada (BAfD, 2020).

No geral, cada projecto destas mini-redes híbridas tem uma capacidade de 5 MW que se divide em 2 MW de produção de electricidade proveniente do recurso solar e 3 MW provenientes de um gerador a diesel. Os dois projectos em Cabinda têm metade da potência instalada. Conforme se pode verificar na **Tabela 48**, no total há cerca de 88 mil utilizadores a beneficiarem dos projectos na região de Cabinda, Uíge, Huambo, Benguela e Namibe.

Os sistemas são propriedade da PRODEL e foram financiados na íntegra pelo Governo. O custo total destes projectos foi de, aproximadamente, 19 milhões de USD (BAfD, 2020).

4.5.2 PROJECTS

In 2020, mini-grids in Angola accounted for 6.8% of the total installed capacity and are mostly diesel systems with an estimated total capacity of 139 MW, with the exception of eight solar/hybrid mini-grids totalling 35 MW corresponding to 0.6% of total installed capacity (AfDB, 2020).

Overall, each of these hybrid mini-grid projects has a capacity of 5 MW which is divided into 2 MW of electricity production from a solar resource and 3 MW from a diesel generator. The two projects in Cabinda have half the installed capacity. As can be seen in **Table 48**, in total there are approximately 88 thousand users benefiting from these projects in the Cabinda, Uíge, Huambo, Benguela and Namibe region.

The systems are owned by PRODEL and were fully financed by the Government. The total cost of these projects was approximately USD 19 million (AfdB, 2020).

Província Province	Localidade Location	Capacidade Instalada Solar Installed Capacity Solar (MW)	Capacidade Instalada Diesel Installed Capacity Diesel (MW)	Potência total Total power (MW)
Cabinda	Belize	1	1,5	2,5
Cabillua	Dinge	1	1,5	2,5
Uíge	Sanza Pombo	2	3	5
Huambo	Londuimbale	2	3	5
nuambo	Longonjo	2	3	5
Benguela	Bocoio	2	3	5
Namibe	Tômbwa	2	3	5
Cunene	Xangongo	2	3	5
	TOTAL	14	21	35

Tabela 48 Localização e características das mini-redes híbridas / Fonte: MINEA, 2020a Table 48 Location and characteristics of hybrid mini-grids / Source: MINEA, 2020a

De acordo com a informação escassa disponível sobre os projectos solares aprovados por um conjunto de Decretos e Despachos Presidenciais, tal como referido no subcapítulo 4.1.2.2, é previsível que alguns deles incluam também o desenvolvimento de mini-redes.

Por um lado, destaca-se o acordo celebrado com o Grupo MCA para a electrificação de 61 comunas situadas nas Províncias de Malanje, Bié, Moxico, Lunda Norte e Lunda Sul, através do desenvolvimento, construção e financiamento de sistemas híbridos de geração PV com sistema de armazenamento com baterias de ião-lítio e a expansão da rede eléctrica com novas redes de distribuição.

According to the scarce information available on solar projects approved by a set of Presidential Decrees and Orders, as mentioned in chapter 4.1.2.2, it is expected that some of them will also include the development of mini-grids.

Firstly, of note is the agreement concluded with the MCA Group for the electrification of 61 comunas located in the Provinces of Malanje, Bié, Moxico, Lunda Norte and Lunda Sul, through the development, construction and financing of hybrid PV generation systems with storage systems with lithium-ion batteries and the expansion of the electricity grid with new distribution grid.

Por outro, importa também referir, o acordo entre o MINEA e a empresa Sun Africa LLC com vista à implementação de um projecto de electrificação das sedes municipais e comunais das Províncias do Cunene, Huíla, Cuando-Cubango e Namibe, através de sistemas híbridos de produção PV e programas integrados de abastecimento de água potável, sendo que a empreitada prevista inclui a construção de 65 mini-redes solares com uma capacidade de produção de energia de, aproximadamente, 220 MW e armazenamento de energia no valor de 287 MWh, sistemas de distribuição de energia através de 45.422 novas ligações domiciliares bem como sistemas rurais de captação, tratamento e distribuição de água.

Secondly, it is also important to mention the agreement between MINEA and the company Sun Africa LLC envisaging the implementation of a project for the electrification of municipal and communal headquarters in the provinces of Cunene, Huíla, Cuando-Cubango and Namibe, through hybrid PV production systems and integrated drinking water supply programmes, with the planned contract including the construction of 65 solar mini-grids with an energy production capacity of approximately 220 MW and energy storage capacity of 287 MWh, power distribution systems through 45,422 new household connections as well as rural water collection, treatment, and distribution systems.

4.6 HIDROGÉNIO

Angola tem à sua disposição um potencial hídrico muito elevado. As centrais eléctricas actualmente existentes já têm uma capacidade de produção superior à procura, e outras centrais hidroeléctricas estão em fase de planeamento. Esta capacidade excedentária pode ser utilizada para produzir hidrogénio verde e/ou seus derivados através da electrólise da água. Enquanto exportador de petróleo e GNL, Angola dispõe também das infra-estruturas necessárias para a distribuição global, incluindo instalações portuárias bem desenvolvidas, instalações de liquefacção e uma base internacional de clientes com contratos de fornecimento a longo prazo.

Neste âmbito, a GAUFF Engineering e a Conjuncta, juntamente com a Sonangol, estão a desenvolver um conceito para a produção e comercialização de hidrogénio verde numa fase preliminar. Para o efeito, foram elaborados estudos conceptuais e técnicos até Março de 2022, de forma a determinar, entre outras coisas, um local adequado para a construção de uma central de electrólise para a produção de hidrogénio.

Além disso, devem ser determinados os derivados do hidrogénio a produzir em Angola, bem como a estratégia de exportação e, ainda, devem ser criados os pré-requisitos para uma aplicação no programa H2Global. Neste programa, estão previstas para 2024 as primeiras entregas de fontes de energia sustentáveis baseadas em hidrogénio na Alemanha e na Europa (GAUFF, 2022).

Adicionalmente, a Sonangol anunciou a instalação de um centro de pesquisa visando a produção de hidrogénio na Província Angolana do Cuanza Sul. As investigações preliminares estão a ser desenvolvidas em cooperação com a Alemanha ao abrigo do projecto H2 diplo (Dinheiro Vivo & LUSA, 2022).

O H2 diplo é um programa promovido pela Embaixada Alemã em Angola e corresponde ao Gabinete Alemão-Angolano de Hidrogénio, criado com o objectivo de fomentar o desenvolvimento de oportunidades a nível da produção, utilização e exportação de hidrogénio, promovendo a integração da iniciativa privada nas suas actividades e visando um caminho próspero para a diversificação da economia angolana (Jorge Salvador, 2022).

4.6 HYDROGEN

Angola has considerable water potential at its disposal. Existing power plants already have a higher production capacity than demand, and other hydropower plants are in the planning phase. This excess capacity can be used to produce green hydrogen and/or its derivatives through the electrolysis of water. As an exporter of oil and Liquefied Natural Gas (LNG), Angola also has the necessary infrastructure for global distribution, including well-developed port facilities, liquefaction facilities and an international customer base with long-term supply contracts.

Within this context, GAUFF Engineering and Conjuncta, together with Sonangol, are developing a design, at a preliminary stage, for the production and commercialization of green hydrogen. To this end, conceptual and technical studies have been drawn up to determine, among other things, by March 2022, a suitable site for the construction of an electrolysis plant for the production of hydrogen.

Furthermore, the hydrogen derivatives to be produced in Angola have to be determined, as well as the export strategy, and, in addition, the prerequisites for an application to the H2Global programme have to be created. As part of this programme, the first deliveries of hydrogen-based sustainable energy sources in Germany and Europe are planned for 2024 (GAUFF, 2022).

In addition, Sonangol announced the setting up of a research centre aimed at producing hydrogen in the Angolan Province of Cuanza Sul. Preliminary research is being carried out in cooperation with Germany under the H2 diplo project. (Dinheiro Vivo & LUSA, 2022).

H2 Diplo is a programme promoted by the German Embassy in Angola and corresponds to the German-Angolan Hydrogen Office, created with the aim of fostering the development of opportunities in terms of the production, use and export of hydrogen, thereby promoting the integration of the private sector into its activities and seeking a prosperous path for the diversification of the Angolan economy (Jorge Salvador, 2022).



ENQUADRAMENTO ECONÓMICO E FINANCEIRO

ECONOMIC AND FINANCIAL FRAMEWORK

- **5.1** MERCADO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS Renewable Energy Market
- **5.2** PARTICIPAÇÃO DO SECTOR PRIVADO Private Sector Participation
- **5.3** NECESSIDADES DE FINANCIAMENTO Financing Needs
- **5.4** ACESSO A FINANCIAMENTO Access to Funding

5.1 MERCADO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

O Governo de Angola estabeleceu metas ambiciosas de electrificação no geral, e de desenvolvimento das energias renováveis em particular, através da Estratégia Angola 2025 e do Plano de Desenvolvimento do Sector 2018-2022, já descritas em maior detalhe no Capítulo 2.

Ambas as estratégias referidas, incluem alguns objectivos relacionados com o contexto económico e financeiro, assim como a participação do sector privado. Entre os eixos de longo prazo da política de segurança energética nacional, estão incluídos a revisão tarifária, a sustentabilidade económico-financeira e a promoção da entrada de capital e *know-how* privado. Estes parâmetros estão consubstanciados no terceiro objectivo da Estratégia das Novas Renováveis, que refere especificamente a promoção e o incentivo ao investimento público e privado, através da criação de legislação específica para as energias renováveis, tarifas de alimentação para projectos até 10 MW, a criação de linhas de crédito para estimular a iniciativa privada nas zonas rurais, o desenvolvimento de campanhas de comunicação e sessões de formação técnica.

Adicionalmente, a estratégia também promove a melhoria das condições de vida das mulheres nas zonas rurais, a criação de empregos locais, a promoção das empresas, a educação e a imparidade da segurança.

Parte dos objectivos desta estratégia foram implementados através da publicação dos **Decretos Presidenciais n.º 43/21 de 17 de Fevereiro** e **n.º 76/21 de 25 de Março**, onde estão definidos alguns incentivos ao investimento nas energias renováveis.

Desta forma, o Decreto Presidencial n.º 43/21 de 17 de Fevereiro, que aprova o Regulamento da Produção Independente de energia eléctrica, define o regime especial da produção independente renovável, condições de acesso e os requisitos para o acesso ao regime especial de produção independente renovável. Por sua vez, o Decreto Presidencial n.º 76/21 de 25 de Março, que aprova o Regulamento das actividades de Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica. inclui um capítulo reservado às energias renováveis na secção III, na qual se estabelecem condições de exercício, metas de desenvolvimento de energias renováveis no sistema eléctrico público, procedimentos de atribuição da concessão de produção vinculada renovável, a tarifa com dois componentes (internacional e nacional), e o procedimento de autorização de centrais de produção vinculada em sistemas isolados. Para mais informações consultar o Capítulo 2.

Na sequência dos acordos com a ENI e com a Total Eren para desenvolvimento de projectos de energia solar em regime de produção independente de energia, ambos em parceria com a Sonangol, foi criado um grupo de trabalho para o desenvolvimento do CAE específico para as energias renováveis.

5.2 PARTICIPAÇÃO DO SECTOR PRIVADO

Apesar do enorme potencial de mercado e do facto das energias renováveis representarem mais 78% da matriz eléctrica de Angola, graças à contribuição da energia hídrica, o mercado das novas energias renováveis encontra-se numa fase embrionária e a participação do sector privado é ainda incipiente. Apesar da legislação nacional, das estratégias e dos planos referirem a importância e a intenção de envolverem o sector privado no acesso à energia, o contexto operacional e comercial não é ainda convidativo.

5.1 RENEWABLE ENERGY MARKET

The Government of Angola has set ambitious targets for electrification in general, and for the development of renewable energy in particular, through the Angola 2025 Strategy and the 2018-2022 Sector Development Plan, already described in more detail in Chapter 2.

Both strategies mentioned to include certain objectives related to the economic and financial context, as well as the participation of the private sector. The long-term perspective of the national energy security policy includes a tariff review, economic and financial sustainability, and the promotion of capital inflow and private know-how. These parameters are embodied in the third objective of the New Renewables Strategy, which specifically refers to the promotion and encouragement of public and private investment through the creation of specific legislation for renewable energy for projects of up to 10 MW, the creation of credit lines to stimulate private initiative in rural areas, the development of communication campaigns and technical training sessions.

In addition, the strategy also promotes the improvement of the living conditions of women in rural areas, the creation of local jobs, the promotion of companies, education and safety impairment.

Part of the objectives of this strategy were implemented through the publication of **Presidential Decrees No. 43/21 of 17 February** and **No. 76/21 of 25 March**, which define certain incentives for investment in renewable energy.

As such, Presidential Decree No. 43/21 of 17 February, which approves Regulations for the Independent Production of Electricity, defines the special scheme for renewable independent production, the conditions of access and the requirements for access to the special scheme for independent renewable production. In turn, Presidential Decree No. 76/21 of 25 March, which approves the Regulations for Activities related to the Production, Transportation, Distribution and Commercialization of Electricity, includes a chapter dedicated to renewable energy in Section III, which establishes conditions for undertakings, targets for the development of renewable energy in the public electricity system, procedures for granting a bound renewable production concession, a two-component tariff (both international and national), and the authorisation procedure for production plants connected to isolated systems. For more information, see chapter 2.

Following the agreements with ENI and Total Eren for the development of solar energy projects under the independent production scheme, both in partnership with Sonangol, a working group was set up to define the specific PPA for renewable energy.

5.2 PRIVATE SECTOR PARTICIPATION

Despite the enormous market potential and the fact that renewable energies represent more than 60% of Angola's energy matrix, thanks to the contribution of hydro, the market for new renewable energy is in an embryonic phase and that is also the case regarding the participation of the private sector. Although national legislation, strategies and plans refer to the importance of and the intention to involve the private sector in access to energy, the operational and commercial context is not yet very inviting.

De facto, para se atingirem valores significativos de contribuição das novas renováveis e através delas garantir a electrificação de toda a população, alcançando a meta de 60% da população até 2025, será indispensável uma combinação de investimento público e privado, tal como é contabilizado no subcapítulo seguinte dedicado às necessidades de financiamento.

Adicionalmente à promoção da participação do sector privado, deverá também existir uma preocupação em assegurar a participação de empresas nacionais, garantindo uma componente de conteúdo local nos projectos de geração de energia renovável. Dessa forma será possível aumentar o impacto socioeconómico destes projectos, para além do resultado final de fornecimento de electricidade, através da geração de emprego, capacitação de quadros nacionais, captação de investimento e liquidez, e desenvolvimento de indústria, entre outros.

De relembrar que o investimento privado em Angola está enquadrado pela Lei do Investimento Privado e poderá permitir o acesso a benefícios fiscais, descritos no Capítulo 2.

5.2.1 PROJECTOS LIGADOS À REDE

Até à data, a maior parte da potência renovável em Angola tem sido desenvolvida numa lógica de investimento público, como é o caso dos projectos da Sun Africa e da MCA, com contratos firmados e, alguns deles, já em construção. O envolvimento privado está assente numa lógica de Engineering Procurement and Construction (EPC) e angariação de financiamento, ficando as centrais propriedades da PRODEL e sob a sua gestão.

Ainda persiste a ideia de que substituir o investimento público por investimento privado, no que à produção de energia se refere, poderá onerar o Estado Angolano no pagamento de dívidas, e contribuir para que os privados passem a controlar o mercado sem garantia de prossecução de boas práticas e desenvolvimento. Mas o investimento público também acarreta custos para o Estado, com o serviço da dívida e com a O&M das centrais, que poderia ser inferior se o investimento fosse privado, em particular quando atribuído através de um concurso público em que a preparação prévia de muita da documentação necessária, o planeamento, e a coordenação institucional implicada, aliados à concorrência, fazem baixar a tarifa do CAE. Não obstante, o Estado ainda não dispõe de mecanismos em vigor capazes de garantir segurança para investidores privados e, mais ainda, aos seus financiadores.

Indubitavelmente, a tendência e realidade internacional e, mais concretamente, a africana, é a transição de uma lógica de investimento exclusivamente público na geração, para investimento privado com apoios estatais, passando o sector privado a assumir o papel de IPP. Desta forma o investimento público fica mais direccionado para investimentos na rede nacional de transporte e expansão da rede de distribuição. A garantia de cumprimento do privado de todas as boas práticas e normas, será feita através da negociação de contratos de aquisição de energia e contratos de concessão onde estas estejam previstas.

É esta transição que se espera que ocorra nos próximos anos, e que será com certeza impulsionada pelos futuros projectos solares da ENI + Sonangol e da Total Eren + Greentech + Sonangol, mas também o projecto hídrico da Elektra + Angola Hydro Holdco, Limited (Berkeley Energy), em regime de IPP.

O interesse do Estado nesta reforma, está demonstrado na criação de um grupo de trabalho para tratar deste tema, de forma a ultrapassar as barreiras que ainda persistem. Em particular o desenvolvimento de soluções de mitigação e cobertura de risco In fact, in order to achieve a significant level of contribution from new renewables and through them ensure the electrification of the entire population, and reach the target of 60% of the population by 2025, this requires a combination of public and private investment, as recorded in the following subchapter on financing needs.

In addition to promoting the participation of the private sector, there should also be a concern to ensure the participation of national companies, and thereby ensure that there is a local content component in renewable energy generation projects. In this way, it will be possible to increase the socioeconomic impact of these projects, in addition to the final result involving the supply of electricity, through the creation of jobs, the training of national staff, attracting investment and liquidity, and the development of industry, among others.

It should be remembered that private investment in Angola is legislated and defined by the Private Investment Law and may allow access to tax benefits, described in Chapter 2.

5.2.1 ON-GRID PROJECTS

To date, most renewable power in Angola has been developed according to a logic of public investment, such as the Sun Africa and MCA projects, with certain contracts signed and some of them already under construction. Private involvement is based on an EPC (Engineering Procurement and Construction) logic along with fundraising, with the main conditions determined by PRODEL and with these falling under its management.

The idea still persists that replacing public investment with private investment, as far as energy production is concerned, could burden the Angolan State with debt payments, and contribute to private sector control of the market without guaranteeing the continuation of best practices and further development. However, public investment also entails costs for the State, with debt servicing and the O&M of the power plants, which could be lower if the investment was private, in particular when awarded through a public tender involving the advance preparation of much of the necessary documentation, where the planning, and the implied institutional coordination, combined with the competition, lead to a lowering of the PPA tariff. Nevertheless, the State does not yet have mechanisms in place capable of guaranteeing security for private investors and, even more so, for their financiers.

Undoubtedly, the international tendency and reality, and more specifically the African reality, is one of a transition from a logic exclusively of public investment in generation, to private investment with state support, with the private sector taking on the role of IPP. In this way, public investment is more directed towards investments in the national transport grid and expansion of the distribution grid. The guarantee of compliance by the private sector with all its best practices and standards will be undertaken through the negotiation of power purchase agreements and concession contracts where these are envisaged.

It is this transition that is expected to take place in the coming years, and which will certainly be driven by the future solar projects of ENI + Sonangol and Total Eren + Greentech + Sonangol, as well as the Elektra + Angola Hydro Holdco, Limited (Berkeley Energy) hydro project, on an IPP basis.

The State's interest in this reform is illustrated by the creation of a working group to address this issue, in order to overcome the barriers that still persist. In particular, the development of mitigation and risk coverage solutions for the single purchaser,

do comprador único, que no caso angolano é a RNT E.P., será fundamental para a existência de confiança por parte do sector privado, contribuindo para que sejam mobilizados financiamentos para o sector da energia.

Assim que isso acontecer, espera-se que passem a existir as condições necessárias para poder replicar o modelo para outros projectos solares e, também, de outras tecnologias, idealmente lançando um programa de concursos transparentes e competitivos. Tal já foi inicialmente explorado através do lançamento de concurso para mini-hídricas em 2011, mas que infelizmente não prosseguiu por enfrentar os mesmos desafios que os projectos solares.

Ao implementar mecanismos de mitigação do risco e promoção da concorrência, será possível obter tarifas muito inferiores que irão gerar poupanças ao Estado, que deixará também de ter o ónus (e custos) da 0&M das centrais.

Para além das empresas acima referidas, que já possuem projectos em construção ou um Decreto-Presidencial a anunciar MdE, existem muitas outras que já apresentaram ao MINEA a sua intenção de desenvolver estudos e projectos. Algumas delas encontram-se referidas no Capítulo 4, outras não, pelo facto das suas diligências não serem do foro público.

which in the Angolan case is RNT, will be fundamental to the existence of confidence on the part of the private sector, thereby contributing to the mobilization of financing for the energy sector.

As soon as this happens, it is expected that the necessary conditions will be present to be able to replicate the model for other solar projects and also for other technologies, ideally launching a programme of transparent and competitive tenders. This was initially explored through the launch of a tender for small hydropower plants in 2011, but unfortunately this did not continue because it faced the same challenges as solar projects.

By implementing risk mitigation and competition promotion mechanisms, it will be possible to obtain much lower tariffs that will generate savings for the State, which will also no longer have the burden (and costs) of the O&M of the power plants.

In addition to the companies mentioned above, which already have projects under construction or a Presidential Decree announcing an MoU, there are many others that have already presented their intention to MINEA to develop studies and projects. Some of them were mentioned in Chapter 4, and others were not, due to the fact that their due diligence has not been made public.



PROJECTAMOS O FUTURO JUNTOS

Arquitectura & Engenharia

Gestão & Fiscalização

Ambiente

Energias Renováveis

Oil & Gas

Avaliações Imobiliárias

www.soapro.ao

5.2.2 PROJECTOS FORA DA REDE

No que diz respeito à electrificação fora da rede, prevê-se que esta seja implementada com uma participação significativa do sector privado, que o poderá fazer de forma mais custo-eficaz que a expansão da rede. Para que isso aconteça, será necessário estabelecer um programa de electrificação fora da rede que clarifique as áreas de actuação para o sector privado e crie as condições regulatórias e financeiras para o seu envolvimento. Somente através do planeamento e da previsibilidade será possível mobilizar os recursos necessários.

Ainda existem poucos projectos e, consequentemente, poucas empresas privadas a operar neste mercado, conforme descrito no Capítulo 4.

No que diz respeito ao modelo de negócio a adoptar, o documento da "Análise de Electrificação Nacional de Angola" recomenda, ao nível dos SSC, uma abordagem de mercado aberto, complementado por incentivos fiscais e financeiros. No que diz respeito às mini-redes, o documento recomenda que o MINEA utilize uma abordagem de envolvimento do sector privado, numa lógica de proprietário-operador através de um processo de leilão para subsídios de capital e concessões. Para além disso, desaconselha o envolvimento da ENDE, a não ser para melhoramento das mini-redes já existentes. Segundo a mesma fonte, os promotores do sector privado estão melhor posicionados para financiar e implementar mini-redes de forma mais eficaz, apesar de surgir uma cláusula de compra aquando da interligação à rede, cujas regras deverão estar previa e claramente definidas pelo IRSEA (NRECA-Internacional, 2020)

Tanto o BAfD, como o IFC e o PNUD estão interessados em apoiar investidores privados a desenvolver projectos de mini-redes em Angola, mas actualmente o mercado ainda não apresenta as condições para que tal aconteça. Tarifas de venda a clientes finais altamente subsidiadas que não reflectem os custos de produção, e a falta de clareza regulatória estão entre os principais desafios.

5.2.3 PARCEIROS NACIONAIS MAIS RELEVANTES

Entre as entidades nacionais mais relevantes para a promoção do investimento do sector privado no geral, e nas energias renováveis em particular, destacam-se a AIPEX, o Instituto Nacional de Apoio a Pequenas e Média Empresas (INAPEM), as Câmaras de Comércio e a ASAER.

A AIPEX, de superintendência do Titular do Poder Executivo e tutelada pelo Ministério da Economia e Planeamento, é o interlocutor único do investidor em todas as fases do processo de investimento. As principais incumbências da AIPEX são:

- Assegurar a recepção e o acompanhamento das propostas de investimento privado a realizar em Angola;
- Criar condições propícias para a realização de investimento privado;
- Supervisionar e controlar a execução dos projectos de investimento privado aprovados:
- Executar políticas e programas de substituição das importações e aumento das exportações;
- Fazer a articulação institucional com os demais órgãos ministeriais, bancos e outros.

A promoção do Investimento Privado no país é essencial para se quebrar o ciclo de dependência económica do sector petrolífero e acelerar a recuperação e o crescimento dos produtos e serviços produzidos nos Clusters Prioritários e Sectores Estruturantes em Angola, onde se insere o sector da Energia e das Águas. Neste contexto, o foco da AIPEX passa por aumentar as exportações dos produtos e serviços produzidos em Angola, apoiar e facilitar

5.2.2 OFF-GRID PROJECTS

With regard to off-grid electrification, this is expected to be implemented with a significant participation from the private sector, and this could be achieved in a more cost-effective manner than grid expansion. For this to happen, it will be necessary to set up an off-grid electrification programme that clarifies the areas of action for the private sector and creates the regulatory and financial conditions for such involvement. Only through planning and predictability will it be possible to bring together the necessary resources.

There are still relatively few projects and, consequently, few private companies operating in this market, as described in Chapter 4.

With regard to the business model to be adopted, the National Electrification Analysis of Angola documentation recommends an open market approach for SHSs, complemented by fiscal and financial incentives. With regard to mini-grids, the document recommends that MINEA use a private sector involvement approach, through an owner-operator logic involving an auction process for capital subsidies and concessions. In addition, it discourages the involvement of ENDE, except for the improvement of existing mini-grids. According to the same source, private sector promoters are better placed to finance and implement mini-grids more effectively, despite the fact that a purchase clause arises with regard to interconnection to the grid, the rules for which must be clearly defined in advance by IRSEA (NRECA - International, 2020).

Both the AfDB, IFC and UNDP are interested in supporting private investors in developing mini-grid projects in Angola, but the market does not yet currently contain the conditions for this to happen. Highly subsidized tariffs for end customers that do not reflect production costs, and a lack of regulatory clarity are among the main challenges.

5.2.3 MOST SIGNIFICANT NATIONAL PARTNERS

Among the most significant national entities related to the promotion of private sector investment in general, and renewable energy in particular, the AIPEX, the National Institute for Support to Small and Medium-Sized Companies (INAPEM), the Chambers of Commerce and ASAER stand out.

AIPEX, with powers of supervision for the Executive Branch Holder and supervised by the Ministry of the Economy and Planning, is the investor's sole interlocutor at all stages of the investment process. The main tasks of AIPEX are to:

- Ensure the reception and follow-up of private investment proposals to be implemented in Angola;
- Create conditions conducive to the operationalisation of private investment;
- Supervise and monitor the implementation of approved private investment projects;
- Implement policies and programmes to substitute imports and increase exports;
- Establish institutional links with other ministerial bodies, banks, and other bodies.

The promotion of Private Investment in Angola is essential to break the cycle of economic dependence on the oil sector and accelerate the recovery and growth of products and services produced in the Priority Clusters and Structuring Sectors in Angola, which include the Energy and Water sector. Given this, the focus at AIPEX is on increasing exports of products and services produced in Angola, supporting and facilitating the implementation

a realização de mais investimentos privados (interno e externo) e acelerar a internacionalização das empresas angolanas (Governo de Angola et al., 2021 & NRECA - Internacional, 2020).

Já o INAPEM é o órgão da administração indirecta do Estado Angolano, ao qual compete genericamente a implementação das políticas e estratégias no domínio da capacitação e financiamento das micro, pequenas e médias empresas.

O INAPEM é uma entidade de direito público, dotada de personalidade e capacidades jurídicas e autonomia administrativa e financeira. O seu papel fundamental é o suporte à implementação de políticas de apoio ao empresariado nacional, actuando nas áreas de formação e capacitação de Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPME), fomentando o empreendedorismo e o acompanhamento do desenvolvimento do empresariado nacional. Desde 2012, o INAPEM tem sido um instrumento crítico do Governo de Angola na implementação do Programa Angola Investe lançado pelo Governo de Angola com a publicação da **Lei n.º 30/11** que prevê a atribuição de um conjunto de benefícios e apoios às MPME (INAPEM, 2022).

As Câmaras de Comércio bilaterais são associações sem fins lucrativos, dotadas de personalidade jurídica, que se regem pela lei angolana e pelos respectivos estatutos, sendo constituídas com foco num âmbito territorial específico (região, país ou grupos de países). Os objectivos das Câmaras de Comércio bilaterais centram-se em torno do desenvolvimento das relações comerciais entre Angola e outro país ou região, tendo como sócios pessoas ou empresas com interesses no intercâmbio comercial com esses países.

Variando consoante os respectivos estatutos, e de forma a alcançar os seus objectivos as Câmaras de Comércio bilaterais desenvolvem a sua actividade em torno de:

- Prestação de informações, resposta a consultas, elaboração de estudos de mercado e relatórios sobre a actividade empresarial e o enquadramento legal existente nos países envolvidos:
- Dinamização das relações comerciais entre os países;
- Facilitação e fomento de contactos entre agentes económicos interessados nos respectivos países;
- Representação dos interesses dos intervenientes nas relações económicas bilaterais junto dos diversos stakeholders, sejam estes serviços governamentais, entidades públicas ou privadas;
- Recolha e divulgação de informações sobre a situação económica nos respectivos países;
- Realização de conferências, seminários ou simpósios de informação e/ou discussão de matérias de interesse mútuo;
- Divulgação de oportunidades de negócio e facilitação do aproveitamento das mesmas;
- Mediação de litígios entre participantes do intercâmbio económico bilateral:
- Implementação de projectos de cooperação económica, técnica e industrial entre agentes económicos dos respectivos países, incluindo a realização de missões empresariais.

Angola conta actualmente com 28 câmaras bilaterais de comércio e indústria.

Destacam-se ainda pela sua transversalidade, a Câmara de Comércio e Indústria de Angola (CCIA), uma referência a nível nacional a operar há mais anos, e a recém-criada Federação das Câmaras Bilaterais de Comércio e Indústria de Angola (FCBCIA).

No que se refere concretamente ao envolvimento do sector privado no sector das energias renováveis, verificou-se a necessidade de uma plataforma que reúna todos os intervenientes, nacionais of more private investments (both domestic and international) and accelerating the internationalization of Angolan companies (Government of Angola et al., 2021 & NRECA - International, 2020).

INAPEM is the indirect administration body of the Angolan State, which is generally responsible for the implementation of policies and strategies in the field of training and financing of micro, small and medium-sized enterprises.

INAPEM is a public law entity with legal personality and powers and administrative and financial autonomy. Its fundamental role is to support the implementation of policies to support the national business community, through acting in the areas of training and capacity building for Micro, Small and Medium-sized Enterprises (MSME), fostering entrepreneurship and monitoring the development of the national business community. Since 2012, INAPEM has been a critical instrument of the Government of Angola in implementing the *Angola Investe* Programme launched by the Government of Angola with the publication of **Law 30/11**, which provides for the awarding of a set of benefits and support to MSMEs (INAPEM, 2022).

Bilateral Chambers of Commerce are non-profit associations, endowed with legal personality, governed by Angolan law and their respective statutes and are set up with a focus on a specific territorial field of application (region, country or country group). The objectives of the bilateral Chambers of Commerce are centred around the development of commercial relations between Angola and another country or region, with individuals or companies with commercial exchange interests with those countries as partners.

Varying according to their respective statutes, and in order to achieve their objectives, the bilateral Chambers of Commerce based their activity around:

- Providing information, responding to requests, preparing market studies and reports on business activity and the existing legal framework in the countries concerned;
- · Streamlining trade relations between countries;
- Facilitating and promoting contacts between interested economic agents in the respective countries;
- Representing the interests of those involved in bilateral economic relations with the various stakeholders, whether these be government services, or public or private entities;
- Collecting and disseminating information on the economic situation in the respective countries;
- Hosting talks, seminars or information symposia and/or discussing matters of mutual interest;
- Disclosing business opportunities and facilitating the taking advantage of these;
- Mediating disputes between participants in bilateral economic exchanges;
- Implementing economic, technical and industrial cooperation projects between economic agents from the respective countries, including the undertaking of business missions.

Angola currently has 28 bilateral chambers of commerce and industry

Of note in particular is also the Angolan Chamber of Commerce and Industry (CCIA) due to the wide-ranging nature of its activities, which has been a reference organisation at the national level for many years, and the newly created Federation of Bilateral Chambers of Commerce and Industry of Angola (FCBCIA).

With regard specifically to the involvement of the private sector in the renewable energy sector, it was found that there was a need for a platform uniting all national and international stakeholders active in Angola, to promote the exchange of

e internacionais com actividade em Angola, que promova a troca de informação, defenda os interesses do sector privado, identifique os constrangimentos e implemente uma assessoria eficaz e mecanismos de discussão com decisores e outros actores relevantes.

Foi assim que foi criada, a 25 de Março de 2019, a ASAER, que viu os seus estatutos serem publicados no **Diário da República n.º 42, III Série, de 5 de Março de 2020**. Os corpos gerentes foram formalmente eleitos a 8 de Julho de 2021 e apresentados num evento que teve lugar a 30 de Setembro de 2021.

A ASAER é uma Associação sem fins lucrativos, de carácter voluntário, dotada de personalidade jurídica própria, constituída pelos seus associados, pessoas colectivas (empresas e instituições) e singulares que tem como missão a promoção das energias renováveis em Angola. Os seus objectivos são:

- Representar os interesses dos Associados, funcionando como a voz comum do sector das Energias Renováveis em Angola;
- Promover a consciencialização e divulgação do aproveitamento e valorização dos recursos naturais renováveis para o desenvolvimento sustentável;
- Ser interlocutora junto dos órgãos de decisão política, económica e social, bem como de quaisquer outros organismos ou grupos nacionais;
- Promover o desenvolvimento do mercado e de projectos de Energias Renováveis em Angola;
- Promover a formação de técnicos nacionais necessários ao sector.

Desde Novembro de 2021 que a ASAER tem desempenhado um papel activo e muito relevante ao mediar e organizar as reuniões do Grupo de Trabalho de Energias Renováveis (GTER), cuja coordenação foi atribuída ao IRSEA.

5.3 NECESSIDADES DE FINANCIAMENTO

Segundo a estratégia "Angola Energia 2025", de modo a concretizar a visão a longo prazo para o sector eléctrico, será necessário mobilizar recursos de investimentos públicos e privados na ordem dos 23 mil milhões de USD.

Segundo o documento da Análise de Electrificação Nacional de Angola, o programa de electrificação de Angola até 2030 teria um custo de cerca de 3.3 mil milhões de USD, divididos ao longo de cinco anos e de acordo com o tipo de electrificação, tal como apresentado na **Tabela 49**.

A electrificação através da rede, incluindo densificação e expansão da mesma, mas excluindo os custos de expansão da infra-estrutura de transmissão para reforçar os alimentadores de distribuição existentes, teria o custo de aproximadamente 2 mil milhões de USD até 2030. Esta será financiada publicamente, e exigirá provavelmente uma subvenção do Governo à ENDE tendo em conta as suas limitações financeiras (NRECA Internacional, 2020).

Já a electrificação via mini-redes terá um custo aproximado de 1.15 mil milhões de USD, a ser co-financiado pelo Governo e os privados, através de subsídios públicos ao investimento privado. É referido que a participação pública poderá variar entre 15 e 35% para que seja possível atrair capital privado, tendo em conta a imaturidade do mercado e a dimensão do programa, assim como outros factores tais como o tamanho das mini-redes, o acesso ao financiamento, a maturidade da cadeia de fornecimento, a existência de mão-de-obra qualificada, e procedimentos regulamentares (NRECA Internacional, 2020).

information, defend the interests of the private sector, identify constraints and implement effective advice and discussion mechanisms with decision makers and other relevant actors.

ASAER was thus created on 25 March 2019, and saw its statutes published in the **Official Gazette** (*Diário da República*) **No. 42, III Series, of 5 March 2020**. Its governing bodies were formally elected on 8 July 2021 and presented at an event that took place on 30 September 2021.

ASAER is a non-profit voluntary Association, endowed with its own legal personality, made up of its members, legal persons (companies and institutions) and individuals with a mission which is to promote renewable energy in Angola. Its objectives are to:

- Represent the interests of its Members, acting as the common voice of the Renewable Energy sector in Angola;
- Promote awareness and dissemination of the use and enhancement of renewable natural resources for sustainable development;
- Be an interlocutor with political, economic and social decision-making bodies, as well as with any other national bodies or groups;
- Promote the development of the market and projects for Renewable Energy in Angola;
- Promote the training of national technicians needed by the sector.

Since November 2021, ASAER has been playing an active and very significant role in mediating and organizing the meetings of the Renewable Energy Working Group (GTER), the coordination of which has been assigned to IRSEA.

5.3 FINANCING NEEDS

According to the Angola Energy 2025 strategy, in order to achieve the long-term vision for the electricity sector, it will be necessary to mobilize public and private investment resources of approximately USD 23 billion.

According to the Angola National Electrification Analysis document, Angola's electrification programme would by 2030 have cost around USD 3.3 billion, divided over five years according to the type of electrification, as presented in **Table 49**.

Electrification through the national grid, including densification and expansion of the grid, but excluding the costs of expanding the transmission infrastructure to reinforce existing distribution feeders, would cost approximately USD 2 billion by 2030. This will be publicly funded, and will probably require a government grant to ENDE in view of its financial constraints (NRECA - International, 2020).

Electrification via mini-grids, on the other hand, will cost approximately USD 1.15 billion, and will be co-financed by the government and the private sector, through public subsidies for private investment. Of note is that public participation may vary between 15 and 35% so that it is possible to attract private capital, taking into account the immaturity of the market and the size of the programme, as well as other factors such as the size of the mini-grids, access to finance, the maturity of the supply chain, the existence of skilled labour, and regulatory procedures (NRECA - International, 2020).

Finally, for SHS electrification, committing to a target of 550,000 solar systems installed and operating autonomously by 2030, it will be necessary to install 614,000 systems - through estimating a five-year life cycle and including replacements. With

Tecnologia (milhares de USD) Technology (USD thousands)	2021-2022	2023-2024	2025-2026	2027-2028	2029-2030	Total (2021-2030)
Expansão da rede Expansion of the grid	24.556	47.217	126.256	277.378	643.320	1.118.729
Densificação da rede Strengthening of the grid	76.844	172.464	212.488	227.358	244.769	933.885
Grandes mini-redes Large mini-grids	0	224.185	201.157	90.260	6378.722	1.153.327
Sistemas individuais (SHS) Individual systems (SHS)	4.913	16.977	27.992	32.293	40.565	122.741
TOTAL	106.313	460.845	567.854	627.291	1.566.378	3.328.683

Tabela 49 Custos de investimento do programa de electrificação de Angola por tecnologia até 2030 / Fonte: NRECA - Internacional, 2020

Table 49 Investment costs for the Angola Electrification Project per technology type by 2030 / Source: NRECA - International, 2020

Por fim, para a electrificação com SSC, assumindo um objectivo de 550.000 sistemas solares instalados e em funcionamento autónomo até 2030, será necessário instalar 614.000 sistemas - estimando um ciclo de vida de cinco anos e incluindo as substituições. Com o custo aproximado de 200 USD por unidade, o custo global para os consumidores e investidores seria de aproximadamente 123 milhões de USD. Considerando que apenas seria necessário um financiamento total de 60 milhões de USD, e o valor restante seria suportado pelos consumidores, este seria repartido em 25 milhões de USD de participação pública e 35 milhões de USD de financiamento privado (NRECA Internacional, 2020).

5.4 ACESSO A FINANCIAMENTO

Em termos de acesso a financiamento, as instituições financeiras internacionais de carácter multilateral e bilateral ainda desempenham um papel muito importante no financiamento de projectos de geração de energia, não só em Angola como na restante África Subsaariana. O sector financeiro nacional tem pouca participação.

Por outro lado, os fundos de investimento têm desempenhado um papel cada vez mais activo no financiamento destes projectos a nível internacional, como uma alternativa rentável de aplicação de capitais.

Além do financiamento mais convencional, é também possível tirar partido do chamado mercado do carbono, dado que os projectos de energias renováveis evitam a emissão de GEE e mitigam as alterações climáticas e, portanto, são elegíveis para financiamento climático.

5.4.1 FINANCIALMENTO NACIONAL

O acesso a crédito a nível nacional está limitado pela conjuntura económica e financeira, nomeadamente a inflação, taxas de câmbio, elevadas taxas de juros dos empréstimos em Kz, a que se juntam outros desafios para investidores estrangeiros associados à repatriação de capital. Os investidores privados enfrentam ainda outros obstáculos, particularmente em áreas relacionadas com o acesso ao crédito, entre os quais a execução de contractos e o comércio transfronteiriço (BAfD, 2022).

an approximate cost of USD 200 per unit, the overall cost for consumers and investors would be approximately USD 123 million. Considering that only a total financing of USD 60 million would be required, as the remaining amount would be borne by consumers, this would be divided into USD 25 million involving public participation and USD 35 million involving private funding (NRECA - International, 2020).

5.4 ACCESS TO FUNDING

In terms of access to funding, multilateral and bilateral international financial institutions will still play a very important role in financing power generation projects, not only in Angola but also in the rest of Sub-Saharan Africa. The national funding sector shows little activity.

On the other hand, investment funds have played an increasingly active role in financing these projects internationally, as a profitable alternative to investing capital.

In addition to more conventional funding, it is also possible to take advantage of the so-called carbon market, as renewable energy projects avoid GHG emissions and mitigate climate change and are therefore eligible for climate funding.

5.4.1 NATIONAL FUNDING

Access to credit at the national level is limited by the economic and financial environment, namely inflation, exchange rates, high interest rates on loans in Kz, in addition to other challenges for foreign investors bounded to the repatriation of capital. Private investors also face other obstacles, particularly in areas related to access to credit, including the entering into of contracts and cross-border trade (AfDB, 2022).

There is no funding at the national level dedicated exclusively to the renewable energy sector. However, its promoters will always be able to use credit lines and financing which can be more general or dedicated to specific market segments.

In terms of access to financing supported by the State, there is the Credit Guarantee Fund (FGC), a non-banking financial institution which was created in 2012 by Presidential Decree, given the need for an entity that would facilitate access to bank credNão existe nenhum financiamento a nível nacional dedicado exclusivamente ao sector das energias renováveis. No entanto, os seus promotores poderão sempre recorrer a linhas de crédito e financiamentos mais gerais ou dedicados a segmentos de mercado que também possam ser aplicados.

A nível de acesso a financiamento com apoio do Estado, foi criado em 2012 por Decreto Presidencial, o Fundo de Garantia de Crédito (FGC), uma instituição financeira não-bancária, dada a necessidade de existência de uma entidade que facilitasse o acesso ao crédito bancário das MPME e empreendedores singulares, através de mecanismos de garantias públicas, para o desenvolvimento das suas actividades.

O FGC é ainda responsável pela promoção, defesa e desenvolvimento do Sistema Nacional de Garantias, para além disso actua como contra-garante nas operações das demais instituições em conjunto com todas as instituições financeiras que se dedicam à concessão de garantias de crédito. A organização funciona ao abrigo de regras definidas no Regulamento para o Mecanismo de Garantias Públicas para MPME e empreendedores singulares de Angola, estando sujeito à superintendência do Titular do Poder Executivo, exercida pelo Titular do Departamento Ministerial responsável pelas Finanças Públicas (FGC, 2022b)

O Programa de Apoio à Produção, Diversificação das Exportações e Substituição das Importações (PRODESI) foi aprovado pelo **Decreto Presidencial n.º 169/18, de 20 de Julho**. É um programa executivo para acelerar a diversificação da produção nacional e geração de riqueza, num conjunto de produções com maior potencial de geração de valor de exportação e substituição de importações. De entre as fontes de financiamento inseridas no PRODESI destacam-se o Programa de Apoio ao Crédito (PAC) e o **Aviso n.º 10/2020**.

O PAC aplica-se aos projectos de investimento que contribuam, directa ou indirectamente, na produção interna dos bens prioritários de origem nacional. Prevê também um conjunto de 16 operações elegíveis para crédito, onde se inclui a instalação de redes privadas de sistemas de energia eléctrica renovável. Neste caso, o montante do crédito concedido pelo Banco de Desenvolvimento de Angola (BDA) é até 50% da taxa negociada com o Banco Comercial, para empréstimos com uma duração de cinco anos ou mais e um período de carência de dois anos, e onde a taxa de juro aplicado pelo BDA, após o período de carência, é 50% da taxa de remuneração do Fundo Nacional de Desenvolvimento (PRODESI, 2022)

O Aviso n.º 10/2020, publicado no Diário da República, I série, n.º 42, de 3 de Abril, aplica-se à concessão de crédito pelas Instituições Financeiras Bancárias, para a produção de bens essenciais que apresentam défices de oferta de produção nacional, de matéria-prima e investimento necessário à produção, incluindo a aquisição de tecnologia, máquinas e equipamentos. Os bens essenciais referidos anteriormente são os produtos listados no Decreto Presidencial n.º 23/19 de 14 de Janeiro, onde não estão abrangidos equipamentos associados com o desenvolvimento e a implementação de projectos de energias renováveis (FGC, 2022a). Contudo, as energias renováveis poderão ser utilizadas na produção dos bens referidos.

A diversificação da economia angolana está também apoiada pelo Programa de Reconversão da Economia Informal (PREI), que visa envolver na economia receitas que estão desperdiçadas e que não são controladas pelo Governo. Deste modo o PREI visa registar, num primeiro momento, e formalizar a ocupação informal do País, na perspectiva de conferir os mesmos direitos aos agentes formais e informais. Esses mesmos direitos estão consumados na protecção social dos operadores informais e no acesso aos

it for MSMEs and individual entrepreneurs for the development of their activities through public guarantee mechanisms.

The FGC is also responsible for the promotion, defence and development of the National Guarantee System. In addition, it acts as a counter-guarantor in operations involving other institutions, together with all the financial institutions that are involved in the concession of credit guarantees. The organization operates under the rules defined in the Regulations for the Public Guarantee Mechanism for MSMEs and individual entrepreneurs in Angola, subject to the oversight of the Executive Branch Holder, exercised by the Head of the Ministerial Department responsible for Public Finance (FGC, 2022b)

The Production, Diversification of Exports and Substitution of Imports Support Programme (PRODESI) was approved by **Presidential Decree No. 169/18**, of **20 July**. It is an executive programme to accelerate the diversification of the national production and generation of wealth, through a production set with the greatest potential to generate export value and replace imports. Among the funding sources included in PRODESI, the Credit Support Programme (PAC) and **Notice No. 10/2020** stand out.

The PAC applies to investment projects that directly or indirectly contribute to the domestic output of priority goods of national origin. It also provides for a set of 16 operations eligible for credit, which includes the installation of renewable electricity private grid systems. In this case, the amount of credit granted by the Development Bank of Angola (BDA) is up to 50% of the rate negotiated with the *Banco Comercial*, for loans with a duration of five years or more and with a grace period of two years, and where the interest rate applied by the BDA, after the grace period, is 50% of the rate of return of the National Development Fund (PRODESI, 2022).

Notice No. 10/2020, published in the Official Gazette, (Diário da República), I series, no. 42, of 3 April, applies to the granting of credit by the Banking Financial Institutions, for the production of essential goods that involve deficits in the supply of domestic output, of raw materials and necessary investment in production, including the acquisition of technology, machinery and equipment. The essential goods referred to above are the products listed in Presidential Decree No. 23/19 of 14 January, where equipment associated with the development and implementation of renewable energy projects is not covered (FGC, 2022a). However, renewable energy may be used in the production of the goods referred to.

The diversification of the Angolan economy is also supported by the Informal Economy Conversion Programme (PREI), which seeks to utilize wasted revenues in the economy that are not controlled by the Government. In this way, PREI seeks to initially register and then formalize the shadow economy of the country, with a view to conferring the same rights to formal and informal agents. Those same rights are enshrined in the social protection of informal operators and in access to public administrative services to carry out their activities. Furthermore, PREI also seeks to facilitate the access and involvement of informal agents in the growth of the Angolan economy (Henrique Kaniaki, 2021). At the end of the chain, access to microcredit and the digital mobile phone payment solution will be provided to dematerialize transactions in this type of market, which are normally made in a physical manner. This programme may also be important in helping businesses and informal agents working in the off-grid solutions sector.

In terms of access to commercial financing, the BNA, in the figure of the Central Bank, as the supervisory institution for all

serviços administrativos públicos para que desenvolvam as suas actividades. Por outro lado, o PREI visa também facilitar o acesso e o envolvimento dos agentes informais no crescimento da economia angolana (Henrique Kaniaki, 2021). No final da cadeia será propiciado o acesso ao microcrédito e a solução de pagamentos digitais por telemóvel para desmaterializar as transacções neste tipo de mercado que, normalmente, são feitas de forma física. Este programa poderá ser importante na ajuda a negócios e agentes informais que actuem no sector de soluções fora da rede.

A nível de acesso a financiamento comercial, o BNA correspondente à figura de Banco Central, é a instituição de supervisão de todas as instituições financeiras de Angola, tendo licenciado 23 bancos a oferecerem serviços bancários no mercado angolano, listados abaixo:

- 1. Banco Angolano de Investimentos
- 2. Banco Angolano de Negócios e Comércio
- 3. Banco BIC Angola
- 4. Banco Comercial Angolano (BCA)
- 5. Banco de Comércio e Indústria
- 6. Banco de Desenvolvimento de Angola
- 7. Banco Económico
- 8. Banco de Fomento Angola (BFA)
- 9. Banco de Investimento Rural
- 10. Banco Atlântico
- 11. Banco de Poupanca e Crédito S.A.R.L.
- 12. Banco de Negócios Internacional (BNI)
- 13. Banco Keve
- 14. Banco Prestígio S.A (BPR)
- 15. Banco Sol
- 16. Banco Caixa Geral Angola
- 17. Banco Millennium Atlântico
- 18. Banco VTB-África
- 19. Finibanco Angola S.A.
- 20. Banco BAI Micro Finanças (BMF)
- 21. Banco Kwanza Invest
- 22. Banco Comercial do Huambo
- 23. Standard Bank Angola
- 24. Banco de Poupança e Promoção Habitacional
- 25. Banco Valor S.A.

Cada banco, a título particular, desenvolve linhas e programas diferentes de acesso ao crédito, não tendo sido identificada nenhuma específica para o sector das energias renováveis.

Existe também a possibilidade de acesso a microcrédito, cujo objectivo passa por conceder financiamentos a pessoas que estão excluídas dos sistemas financeiros tradicionais, numa medida que visa combater a pobreza. Mas a exigências de garantias sobre os créditos está a afastar potenciais beneficiários, que não conseguem apresentar essas garantias.

O Decreto Presidencial n.º 98/20 de 9 de Abril de 2020 estabeleceu as bases para a aplicação de um conjunto de Medidas de Alívio do Impacto Económico provocado pela pandemia Covid-19 sobre as empresas, as famílias e o Sector Informal da Economia. Entre essas medidas encontra-se o apoio, por intermédio do Fundo Activo de Capital de Risco Angolano ao financiamento de sociedades de micro-finanças, através da disponibilização de uma linha de crédito (INAPEM, 2022a).

5.4.2 FINANCIAMENTO INTERNACIONAL

Em Angola opera um diversificado leque de agências de cooperação internacional e instituições financeiras de desenvolvimento internacionais que têm vindo a apoiar o desenvolvimento de actividades no sector energético no geral, e no sector das energias

financial institutions in Angola, has licensed 23 banks to offer banking services in the Angolan market, as listed below:

- 1. Banco Angolano de Investimentos
- 2. Banco Angolano de Negócios e Comércio
- 3. Banco BIC Angola
- 4. Banco Comercial Angolano (BCA)
- 5. Banco de Comércio e Indústria
- 6. Banco de Desenvolvimento de Angola
- 7. Banco Económico
- 8. Banco de Fomento Angola (BFA)
- 9. Banco de Investimento Rural
- 10. Banco Atlântico
- 11. Banco de Poupança e Crédito S.A.R.L.
- 12. Banco de Negócios Internacional (BNI)
- 13. Banco Keve
- 14. Banco Prestígio S.A (BPR)
- 15. Banco Sol
- 16. Banco Caixa Geral Angola
- 17. Banco Millennium Atlântico
- 18. Banco VTB-África
- 19. Finibanco Angola S.A.
- 20. Banco BAI Micro Finanças (BMF)
- 21. Banco Kwanza Invest
- 22. Banco Comercial do Huambo
- 23. Standard Bank Angola
- 24. Banco de Poupança e Promoção Habitacional
- 25. Banco Valor S.A.

Each bank individually develops different lines and programmes for access to credit, and no specific bank has been identified for the renewable energy sector.

There is also the possibility of access to microcredit, a measure aimed at combating poverty, which has the purpose of providing financing to people who are excluded from traditional financial systems. However, the demand for guarantees on credits is driving away potential beneficiaries, who are unable to provide such guarantees.

Presidential Decree No. 98/20 of 9 April 2020 established the basis for the application of a set of Measures to Relieve the Economic Impact caused by the Covid-19 pandemic on businesses, families and the Informal Sector of the Economy. Among these measures is the support, through the Angolan Active Venture Capital Fund, for the financing of micro-finance companies, through the provision of a credit line (INAPEM, 2022a).

5.4.2 INTERNATIONAL FUNDING

There is a diverse range of international cooperation agencies and international Financial Development Institutions operating in Angola. These have been supporting the development of activities in the energy sector in general, and in the renewable energy sector in particular. There has been a positive trend in recent years, with the entry, or re-entry, of some of these institutions into Angola.

The nature of the support provided is both technical in nature, in the form of technical assistance, which may include the carrying out of studies, consultancies, contractual or legal documentation, or training and empowerment, as well as financial, in the form of contracts, subsidies, capital injections into the budgets of public institutions, or a combination of these forms. This support is available to both the Government and the private sector. The public institutions generally supported are MINEA, PRODEL, RNT E.P., ENDE and IRSEA.

Instituições Multilaterais Multilateral Institutions

Banco Africano de Desenvolvimento (BAfD) / African Development Bank (AfDB)

Banco Árabe de Desenvolvimento para África (BADEA) / Arab Bank for Economic Development in Africa (BADEA)

Banco Europeu de Investimento (BEI) / European Investment Bank (EIB)

Banco Mundial (BM) / World Bank (WB)

International Finance Corporation (IFC) / International Finance Corporation (IFC)

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) / United Nations Development Program (UNDP)

União Europeia - Delegação de Angola / European Union - Angola Delegation

Instituições Bilaterais Bilateral Institutions

Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) / Japan International Cooperation Agency (JICA)

Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) / United States Agency for International Development (USAID)

Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) / Agence Française de Développement (AFD)

Agência Norueguesa para o Desenvolvimento e Cooperação (NORAD) / Norwegian Agency for Development Cooperation (NORAD)

Agência Sueca para o Desenvolvimento e Cooperação (SIDA)

Cooperação Portuguesa - Instituto Camões / Portuguese Cooperation - Camões Institute

Departamento para o Desenvolvimento Internacional do Reino Unido (DFID) / United Kingdom Department for International Development (DFID)

Embaixada do Reino Unido / Embassy of the United Kingdom

Embaixada da Índia / Embassy of India

Embaixada do Reino dos Países Baixos / Embassy of the Kingdom of the Netherlands

Embaixada da Alemanha / Embassy of Germany

Tabela 50 Lista de instituições multilaterais e bilaterais presentes em Angola Table 50 List of multilateral and bilateral institutions present in Angola

renováveis em particular. Destaca-se uma evolução positiva nos últimos anos, com a entrada, ou reentrada, de algumas destas instituições em Angola.

A natureza do apoio prestado é tanto de carácter técnico, sob a forma de assistências técnicas, que podem incluir a realização de estudos, consultorias, documentação contratual ou legal, ou formação e capacitação, quanto financeiro, sob a forma de empréstimos, subvenções, injecções de capital no orçamento de instituições públicas, ou uma combinação destas formas. Este apoio está disponível tanto para o Governo como para o sector privado. As instituições públicas geralmente apoiadas são o MINEA, a PRODEL, a RNT E.P., a ENDE e o IRSEA.

De seguida é apresentada uma descrição dos principais programas ou iniciativas de suporte para o sector das energias renováveis, desenvolvidos ou em fase de desenvolvimento pelas instituições acima referidas.

Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA):
 Na sequência da publicação do Regulamento da Produção Independente de energia eléctrica, a JICA recebeu um pedido por parte do MINEA para ajudar a elaborar um quadro regula

Below is a description of the main support programmes or initiatives for the renewable energy sector, developed or under development by the institutions mentioned above.

- Japan International Cooperation Agency (JICA): Following
 the publication of the Regulations for the Independent
 Production of Electricity, JICA received a request from MINEA
 to help draw up a regulatory framework on IPPs and mini-grids. At the time of writing this report, the request is still
 awaiting validation by the Government of Japan. If the request
 for assistance is accepted, JICA will send either one or two
 experts to provide technical assistance in the drawing up of
 the relevant regulation(s).
- United States Agency for International Development (USAID): In 2016, USAID launched its energy activity plan under the Power Africa programme. In Angola, the USAID Southern Africa Energy Program (SAEP), an initiative of Power Africa, provides support to ENDE and RNT through:
 - Providing funds for development Since October 2019, SAEP has maintained a partnership with ENDE and RNT to support the preparation of all the necessary docu-

mentar sobre IPP e mini-redes. À data de redacção deste relatório o pedido ainda aguarda validação por parte do Governo do Japão. Caso o pedido de ajuda seja aceite, a JICA irá enviar entre um a dois peritos para providenciar assistência técnica na elaboração do(s) regulamento(s) em causa.

- Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID): A USAID lançou em 2016 o seu plano de actividades na área da energia no âmbito do programa Power Africa. Em Angola, o Programa de Energia da USAID para África Austral (na sigla inglesa Southern Africa Energy Program - SAEP), uma iniciativa da Power Africa, fornece apoio à ENDE e à RNT E.P. através de:
 - Mobilização de fundos para o desenvolvimento Desde Outubro de 2019, o SAEP mantém uma parceria com a ENDE e a RNT E.P. com vista ao apoio na preparação de toda a documentação necessária para o pedido de empréstimo e apoio na execução do projecto de Expansão e Eficiência do Sector de Energia (ESEEP), desenvolvido pelo BAfD, e que visa reforçar a capacidade operacional de distribuição de energia em Angola e, ao mesmo tempo, aumentar a capacidade do sistema de transmissão de energia eléctrica em todo o país.
 - Apoio à expansão da electrificação O SAEP encontra-se a apoiar a ENDE na instalação de mais de 1.2 milhões de contadores pré-pagos. Para tal, já prestou assistência na concepção e implementação de uma Unidade de Implementação do Projecto (na sigla inglesa Project Implementation Unit PIU) que irá exercer controlo sobre todos os aspectos relacionados com o programa de energia do BAfD, incluindo a aquisição e a instalação dos contadores pré-pagos. Adicionalmente, será prestado apoio para o desenvolvimento do plano de aquisição bem como o reforço do departamento comercial da ENDE, de forma a garantir que os clientes tenham uma maior segurança de abastecimento e uma melhor gestão de receitas.
 - Reforço da rede de transmissão de Angola A SAEP encontra-se a colaborar com a RNT E.P. para também aqui estabelecer uma PIU para ajuda no desenvolvimento das fases de preparação e implementação do projecto para a construção de 343 km de linha de transporte de 400 kV entre as Províncias do Huambo Huila (Lubango), ligando o sistema Norte-Centro ao sistema Sul.
 - Melhorar o ambiente regulatório O SAEP encontra-se a apoiar o IRSEA na identificação e análise de lacunas regulamentares, que podem estar a retrair o investimento por parte do sector privado, e deste modo, definir um quadro regulamentar de referência (USAID, 2020).

• Banco Africano de Desenvolvimento (BAfD):

Programa de Energias Renováveis em Angola (AREP): o programa pretende estabelecer um quadro de procurement que permita estimular investimentos de IPP renováveis em Angola. Inclui as seguintes actividades: (i) criação de um balcão único, (ii) identificação de projectos piloto para IPP, (iii) análise e escolha de pelo menos dois projectos piloto, (iv) desenvolvimento de minutas de contratos, (v) compreensão e aceitação dos princípios dentro do sector público; (vi) treinar e orientar funcionários do Governo para a actividade de procurement de IPP. Neste sentido, em Março de 2019 foram lançados dois concursos. O primeiro para a contratação de um consultor individual para apoiar a antiga DNER, que terminou funções em Agosto 2020. O segundo para uma empresa de consultoria para desenvolver estudos de viabilidade aos locais seleccionados e lançar um programa de procurement para IPP

- mentation for a loan application and support in the implementation of the Energy Sector Efficiency and Expansion project (ESEEP), developed by the AfDB, which aims to strengthen the operational capacity for energy distribution in Angola and, at the same time, increase the capacity of the electricity transmission system throughout the country.
- Support for electrification expansion SAEP is supporting ENDE in the installation of more than 1.2 million prepaid meters. To this end, it has already assisted in the design and implementation of a Project Implementation Unit (PIU) that will exercise control over all aspects related to the AfDB energy programme, including the purchase and installation of prepaid meters. In addition, support will be provided for the development of the acquisition plan as well as strengthening the commercial department of ENDE, in order to ensure that customers have a more secure supply and better revenue management.
- Strengthening Angola's transmission grid SAEP is collaborating with RNT to also establish a PIU in this area to assist in the development of the preparation and implementation phases of a project for the construction of a 343 km, 400 kV transmission line between the Provinces of Huambo Huíla (Lubango), thereby connecting the North-Centre transmission grid to the South transmission grid.
- Improving the regulatory environment SAEP is supporting IRSEA in identifying and analysing regulatory gaps, which may be holding back investment by the private sector, and thereby specifying a regulatory reference framework (USAID, 2020).

African Development Bank (AfDB):

- Renewable Energy Program in Angola (AREP): the programme aims to establish a procurement framework that will stimulate renewable IPP investments in Angola. It includes the following activities: (i) creation of a one-stop shop, (ii) identification of IPP pilot projects, (iii) analysis and choice of at least two pilot projects, (iv) development of draft contracts, (v) understanding and acceptance of the principles within the public sector; (vi) training and guiding government officials regarding IPP procurement activity. Two related tenders were launched in March 2019. The first was for hiring an individual consultant to support the former DNER, who ended their duties in August 2020. The latter for a consulting firm to develop feasibility studies at the selected sites and launch a procurement programme for renewable IPPs, with the MRC Group being selected in March 2021. As a result of the changes in MINEA and the creation of DNERER, this Board continued the project, with the hiring of another individual consultant. The implementation of the project began on 9 March 2022, and is at a stage involving the collection of necessary information for the development of the approved task plan, to be carried out by the MRC Group.
- Green Mini-Grid Market Development Programme: a study was drawn up regarding opportunities for the green mini-grid market in Angola, which was presented in July 2020. The objective is to continue the work by studying the possibility of launching a tender for certain locations.
- Africa Energy Market Place (AEMP): an initiative that aims to help private investments in the energy sector using a tripartite model that brings together govern-

renováveis, tendo sido seleccionado em Março de 2021 o Grupo MRC. Como resultado das alterações ocorridas no MINEA e criação da DNERER, esta Direcção deu continuidade ao projecto, com a contratação de um outro consultor individual. A implementação do projecto teve início a 9 de Março de 2022, encontrando-se em fase de recolha de informações necessárias para o desenvolvimento do plano de tarefas aprovados, a serem executadas pelo Grupo MRC.

- Green Mini-Grid Market Development Programme: foi elaborado um estudo sobre as oportunidades para o mercado das mini-redes verdes em Angola, apresentado em Julho de 2020. O objectivo é dar continuidade ao trabalho estudando a hipótese de lançamento de um concurso para alguns locais.
- Africa Energy Market Place (AEMP): iniciativa que almeja ajudar os investimentos privados no sector de energia usando um modelo tripartido que reúne governos, sector privado e parceiros de desenvolvimento, desenvolvendo produtos específicos como diagnósticos nacionais do sector de energia, planos de acção, mapeamento de projectos nacionais e soluções para o sector de energia. Angola foi incluída na terceira edição do AEMP, que reuniu em Junho de 2019 e elaborou um plano de acção para ultrapassar os três desafios identificados: a sustentabilidade financeira do sector eléctrico, um ambiente favorável a investimentos privados e o desenvolvimento de soluções descentralizadas para chegar à meta de electrificação de 60% até 2025 (ADBG, 2022).
- Sustainable Energy for All (SEforALL): O BAfD financiou ainda, em conjunto com o PNUD, em 2016, a publicação de três relatórios onde consta uma análise rápida de avaliação e identificação de lacunas através de uma revisão abrangente e consulta de partes interessadas para que, de seguida, fosse possível o desenvolvimento da Agenda de Acção e do Prospecto de Investimento com a assistência técnica do Hub SEforALL Africa, e apoiado pela criação de grupos de trabalho interministeriais (SEforALL, 2022).

· Banco Mundial:

- Electricity Sector Improvement and Access Project (ESIP):
 Projecto de melhoria do sector eléctrico a decorrer até
 Setembro de 2026, cujo objectivo principal é o de melhorar o desempenho operacional dos serviços públicos do sector eléctrico e aumentar o acesso à electricidade em algumas cidades em Angola.
- Angola Energy Sector Engagement: com financiamento do programa Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), este projecto adjudicou ao Grupo MRC, em Março de 2019, um estudo de custos de serviço para determinar uma metodologia de cálculo da necessidade anual de receitas para as empresas de energia eléctrica angolanas que lhes permita operar de forma eficiente ao identificar um modelo financeiro para o sector da electricidade, que proporcione um quadro para ancorar o planeamento financeiro ao nível dos serviços públicos e, ainda, recomendar melhorias à estrutura tarifária existente para o serviço de electricidade, prestado pela ENDE aos seus clientes. Também no âmbito deste projecto, foi adjudicado à NRECA - Internacional, em Maio de 2019, a elaboração da "Análise da Electrificação Nacional de Angola - Relatório da Expansão Geo-espacial da Electrificação". O relatório desenvolveu uma plataforma geo-espacial para identificar e avaliar as oportunidades de electrificação através da rede e fora da rede, e ainda procedeu à avaliação dos requisitos institucionais para apoiar a rápida expansão do

- ments, the private sector and development partners, in developing specific products such as national diagnostics of the energy sector, action plans, as well as the mapping of national projects and solutions for the energy sector. Angola was included in the third edition of the AEMP, which met in June 2019 and prepared an action plan to overcome the three challenges identified, namely the financial sustainability of the electricity sector, a favourable environment for private investments and the development of decentralized solutions to reach the 60% electrification target by 2025 (ADBG, 2022).
- Sustainable Energy for All (SEforALL): In conjunction with the UNDP, in 2016, the AfDB also financed the publication of three reports containing a rapid assessment analysis and identification of gaps through a comprehensive review and consultation of stakeholders so that the development of an Action Agenda and Investment Prospectus with the technical assistance of the SEforALL Africa Hub would then be possible and supported by the creation of inter-ministerial working groups (SEforALL, 2022).

World Bank:

- Electricity Sector Improvement and Access Project
 (ESIP): An electricity sector improvement project to
 take place until September 2026, with the main objective to improve the operational performance of public
 utilities in the electricity sector and increase access to
 electricity in certain cities in Angola.
- Angola Energy Sector Engagement: with funding from
 the Energy Sector Management Assistance Programme
 (ESMAP), in March 2019 this project awarded the MRC
 Group a service cost study to determine a methodology for calculating the annual revenue requirement for
 Angolan electricity power companies that would enable
 them to operate efficiently by identifying a financial
 model for the electricity sector, which would provide
 a framework on which to base financial planning for
 public services and also recommend improvements to
 the tariff structure for the electricity service provided by
 ENDE to its customers.
 - Furthermore, as part of this project, the NRECA International was assigned the project to draw up the National Electrification Analysis of Angola Report on the Geospatial Expansion of Electrification in May 2019. The report developed a geospatial platform to identify and assess both on-grid and off-grid electrification opportunities, and further assessed institutional requirements to support the rapid expansion of access for both on-grid and off-grid consumers in Angola.
- Angola Public Private Partnership Reform Support:
 As part of the PPPs, the World Bank is supporting the Government of Angola through the drawing up of i) a diagnosis of the PPP Framework and support for the implementation of that framework; ii) strengthening the capacities of key Government stakeholders and; iii) pre-feasibility screening and analysis of up to four potential PPP projects. The screening has already been completed, so in July 2020, a call for a demonstration of interest by a consultant for the high-level assessment of four projects in the following sectors was launched: i) hydro, ii) maritime transport, iii) agriculture & irrigation, and iv) industrial growth hubs.

- acesso tanto para os consumidores da rede como para os consumidores fora da rede em Angola.
- Angola Public Private Partnership Reform Support: No âmbito das PPP, o Banco Mundial encontra-se a apoiar o Governo de Angola através da elaboração de i) um diagnóstico do Quadro de PPP e apoio à implementação do mesmo quadro; ii) o reforço das capacidades das principais partes interessadas do Governo e; iii) triagem e análise de pré-viabilidade de até quatro potenciais projectos de PPP. A triagem já foi concluída, pelo que em Julho de 2020, foi lançado o concurso para demonstração de interesse por parte de uma consultora para avaliação de alto nível de quatro projectos nos seguintes sectores: i) hídrico, ii) transporte marítimo iii) agricultura & irrigação, e iv) pólos de crescimento industrial.

Delegação da União Europeia (UE) em Angola:

- SEforALL Technical Assistance Facility: Em resposta a uma solicitação do IRSEA, a Delegação da UE em Angola mobilizou esta assistência técnica para elaboração de um Modelo de CAE para as energias renováveis, adaptando as melhores práticas internacionais à legislação nacional. Foi realizado um workshop institucional para apresentação do resultado em Maio de 2019, tendo o documento estado em consulta pública durante alguns meses e no qual a ALER, com o apoio de várias entidades, enviou vários comentários. A finalização do documento aguarda pelos desenvolvimentos dos primeiros projectos de IPP renováveis e as decisões tomadas ao nível do financiamento.
- National Indicative Programme: à data de redacção deste relatório, a Delegação encontrava-se a definir o próximo programa de cooperação bilateral 2022-2027, sendo que as energias renováveis deverão fazer parte tendo em conta o Green Deal Europeu. Em Maio de 2021, um consultor foi designado para avaliar as lacunas e as oportunidades de apoio europeu ao sector das energias renováveis em Angola, mas até à data ainda não foram conhecidos os resultados.

International Finance Corporation (IFC):

- Avaliação do Mercado Eléctrico de Angola (na sigla inglesa APMA Angola Power Market Assessment): O principal objectivo da APMA é fornecer uma avaliação detalhada do mercado eléctrico que irá (i) analisar o mercado de electricidade, incluindo a oferta e procura, desempenho operacional e sectorial, tarifas, regulamentos, etc., ii) identificar a) potenciais projectos de geração de energia bancáveis e b) oportunidades de transmissão e distribuição, se houver, em que o sector privado possa participar; e (iii) identificar as principais lacunas e barreiras para a participação do sector privado:
- Scaling Solar: Em Julho de 2017, a IFC iniciou negociações com o Governo de Angola para implementar este programa no país, cujo objectivo é actuar como um "balcão único" para tornar operacionais projectos solares ligados à rede com financiamento privado dentro dois anos e com tarifas competitivas. Essa intenção foi anunciada num evento em Maio de 2018. Depois disso, o IFC contribuiu para a consulta pública do modelo de CAE para projectos renováveis lançado pelo IRSEA em 2019. No entanto, como esse tema não avançou, as negociações estão em stand by.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD):

 Projecto Carvão Vegetal Sustentável: em implementação desde 2016 com conclusão prevista durante o ano de 2023. O projecto encontra-se activo em mais de 20 comu-

- Delegation of the European Union (EU) to Angola:
 - SEforALL Technical Assistance Facility: In response to a request from IRSEA, the Delegation of the European Union to Angola set up this technical assistance to develop a PPA Model for renewable energy, through adapting international best practices to national legislation. An institutional workshop was held to present the results in May 2019, and the document was available for public consultation for a few months and regarding which ALER, with the support of several entities, sent various comments. The completion of the document awaits the development of the first renewable IPP projects and the decisions taken at the funding level.
 - National Indicative Programme: At the time of the writing of this report, the Delegation was defining the next 2022-2027 bilateral cooperation programme, and renewable energy should form part of this given the European Green Deal. In May 2021, a consultant was appointed to assess the gaps and opportunities for European support to the renewable energy sector in Angola, but the results of that are not yet known.

International Finance Corporation (IFC):

- Angola Power Market Assessment (APMA): The main objective of APMA is to provide a detailed power market assessment that will (i) review the power market, including the supply and demand, operational and sector performance, tariffs, regulations, etc, (ii) identify a) potential bankable power generation projects and b) transmission and distribution opportunities if any that the private sector could participate; and (iii) identify the key gaps and barriers for private sector participation.
- Scaling Solar: In July 2017, IFC started negotiations with the Government of Angola to implement this program in the country, the aim of which is to act as a "one-stop shop" to make privately funded grid-connected solar projects operational within two years and at competitive tariffs. This intention was announced at an event in May 2018. After that, IFC contributed to the public consultation of the PPA model for renewable projects launched by the IRSEA in 2019. However, since this topic has not advanced, negotiations are on standby.

• United Nations Development Program (UNDP):

- Sustainable Charcoal Project: this has been operational since 2016 with completion scheduled for the year 2023. The project is active in more than 20 communities in the Provinces of Cuanza Sul and Huambo and also in various educational centres in order to raise awareness of sustainable charcoal production methods, both in rural and urban areas. More information about the project is available in Chapter 4.
 - The project also supported the Government in developing its nationally determined contributions (NDCs). In addition, at the date of publication of this report, the MCTA approved the Terms of Reference for the drafting of a White Paper on sustainable charcoal production, as well as the drafting of a National Charcoal Strategy, but the consultants for the development of both documents are waiting approval (UNDP, 2022).
- Promote sustainable access to energy for rural communities in Southwest Angola: The aim of the project is to develop a private-sector driven approach to bring off-grid renewable energy technologies, such as solar torches and SHS, to rural homes at the base of the pyramid. The Derisking Renewable Energy Investment study for SHS

nidades nas Províncias de Cuanza Sul e Huambo e, ainda, em vários centros educativos de forma a sensibilizar para os métodos de produção de carvão sustentáveis, tanto nas zonas rurais como nas zonas urbanas. Mais informações sobre o projecto disponíveis no Capítulo 4. O projecto apoiou ainda o Governo com o desenvolvimento das suas contribuições determinadas a nível nacional (NDCs).

Adicionalmente, à data de publicação deste relatório, o Ministério da Cultura, Turismo e Ambiente (MCTA) aprovou os Termos de Referência para a redacção de um *White Paper* sobre a produção de carvão vegetal sustentável, bem como para a redacção da Estratégia Nacional de Carvão, mas os consultores para o desenvolvimento de ambos os documentos estão ainda em processo de seleccão (PNUD.2022).

- Promover o acesso sustentável à energia para as comunidades rurais no Sudoeste de Angola: o objectivo deste projecto é desenvolver uma abordagem impulsionada pelo sector privado para levar tecnologias de energia renovável fora da rede, como lanternas solares e SSC, a residências rurais da base da pirâmide. Já foi elaborado o estudo Derisking Renewable Energy Investment para SSC. Esperase a publicação deste e de outros estudos para IPP e mini-redes que se encontram a aguardar aprovação final.
 - Projecto de energias renováveis para fins produtivos a ser implementado nas Províncias de Huíla e Benguela: o projecto recentemente aprovado tem três objectivos: i) identificar e promover oportunidades que contribuam para o Plano Estratégico do PNUD e para os objectivos da Promessa de África no sector da Energia; ii) aumentar as capacidades dos principais parceiros nacionais que contribuem para colmatar o défice de acesso à energia, e uma transição para um futuro energético de baixo carbono, contribuindo para as metas do Plano Nacional de Desenvolvimento de acesso energético a 50% até 2022; e iii) cooperativas em comunidades fora da rede electrificadas com fontes de energia renováveis, lideradas por mulheres, para permitir uma manutenção sustentável e o crescimento económico. De forma a se alcançar o primeiro objectivo, encontra--se prevista a realização de uma análise sobre o sector energético angolano, a mobilização de parcerias para avançar com a agenda de Energia Renovável em Angola, a organização de um Fórum de Investidores e avaliações de viabilidade sobre a dinamização dos sectores agro-alimentares em Angola. Já no caso do segundo objectivo, será necessário o reforço da capacidade dos serviços de educação e formação técnica e profissional, para melhor responder à procura do potencial de instalação e manutenção de painéis solares e sistemas eléctricos, bem como o apoio às entidades públicas e privadas de formação profissional com desenvolvimento de competências e transferência para os jovens locais que desempenharão um papel fundamental na instalação e manutenção para os utilizadores finais. Igualmente importante, será o reforço dos mecanismos de coordenação nacional e capacitação institucional. Para alcançar o terceiro objectivo será promovido um concurso público para o sector privado trabalhar na instalação de energia PV, para apoiar as cooperativas e as comunidades na identificação e no desenvolvimento de actividades de utilização produtiva. Outras das actividades a desenvolver são a instalação de soluções energéticas inovadoras, a formação das comunidades, a criação de tarifas de electricidade e modalidades de pagamento.

- has already been prepared. This and other studies are expected to be published for IPP and mini-grids that are awaiting final approval.
- Renewable energy project for productive purposes to be implemented in the Provinces of Huíla and Benguela: this recently approved project has three objectives: i) to identify and promote opportunities that contribute to the UNDP Strategic Plan and to the objectives of the Africa Promise in the Energy sector; ii) to increase the capacities of key national partners that contribute to closing the energy access gap, and a transition to a low-carbon energy future, contributing to the National Development Plan targets for 50% energy access by 2022; and iii) cooperatives in off-grid communities electrified with renewable energy sources, led by women, to enable sustainable maintenance and economic growth. In order to achieve the first objective, it is planned to carry out an analysis of the Angolan energy sector, and mobilize partnerships to advance the Renewable Energy agenda in Angola, the organization of an Investor Forum and feasibility assessments on boosting the agri-food sectors in Angola. In the case of the second objective, it will be necessary to strengthen the capacity of technical and vocational education and training services, in order to better respond to the demand potential for the installation and maintenance of solar panels and electricity systems, as well as support for public and private vocational training entities in terms of skills development and transfer to local young people who will play a key role in the installation and maintenance for end users. Equally important will be the strengthening of national coordination and institutional capacity building mechanisms. To achieve the third objective, a public tender will be promoted for the private sector to work on the installation of PV energy, to support cooperatives and communities in the identification and development of productive use activities. Other activities to be developed are the installation of innovative energy solutions, the training of communities, the creation of electricity tariffs and payment methods.

5.4.3 INVESTMENT FUNDS AND ENERGY PROGRAMMES FOR AFRICA

There are various international funds that support private sector investments in renewable energy projects. There is also the possibility of access to financing through Investment Funds specific to the Angolan market although not (yet) dedicated to projects in the area of renewable energy. This support can be provided in the form of debt, equity, subsidy, guarantees or also in the form of results-based financing.

The funds can finance companies and projects directly or indirectly, as an alternative to traditional funding sources. In Angola, the funds are regulated by the Capital Market Commission (CMC) and can be traded on the Angolan Debt and Securities Exchange (BODIVA, 2021).

As of December 2020, 17 investment funds were registered with the CMC, of which 14 were securities investment funds and three were real estate investment funds.

The list of financial instruments available for Sub-Saharan Africa, including those covering Angola, is shown in the following table and attempts to focus on the funds available for the energy sector.

5.4.3 FUNDOS DE INVESTIMENTO E PROGRAMAS DE ENERGIA PARA ÁFRICA

Existem vários fundos internacionais que apoiam os investimentos do sector privado em projectos de energias renováveis. Também existe a possibilidade de acesso a financiamento via Fundos de Investimento específicos do mercado angolano apesar de (ainda) não dedicados a projectos na área das energias renováveis. Esse apoio pode ser fornecido no formato de dívida, capitais próprios, subvenção, garantias ou ainda em financiamento com base em resultados.

Os fundos podem financiar directamente, ou indirectamente, as empresas e os projectos, como alternativa às fontes de financiamento tradicionais. Em Angola, os fundos são regulados pela Comissão do Mercado de Capitais (CMC) e podem ser negociados na Bolsa de Dívida e Valores de Angola (BODIVA, 2021).

Em Dezembro de 2020, estavam registados na CMC 17 fundos de investimento, dos quais 14 eram fundos de investimento mobiliários e três eram fundos de investimento imobiliários.

A lista de instrumentos financeiros disponíveis para a África Subsaariana, incluindo os que abrangem Angola, está disponível na tabela seguinte e tenta focar os fundos disponíveis para o sector da energia. Existem vários fundos internacionais que apoiam os investimentos do sector privado em projectos de energias renováveis.

There are various international funds that support private sector investments in renewable energy projects.

Nome do Fundo Fund Name	Gestor do Fundo Fund Manager	Tipo Type	Dimensão Size	Foco Geográfico Geographical Focus
A/B Loan Programme	FMO	Empréstimo Loan	3 - 10 M €	Global
Access to Clean Power Fund (ACPF)	ResponsAbility Investments AG	Empréstimo Loan	3 - 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Acumen Resilient Agriculture Fund (ARAF)	Acumen Capital Partners	Capitais Próprios Equity	-	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Africa Renewable Energy Fund II (AREF II)	Berkeley Energy	Capitais Próprios Equity	300 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Africa Renewable Energy Scale-up Facility (ARE Scale Up)	Société de Promotion et de Participation pour la Coopération Economique (Proparco)	Garantia Guarantee	Variável Variable	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
AfricaConnect	DEG	Empréstimo Loan	1-3 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
AfricaGoGreen	Lion's Head Asset Management	Empréstimo Loan	3 - 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
AHL Venture Partners Bridge Debt	AHL Venture Partners	Empréstimo Loan	0,5 - 1 M €	África Austral Southern Africa
ARCH Africa Renewable Power Fund (ARPF)	ARCH Africa Renewable Power Limited	Capitais Próprios Equity	3 - 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
BIX Impact-based Pre-Finance	BIX Capital B.V.	Empréstimo Loan	1 - 3 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Charm Impact	Charm Impact	Empréstimo Loan	0 - 0,1 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
CrossBoundary Energy Access Project Finance	CrossBoundary Energy Access (CBEA)	Capitais Próprios Equity	3 - 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
D-Prize	D-Prize	Subvenção Subsidy	0 - 0,1 M €	Global
Debt Facility	Trine	Empréstimo Loan	0,1 - 0,5 M €	Global

Nome do Fundo Fund Name	Gestor do Fundo Fund Manager	Tipo Type	Dimensão Size	Foco Geográfico Geographical Focus
Debt Facility	CDC Group	Empréstimo Loan	3 - 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Debt Facility	Finnfund	Empréstimo Loan	3 - 10 M €	Global
Debt Facility	Société de Promotion et de Participation pour la Coopération Economique (Proparco)	Empréstimo Loan	> 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Debt Facility	AlphaMundi Group Ltd.	Empréstimo Loan	0,5 - 1 M €	África Austral Southern Africa
Debt Financing	Sunfunder	Empréstimo Loan	1-3 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
develoPPP	DEG	Subvenção Subsidy	1-3 M €	Global
ecoligo.investments	ecoligo.investments/ecoligo invest GmbH	Empréstimo Loan	0,1 - M €	Global
EDP Access to Energy (A2E) CSR Fund	Energias de Portugal (EDP)	Subvenção Subsidy	0 - 0,1 M €	África Oriental e Austral Eastern and Southern Africa
ElectriFI	EDFI Management Company	Empréstimo e Capitais Próprios Loan and Equity	1 - 3 M €	Global, África Subsaariana e Pacífico Global, Sub-Saharan Africa and the Pacific
Empower Invest	Empower New Energy	Capitais Próprios Equity	3 - 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
EnAccess	EnAccess	Subvenção Subsidy	0 - 0,1 M €	Global
Energise Africa	Energise Africa	Empréstimo Loan	1 - 3 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Energy Access Relief Fund (EARF)	Social Investment Managers and Advisors (SIMA)	Empréstimo Loan	0,5 - 1 M €	Global
Energy Access Ventures (EAV)	Energy Access Ventures	Capitais Próprios Equity	0,5 - 1 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Energy Entrepreneurs Growth Fund (EEGF)	Triple Jump	Empréstimo e Capitais Próprios Loan and Equity	3 - 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Equity Facility	Finnfund	Capitais Próprios Equity	3 - 10 M €	Global
Equity Facility	FMO	Capitais Próprios Equity	3 - 10 M €	Global
Equity Facility	AlphaMundi Group	Capitais Próprios Equity	0,5 - 1 M €	África Oriental, Austral e Ocidental Eastern Africa, Southern Africa and Western Africa
Equity Facility	Société de Promotion et de Participation pour la Coopération Economique (Proparco)	Capitais Próprios Equity		África Subsaariana Sub-Saharan Africa
European Guarantee for Renewable Energy (EGRE) – Non-Sovereign	Agence Française de Développement (AFD)	Garantia Guarantee	Variável Variable	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
European Guarantee for Renewable Energy (EGRE) – Non-Sovereign	Cassa Depositi e Prestiti (CDP)	Garantia Guarantee	Variável Variable	África Subsaariana Sub-Saharan Africa

Nome do Fundo Fund Name	Gestor do Fundo Fund Manager	Tipo Type	Dimensão Size	Foco Geográfico Geographical Focus
Evolution II	Inspired Evolution Investment Management	Capitais Próprios Equity	3 - M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Facility for Energy Inclusion (FEI)	Lion's Head Asset Management	Empréstimo Loan	> 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Facility for Energy Inclusion Off-Grid Energy Access Fund (OGEF)	Lion's Head Asset Management	Empréstimo Loan	3 - 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Feasibility Study	DEG	Subvenção Subsidy	0 - 0,1 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Fintech Credit Fund	Lendable	Empréstimo Loan	0,5 - 1 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
FISEA+	Société de Promotion et de Participation pour la Coopération Economique (Proparco)	Capitais Próprios Equity	3 - 10 M €	Global
Gaia Impact Fund	Gaia Impact Fund	Capitais Próprios Equity	0,5 - 1 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Global Climate Partnership Fund (GCPF)	responsAbility Investments AG	Empréstimo Loan	3 - 10 M €	Global
GroFin SME/Business Loans	GroFin	Empréstimo Loan	0,1 - 0,5 M €	África Oriental, Austral e Ocidental Eastern Africa, Southern Africa and Western Africa
Guarantee Products	African Export-Import Bank (Afreximbank)	Garantia Guarantee	Variável Variable	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
IFC InfraVentures	International Finance Corporation (IFC)	Capitais Próprios Equity	1-3 M €	Global
InfraCo Africa	InfraCo Africa Ltd	Capitais Próprios Equity	1-3 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Infrastructural, Developmental and Environmental Assets Managed Fund (IDEAS Fund)	African Infrastructure Investment Managers (AIIM)	Capitais Próprios Equity	> 10 M €	África Austral Southern Africa
Infrastructure and Energy	DEG	Empréstimo Loan	-	Global
Infrastructure and Energy	DEG	Capitais Próprios Equity	-	Global
Lendahand	Lendahand	Empréstimo Loan	1 - 3 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Metier Sustainable Capital II	Metier SC Private Equity International	Capitais Próprios Equity	> 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Multilateral Investment Guarantee Agency (MIGA)	World Bank	Garantia Guarantee	Variável Variable	Global
Persistent Energy	Persistent Energy Capital	Capitais Próprios Equity	0,1 - 0,5 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Political Risk Insurance and Trade Credit Insurance	African Trade Insurance Agency (ATI)	Garantia Guarantee	Variável Variable	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Political Risk Insurance, Credit Insurance	Multilateral Investment Guarantee Agency (MIGA)	Garantia Guarantee	Variável Variable	Global
Regional Liquidity Support Facility+ (RLSF+)	African Trade Insurance Agency (ATI)	Garantia Guarantee	Variável Variable	África Subsaariana Sub-Saharan Africa

Nome do Fundo Fund Name	Gestor do Fundo Fund Manager	Tipo Type	Dimensão Size	Foco Geográfico Geographical Focus
Renewable Energy Performance Platform (REPP)	Camco Clean Energy	Empréstimo Loan	0,5 - 1 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Renewable Energy Performance Platform (REPP)	Camco Clean Energy	Capitais Próprios Equity	1 - 3 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Renewable Energy Support Programme for Mainly Rural Areas of Sub-Saharan Africa	Compañía Española de Financiación del Desarrollo (COFIDES)	Empréstimo Loan	3 - 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Research and Development Fund	Efficiency for Access Coalition	Subvenção Subsidy	0 - 0,1 M €	Global
SIMA Angaza Distributor Finance Fund	Social Investment Managers and Advisors (SIMA), Angaza	Empréstimo Loan	0,1 - 0,5 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Solar Energy Transformation (SET) Fund	Sunfunder	Empréstimo Loan	0,1 - 0,5 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Solar Frontier Capital (SFC)	African Frontier Capital	Empréstimo Loan	1-3 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Solutions for Corporates	DEG	Empréstimo Loan	> 10 M €	Global
Solutions for Corporates	DEG	Capitais Próprios Equity	> 10 M €	Global
Support Line 0 (SL0) – Seed Capital Assistance Facility	Frankfurt School of Finance & Management, United Nations Environment Programme (UNEP)	Subvenção Subsidy	0,1 - 0,5 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Support Line 1 and 2 (SL1 and SL2) – Seed Capital Assistance Facility	Frankfurt School of Finance & Management, United Nations Environment Programme (UNEP)	Subvenção Subsidy	1-3 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Sustainable Energy Fund for Africa (SEFA)	Banco Africano para o Desenvolvimento (BAfD) African Development Bank (AfDB)	Subvenção Subsidy	0,5 - 1 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Swedfund	Swedfund International AB	Empréstimo Loan	> 10 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
The Digital Energy Facility (DEF)	Agence Française de Développement (AFD)	Empréstimo Loan	0,1 - 0,5 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
The Transferability and Convertibility (T&C) Facility	EDFI Management Company	Garantia Guarantee	Variável Variable	Global e África Subsaariana Global and Sub-Saharan Africa
Treehouse Investments	Treehouse Investments LLC	Empréstimo Loan	0,1 - 0,5 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Treehouse Investments	Treehouse Investments LLC	Capitais Próprios Equity	0,5 - 1 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Triodos Emerging Markets Renewable Energy Fund (TEMREF)	Triodos Investment Management	Empréstimo Loan	> 10 M €	Global
Triodos Financing Green Energy in Emerging Markets (TFREM)	Triodos Investment Management	Capitais Próprios Equity	> 10 M €	Global
United Nations Capital Development Fund (UNCDF)	United Nations Capital Development Fund (UNCDF)	Subvenção Subsidy	0 - 0,1 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Upscaling Programme	DEG	Subvenção Subsidy	0,5 - 1 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa
Venture Builder	Venture Builder	Capitais Próprios Equity	0,1 - 0,5 M €	África Subsaariana Sub-Saharan Africa

Tabela 51 Lista de instrumentos financeiros para projectos de energias renováveis aplicáveis em Angola / Fonte: GET.invest, 2022

Table 51 List of financial instruments for renewable energy projects applicable in Angola / Source: GET.invest, 2022

Adicionalmente, existem outras duas iniciativas de financiamento, uma geral para África e outra específica para Angola, cujas negociações se encontram a ser finalizadas, e que prevêem ajuda financeira para alavancar a transição energética.

A primeira iniciativa, a Iniciativa Energia Verde África-EU, visa apoiar a transição verde de África no sector da energia através do aumento da capacidade de energias renováveis, assim como aumentar o número de africanos que têm acesso a energia fiável, promover a sua utilização sustentável e apoiar a integração do mercado e as reformas sectoriais (Africa-EU, 2021).

Por seu lado, a segunda iniciativa ainda em negociação, é o Acordo de Facilitação do Investimento Sustentável directamente entre Angola e a UE. Este é o primeiro acordo bilateral sobre a facilitação do investimento que a UE está a negociar. O acordo irá basear-se na boa governação e na cooperação, ao mesmo tempo que procura a concretização dos seguintes objectivos:

- Facilitar o investimento, reforçando a transparência e a previsibilidade das medidas de investimento;
- Simplificar os procedimentos, incentivar o governo em análise e reforçar o diálogo público-privado;
- Promoção do desenvolvimento sustentável e investimento responsável;
- Contribuir para a diversificação económica de Angola;
- Ajudar as PME que enfrentam dificuldades em investir no estrangeiro;
- Apoiar o esforço de Angola para atrair e reter investimento, melhorando o clima de investimento para investidores estrangeiros e locais.

A prossecução de acordos de investimento sustentáveis com África faz parte da estratégia mais alargada da UE para intensificar o seu envolvimento com os parceiros africanos, de forma a desbloquear o seu potencial económico, promover a diversificação económica e o crescimento inclusivo. Estes acordos destinam-se a reforçar, ainda mais, as ligações comerciais e de investimento sustentáveis entre os dois Continentes e a própria África (European Comission, 2021).

5.4.4 FINANCIAMENTO CLIMÁTICO

No contexto das alterações climáticas e protecção ambiental, existem uma série de mecanismos financeiros desenhados especificamente para promover projectos de mitigação das alterações climáticas e redução das GEE, e que podem, também, financiar projectos de energias renováveis. No entanto, para que estes mecanismos entrem em vigor ou possam servir o sector privado, é necessário que o Governo de Angola se envolva activamente e tome algumas medidas institucionais.

O Acordo de Paris proporciona oportunidades de financiamento no domínio do clima e uma cooperação internacional reforçada no âmbito do financiamento para as alterações climáticas. Existem diversos mecanismos e oportunidades de financiamento disponíveis, oriundos de instituições relacionadas com o clima (por ex., GEF, GCF, BAfD, Banco Mundial, UE, etc.).

Angola submeteu a sua Contribuições Pretendidas Determinadas Nacionalmente (na sigla inglesa Intended Nationally Determined Contributions - INDC) à Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (CQNUAC) em 2015, onde se propunha reduzir 35% das emissões de GEE até 2030, sendo o ano de 2005 o cenário de referência, apontando como foco os sectores das energias renováveis e da reflorestação.

Os fundos climáticos disponíveis para financiamento de projectos de energias renováveis em Angola:

In addition, there are two other financing initiatives, one which is general for Africa and the other specific for Angola, the negotiations for which are being finalized, and which provide financial aid to leverage the energy transition.

The first initiative, the Africa-EU Green Energy Initiative, aims to support Africa's green transition in the energy sector by increasing renewable energy capacity, as well as increasing the number of Africans who have access to reliable energy, promoting its sustainable use and supporting market integration and sectoral reforms (Africa-EU, 2021).

For its part, the second initiative which is still under negotiation is the Sustainable Investment Facilitation Agreement directly entered into between Angola and the EU. This is the first-ever bilateral agreement on investment facilitation that the EU is negotiating. The agreement will be based on good governance and cooperation, and will focus on achieving the following goals:

- Facilitating investment by enhancing the transparency and predictability of investment measures;
- Simplifying procedures, encouraging e-government, and enhancing public-private dialogue;
- Promoting sustainable development and responsible investment;
- Contributing to Angola's economic diversification;
- Helping small and medium-sized enterprises (SMEs) that face difficulty investing abroad;
- Supporting Angola's effort to attract and retain investment by improving the investment climate for both foreign and local investors.

Pursuing sustainable investment agreements with Africa is part of the broader EU strategy to step up its engagement with African partners to unlock their economic potential, foster economic diversification, and promote inclusive growth. Such agreements are meant to further enhance sustainable trade and investment links between both continents and within Africa itself (European Commission, 2021).

5.4.4 CLIMATE FUNDING

As part of climate change and environmental protection, there are a number of financial mechanisms designed specifically to promote projects to mitigate climate change and reduce GHG emissions, which can also finance renewable energy projects. However, in order for these mechanisms to enter into force or be able to serve the private sector, it is necessary for the Government of Angola to be actively involved and take a number of institutional measures.

The Paris Agreement provides funding opportunities in the field of climate and enhanced international cooperation within the framework of climate change funding. There are several funding mechanisms and opportunities available from climate-related institutions (e.g. GEF, GCF, AfDb, World Bank, EU, etc.).

Angola submitted its Intended Nationally Determined Contributions (INDC) to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) in 2015, where it proposed to reduce 35% of its GHG emissions by 2030, 2005 being the reference scenario, by focusing on the renewable energy and reforestation sectors.

The climate funds available to finance renewable energy projects in Angola are:

- Green Climate Fund (GCF);
- Clean Development Mechanisms (CDM);

- Fundo Verde para o Clima (na sigla inglesa Green Climate Fund - GCF):
- Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL);
- ACP-EU Energy Facility;
- Medidas de mitigação adequadas a nível nacional (na sigla inglesa Nationally Appropriate Mitigation Actions - NAMA);
- Redução de Emissões resultantes da Desflorestação e Degradação Florestal (REDD+);
- Fundo Africano para as Mudanças Climáticas (na sigla inglesa Africa Climate Change Fund - ACCF);
- Padrão de Carbono Verificado (na sigla inglesa Verified Carbon Standard - VCR):
- Gold Standard.

O GCF foi constituído por 194 membros da CQNUAC em 2010, sendo parte do mecanismo financeiro desta Convenção. Este visa conceder montantes de financiamento iguais para a mitigação e adaptação, seguindo os princípios e disposições da Convenção. Uma vez alcançado o Acordo de Paris em 2015, foi atribuído ao GCF um papel importante, no sentido de servir o Acordo e apoiar o objectivo de manter o aquecimento global abaixo dos dois graus Celsius. O GCF lancou a primeira mobilização de recursos em 2014, e rapidamente obteve compromissos no valor de 10.3 mil milhões de USD. As actividades do GCF estão alinhadas com as prioridades dos países em vias de desenvolvimento, através do princípio da apropriação nacional, e o Fundo estabeleceu uma modalidade de acesso directo para que as organizações nacionais possam receber os fundos directamente, em vez de receberem apenas através de intermediários internacionais. O Fundo olha com particular atenção para as necessidades das sociedades muito vulneráveis aos efeitos das alterações climáticas, especialmente nos países menos desenvolvidos, nos SIDS (em inglês Small Island Developing States), e nos países africanos. A Autoridade Nacional designada para Angola é o MCTA (Green Climate Fund, 2022).

Os MDL são um dos mecanismos de flexibilização criados pelo Protocolo de Quioto para auxiliar o processo de redução de emissões de GEE ou de captura de carbono. Países em desenvolvimento, como Angola, podem implementar projectos que contribuam para a sustentabilidade e apresentem uma redução ou captura de emissões de GEE, obtendo como resultado as Reduções Certificadas de Emissões (RCE). As RCE, emitidas pelo Conselho Executivo do MDL, podem ser negociadas no mercado global. Os MDL encontram-se em fase de transição para o novo artigo 6.º do Acordo de Paris, mais especificamente o mecanismo do artigo 6.4, se for aprovado pelo país em questão. Este já não permite candidaturas desde o final de 2020, e prevê que a transição seja finalizada até 2025, até lá os projectos em transição poderão usar as metodologias existentes. A partir desta data, todos os projectos submetidos a candidatura devem estar totalmente alinhados com o texto do mecanismo 6.4. As RCE, após 1 Outubro de 2013, podem ser usadas pelos países nas suas INDC, em que a maior parte termina em 2030.

Com o objectivo alinhado com os MDL, a UE criou a ACP-EU Energy Facility, no âmbito da cooperação para o desenvolvimento entre a UE e os países da África, Caraíbas e do Pacífico. Este mecanismo foi criado em 2004 com uma mobilização inicial no valor total de 220 milhões de EUR, dos quais 198 milhões de EUR foram canalizados, no primeiro convite, à apresentação de propostas. Os principais objectivos deste fundo são a melhoria no acesso a serviços modernos de energia, destinado às comunidades mais desfavorecidas e vulneráveis, a melhoria na governação no sector energético e a facilitação de grandes projectos futuros.

As NAMA são os novos canais de financiamento que permitem a realização de actividades que reduzem as emissões de GEE. Geralmente esta fonte de financiamento ocorre entre o Governo e os doadores. Qualquer actividade pode ser aprovada para finan-

- ACP-EU Energy Facility;
- Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMA);
- Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD+);
- African Climate Change Fund (ACCF);
- · Verified Carbon Standard (VCR);
- Gold Standard.

The GCF was established by 194 members of the UNFCCC in 2010 and is part of the financial mechanism of this Convention. It aims to grant equal amounts of funding for mitigation and adaptation, following the principles and provisions of the Convention. Once the Paris Agreement was reached in 2015, the GCF was given an important role in serving the Agreement and supporting the objective of keeping global warming below two degrees Celsius. The GCF launched the first mobilization of resources in 2014, and quickly achieved commitments worth USD 10.3 billion. The activities of the GCF are aligned with the priorities of developing countries, through the principle of national appropriation, and the Fund has established a direct access modality so that national organisations can receive the funds directly, instead of receiving only through international intermediaries. The Fund looks with particular attention at the needs of societies that are very vulnerable to the effects of climate change, especially in the least developed countries. SIDS (Small Island Developing States), and African countries. The National Authority designated for Angola is the Ministry of Culture, Tourism and the Environment (Green Climate Fund, 2022).

The CDM is one of the flexible mechanisms created by the Kyoto Protocol to assist the process of reducing GHG emissions or capturing carbon. Developing countries, such as Angola, can implement projects that contribute to sustainability and present a reduction or capture of GHG emissions, resulting in Certified Emission Reductions (CERs). The CERs, issued by the Executive Board of the CDM, can be negotiated on the global market. The CDMs are in the transition phase to the new Article 6 of the Paris Agreement, more specifically the Article 6.4 mechanism, if approved by the country concerned. Since the end of 2020, it is no longer possible to submit an application, and it is envisaged that the transition will be completed by 2025. Until then the projects in transition will be able to use existing methodologies. As of this date, all projects submitted for application must be fully aligned with the text of the 6.4 mechanism. CERs, after 1 October 2013, can be used by countries in their INDCs, most of which end in 2030.

With its objective aligned with the CDM, the EU created the ACP-EU Energy Facility, within the framework of development cooperation between the EU and the countries of Africa, the Caribbean and the Pacific. This mechanism was set up in 2004 with initial funds forming a total amount of \in 220 million, of which \in 198 million was made available, in the first call, for the submission of bids. The main objectives of this fund are to improve access to modern energy services for the most disadvantaged and vulnerable communities, to improve governance in the energy sector and to facilitate large future projects.

The NAMA are the new financing channels that allow activities that reduce GHG emissions to be carried out. Generally, this funding source takes place between the Government and the donors. Any activity can be approved for financing as long as it is shown to lead to a significant reduction in GHG emissions. Funding occurs according to the value of the project cost and not through the generation of carbon credits. Although it seems very similar to the CDM, there is a major difference, given that NAMA were created as a way for developing countries themselves to contribute to the challenges of climate change through emission

ciamento desde que comprove a redução significativa de emissões de GEE. O financiamento ocorre consoante o valor do custo do projecto e não através da geração de créditos de carbono. Apesar de parecer muito idêntico ao MDL, tem uma grande diferença, dado que as NAMA nasceram como uma forma de os próprios países em desenvolvimento contribuírem para os desafios das alterações climáticas por meio de reduções de emissões contabilizadas no país onde ocorrem, enquanto o MDL é um mecanismo "além-fronteiras", ou seja, as reduções são geradas num país em desenvolvimento, mas pode ser usado pelos países desenvolvidos.

O REDD+ é um incentivo desenvolvido no âmbito da CQNUAC para recompensar financeiramente países em desenvolvimento pelos seus resultados no combate ao desmatamento e à degradação florestal, e na promoção do aumento de cobertura florestal.

O ACCF foi criado pelo Banco Africano de Desenvolvimento em Abril de 2014 com uma contribuição inicial do Governo alemão de 4.725 milhões de EUR para apoiar os países africanos a criar a sua resiliência aos impactos negativos das alterações climáticas e na transição para um crescimento sustentável com baixas emissões de carbono. Mais tarde, o Fundo conseguiu um compromisso de financiamento adicional de 4.7 milhões de FUR do Governo italiano. no final de 2015, e um compromisso de 2 milhões de EUR do Governo da Flandres, Bélgica, em 2016, o que elevou as contribuições totais para o ACCF desde a sua criação para mais de 11.4 milhões de EUR. Estes compromissos permitiram ao fundo evoluir para um fundo fiduciário de multi-doadores (ALER, 2017). Até à data, o ACCF lançou três convites à apresentação de propostas, em 2014, 2017 e 2021 de forma a atrair projectos inovadores e impactantes na área do financiamento climático. Aprovou oito pequenos projectos de subvenção, num total de 3.3 milhões de USD. Os projectos aprovados apoiam seis países (Mali, Quénia, eSwatini, Cabo Verde, Tanzânia - Zanzibar, e Costa do Marfim) visando reforcar as suas capacidades de aceder a financiamento internacional, além de dois projectos multinacionais. O fundo pode financiar projectos de redução de emissões de GEE, nomeadamente através da utilização de tecnologias de energias renováveis (BAfD, 2019).

Os mecanismos voluntários, apesar de ainda em ampla discussão sobre a forma como serão considerados no mecanismo 6.4 do Acordo de Paris, dado a sua redacção não ser esclarecedora, têm (e tiveram) um papel muito relevante na promoção de projectos, sendo os mais notados o VCS e o *Gold Standard*.

O VCS (Verified Carbon Standard) é um programa de certificação de reduções de emissões de carbono, administrado pela VERRA. Os projectos VCS abrangem uma vasta gama de sectores, incluindo as energias renováveis. As reduções de emissões certificadas por este programa são elegíveis para serem emitidas como Unidades de Carbono Verificadas (na sigla inglesa Verified Carbon Units - VCU), com uma VCU representando uma tonelada métrica de emissões de gases com efeito de estufa reduzida ou removida da atmosfera. As VCU podem, então, ser vendidas no mercado global e utilizadas por indivíduos e empresas como forma de compensar as suas próprias emissões. Ao longo do tempo, esta flexibilidade canaliza o financiamento para empresas e tecnologias limpas e inovadoras.

O Gold Standard é um programa padrão de certificação para projectos não governamentais de redução de emissões. É publicado e administrado pela Gold Standard Foundation, uma fundação sem fins lucrativos. Foi concebido com a intenção de assegurar que os créditos de carbono sejam reais e verificáveis e que os projectos façam contribuições mensuráveis para o desenvolvimento sustentável. Os créditos de carbono gerados pelos projectos podem ser comprados e comercializados por países que tenham um compromisso legal vinculativo, de acordo com o Protocolo de Quioto, empresas ou outras organizações para fins de compensação de carbono.

reductions accounted for in the country where they occur, while the CDM is a "cross-border" mechanism, that is, reductions are generated in a developing country, but can be used by developed countries.

REDD+ is an incentive developed under the UNFCCC to financially reward developing countries for their results in combating deforestation and forest degradation, and in promoting increased forest cover.

The ACCF was established by the African Development Bank in April 2014 with an initial contribution of € 4.725 million from the German Government to support African countries in building their resilience to the negative impacts of climate change and in transitioning to sustainable growth with low carbon emissions. The Fund later secured an additional funding commitment of € 4.7 million from the Italian Government at the end of 2015 and a commitment of € 2 million from the Government of Flanders, Belgium, in 2016, which brought the total contributions to the ACCF since its inception to over € 11.4 million. These commitments allowed the fund to scale up to a multi-donor trust fund (ALER, 2017). To date, the ACCF has launched three calls for the presentation of proposals, in 2014, 2017, and 2021, in order to attract innovative and impactful projects in the area of climate finance. It approved eight small grant projects, for a total of USD 3.3 million. The approved projects support six countries (Mali, Kenya, Eswatini, Cape Verde, Tanzania – Zanzibar, and the Ivory Coast) to strengthen their capacities to access international climate finance, in addition to two multinational projects. The fund can finance projects to reduce GHG emissions, in particular through the use of renewable energy technologies (AfDB, 2019).

The voluntary mechanisms, although still under extensive discussion on how they will be considered in mechanism 6.4 of the Paris Agreement, since its wording is not very enlightening, have (and have played) a very important role in the promotion of projects, the most notable being the VCS and the Gold Standard.

The VCS (Verified Carbon Standard) is a carbon emission reduction certification programme administered by VERRA. VCS projects cover a wide range of sectors, including renewable energy. Emission reductions certified under this programme are eligible to be issued as Verified Carbon Units - VCUs, with a VCU representing one metric tonne of reduced greenhouse gas emissions or removed from the atmosphere. The VCUs can then be sold on the global market and used by individuals and companies as a means of offsetting their own emissions. Over time, this flexibility channels funding towards clean and innovative companies and technologies.

The Gold Standard is a standard certification programme for non-governmental emission reduction projects. It is published and managed by the Gold Standard Foundation, a non-profit foundation. It was designed with the intention of ensuring that carbon credits are real and verifiable and that projects make measurable contributions to sustainable development. The carbon credits generated by the projects can be purchased and marketed by countries which have a binding legal commitment in accordance with the Kyoto Protocol, companies or other organizations for the purpose of carbon offsetting.

EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO

EDUCATION AND TRAINING

- **6.1** ENSINO SUPERIOR Higher Education
- **6.2** ENSINO TÉCNICO PROFISSIONAL Technical and Vocational Education
- **6.3** CENTROS DE FORMAÇÃO Training Centres
- **6.4** ACÇÕES DE FORMAÇÃO Training Activities

6.1 ENSINO SUPERIOR

A entidade tutelar do Ensino Superior em Angola é o Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação (MESCTI), responsável também pela coordenação das políticas e estratégia de Investigação Científica. O MESCTI está encarregue das funções de governação e administração, com a missão de conceber, formular, executar, monitorizar, fiscalizar e avaliar as políticas públicas e programas sectoriais do Governo nos domínios do ensino superior, ciência, tecnologia e inovação.

Em Angola existe um universo de 29 Instituições de Ensino Superior (IES) Públicas (oito universidades, dez Institutos Superiores Públicos, dois Institutos Politécnico-Superiores Públicos e nove Instituições Superiores Militares) e 64 Instituições de Ensino Superior Privadas.

Celebrou-se em Fevereiro de 2022 os 60 anos de Ensino Superior em Angola, que muito tem evoluído em valores absolutos e em qualidade, absorvendo no presente ano lectivo mais de 144.000 alunos. Desde a proclamação da Independência Política de Angola, em 1975, foi criada a Universidade de Angola (em 1976), tornando-se na única IES de âmbito nacional. No ano de 1985, a Universidade de Angola passou a designar-se Universidade Agostinho Neto (UAN), Instituição que se manteve até 2009 como única Instituição Estatal de Ensino Superior no país. Nesse ano, a UAN foi dividida em sete Universidades de âmbito regional, mantendo-se a UAN a funcionar em Luanda e na Província do Bengo, enquanto as Faculdades, Institutos e Escolas Superiores localizados nas demais províncias passaram a ficar afectos às seis novas Universidades Estatais, a saber:

- Benguela Universidade Katyavala Bwila (actua nas Províncias de Benguela e Cuanza Sul);
- Cabinda Universidade 11 de Novembro (em Cabinda e Zaire);
- Dundo Universidade Lueji-a-Nkonde (em Luanda Norte, Lunda Sul e Malanje);
- Huambo Universidade José Eduardo dos Santos (em Huambo, Bié e Moxico):
- Lubango Universidade Mandume ya Ndemofayo (em Huíla, Cunene, Cuando-Cubango e Namibe);
- Uíge Universidade Kimpa Vita (em Uíge e Cuanza Norte).

Entre as IES que leccionam em Angola, apenas a Universidade Agostinho Neto lecciona um curso de Mestrado na área das Energias Renováveis, mais concretamente o Mestrado em "Catálise e Energias Renováveis", e a Universidade Mandume Ya Ndemufayo lecciona o curso de extensão universitária de "Energias Renováveis e Uso Racional da Energia Eléctrica".

Além das referidas IES, outras três possuem a disciplina de Energias Renováveis, nomeadamente para os cursos de Licenciatura em Engenharia Mecânica e Engenharia Electrotécnica e o Curso Profissionalizante de Energias Renováveis do Instituto Superior Politécnico de Tecnologias e Ciências (ISPTEC, 2022). Também, o curso de Engenharia Electrotécnica e Telecomunicações da Universidade Independente de Angola, e o curso de Engenharia Mecânica – Energia e Transporte, da Universidade Katyavala Bwila.

No âmbito das suas actividades de consultoria às entidades públicas e privadas, o ISPTEC, contratado pela empresa Greentech, realizou entre os meses de Abril e Maio de 2020 a avaliação do modelo de negócios do seu projecto de electrificação rural via SSC em Angola, em parceria com a BBOXX, já descrito no subcapítulo 4.1.2.1. A participação do ISPTEC consistiu na avaliação do modelo de PPP a ser adoptado, reavaliação dos indicadores de viabilidade económica e financeira do projecto e, ainda, tecer recomendações e/ou indicações para sustentabilidade do negócio a médio e longo prazo (ISPTEC, 2020).

6.1. HIGHER EDUCATION

The entity responsible for Higher Education in Angola is the Ministry of Higher Education, Science, Technology and Innovation (MESCTI), which is also responsible for coordinating Scientific Research policies and strategy. MESCTI is in charge of governance and administration functions, with the mission of designing, formulating, executing, monitoring, supervising and evaluating the Government's public policies and sectoral programmes in the fields of higher education, science, technology and innovation.

In Angola, there is a total of 29 Public Higher Educational Institutions (HEIs) (eight universities, ten Public Higher Institutes, two Public Higher Polytechnic Institutes and nine Military Higher Institutes) and 64 Private Higher Educational Institutions.

The 60th anniversary of Higher Education in Angola was celebrated in February 2022. It has greatly evolved in terms of absolute values and quality, and includes more than 144,000 students in the current academic year. Following the proclamation of Political Independence of Angola in 1975, the University of Angola was created (in 1976), which became the only nationwide HEI. In 1985, the University of Angola was renamed Agostinho Neto University (UAN), Until 2009, this Institution remained as the only State Higher Educational Institution in the country. In that year, UAN was divided into seven universities of a regional nature, with UAN itself remaining in operation in Luanda and in the Province of Bengo, while the Faculties, Institutes and Schools located in the other provinces became part of six new State Universities, namely:

- Benguela Katyavala Bwila University (which is located in the Provinces of Benguela and Cuanza Sul);
- Cabinda 11 November University (in Cabinda and Zaire);
- Dundo Lueji-a-Nkonde University (in Luanda Norte, Lunda Sul and Malanje);
- Huambo José Eduardo dos Santos University (in Huambo, Bié and Moxico):
- Lubango Mandume ya Ndemofayo University (in Huíla, Cunene, Cuando-Cubango and Namibe);
- Uíge Kimpa Vita University (in Uíge and Cuanza Norte).

Among the HEIs that are teaching Institutions in Angola, only Agostinho Neto University teaches a Master's course in the field of Renewable Energy, more specifically the Master in "Catalysis and Renewable Energy", and Mandume Ya Ndemufayo University teaches the university extension course of "Renewable Energy and Rational Use of Electricity".

In addition to the aforementioned HEIs, another three have a subject entitled Renewable Energy, namely for the Mechanical Engineering and Electrical Engineering Degree courses and the Renewable Energy Vocational Course at the Higher Polytechnic Institute of Technologies and Sciences (ISPTEC, 2022). There is also the Electrical and Telecommunications Engineering course at the Independent University of Angola, and the Mechanical Engineering – Energy and Transport course, at the Katyavala Bwila University.

As part of its consulting activities to public and private entities, ISPTEC, contracted by the Greentech company between April and May 2020, carried out a business model assessment of its project for rural electrification involving SHS in Angola, in partnership with BBOXX, which has already been described in subchapter 4.1.2.1. The participation of the ISPTEC involved the assessment of the PPP model to be adopted, reassessing the economic and financial viability indicators of the project and also making recommendations and/or indications for the sustainability of the business in the medium and long term periods (ISPTEC, 2020).

6.2 ENSINO TÉCNICO PROFISSIONAL

O Ministério da Educação (MED) tutela esta vertente da formação profissional, definindo e promovendo a execução das políticas de educação e formação profissional, em conjunto com o Departamento Governamental responsável pelas áreas de Emprego e de Formação Profissional.

Existem 64 Institutos Médios Técnico-Profissionais públicos.

Algumas destas Instituições estão envolvidas em programas de ensino e/ou pesquisa específica em energia e energias renováveis, entre estas 20 leccionam o curso de energias renováveis (PNFQ, 2015).

- Institutos Médios Politécnicos em Benguela (Cubal), Bengo, Cabinda, Huila (Humpata, Caluquembe e Jamba), Lunda Norte (Dundo), Lunda Sul (Saurimo), Moxico (Alto Zambeze, Bundas, Bairro Kapango, Camanongue, Cameia, Luacano, Léua, Luchazes e Luau);
- Instituto Médio Industrial de Luanda, Instituto Médio Industrial Simione Mucune e Instituto Técnico Lucrécio dos Santos (Luanda);
- Escola Secundária de Mbanza Congo (Zaire);
- · Complexo Escolar Namputo (Uige).

As Escolas Politécnicas da ADPP proporcionam o Ensino Secundário em menos de três anos, combinado com a formação numa profissão. Muitas das profissões centram-se em "competências verdes", como água, energia, produção alimentar, ambiente e até comunicação. Este tipo de ensino permite que os estudantes desenvolvam as competências necessárias para ajudar as comunidades locais a adaptarem-se às alterações climáticas. Com efeito, ao longo da educação, existe uma forte aposta na interacção escola-comunidade, com acções práticas supervisionadas, experiência de trabalho, palestras nas escolas primárias, oferta de mudas de árvores, e uma forte colaboração com os comerciantes e o sector privado.

No primeiro ano do programa, os alunos conseguem lidar com novas formas de aprender e estudar as disciplinas do sétimo ano. No segundo ano, correspondente ao oitavo ano, os alunos focam-se na teoria e prática da profissão escolhida, continuando a estudar o currículo nacional. O exame de aptidão prática, no terceiro ano, reúne competências teóricas e práticas aprendidas, bem como a capacidade dos alunos para realizarem uma obra independente e apresentarem os resultados. No final, os alunos completam o Ensino Secundário com a conclusão dos exames nacionais.

Entre os cursos oferecidos encontra-se o curso profissional de Assistente de Energia, disponível nas escolas situadas em Caxito, Cuanza Norte, Zango e Ramiro (ADPP, 2021)

6.3 CENTROS DE FORMAÇÃO

Os centros de formação em Angola, e referidos neste Capítulo, podem ser entidades públicas ou entidades do foro privado, mas cuja existência visa colmatar a crescente necessidade de um sistema de formação de quadros, quer para o sector da electricidade e/ou energia, que para o sector das energias renováveis em específico.

O Centro de Formação de quadros de Electricidade Hoji Ya Henda (CFHH) é uma entidade pública mas dependente do MINEA, criado sob **Decreto Executivo Conjunto n.º 73/80 de 18 de Outubro**, entre o MINEA e o MED. O seu objectivo principal é a formação

6.2. TECHNICAL AND VOCATIONAL EDUCATION

The Ministry of Education (MED) oversees this aspect of vocational training, specifying and promoting the implementation of vocational education and training policies, together with the Government Department responsible for the areas of Employment and Vocational Training.

There are 64 public Technical and Vocational Medium Institutes.

Some of these institutions are involved in teaching and/or specific research programmes in energy and renewable energy, and 20 of them teach a Renewable Energy Course (PNFQ, 2015).

- Polytechnic Medium Institutes in Benguela (Cubal), Bengo, Cabinda, Huila (Humpata, Caluquembe and Jamba), Lunda Norte (Dundo), Lunda Sul (Saurimo), Moxico (Upper Zambezi, Bundas, Bairro Kapango, Camanongue, Cameia, Luacano, Léua, Luchazes and Luau);
- Medium Industrial Institute of Luanda, Simione Mucune Medium Industrial Institute and Lucrécio dos Santos Technical Institute (Luanda);
- · Mbanza Congo High School (Zaire);
- · Namputo School Complex (Uíge).

ADPP Polytechnic Schools provide secondary education in less than three years, combined with training in a profession. Many of these vocational courses focus on "green skills", such as water, energy, food production, the environment, and even communication. This type of teaching allows students to develop the necessary skills to help local communities adapt to climate change. Indeed, throughout education levels, there is a strong focus on school-community interaction, with supervised practical activities, work experience, lectures in primary schools, the supply of tree seedlings, and significant cooperation with traders and the private sector.

In the first year of the programme, students are able to deal with new ways of learning and study seventh grade subjects. In the second year, corresponding to the eighth grade, students focus on the theory and practice of their chosen profession, while continuing to study the national curriculum. The practical aptitude test, in the third year, brings together the theoretical and practical skills learned, as well as the ability of students to carry out an independent project and present the results of this. At the end, students finish secondary education through national exams.

Among the courses offered is the Energy Assistant vocational course, available at schools located in Caxito, Cuanza Norte, Zango and Ramiro (ADPP, 2021)

6.3. TRAINING CENTRES

The training centres in Angola, which are referred to in this Chapter, may be public entities or private entities, and they aim to fill the growing need for a staff training system, both for the electricity and/or energy sector and for renewable energy in particular.

The Hoji Ya Henda Electricity staff Training Centre (CFHH) is a public entity but dependent on MINEA, created under **Joint Executive Decree No. 73/80 of 18 October**, between MINEA and MED. Its main objective is the training and empowerment of staff in the area of electricity for companies that offer services in the Angolan energy sector. (Mussungo, 2016)

In 2006, MINEA identified and designed the construction of an advanced platform for the technical and economic study of

e capacitação de quadros na área de electricidade para as empresas que oferecem serviços no sector energético de Angola (Mussungo, 2016)

Em 2006, o MINEA identificou e projectou a construção de uma plataforma avançada para o estudo técnico-económico de sistemas PV em Angola no âmbito do projecto "Casa-Laboratório" (denominado Casol). A Casa-Laboratório, por razões estratégicas e de gestão, foi construída no campus do CFHH, em Luanda.

O objectivo fundamental aquando da implementação do projecto Casol foi estudar, investigar e monitorizar com elevada precisão e, em tempo real, as variáveis ambientais e eléctricas associadas à produção e à utilização eficiente de energia PV. Em suma, tratavase de uma plataforma avançada para o estudo técnico-económico de sistemas PV, integrando um sistema PV autónomo e um sistema avançado de monitorização de grandezas solares, ambientais e eléctricas, especialmente desenvolvido para este efeito.

O sistema de aquisição de dados regista a intensidade da radiação solar, a quantidade de energia solar disponível, a energia gerada nos painéis PV, o consumo global e de algumas cargas específicas, as principais grandezas eléctricas em diversos pontos do sistema de alimentação e armazenamento de energia (potência, tensão, corrente, factor de potência, distorção harmónica total, etc.) e as temperaturas do ambiente e dos módulos. Está ainda instalada na Casa-Laboratório uma mini-estação meteorológica, que permite medir a velocidade e a direcção do vento, a temperatura externa e interna, a humidade relativa e a pluviosidade.

Este espaço poderá ainda servir para testar tecnologias/equipamentos eficientes (ou de baixo consumo) para uso doméstico e industrial (por exemplo, frigoríficos, aparelhos de ar condicionado, lâmpadas e motores eléctricos), com o objectivo de evidenciar/ estudar as diferenças no custo inicial, no custo de exploração, consumo e no LCOE. É intenção do CFHH criar uma biblioteca dedicada aos referidos assuntos e uma página na Internet para se publicar, periodicamente, os dados das variáveis monitorizadas/ medidas, proporcionando assim um conjunto de dados técnicos apropriados e necessários ao dimensionamento dos sistemas

PV systems in Angola under the "Home-Laboratory" project (called Casol). The Home-Laboratory, for strategic and management reasons, was built on the CFHH campus in Luanda.

The fundamental aim when implementing the Casol project was to study, investigate and monitor, in real time and with a high degree of precision, the environmental and electricity variables associated with the production and efficient use of PV energy. In short, it was an advanced platform for the technical and economic study of PV systems, bringing together an autonomous PV system and an advanced system for monitoring solar, environmental and electricity quantities, especially developed for this purpose.

The data acquisition system records the intensity of solar radiation, the amount of solar energy available, the energy generated in the PV panels, the overall consumption and certain specific loads, and the main electricity values at various points in the power supply and storage system (power, voltage, current, power factor, total harmonic distortion, etc.) and ambient and module temperatures. A mini-weather station is also installed in the House-Laboratory, which provides for the measuring of wind speed and direction, external and internal temperature, relative humidity and rainfall.

This space may also be used to test efficient (or low consumption) technology/equipment for domestic and industrial use (for example, refrigerators, air conditioners, lamps and electric motors), in order to provide data/study differences in initial cost, operating cost, consumption and LCOE. It is the intention of the CFHH to create a library dedicated to these subjects and a web page to periodically publish the data of the monitored variables/measurements, thus providing a set of technical data appropriate and necessary for the sizing of the PV systems as well as the technical and economic assessment of investments in PV systems in the Angolan territory. A number of awareness-raising and technical training activities are also planned on the topics mentioned, including study visits aimed at students at various levels of study, with a view



Figura 71 Visita da ALER ao Centro de Formação Hoji Ya Henda

Figure 71 ALER Visit to the Hoji Ya Henda Training Centre

PV bem como à avaliação técnico-económica dos investimentos em sistemas PV em território angolano. Estão ainda planeadas várias acções de sensibilização e de formação técnica nos tópicos mencionados, incluindo a realização de visitas de estudo dirigidas aos estudantes dos vários níveis de ensino, com vista a sensibilizá-los para a importância das energias renováveis e da eficiência energética. Contudo, é necessário mais financiamento para retomar as actividades previstas, uma vez que o equipamento que se encontra no local necessita de reabilitação, mas demonstrou resultados iniciais promissores (Jackson et al., 2022).

A CK Solar Academy é um departamento da empresa Critical Kinetics e lecciona formações em Portugal, no Brasil, em Moçambique e em Angola para satisfação das necessidades do sector das energias renováveis ao formar profissionais competentes e direccionados para a realidade profissional. Os cursos disponíveis em Angola são a Pós-Graduação em Energia Solar, o Curso de PV.Syst e o Curso de Bombagem PV (CK Solar Academy, 2022).

O Centro Integrado de Formação Tecnológica - CINFOTEC é um empreendimento do Governo de Angola que visa o desenvolvimento do país, com foco na formação profissional técnica e tecnológica. A iniciativa do Ministério da Administração Pública, Trabalho e Segurança Social enquadra-se nas atribuições de formação de mão-de-obra e promoção do emprego. Nesse sentido, apresenta várias opções de cursos de formação, inclusive um sobre Energías Renováveis.

A Education Advisers and Counsellors (EDACO) é uma Empresa de direito angolano que trabalha pela inovação e industrialização da educação para o aumento dos Índices de Desenvolvimento Humano em África. Na área da electricidade oferecem os cursos de Electricidade Predial e Instalação de Painéis Solares e ainda o Curso de Energias Renováveis (EDACO, 2022).

A AngoForm é uma empresa Luso-Angolana de formação profissional e de consultoria de recursos humanos que dirige a sua oferta às PME, executivos, grandes empresas e particulares. Oferece a Formação Avançada em Energias Renováveis e Eficiência Energética que inclui a aquisição de capacidades técnicas na área da introdução à implementação de sistemas solares e eólicos, na área de implementação e desenvolvimento de projectos de energias renováveis e particularmente sistemas de autoconsumo e, ainda, o desenvolvimento de análises comparadas entre políticas energéticas e sistemas de eficiência energética (AngoForm, 2022).

A GREEN Solar Academy é uma subsidiária da Academia Maxx-Solar, que foi criada em 2020. Este centro de formação é independente e oferece cursos a nível local. As formações baseiam-se em aplicações práticas e estão especificamente adaptadas para os vários países, onde se inclui Angola. O objectivo passa não só por proporcionar formação técnica, mas construir uma rede de instaladores PV em toda a África.

Em Angola, os cursos profissionais oferecidos pela GREEN Solar Academy são em parceria com o Centro de Formações GRE e vocacionados para formandos com alguma experiência técnica ou profissional. Os cursos ministrados pelos parceiros GREEN são acreditados pela Sociedade Alemã de Energia Solar (DGS) e são reconhecidos internacionalmente. Os participantes das formações locais recebem um certificado emitido pela GREEN Solar Academy e um segundo certificado emitido pelo Centro de Formação Profissional Formações GRE, com o devido reconhecimento por parte do Instituto Nacional do Emprego e Formação Profissional. No mercado angolano são oferecidos os seguintes cursos, descritos na **Tabela 52**:

- Curso Intermediário de Energia Solar Fotovoltaica (2 dias)
- Curso de Projectista de Energia Solar Fotovoltaica (3 dias)
- Curso de Técnico de Energia Solar Fotovoltaica (2 dias)

to raising awareness of the importance of renewable energy and energy efficiency. However, more funding is needed to resume the planned activities, as the equipment on site requires rehabilitation but has shown promising initial results (Jackson et al., 2022).

CK Solar Academy is a department of the company Critical Kinetics and offers training in Portugal, Brazil, Mozambique and Angola to meet the needs of the renewable energy sector by training and preparing competent professionals focused on their professional reality. Courses available in Angola include the Postgraduate Programme in Solar Energy, the PV.Syst Course and the PV Pumping Course (CK Solar Academy, 2022).

The Integrated Technological Training Centre – CINFOTEC is an Angolan Government venture focused on the development of the country and, in particular, technical and technological vocational training. An initiative of the Ministry of Public Administration, Labour and Social Security, it is part of the training of the labour force and promotion of employment. As such, it offers various training course options, including one on Renewable Energy.

Education Advisers and Counsellors (EDACO) is an Angolan law firm that works for the innovation and industrialization of education to increase Human Development Indexes in Africa. In the area of electricity, they offer the Building and Solar Panel Installation Electricity courses and also the Renewable Energy Course (EDACO, 2022).

AngoForm is a Luso-Angolan vocational training and human resources consulting company that offers its courses to SMEs, executives, large companies and individuals. It offers Advanced Training in Renewable Energy and Energy Efficiency that includes the acquisition of technical capabilities in the area of the introduction to the implementation of solar and wind systems, in the area of the implementation and development of renewable energy projects and particularly self-consumption systems and also the development of comparative analyses between energy policies and energy efficiency systems (AngoForm, 2022).

GREEN Solar Academy is a subsidiary of the Maxx-Solar Academy, which was established in 2020. This training centre is independent and offers courses at the local level. These training activities are based on practical applications and are specifically adapted for various countries, including Angola. The objective is not only to provide technical training, but to build a PV installer network throughout Africa.

In Angola, the vocational courses offered by GREEN Solar Academy are run in partnership with the GRE Training Centre and aimed at trainees with some technical or vocational experience. The courses taught by GREEN's partners are accredited by the German Solar Energy Society (DGS) and are internationally recognized. Participants in local training receive a certificate issued by the GREEN Solar Academy and a second certificate issued by the GRE Professional Training Centre, with due recognition by the National Institute for Employment and Vocational Training. The following courses are offered in the Angolan market, and are described in **Table 52**:

- Intermediate Photovoltaic Solar Energy Course (2 days)
- Photovoltaic Solar Energy Designer Course (3 days)
- Photovoltaic Solar Energy Technician Course (2 days)

Cursos de Energia Solar PV PV Solar Energy Courses					
Nível Level	Iniciante Beginner	Profissional Professional			
Curso Course	Intermediário de Energia Solar PV PV Solar Energy Intermediate	Projectista de Energia Solar PV PV Solar Energy Designer	Técnico de Energia Solar PV PV Solar Energy Technician		
Objectivo Aim	Aprendizagem dos fundamentos da energia solar PV Learning the fundamentals of PV solar energy	Dimensionar, orçamentar e planear uma instalação solar PV de última geração Scaling, budgeting, and planning a latest generation PV solar installation	Instalar e manter sistemas solares PV autónomos e ligados à rede, de acordo com os padrões internacionais Install and maintain autonomous PV solar systems and those connected to the grid, according to international standards		
Requisitos Requirements	Nenhum None	Participação no Curso Intermediário de Energia Solar PV Have participated in the PV Solar Energy Intermediate Course	Participação no Curso Intermediário de Energia Solar PV Have participated in the PV Solar Energy Intermediate Course		
Descrição Description	Conhecimento técnico e compreensão dos sistemas de energia solar PV, com especial foco em sistemas caseiros (fora da rede) de pequena escala. Este curso não oferece uma qualificação profissional, mas qualifica os seus participantes com o conhecimento fundamental e relevante para participar num dos cursos de formação profissional da GREEN Solar Academy Technical knowledge and understanding of PV solar energy systems, with special focus on homemade (off-grid) small scale systems. This course does not offer a professional qualification, but it provides its participants with the essential knowledge relevant to participating in one of the vocational training courses from GREEN Solar Academy	Projecção e planeamento de sistemas PV caseiros, incluindo exercícios de cálculo baseados em exemplos reais, desde a consulta ao cliente no local até a cotação do sistema. A equipa de profissionais da academia GREEN transmite o conhecimento necessário para projectar, planear e preparar cotações para sistemas PV caseiros, de acordo com os princípios profissionais e certificações de qualidade Design and planning of homemade PV systems, including calculation exercises based on real examples, from consultation to the customer on site up to the system quote. The team of professionals at the GREEN Academy has the knowledge necessary to design, plan and prepare quotes for homemade PV systems, in accordance with professional principles and quality certifications	Instalação de sistemas solares PV em telhados cerâmicos e / ou de chapa metálica, discussão detalhada e exercícios práticos com diferentes tipos de painéis, sistemas de montagem e opções de instalação. No final do curso o formando irá adquirir uma experiência prática de instalação de um sistema real Installation of PV solar systems on ceramic roofs and/or sheet metal, detailed discussion and practical exercises with different types of panels, mounting systems and installation options. At the end of the course the trainee will gain practical experience of installing a real system		
Participantes Participants	Consultores de energia; administradores e agentes publicitários; engenheiros e arquitectos; técnicos e instaladores; técnicos dos Ministérios do Governo Energy consultants; administrators and advertising agents; engineers and architects; technicians and installers; technicians from Government Ministries	Técnicos, engenheiros e arquitectos com conhecimentos básicos sobre os princípios técnicos e gerenciais de sistemas PV obtidos no Curso Intermediário de Energia Solar PV Technicians, engineers, and architects with basic knowledge of technical and managerial principles of PV systems obtained from the Intermediate PV Solar Energy Course	Técnicos e instaladores com conhecimentos básicos sobre os princípios PV adquiridos no Curso Intermediário de Energia Solar PV Technicians and installers with basic knowledge about PV principles acquired in the Intermediate PV Solar Energy Course		
Duração Duration	2 dias (16 horas) 2 days (16 hours)	3 dias (24 horas) 3 days (24 hours)	1,5 dia (12 horas) 1.5 days (12 hours)		
Preço Price	180.000 Kz por pessoa Kz 180,000 per person	250.000 Kzpor pessoa Kz 250,000 per person	150.000 Kz por pessoa Kz 150,000 per person		

Tabela 52 Cursos disponíveis em Angola - Formações GRE em parceria com a GREEN Solar Academy / Fonte: GRE, 2022 Table 52 Available courses in Angola - GRE training in partnership with GREEN Solar Academy / Source: GRE, 2022

Alternativamente, aos três cursos acima mencionados, que podem ser realizados de forma contínua e/ou combinada durante uma semana inteira, o *SuperSolarSchool*, acaba por ser o curso implementado com mais frequência em mercados mais desenvolvidos e com uma maior procura, uma vez que combina os três cursos em apenas cinco dias e é ideal para pessoas que queiram começar rapidamente o seu negócio de energia solar PV, com o custo de 500.000 Kz por pessoa (GRE, 2022).

A Conexão Academia *Training* oferece, ao mercado angolano, formação com elevado padrão de qualidade, prestados por uma equipa de formadores comprometidos, experientes e altamente qualificados com o objectivo de colmatar reais necessidades das empresas, profissionais, instituições, estudantes e particulares. Durante os meses de Março a Abril de 2021 foi leccionado o Curso de Dimensionamento e Instalação de Painéis Solares.

As an alternative to the three courses mentioned above, which can be taken continuously and/or combined for an entire week, SuperSolarSchool is the course most frequently undertaken in more developed markets with greater demand, since it combines the three courses in just five days and is ideal for people who want to quickly start their PV solar business, at the cost of Kz 500,000 per person (GRE, 2022).

Conexão Academia Training offers the Angolan market training with high quality standards, provided by a team of committed, experienced and highly qualified trainers. The aim is to meet the real needs of companies, professionals, institutions, students and private individuals. During the months of March to April 2021, the Scaling and Installation of Solar Panels Course was taught.

6.4 ACÇÕES DE FORMAÇÃO

O MINEA, em colaboração com a PRODEL, RNT E.P., ENDE e o GAMEK, elaboraram um Programa de Educação Energética designado "Vida, Energia e Eu" que contou com a colaboração ainda do MED e de autoridades provinciais. O referido programa reflectiu sobre temas gerais de políticas de poupança de energia, visando o desenvolvimento sustentável e responsável para a melhoria da qualidade de vida da sociedade angolana. Tinha como objectivos específicos a preparação de um conjunto de acções curriculares em diferentes níveis educativos para contribuir para o desenvolvimento da educação energética dos estudantes, incluindo temáticas de utilização e promoção das energias renováveis. O programa foi lançado em 2014 e é desconhecida a sua situação actual.

Algumas iniciativas de organizações não governamentais como por exemplo a EcoAngola, com a campanha de Energias Renováveis, e a ASAER promovem acções de conhecimento em Energias Renováveis a nível associativo. As mesmas ainda não oferecem formação, mas promovem workshops, discussões e encontros business-to-business.

6.4. TRAINING ACTIVITIES

MINEA, in collaboration with PRODEL, RNT E.P., ENDE and GAMEK, developed an Energy Education Programme called "Life, Energy and Me", which also involved the cooperation of MED and the provincial authorities. The programme covered general themes of energy saving policies, aiming at sustainable and responsible development for the improvement of the quality of life of Angolan society. Its specific objectives were to prepare a set of curricular actions at different educational levels to contribute to the development of the energy education of students, including themes involving energy use and promoting renewable energy. The programme was launched in 2014 and its current situation is not known.

Some initiatives by non-governmental organizations, such as EcoAngola, with the Renewable Energy campaign, and ASAER promote knowledge activities in Renewable Energy at the association level. They do not yet offer training, but they promote workshops, forums and business-to-business meetings.



BARREIRAS E RECOMENDAÇÕES

BARRIERS AND RECOMMENDATIONS

ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL

Sob a tutela do MINEA, Angola tem um enquadramento institucional claro para o desenvolvimento do sector da energia. A implementação do Programa de Transformação do Sector Eléctrico em 2014 foi um marco significativo no desenvolvimento do sector, ao promover a extinção e desagregação da Empresa Nacional de Electricidade, com individualização das empresas públicas dedicadas às actividades de produção, transporte e distribuição & comercialização de electricidade, seguindo as boas práticas internacionais, e abrindo portas para a liberalização do sector.

Apesar de ter sido um marco significativo e uma acção de congratular, também é verdade que esta estrutura operacional coloca desafios. Para além da coordenação e planeamento, o principal desafio coloca-se ao nível da sustentabilidade financeira do sector, garantindo o fluxo de pagamentos entre as várias empresas públicas. O problema base, de dificuldade de facturação, de cobrança e de tarifas que não reflectem os custos, já existia antes, mas fica agora mais exposto com a contabilização das dívidas da ENDE à RNT E.P.

Ao nível do MINEA, a união das Direcções Nacionais de Energias Renováveis e Electrificação Rural, em vigor desde 2020 com o novo Estatuto Orgânico do Ministério, irá facilitar a implementação de projectos renováveis que contribuem para ambos os objectivos, ao terem apenas um interlocutor. Não obstante, seria aconselhável adaptar também o organigrama da própria Direcção para se adaptar aos desafios da electrificação, em particular fora da rede com recursos a energias renováveis.

O estudo da "Electrificação Nacional de Angola: Relatório da Expansão Geoespacial da Electrificação" recomenda que, para efectivar o programa de expansão da electrificação, seja estabelecida uma unidade especial de expansão da electrificação na ENDE e uma unidade de gestão de programas fora da rede sob a DNERER, ficando esta última responsável pela coordenação geral do programa, orçamento e planeamento anuais, e concepção e implementação de programas fora da rede. Esta unidade da DNERER teria cinco subdirecções para incluir soluções de SSC, soluções de mini-redes, planeamento, administração e monitorização e estudos especiais, conforme apresentado na **Figura 72**.

PLANOS E ESTRATÉGIAS

Angola possui metas e estratégias bem definidas para energias renováveis no horizonte temporal 2022 e 2025. Os objectivos elencados demonstram, claramente, o esforço de Angola em ter mais participação privada no sector eléctrico nacional, algo que a Lei Geral da Electricidade também apoia. Lamentavelmente, a maior parte das metas definidas não será atingida no período estabelecido, facto que terá sido influenciado pela recessão registada, devido fundamentalmente à baixa dos preços do petróleo (pré-guerra da Ucrânia) e à pandemia causada pelo vírus Covid-19.

Não obstante, verificou-se um ímpeto no sector desde 2019, com a aprovação de vários projectos renováveis que permitirão ultrapassar a meta de capacidade solar instalada, ainda que com algum atraso. Apesar deste esforço ser de louvar, o mesmo gera receios relativos à grande dimensão das primeiras centrais a serem geridas pela PRODEL, assim como concentração do mercado em poucos *players* internacionais. Este tema será explorado mais à frente.

Importa agora a definição de metas para um horizonte temporal pós 2025, orientados pela visão de acesso universal até 2030 e transição energética, com base na realidade actual de projectos já aprovados e propostos, tendo em conta os meios e recursos dis-

INSTITUTIONAL FRAMEWORK

Under the supervision of MINEA, Angola has a clear institutional framework for the development of the energy sector. The implementation of the Electricity Sector Transformation Programme in 2014 was a significant milestone in the development of the Sector, by promoting the termination and unbundling of the National Electricity Company, with the individualisation of the public companies dedicated to the activities of production, transmission and distribution & commercialisation of electricity, following international best practices, and opening doors to the liberalisation of the sector.

While this was a significant milestone and an action deserving congratulations, it is also true that this operational structure poses challenges. The main challenge is the financial sustainability of the sector, ensuring the flow of payments between the various public companies, in addition to coordination and planning. The basic problem, of difficulties in invoicing, collection and tariffs that do not reflect costs, already existed before, but is now more exposed with the accounting of ENDE's debts to RNT E.P.

At the MINEA level, the merger of the National Directorates for Renewable Energy and Rural Electrification, effective since 2020 with the new Statute of the Ministry, will facilitate the implementation of renewable projects that contribute to both objectives by having only one interlocutor. Nevertheless, it would also be advisable to adapt the organigram of the Directorate itself to adapt to the challenges of electrification, in particular when utilising renewable energy resources for off-grid electrification.

The study of "National Electrification of Angola: Report on the Geospatial Expansion of Electrification" recommends that, to make the electrification expansion programme effective, a special electrification expansion unit be established in ENDE and an off-grid programme management unit under DNERER, the latter being responsible for overall programme coordination, annual budgeting and planning, and design and implementation of off-grid programmes. This unit of DNERER would have five sub-directorates to include SHS solutions, mini-grid solutions, planning, administration and monitoring and special studies as shown in **Figure 72**.

PLANS AND STRATEGIES

Angola has well defined goals and strategies for renewable energy within the 2022 and 2025 timeframe. The objectives listed clearly demonstrate Angola's efforts to have more private participation in the national electricity sector, something that the General Electricity Act also supports. Regrettably, most of the targets set will not be met within the established period, as this will have been influenced by the recession which has been registered, mainly due to the fall in oil prices (pre-Ukraine war) and the pandemic caused by the Covid-19 virus.

Nevertheless, there has been momentum in the sector since 2019, with the approval of several renewable projects that will enable the target for installed solar capacity to be exceeded, albeit with some delay. Although this effort is to be commended, it generates fears regarding the large size of the first power plants to be managed by PRODEL, as well as market concentration being in the hands of few international players. This theme will be explored below.

It is now important to specify goals for a time frame after 2025, guided by the vision of universal access by 2030 and energy transition, based on the current reality of already approved and

National Directorate of Renewable Energies and Rural Electrification



Figura 72 Organização proposta para a unidade de gestão de programas fora da rede sob a DNERER / Fonte: NRECA - Internacional, 2020

Figure 72 Proposed organisation of the off-grid programme management unit under DNERER / Source: NRECA - International, 2020

poníveis, para que seja possível angariar, para financiar e implementar os projectos, e apresentando soluções para ultrapassar as barreiras actuais sobejamente conhecidas. Há conhecimento que já foi preparada uma estratégia até 2040 mas, até à data de redacção deste relatório, a mesma não é do conhecimento público. Antes da sua aprovação, é aconselhável que a estratégia seja submetida a um processo de consulta pública.

ENQUADRAMENTO LEGAL

A base legislativa do sector energético é alargada e diversificada, e beneficiou bastante com a revisão da Lei Geral da Electricidade e da abertura de mercado que a mesma significou. A recente publicação, em 2021, do Regulamento de Produção Independente de Energia Eléctrica e do Regulamento das Actividades de Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica já introduziu referência à produção de energia renovável e à sua distribuição por privados em sistemas isolados.

No entanto, caso se pretenda que o tratamento relativo às energias renováveis seja diferenciado e privilegie, efectivamente, a utilização deste tipo de fontes energéticas relativamente a outras alternativas existentes, afigura-se necessária a adopção de legislação especifica e circunscrita a este subsector. O carácter da legislação actual torna, por enquanto, complicada uma participação mais activa do sector privado, comunidades civil e local, no desenvolvimento das energias renováveis. De facto, a falta de aprovação até à data do Regulamento da Produção Vinculada Renovável, e da minuta de CAE deste tipo de projectos, deixa um claro vazio legal no que diz respeito ao desenvolvimento de projectos de energias renováveis. Aguarda-se, igualmente, a publicação do Regulamento dos Sistemas Isolados.

proposed projects, taking into account the means and resources available, so that it is possible to raise funds to finance and implement these projects, and present solutions to overcoming the current barriers, which are well known. It is known that a strategy up to 2040 has already been prepared but, at the time of writing, this has not been made public. Before its approval, it is advisable that the strategy be submitted to a public consultation process.

LEGAL FRAMEWORK

The legal bases for the energy sector are broad and diverse, and have benefited greatly from the revision of the General Electricity Act and the market opening this has caused. The recent publication, in 2021, of the Regulation for the Independent Production of Electricity and the Regulation of Activities related to the Production, Transmission, Distribution and Commercialisation of Electricity has already introduced reference to the production of renewable energy and its distribution by private sector in isolated systems.

However, if the treatment regarding renewable energy is to be differentiated and in fact encourage the use of this type of energy source in relation to other existing alternatives, the adoption of specific legislation for this sub-sector seems necessary. The character of the current legislation makes it complicated for the time being to involve the private sector, civil and local communities more actively in the development of renewable energy. In fact, the lack of approval up to the date of the Regulation on Renewable Integrated Production, and of the draft PPA for this type of projects, leaves a clear legal vacuum with regard to the development of renewable energy projects. The publication of

Da mesma forma, é necessário que se procure consolidar e harmonizar a legislação já existente com a que venha a ser aprovada, com o intuito de ir ao encontro da vontade governamental de promover o crescimento e desenvolvimento da utilização de energias limpas e sustentáveis com maior participação do sector civil, nacional e estrangeiro, bem como das comunidades civis e locais.

O Regulamento das Actividades de Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica já prevê dois elementos essenciais ao desenvolvimento de projectos renováveis que importa agora colocar em prática: planeamento e procedimentos de atribuição de potência.

PLANEAMENTO

Um planeamento do sistema eléctrico claro, abrangente e actualizado é crucial para que os promotores privados possam tomar as suas decisões de investimento e desenvolvimento de projectos. À data de redacção deste relatório, o único documento orientador disponível é o Plano Director, publicado no final de 2018, e que cobre o período até 2040. Contudo, o mesmo já se encontra desactualizado na medida em que não inclui os projectos renováveis entretanto aprovados, e também não abrange o segmento fora da rede. O planeamento deve ser abrangente no sentido de incluir informação e coordenação entre projectos de geração e de electrificação ligados à rede e fora da rede, identificando as áreas reservadas a uns e outros e as condições e timings de interligação. O relatório da "Análise da Electrificação Nacional de Angola: Relatório da Expansão Geoespacial da Electrificação" já dá orientações muito relevantes, e era importante que estas fossem incorporadas e publicadas num documento oficial.

A publicação quinquenal do PDESE e da carteira de sítios prevista no Regulamento das Actividades de Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica já permitiria um planeamento adequado para projectos ligados à rede. Contudo, é necessário que sejam devidamente implementados, sendo que até à data ainda não se verificou nenhuma acção nesse sentido.

CONCURSOS

Seguindo as orientações da Lei de Electricidade, o Regulamento indica claramente que a atribuição de concessões seja realizada através de procedimento concursal anual nos termos do futuro Regulamento da Produção Vinculada Renovável, em que são colocadas a concurso as metas anuais acrescidas das metas de anos anteriores não atribuídas e das que, tendo sido atribuídas, os produtores não tenham concluído a construção nos prazos estabelecidos.

Efectivamente, procedimentos de atribuição de potência previsíveis, transparentes e competitivos, baseados em concursos internacionais e nacionais, são desejáveis na medida em que promovem o investimento do sector privado e facilitam o acesso a financiamento, ao mesmo tempo que promovem tarifas mais baixas e ajudam a reduzir os custos para o sistema. Em 2019, os dados demonstravam que as fontes térmicas que alimentam a região Sul tinham um custo de produção de 120 USD/MWh, em comparação com a tarifa referida no CAE do projecto solar da Solenova no valor de 70 USD/MWh, o que demonstra uma grande oportunidade de poupanca.

O lançamento de concursos de IPP para diversas tecnologias renováveis (e não apenas solar), poderão beneficiar dos vários mecanismos de garantias e financiamento disponíveis a nível the Regulation concerning Isolated Systems is also awaited.

Likewise, it is necessary to attempt to consolidate and harmonise existing legislation with that which may be approved, in order to meet the government's desire to promote the growth and development of the use of clean and sustainable energies with greater participation from the civil sector, both national and foreign, as well as from civil and local communities.

Regulation of Activities for the Production, Transmission, Distribution and Commercialisation of Electricity already provides two essential elements for the development of renewable projects which now need to be put into practice: planning and power allocation procedures.

PLANNING

Clear, comprehensive and up-to-date electricity system planning is crucial for private developers to make their investment and project development decisions. At the time of the writing this report, the only guiding document available is the Master Plan, published at the end of 2018, and covering the period up to 2040. However, it is already outdated in that it does not include the renewable projects approved in the meantime, and it also does not cover the off-grid segment. Planning should be comprehensive in the sense that it includes information and coordination between on-grid and off-grid generation and electrification projects, identifying the areas reserved for each other and the conditions and timings for interconnection. The report "National Electrification Analysis of Angola: Report on the Geospatial Expansion of Electrification" already provided some very important guidelines, and it is important that these be incorporated and published in an official document.

The five-yearly publication of the PDESE (Master Plan for Expansion of the Electricity System) and the portfolio of sites provided for in the Regulation of Activities related to the Production, Transmission, Distribution and Commercialisation of Electricity would already provide for adequate planning for on-grid projects. However, they need to be properly implemented and so far, no such action has taken place.

TENDERS

Following the guidelines of the Electricity Act, the Regulation clearly indicates that the awarding of concessions will be carried out through an annual tender procedure under the terms of the future Regulation on Renewable Integrated Production, for the annual targets plus the targets of previous years not assigned plus those that have been assigned to producers who have not completed construction within the established deadlines.

Indeed, predictable, transparent and competitive power allocation procedures based on international and national tenders are desirable as they promote private sector investment and facilitate access to finance, while promoting lower tariffs and helping to reduce system costs. In 2019, the data showed that the thermal sources feeding the Southern region had a production cost of 120 USD/MWh, which shows a great opportunity for savings when compared to the tariff referred in the PPA of Solenova's solar project with a value of USD 70/MWh.

The launch of IPP tenders for various renewable technologies (not only solar), may benefit from the various guarantee and financing mechanisms available at the international level, as long as the Government's commitment to the transition from

internacional, desde que fique claro o compromisso do Governo para com a transição de investimento público para o privado e disponibilidade para garantir todas as condições necessárias à atracção do investimento e financiamento (ver secção em baixo).

No âmbito do lançamento dos referidos concursos, deveria estar incluído na esfera do Governo a pré-selecção dos locais, desenvolvimento de estudos de viabilidade assim como a preparação de todos os contratos seguindo as melhores práticas internacionais. Desta forma, seria possível limitar o risco e o custo dos privados e promover tarifas mais baixas bem como soluções mais acessíveis para o consumidor final.

É impossível ignorar a adjudicação directa de projectos a um conjunto muito limitado de empresas internacionais, muitas vezes derivado da diplomacia económica entre Angola e outros países. Para além de não ser uma prática recomendável pela falta de concorrência e transparência, também diminui o potencial desenvolvimento do sector privado nacional, uma vez que conduz as pequenas e médias empresas a serem subcontratadas pelas grandes empresas internacionais, ao invés de incentivar as pequenas e médias empresas a desenvolverem os próprios projectos em solo angolano. Para além disso, as grandes empresas têm problemas a nível local relativamente a burocracia, licenciamentos, estudo de impacto ambiental, contratação de mão de obra local e, por esse motivo, subcontratam empresas locais para lidar com essas questões.

Ainda que o pacote de financiamento que os contactos internacionais alavancam poderá ser acompanhado, em alguns casos, pela necessidade de contratação de algumas empresas internacionais, seria recomendável que o teste a novos modelos de negócio, financiamento ou tecnologia, pudesse ser realizado inicialmente com as grandes empresas internacionais para projectos de menor dimensão e, posteriormente, garantir a obrigatoriedade das empresas nacionais a estarem também envolvidas. Nesse sentido seria importante não só implementar um programa de concurso tal como previsto na legislação, com maior transparência processual, integração com o plano de electrificação e desenvolvimento de processos e regulamentações claras, mas também garantir que este procedimento inclui provisões de conteúdo local para maior inclusão e participação do sector privado nacional, conduzindo ao desenvolvimento do tecido empresarial e industrial angolano e respectivos recursos humanos.

ATRACÇÃO DE INVESTIMENTO E FINANCIAMENTO

Para atrair o nível necessário de financiamento do sector privado, os investidores devem ter a confiança de que os seus investimentos têm uma protecção razoável contra riscos não comerciais. Para que isto aconteça, é necessário ter um enquadramento legal e regulamentar claro, que preveja a protecção dos investidores através da atribuição de garantias ou outros mecanismos que garantam os investimentos caso o quadro legal seja alterado ou a situação financeira do comprador único se altere (e, em última análise, o investidor não conseguir ser remunerado de acordo com o calendário previamente aprovado). O risco de default da RNT E.P. é uma das maiores preocupações, dada a insustentabilidade do sector eléctrico, abordada adiante.

Outra barreira a ultrapassar, que poderá inviabilizar muitos dos investimentos privados, passa pela proibição da indexação ao dólar (ou outra moeda externa) das tarifas de aquisição de energia aos IPP, apenas possível excepcionalmente através de aprovação caso a caso pelo Presidente da República. Esta questão poderia ser ultrapassada através de uma alteração à Lei de Electricidade pre-

public to private investment is clear as well as its willingness to guarantee all the necessary conditions to attract investment and financing (see section below).

The launching of such tenders should include within the sphere of the Government the pre-selection of sites, the development of feasibility studies as well as the preparation of all contracts following international best practices. In this way, it would be possible to limit the risk and cost of private parties and promote lower tariffs as well as more affordable solutions for the end consumer.

It is impossible to ignore the direct awarding of projects to a very limited set of international companies, often as a result of economic diplomacy between Angola and other countries. Besides not being a recommendable practice due to the lack of competition and transparency, it also diminishes the potential development of the national private sector, since it leads small and medium-sized companies to be subcontracted by large international companies, instead of encouraging small and medium-sized companies to develop their own projects in Angolan. In addition, large companies have problems at the local level regarding bureaucracy, licensing, environmental impact studies, hiring local labour, and for this reason they subcontract local companies to deal with these issues.

Although the funding package that international contacts leverage may be accompanied, in some cases, by the need to hire certain international companies, it would be advisable that testing either new business, funding or technology models could be carried out initially with the large international companies for smaller projects and, later on, ensure the obligation of national companies to be involved as well. In this regard, it would be important not only to implement a tender programme as provided for in the legislation, with greater procedural transparency, integration with the electrification plan and the development of clear processes and regulations, but also to ensure that this procedure includes local content provisions for the greater inclusion and participation of the national private sector, leading to the development of the Angolan business and industrial companies and its respective human resources.

INVESTMENT ATTRACTION AND FINANCING

To attract the necessary level of private sector financing, investors must be confident that their investments have reasonable protection against non-commercial risks. For this to happen, it is necessary to have a clear legal and regulatory framework that provides for investor protection through the provision of guarantees or other mechanisms to secure investments if the legal framework is changed or the financial situation of the off-taker changes (and, ultimately, the investor is unable to be remunerated according to the previously approved schedule). The risk of RNT E.P. defaulting is a major concern, given the unsustainability of the electricity sector, as discussed below.

Another barrier to be overcome, which could make many private investments unviable, is the prohibition of indexation to the dollar (or other foreign currency) of energy purchase tariffs for the IPPs, only possible exceptionally through approval on a case-by-case basis by the President of the Republic. This issue could be overcome through an amendment to the Electricity Act providing for an exemption regime for renewable energy projects, a possibility already raised by IRSEA. This exemption would be very important as equipment costs and debt service are normally in foreign currency, but revenues are in Kwanzas.

vendo um regime de isenção para projectos de energia renovável, possibilidade já levantada pelo IRSEA. Esta isenção seria muito importante uma vez que os custos de equipamento e serviço da dívida são normalmente em moeda estrangeira, mas as receitas são em Kwanzas.

A este propósito importa realçar que a actual Lei do Orçamento Geral de Estado não proíbe a realização de pagamentos em moeda estrangeira a favor de não-residentes cambiais. Da análise do art. 9.° n.° 7 da Lei n.° 32/21, de 30 de Dezembro de 2021, que aprova o Orçamento Geral de Estado para 2022, resulta que não podem ser assumidos pelo Estado encargos em moeda estrangeira em contratos celebrados com entidades que sejam qualificadas como residentes cambiais, não sendo essa restrição aplicável de igual modo quando estão em causa pagamentos a favor de não-residentes cambiais. Esta norma encontra-se na linha com outros diplomas legislativos e regulamentares em matéria orçamental, sendo de destacar o Despacho do Ministério das Finanças n.º 4/03, de 7 de Fevereiro, no qual se dispõe de forma expressa que os pagamentos do Tesouro em moeda estrangeira se devem limitar estritamente a atender compromissos de Orcamento Geral de Estado assumidos directamente com não residentes cambiais; devendo os pagamentos do Orçamento Geral de Estado devidos a residentes cambiais ser exclusivamente realizados em moeda nacional. Inclusivamente, este Despacho do Ministério das Financas prevê ainda a possibilidade do pagamento em moeda estrangeira ser transferido ao banco operador do serviço de caixa para o pagamento ao beneficiário final não-residente. Na mesma linha, o artigo 9.º, n.º 11 do **Decreto** Presidencial n.º 73/22, de 1 de Abril, que aprovou as Regras Anuais de Execução do Orçamento Geral de Estado, prevê a mesma regra referente à assunção de despesa em moeda estrangeira.

Além do risco cambial, os custos de importação também são um dissuasor para o investimento privado em todos os segmentos de mercado, onde cerca de 22% do custo final do projecto está relacionado com os custos de importação.

Alguns passos foram dados pelo Executivo para colmatar estas questões. No final de 2020 foi criado um grupo de trabalho constituído pelo Ministério do Petróleo e Recursos Naturais, Ministério da Energia e Água, Ministério da Economia e Planeamento e Ministério das Finanças que elaborou um quadro de incentivos para atracção de investimento privado nas novas energias renováveis aprovado na Comissão Económica do Conselho de Ministros.

O grupo de trabalho referido tem vindo a estudar várias opções para mitigação dos riscos identificadas. A visão do Ministério das Finanças é que o risco cambial foi ultrapassado com a republicação do Regulamento Tarifário, introduzindo a metodologia do cálculo das tarifas com base na receita requerida do período, permitindo a sua actualização periódica nos vários segmentos da cadeia, assim como com a acomodação da indexação cambial com base no novo Regulamento Tarifário ou por autorização expressa no Despacho Presidencial que aprova o projecto, como foi o caso do projecto da Solenova.

Quanto ao risco de incumprimento do comprador único, o grupo de trabalho está a trabalhar várias opções que podem passar por uma escrow account a ser assumida pela RNT E.P. ou por uma entidade Governamental, assegurando um número mínimo de pagamentos (seis meses) ou emissão de uma Carta de Crédito garantida por ferramenta de liquidez de uma Instituição de cariz financeiro internacional.

Ainda não foi possível comprovar a eficácia de nenhuma destas opções uma vez que, para o projecto da Solenova, que corresponde ao único IPP renovável de momento, será adoptada uma

In this regard, it should be noted that the current State Budget Law does not prohibit payments in foreign currency to non-resident foreign exchange residents. By analysing Article 9 (No.7) of Law No. 32/21, of 30 December 2021, which approved the 2022 State Budget, it is clear that the State cannot assume charges in foreign currency in contracts entered into with entities that are qualified as foreign exchange residents, and this restriction does not apply in the same way when payments are being made to non-exchange residents. This rule is in line with other legislative and regulatory diplomas on budgetary matters, of note being Ministry of Finance Order No. 4/03, **of 7 February**, which expressly states that payments from the Treasury in foreign currency should be strictly limited to meeting General State Budget commitments taken on directly with non-exchange residents; payments from the General State Budget due to exchange residents should be made exclusively in national currency. Furthermore, this Ministry of Finance Order also provides for the possibility of the payment in foreign currency being transferred to the bank operating the cash service for payment to the non-resident final beneficiary. Along the same lines, Article 9 (No.11) of Presidential Decree No. 73/22, of 1 April, which approved the Annual Rules for Execution of the General State Budget, provides the same rule regarding the assumption of expenditure in foreign currency.

In addition to exchange rate risk, import costs are a deterrent to private investment in all market segments, where about 22% of the final project cost is related to import costs.

Some steps have been taken by the Executive to address these issues. In late 2020 a working group was set up by the Ministry of Oil and Natural Resources, the Ministry of Energy and Water, the Ministry of Economy and Planning and the Ministry of Finance which drew up a framework of incentives to attract private investment in new renewable energy approved in the Economic Committee of the Council of Ministers.

The aforementioned working group has been studying various options to mitigate the risks identified. The view of the Ministry of Finance is that the exchange rate risk was overcome with the republication of the Tariff Regulation, introducing the methodology of calculating tariffs based on the revenue required for the period, while providing its periodic updating in the various segments of the chain, as well as with the accommodation of the exchange rate indexation based on the new Tariff Regulation or by express authorisation in the Presidential Order approving the project, as was the case with the Solenova project.

As for the off-taker default risk, the working group is working on several options that may include an escrow account to be taken out by RNT E.P. or a Government entity, ensuring a minimum number of payments (six months) or the issuing of a Letter of Credit guaranteed by a liquidity tool from an international financial institution.

The effectiveness of any of these options has yet to be proven as, for the Solenova project, which is the only renewable IPP at the moment, a solution will be adopted whereby Sonangol will assume the guarantee of payments from RNT E.P., thanks to a fund created with the fuel savings achieved at the thermal power plants. While this solution has the virtue of having enabled the project to proceed, and it may make sense that in an economy like that of Angola, it is the oil sector that (cross) subsidises renewable energies, it will also be necessary to adopt a sustainable and replicable solution for other projects that do not have Sonangol as a partner. In this respect, the solution found for the Total Eren project is eagerly awaited.

solução onde a Sonangol irá assumir a garantia dos pagamentos da RNT E.P., graças a um fundo criado com as poupanças de combustível evitado nas centrais térmicas. Se bem que esta solução tenha a bondade de ter permitido desbloquear o projecto, e que poderá fazer sentido que, numa economia como a Angolana, seja o sector petrolífero a subsidiar (de forma cruzada) as energias renováveis, será necessário adoptar uma solução sustentável e replicável a outros projectos que não tenham a Sonangol como parceira. A este respeito aguarda-se com enorme expectativa a solução encontrada para o projecto da Total Eren.

É também com expectativa que se aguarda pela publicação do Regulamento da Produção Vinculada Renováveis que clarifique o regime de licenciamento, procedimento de adjudicação, contrato de aquisição de energia, remuneração e garantias, pois poderá ultrapassar muitas das barreiras identificadas.

BENEFÍCIOS FISCAIS

Outra questão que o regime legal deverá acautelar para a promoção de projectos de energias renováveis está relacionada com os benefícios fiscais. Ainda que o novo Código dos Benefícios Fiscais já demonstre alguns benefícios dedicados à produção renovável, é necessário um quadro específico e mais favorável, especialmente no que diz respeito a isenções aduaneiras aos vários equipamentos associados à produção de energia renovável de todas as tecnologias e segmentos de mercado, cuja classificação seia inequívoca.

Se bem que normalmente se dê mais atenção aos benefícios fiscais para grandes projectos de investimento, que no caso do sector da energia renovável se verificaria nos projectos de grande dimensão ligados à rede, a verdade é que estes benefícios teriam maior impacto para pequenos sistemas de produção de energia eléctrica fora da rede. Os benefícios fiscais aplicados a soluções de electrificação fora da rede iriam diminuir o custo dos sistemas para os promotores, reduzindo o custo de venda aos consumidores finais e, assim, abranger um maior número da população que, normalmente, possui um menor poder de compra. Desta forma, um regime fiscal mais favorável iria impulsionar a proliferação de sistemas renováveis em instalações rurais, que poderiam contribuir de forma decisiva para a electrificação das áreas mais isoladas, com todas as consequências sociais positivas daí decorrentes.

Existe informação que o grupo de trabalho, referido em cima, preparou a base do regime jurídico de isenções fiscais, que terá um capítulo dedicado aos benefícios que poderão ser atribuídos a projectos ou investidores de energias renováveis.

SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA DO SECTOR ELÉCTRICO

Para que seja possível atingir as metas de electrificação, será necessário mobilizar o investimento privado para colmatar o investimento público nas áreas fora da rede, recorrendo a sistemas renováveis. Além disso, é também importante envolver os privados em projectos de geração renovável em regime de IPP. Para garantir a sustentabilidade financeira dos projectos e do sector eléctrico no geral, será necessário, em primeiro lugar, gerar receitas que sustentem e remunerem esses investimentos a médio e a longo prazo. O objectivo é que o sector da energia eléctrica seja auto-suficiente, não necessitando de depender do Orçamento Geral de Estado, garantindo que as receitas geradas cobrem os custos.

The publication of the Regulation on Renewable Integrated Production is also awaited with anticipation, which clarifies the licensing regime, power allocation procedure, energy acquisition contract, remuneration and guarantees, as it may overcome many of the barriers identified.

TAX BENEFITS

Another issue that the legal regime should take care of, for the promotion of renewable energy projects, is related to tax benefits. Although the new Tax Benefits Code already shows some benefits dedicated to renewable production, a specific and more favourable framework is needed, especially with regard to customs exemptions for the various equipment associated with renewable energy production for all technologies and market segments, the classification of which is unequivocal.

While more attention is normally given to tax benefits for large investment projects, which in the case of the renewable energy sector would be large on-grid projects, in fact these benefits would have more impact for small off-grid electricity generation systems. Tax benefits applied to off-grid electrification solutions would lower the cost of the systems for the promoters, reducing the selling cost to end consumers and thus reach a larger number of the population that usually has a lower purchasing power. Thus, a more favourable tax regime would boost the proliferation of renewable systems in rural areas, which could make a decisive contribution to the electrification of the most isolated areas, with all the positive social consequences that this entails.

There is information that the working group, mentioned above, has prepared the basis for the legal regime of tax exemptions, which will have a chapter dedicated to the benefits that may be granted to renewable energy projects or investors.

FINANCIAL SUSTAINABILITY OF THE ELECTRICITY SECTOR

To achieve the electrification targets, it will be necessary to gather private investment to supplement public investment in off-grid areas with renewable systems. In addition, it is also important to involve private parties in renewable generation projects under IPPs. To ensure the financial sustainability of the projects and of the electricity sector in general, it will first of all be necessary to generate revenue to sustain and remunerate these investments in the medium and long term. The aim is for the electricity sector to be self-sufficient, not needing to depend on the General State Budget, thereby ensuring that the revenue generated covers the costs.

Only a small percentage of the costs are recovered, resulting in a financial imbalance, an increase in the utilities debt and a degradation of service quality. The absence of complete metering data from all customers represents a serious difficulty in characterising energy demand by type of consumer and therefore hinders the development of a solid tariff scheme that is appropriate to the costs and segments of the consumer market.

Given this, efficient revenue collection must be one of the priorities of Angola's electricity sector, bearing in mind that the electricity distributed needs to be accounted for and paid for with adjusted tariffs that do justice to the cost of operating and investing in power plants, as well as all the infrastructure associated with its transmission, distribution and commercialisation until it reaches the end consumer.

Apenas uma reduzida percentagem dos custos é recuperada, resultando num desequilíbrio financeiro, no aumento da dívida das *utilities* e na degradação da qualidade do serviço. A ausência de dados de medição completos de todos os clientes, representa uma séria dificuldade para caracterizar a procura de energia por tipo de consumidor e, portanto, impede o desenvolvimento de um esquema tarifário sólido e adequado aos custos e segmentos do mercado de consumo.

Desta forma, a eficácia na cobrança de receitas deverá ser uma das prioridades do sector eléctrico em Angola, tendo em mente que a electricidade distribuída necessita de ser contabilizada e paga com tarifas ajustadas que façam jus ao custo de funcionamento e investimento nas centrais produtoras de electricidade, bem como toda a infra-estrutura associada ao transporte, distribuição e comercialização até alcançar o consumidor final.

Assim, o controlo, monitorização e a fiscalização de perdas, a par do fim das avenças, bem como a instalação generalizada de contadores pré-pagos, deverão ser uma prioridade. Adicionalmente, deverão ser optimizados os sistemas dos agentes de cobrança e disponibilizados meios de pagamentos práticos e acessíveis, como, por exemplo, o sistema PAYGO.

Este contexto resulta num fraco desempenho financeiro das tarifas aplicadas, que se revelam inadequadas e com elevadas perdas. Embora não seja possível aumentar a tarifa para cobrir todos os custos projectados, é necessário envidar esforços para aumentar a rentabilidade aumentando o preço, pelo menos de forma gradual. A tarifa de electricidade a ser cobrada pela ENDE deve estar a um nível que inclua o custo de aquisição de energia junto à PRODEL e RNT E.P., sendo também preciso considerar que as despesas decorrentes dos investimentos na transmissão/ transformação de energia.

Em termos gerais, e tal como se pode verificar no Capítulo 3, as tarifas cobradas pelas empresas públicas de energia, ainda que reflictam os custos que as empresas como a PRODEL e a ENDE têm efectivamente, não reflectem o custo real da produção, transporte e distribuição de energia, uma vez que grande parte desses custos são subsidiados a partir do Orçamento Geral de Estado, como é o caso da aquisição de combustível.

O princípio de tarifas que reflictam os custos já está previsto no novo Regulamento Tarifário, aprovado pelo **Decreto Presidencial n.º 178/20 de 25 de Junho**, que estabelece um mecanismo de tarifas através da fixação de metodologias tarifárias adequadas, componentes da Receita Anual Requerida e cálculo da mesma receita.

Angola tem, à data de redacção deste relatório, uma das tarifas de electricidade mais baixas da África Subsaariana e, para bem da sustentabilidade do sector, é essencial que esta sofra aumentos progressivos, por muito que esta seja uma medida impopular, a par de um aumento da eficiência das empresas responsáveis pela produção, transporte e distribuição de electricidade, para que o custo real do kWh seja reduzido.

É importante desmistificar o conceito de que os consumidores não têm capacidade para pagar os reais custos do fornecimento de energia eléctrica. Desde que sejam garantidos escalões de pagamento de acordo com a vulnerabilidade dos consumidores, a capacidade de pagamento poderá ser alcançada. Prevê-se que em 2025, 90% do consumo seja proveniente das áreas urbanas, onde o poder de compra também é superior, e onde os serviços poderão representar 30% do consumo de electricidade.

Esta insustentabilidade do sector eléctrico público tem um impacto negativo transversal. Por um lado, cria uma distorção de mercado que faz com que as soluções renováveis não pareçam ser tão

Thus, the control, supervision and monitoring of losses, along with the end of covenants, as well as the generalised installation of pre-paid meters, should be a priority. In addition, collection agent systems should be optimised and practical and accessible means of payment, such as the PAYGO system, should be made available.

This situation results in the poor financial performance of the tariffs applied, which are inadequate and result in considerable losses. While it is not possible to increase the tariff to cover all projected costs, efforts must be made to increase profitability by increasing the price, at least gradually. The electricity tariff to be charged by ENDE should be at a level that includes the cost of energy acquisition from PRODEL and RNT E.P., and it is also necessary to consider the expenses arising from investments in energy transmission/transformation.

In general terms, and as shown in Chapter 3, the tariffs charged by public energy companies, although they reflect the costs that companies like PRODEL and ENDE actually have, do not reflect the real cost of energy production, transmission and distribution, since a large part of these costs is subsidised from the General State Budget, as is the case with the purchase of fuel.

The principle of cost-reflective tariffs is already provided for in the new Tariff Regulation, approved by **Presidential Decree No. 178/20 of 25 June**, which establishes a tariff mechanism by setting appropriate tariff methodologies, components of the Annual Revenue Required and the calculation of that same revenue.

Angola has, at the time of writing, one of the lowest electricity tariffs in sub-Saharan Africa and, for the sake of the sector's sustainability, it is essential that this be progressively increased, however unpopular a measure, along with an increase in the efficiency of the companies responsible for the production, transmission and distribution of electricity, so that the real cost of a kWh is reduced.

It is important to demystify the concept that consumers are unable to pay the real costs of the supply of electricity. Provided that payment scales are ensured, according to the vulnerability of consumers, the ability to pay can be achieved. It is expected that by 2025, 90% of consumption will come from urban areas, where purchasing power is also higher, and where services may account for 30% of electricity consumption.

This unsustainability of the public electricity sector has a negative impact across the sector. Firstly, it creates a market distortion whereby renewable solutions do not appear to be as competitive as they already are, even though there is already an awareness that they contribute to savings concerning the purchase of fuel for thermal power plants that could be replaced. In the case of self-consumption projects this raises return on investment periods, which may discourage private investment. Moreover, it increases the risk of default by RNT E.P. as the off-taker, which increases the need for guarantees and, consequently, project costs. Finally, it limits the tariffs to be charged for off-grid systems, making such projects unattractive to private investment unless there are considerable incentives or subsidies.

Esta insustentabilidade do sector eléctrico público tem um impacto negativo transversal. Por um lado, cria uma distorção de mercado que faz com que as soluções renováveis não pareçam ser tão competitivas como já são.

This unsustainability of the public electricity sector has a negative impact across the sector. Firstly, it creates a market distortion whereby renewable solutions do not appear to be as competitive as they already are.

competitivas como já são, apesar de já existir a sensibilidade que contribuem para poupanças com a aquisição de combustíveis para centrais térmicas que poderão ser substituídas. No caso dos projectos de autoconsumo isto eleva os períodos de retorno do investimento, o que pode desmotivar o investimento privado. Por outro lado, aumenta o risco de incumprimento da RNT E.P. como comprador único o que aumenta a necessidade de garantias e, por consequência, os custos do projecto. Por fim, limita as tarifas a serem cobradas em sistemas fora da rede, fazendo com que este tipo de projectos não sejam atractivos para o investimento privado, excepto se existirem incentivos ou subsídios consideráveis.

REFORÇO DA REDE ELÉCTRICA

O acesso à electricidade em Angola é muito condicionado pela actual rede de transporte de energia que apresenta limitações na cobertura do país, perdas significativas bem como algumas fragilidades estruturais, nomeadamente o facto de ser composta por sistemas independentes, o que cria fortes limitações à gestão e controlo integrado do sistema. É por isso essencial estabelecer a interligação entre sistemas e expandir o acesso de energia às populações.

A rede de distribuição está a ser remapeada em Angola, contudo, a falta de software ou bases de dados disponíveis reduz a capacidade de analisar, trocar informações ou propor melhorias, assim como, promover a integração e complementaridade da rede nacional com sistemas fora da rede neste âmbito. Esta limitação de informação e dados, actualizados e consistentes entre fontes, sobre produção, distribuição e consumo de energia, representa também uma barreira significativa para o desenvolvimento do sector de energia em Angola. O apoio por parte de parceiros de cooperação poderá ser relevante para mitigar esta limitação.

Para garantir que quantidades significativas de energia cheguem, efectivamente, aos consumidores e mercados de forma acessível e segura, são necessários investimentos em redes nacionais de transmissão e mesmo a criação de novas redes regionais. Este contexto representa uma oportunidade para investidores privados, à medida que o Governo continua a dar prioridade a investimento em infra-estrutura, numa tentativa de impulsionar investimentos de capital e a diversificação da economia, que necessita de energia barata e fiável.

STRENGTHENING THE ELECTRICITY GRID

Access to electricity in Angola is very conditioned by the current energy transmission grid, which has limitations in covering the country, significant losses and also various structural weaknesses, namely the fact that it is made up of independent systems, which creates considerable limitations on the integrated management and control of the system. It is therefore essential to establish interconnections between the systems and expand energy access to the population.

The distribution grid is being remapped in Angola, however, the lack of available software or databases reduces the ability to analyse, exchange information or propose improvements, as well as promote the integration and complementarity of the national grid with off-grid systems in this area. This limitation of up-to-date and consistent information and data across sources concerning energy production, distribution and consumption also represents a significant barrier to the development of the energy sector in Angola. Support from cooperation partners may be important to mitigate this limitation.

To ensure that significant amounts of energy actually reach consumers and markets in an affordable and secure way, investments in national transmission grids and even the creation of new regional grids are necessary. This context represents an opportunity for private investors as the Government continues to prioritise infrastructure investment in a bid to drive capital investment and the diversification of the economy, which needs cheap and reliable energy.

The Expansion of the Access to Electricity Programme will bring the grid to many dispersed municipal main centres in the territory, so the private sector will also have a fundamental role, in partnership with ENDE or Municipal Administrations, in managing the dispersed or isolated distribution systems. Furthermore, there is also the potential of new renewable technologies to electrify dispersed populations through leasing or commercialisation solutions promoted by the private sector, which should be enhanced.

O programa de Expansão do Acesso à Energia Eléctrica levará a rede a muitas sedes de município dispersas no território, pelo que o sector privado terá, também, um papel fundamental, em parceria com a ENDE ou com as Administrações Municipais, para gerir os sistemas de distribuição dispersos ou isolados. Por outro lado, acresce o potencial das novas tecnologias renováveis para electrificar as populações dispersas mediante soluções de aluguer ou comercialização promovidas pelo sector privado, que importa potenciar.

REFORÇO DA PRODUÇÃO RENOVÁVEL LIGADA À REDE

Angola tem à sua disposição vários recursos renováveis a explorar. Além da grande hídrica, que representa mais de metade da matriz eléctrica do país, a energia solar é o recurso mais bem distribuído (geograficamente e ao longo do ano). Já a biomassa tem um elevado potencial em termos de criação de emprego, sinergias com projectos agrícolas e benefícios ambientais para projectos de resíduos energéticos em áreas urbanas de alta densidade, ao passo que a mini-hídrica apresenta custos de investimento mais baixos, como se pode verificar na **Tabela 53**.

STRENGTHENING ON-GRID RENEWABLE GENERATION

Angola has at its disposal various renewable resources which can be utilised. Besides large hydro, which represents more than half of the country's energy mix, solar energy is the best distributed resource (geographically and throughout the year). Biomass has a high potential in terms of job creation, synergies with agricultural projects and environmental benefits for waste-to-energy projects in high-density urban areas, while small hydro has lower investment costs, as shown in **Table 53**.

With a view to improving services in urban, peri-urban and rural areas, PRODEL may foster the development of energy production projects from renewable sources and the implementation of the hybridisation programme solar modules, with a view to minimising operating costs and reducing the use of diesel. In this regard, it would be interesting to promote and subsequently publish a study on the hybridisation potential of these plants, their location and characteristics, so that the private sector can submit its proposals.

It is also important to carry out detailed studies of the existing hydro basins in the country, but also in rivers where

Recurso Renovável Renewable Resource	LCOE		
Grande Hídrica Large Hydropower	0,02 - 0,2 USD/kWh		
Mini-hídrica Small hydropower plants	0,02 - 1,0 USD/kWh		
Solar	0,15 - 0,65 USD/kWh		
Solar com armazenamento Solar with storage	0,36 - 0,71 USD/kWh		
Eólica Wind	0,15 - 0,584 USD/kWh		
Biomassa Biomass	0,075 - 0,25 USD/kWh		

Table 53 Custo Nivelado de Energia por tipo de recurso renovável / Fonte: MINEA - Atlas, 2015
Table 53 Levelized Cost of Energy by type of renewable resource / Source: MINEA - Atlas, 2015

Com vista à melhoria dos serviços a prestar nas zonas urbanas, periurbanas e rurais, a PRODEL poderá fomentar o desenvolvimento de projectos de produção de energia a partir de fontes renováveis e implementação do programa de hibridização das centrais térmicas com a instalação de módulos solares, visando a minimização de custos de exploração e redução da utilização do diesel. A esse respeito seria interessante que fosse promovido e, posteriormente, divulgado um estudo sobre o potencial de hibridização dessas centrais, a sua localização e características, para que o sector privado possa apresentar as suas propostas.

Importa também elaborar estudos pormenorizados das bacias existentes no país, mas também em rios nos quais se podem implementar projectos de menor dimensão. As mini-hídricas são

smaller-sized projects can be implemented. Small hydropower plants are the most economical alternatives among the various renewable technologies, although they are conditioned to the characteristics of each location in terms of flow and drop. The use of hydro power has been and should continue to be a focus of the Angolan Government to boost the sector's capacity. However, the new renewables (solar, wind, biomass and small hydropower plants) should take on a more significant role in the national energy mix.

Increasing the weight of renewable energies in the Angolan electricity mix will not only contribute to sustainability and the development of the sector, but will also have more wide-ranging impacts for the country, by contributing to the National

as alternativas mais económicas entre as várias tecnologias renováveis, ainda que condicionadas às características de cada local em termos de caudal e queda. O recurso à energia hídrica tem sido e deverá continuar a ser uma aposta do Governo Angolano para reforçar a capacidade do sector, contudo as novas renováveis (solar, eólica, biomassa e mini-hídrica) deverão assumir um papel mais relevante no mix energético nacional.

O aumento do peso das energias renováveis no mix eléctrico angolano irá contribuir não só para a sustentabilidade e desenvolvimento do sector, mas terá impactos mais transversais para o país, ao contribuir para a Política e Estratégia de Segurança Energética Nacional, promovendo a diversificação da matriz energética nacional, bem como para o Programa de Desenvolvimento Rural Integrado e Combate à Pobreza, através da promoção do crescimento e emprego. Do ponto de vista ambiental irá contribuir para a redução de emissões contribuindo para as metas e compromissos nacionais de combate às alteracões climáticas.

REFORÇO DA PRODUÇÃO RENOVÁVEL FORA DA REDE

O crescimento populacional e o desenvolvimento económico do país apontam para um aumento da procura de electricidade, projectado para 7,2 GW em 2025, estimando-se um consumo médio per capita de 1230 kWh. Em 2021 a taxa de electrificação era de cerca de 42%, pelo que o cumprimento da meta definida pelo Governo Angolano de assegurar uma taxa de acesso a 60% da população até 2025, e posteriormente de 100% até 2030, irá também criar um aumento exponencial da procura.

Perante este contexto deverá haver um investimento consistente e criterioso no reforço de uma maior diversificação das fontes de energia, com vista à redução de fontes mais poluentes e com menor custo-eficácia, mas também na descentralização da produção para que esteja mais próxima das áreas de consumo e se traduza facilmente num aumento da taxa de electrificação, reduzindo o esforço e custos associados à construção e manutenção das redes de distribuição.

A criação do Fundo Nacional para a Electrificação Rural já anunciado em anos anteriores, poderá revestir-se de uma enorme importância como ferramenta no apoio aos meios rurais e na canalização/captação de financiamentos concessionais e apoios e poderá manterá também a articulação com o Fundo Soberano, que poderá actuar como accionista minoritário dos projectos a desenvolver.

A instalação de mini-redes, também conhecidas como sistemas isolados, renováveis, quer sejam solares, eólicas, ou hídricas devem ser vistas como soluções complementares à expansão da rede eléctrica nacional, constituindo-se como soluções mais custo-eficazes em locais mais remotos ou com baixa densidade populacional, promovendo assim uma mais rápida electrificação de localidades fora da rede.

O futuro Regulamento da Produção Vinculada em Sistema Isolado será crucial neste aspecto. O mesmo deverá prever revisões periódicas para que o enquadramento se adapte ao desenvolvimento do sector das mini-redes em Angola, no que concerne a simplificação de procedimentos e revisão de tarifas.

Relativamente ao mercado das mini-redes, ainda não é viável cobrar tarifas que reflictam os custos e assegurar o retorno adequado dos investimentos para atrair o sector privado. Os consumidores que seriam beneficiados pelas mini-redes estão em áreas pobres e remotas de Angola, e seriam abrangidos pela tarifa social actual que é muito baixa. Existe um fosso significa-

Energy Security Policy and Strategy, promoting the diversification of the national energy mix, as well as to the Integrated Rural Development and Poverty Alleviation Programme, by promoting growth and employment. From the environmental point of view, it will contribute to the reduction of emissions, thereby contributing to the national targets and commitments to combat climate change.

STRENGTHENING OFF-GRID RENEWABLE PRODUCTION

The population growth and economic development of the country point to an increase in electricity demand, projected to be 7.2 GW in 2025, with an estimated average per capita consumption of 1,230 kWh. In 2021, the electrification rate was approximately 42%, so meeting the Angolan Government's target of ensuring an access rate of 60% of the population by 2025, and then 100% by 2030, will also create an exponential increase in demand.

Given this context, there must be consistent and judicious investment in reinforcing greater diversification of energy sources, with a view to reducing more polluting and less cost-effective sources, but also in decentralising production so that it is closer to areas of consumption and easily translates into an increase in the electrification rate, thereby reducing the effort and costs associated with the construction and maintenance of distribution grid.

The creation of the National Fund for Rural Electrification, already announced in previous years, may be of enormous importance as a tool to support rural areas and channel/capture financing and support from concessionaires, and may also maintain its link with the Sovereign Fund, which may act as a minority shareholder in the projects to be developed.

The installation of renewable mini-grids, also known as isolated systems, whether solar, wind or hydro, should be seen as complementary solutions to the expansion of the national electricity grid, and are more cost-effective solutions in more remote locations or with low population density, thus promoting faster electrification of off-grid locations.

The future Regulation of Integrated Production in an Isolated System will be crucial in this respect. It should provide for periodic reviews so that the framework can be adapted to the development of the mini-grid sector in Angola, in terms of simplifying procedures and revising tariffs.

With regard to the mini-grid market, it is not yet feasible to charge tariffs which reflect costs and ensure adequate return on investments to attract the private sector. The consumers who would benefit from the mini-grids are in poor and remote areas of Angola, and would be covered by the current social tariff, which is very low. There is a significant gap between what people would be willing and able to pay, and the necessary tariff able to reflect the costs. In fact, it is possible to charge tariffs which reflect the costs and it can be noted that for some diesel mini-grids different tariffs are applied and not the national tariff, in order to better cover operating costs. Nevertheless, existing mini-grid projects are owned by the public sector and do not operate with a sustainable economic model for the private sector.

The Government could fill this gap through results-based subsidies, CAPEX subsidies or other forms of support, which are currently non-existent. Greater clarity is needed at the policy level in terms of support structures and/or incentives

tivo entre o que as pessoas estariam dispostas e são capazes de pagar, e a tarifa necessária capaz de reflectir os custos. Na verdade, é possível cobrar tarifas que reflectem os custos e verifica-se que para algumas mini-redes a gasóleo são aplicadas tarifas diferentes e não a tarifa nacional, de forma a melhor cobrir os custos de operação. Não obstante, os projectos de mini-redes existentes são detidos pelo sector público e não funcionam com um modelo económico sustentável para o sector privado.

O Governo poderá colmatar esta lacuna através de subsídios baseados em resultados, subsídios CAPEX ou outras formas de apoio, actualmente inexistentes. É necessária uma maior clareza a nível político em termos de estruturas de apoio e/ou incentivos disponíveis para o sector. Além disso, um quadro legal e regulamentar claro que proteja os investidores, fornecendo garantias e mecanismos para assegurar a estabilidade jurídica e a protecção dos investimentos no caso de alterações às regras, ou chegada da rede eléctrica, poderá ajudar a criar confiança junto dos investidores e ser um impulsionador do desenvolvimento do sector.

Soluções fora da rede são soluções que, em Angola, acabam por ter um período de vida bastante curto uma vez que as baterias têm um ciclo de vida inferior a cinco/seis anos, motivado pelo calor abrasivo que se faz sentir em muitos desses locais. A falta de manutenção, que por vezes existe, determina muitas vezes a falha de projectos bem concebidos. A existência desses resultados negativos tem, deste modo, um impacto negativo na percepção final do público-alvo relativamente a esse tipo de soluções, criando desconfiança na tecnologia em si. A recomendação passa por incluir o custo de manutenção dos sistemas no proiecto inicial e garantir, ainda, que empresas mais pequenas e por vezes com maior motivação, estejam envolvidas nas várias fases de desenvolvimento e de implementação desse tipo de soluções. Um exemplo positivo foram as primeiras fases de implementação e desenvolvimento do projecto das Aldeias Solares, que funcionou correctamente com o concurso e integração de empresas mais pequenas. Ao ter sido entregue a terceira fase a uma única empresa, foi obtido menor sucesso, uma vez que já foi entregue cerca de 75% do valor financeiro contra 40% da execução técnica.

Existe ainda uma barreira administrativo-legal para implementação mais alargada de mini-redes privadas, na medida em que a RNT E.P. é o único comprador permitido para electricidade em Angola, mesmo para soluções fora da rede em que não existe rede de transmissão, e por isso é também o comprador para projectos de mini-redes em Angola, actuando de forma completamente remota. Segundo o Regulamento das Actividades de Produção, Transporte, Distribuição e Comercialização de Energia Eléctrica é necessário a celebração de um CAE para a produção vinculada em sistemas isolados, quando seria muito mais simples a possibilidade do privado desenvolver a produção, distribuição e comercialização de electricidade sem envolvimento da RNT E.P. ou qualquer outra das empresas públicas, apenas sob regulação do IRSEA.

Já no que diz respeito ao segmento de mercado de SSC, a sua expansão poderá beneficiar numa primeira fase de um esforço para uma melhor caracterização do mercado fora da rede, avaliando de forma específica os níveis de acessibilidade e disponibilidade de pagamento em áreas fora da rede, mas que necessitam de acesso à energia eléctrica.

Numa segunda fase, e baseados nos resultados dessa caracterização de mercado, poderiam também ser concebidos incentivos fiscais e financeiros específicos para este segmento de mercado, a fim de alavancar a capacidade do sector privado para expandir o acesso à energia solar fora da rede. Mais ainda, poderia ser estabelecido um mecanismo de empréstimos de capital de exploração ou garantia de risco, de modo a facilitar o investimento e a

available to the sector. Furthermore, a clear legal and regulatory framework that protects investors by providing guarantees and mechanisms to ensure legal stability and investment protection in the event of changes to the rules, or the arrival of the electricity grid, could help build investor confidence and be a driver for the development of the sector.

Off-grid solutions are solutions that, in Angola, end up having a very short life span since batteries have a life cycle of less than five/six years, due to the abrasive heat that is felt in many of these locations. The lack of maintenance, which sometimes exists, often determines the failure of well-designed projects. The existence of such negative results thus has a negative impact on the target audience's final perception of such solutions, creating distrust in the technology itself. The recommendation is to include the cost of maintenance of the systems in the initial project and also to ensure that smaller companies, sometimes with greater motivation, are involved in the various stages of developing and implementing such solutions. A positive example was the early stages of implementing and developing the Solar Villages project, which worked well with the tendering and integration of smaller companies. By handing over the third phase to a single company, less success has been achieved, since about 75% of the financial value has already been delivered versus 40% of the technical execution work.

There is still an administrative-legal barrier to wider implementation of private mini-grids, as RNT E.P. is the only buyer allowed for electricity in Angola, even for off-grid solutions where there is no transmission grid, and therefore is also the buyer for mini-grid projects in Angola, acting completely remotely. According to the Regulation for Activities related to the Production, Transmission, Distribution and Commercialisation of Electricity, it is necessary to enter into a PPA for integrated production in isolated systems, when it would be much simpler for the private sector to be able to develop the production, distribution and commercialisation of electricity without the involvement of RNT E.P. or any other public company, only under the regulation of IRSEA.

With regard to the SHS market segment, its expansion may benefit in the first stage from an effort to better characterise the off-grid market, specifically assessing the levels of accessibility and availability of payment in areas outside the grid, but that need access to electricity.

In the second stage, and based on the results of this market characterisation, specific fiscal and financial incentives could also be designed for this market segment to leverage the ability of the private sector to expand off-grid solar energy access. What is more, an implementation capital loan or risk guarantee mechanism could be established to facilitate the investment and promotion of SHS by small and medium-sized enterprises operating in this segment. The adoption of results-based financing is already common practice in African SHS markets which could also be applied in Angola, thereby taking advantage of the experience obtained.

In addition, global quality standards and equipment certification should be adopted to ensure the quality and reputation of the equipment.

FUNDING

Renewable energy technologies result in higher investment costs compared to conventional energy. The high investment required, and the inadequacy of available national financial resources hinder the introduction of these energy sources, which require special maturity conditions and financing for a relatively long

promoção de SSC por parte de pequenas e médias empresas que operem neste segmento. A adopção de financiamento baseado em resultados é uma prática já comum nos mercados africanos de SSC que poderia também ser aplicada em Angola, usufruindo da experiência obtida.

Além disso, deveriam ser adoptadas normas globais de qualidade e certificação dos equipamentos, para garantir a qualidade e reputação dos equipamentos.

FINANCIAMENTO

As tecnologias de energias renováveis implicam custos mais elevados de investimento, quando comparadas com a energia convencional. O elevado investimento necessário e a não adequação dos meios financeiros nacionais disponíveis dificultam a introdução destas energias, que necessitam de condições de maturidade especiais e de financiamento por um período relativamente longo antes de se tornarem rentáveis.

Neste contexto, um número crescente de instituições financeiras internacionais e outros parceiros multilaterais e bilaterais estão a mobilizar recursos para apoiar o Governo a reforçar o ambiente propício ao investimento do sector privado em energias renováveis em Angola.

Apesar de ser louvável todos os apoios e assistência técnica prestada pelas entidades de cooperação internacional, verifica-se alguma sobreposição dos apoios, pelo que seria aconselhável, por um lado, maior coordenação institucional por parte das autoridades nacionais no direccionamento dos pedidos de assistência técnica para garantir o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis, e por outro lado maior partilha de informação entre doadores das actividades planeadas. Relativamente ao primeiro ponto, recomenda-se que o MINEA faça um planeamento prévio das necessidades, com definição de prioridades, e o apresente e debata com os parceiros internacionais. O segundo ponto poderia facilmente ser colmatado através do GTER.

Por último, seria desejável uma maior participação da banca nacional angolana no financiamento de projectos de energias renováveis. Tal seria possível com o apoio de medidas similares às tomadas para o PRODESI, ou o recente crédito à Habitação (Aviso n.º 10 de 2020 e 2022, BNA), onde se bonificam as taxas de juro a aplicar a projectos que se enquadrem nos objectivos a atingir com os Avisos, assim como as condições de pagamento do financiamento. Idealmente os próximos avisos a serem publicados (ou alteração do âmbito de aplicação dos avisos em vigor) deveriam cobrir projectos de energias renováveis em Angola, particularmente os de pequena e média dimensão e de electrificação rural, pelo papel que podem desempenhar no desenvolvimento de actividades produtivas no sector agrícola e pesqueiro, entre outros.

Os bancos podem passar a ser actores principais na transição energética para uma economia sustentável, desde que a incorporem nos planos de negócio e nos seus modelos de decisão financeira e gestão de projectos, e adoptem estratégias de marketing verde. O sector financeiro doméstico terá um papel catalisador no financiamento de energias renováveis, através da disponibilização de financiamento em moeda local, e de produtos de financiamento dedicados ao mercado apoiados em relacionamentos de longo prazo com os seus clientes. Para tal, é necessário que exista uma regulação clara e adequada para cada tipologia de projecto, bem como uma clarificação da estrutura comercial e contratual que envolva os termos e condições dos acordos de compra e venda (CAE, comprador único, take or pay), que possa ser aceite pelos bancos mutuantes de acordo com as suas directrizes de gestão de Risco e Compliance.

Seria desejável uma maior participação da banca nacional angolana no financiamento de projectos de energias renováveis (...) com o apoio de medidas similares às tomadas para o PRODESI.

Greater participation by the Angolan national banking sector in financing renewable energy projects would be desirable (...) with the support of measures similar to those taken for PRODESI.

period before becoming profitable.

As such, a growing number of international financial institutions and other multilateral and bilateral partners are mobilising resources to support the Government in strengthening the enabling environment for private sector investment in renewable energy in Angola.

Although all the support and technical assistance provided by international cooperation entities is praiseworthy, there is some overlapping of support. It would therefore be advisable, firstly, for national authorities to have greater institutional coordination in directing requests for technical assistance to ensure the best use of available resources, and, in addition, for donors to share information about planned activities more effectively. Regarding the first point, it is recommended that MINEA carry out advance planning of needs, with the specification of priorities, and present and discuss this with international partners. The second point could easily be addressed through the GTER.

Finally, greater participation by the Angolan national banking sector in financing renewable energy projects would be desirable. This would be possible with the support of measures similar to those taken for PRODESI, or the recent Housing Credit (Notice No. 10 of 2020 and 2022, BNA), through subsiding the interest rates to be applied to projects that fit within the objectives to be achieved with the Notices, as well as the financing payment conditions. Ideally, the next notices to be published (or amending the scope of the notices in force) should cover renewable energy projects in Angola, particularly those which are small and medium in size, and rural electrification, due to the role they can play in the development of productive activities in the agricultural and fishing sectors, among others.

Banks can become key players in the energy transition to a sustainable economy, provided they incorporate this into business plans and their financial decision and project management models, and adopt green marketing strategies. The domestic financial sector will play a catalytic role in financing renewable energy through the provision of local currency financing, and dedicated market financing products backed by long-term relationships with their customers. This requires clear and appropriate regulations for each type of project, as well as clarification of the commercial and contractual structure regarding the terms and conditions of the sale and purchase agreements (PPA, off-taker, take or pay), which can be accepted by the lending banks in accordance with their Risk Management and Compliance guidelines.

ENSINO & FORMAÇÃO

O ensino de qualidade é um objectivo nacional e um dos pilares da sustentabilidade reconhecidos internacionalmente (ODS 4). A necessidade de implementar estratégias de melhoria aplica-se tanto ao nível básico como da formação profissional e ensino superior. Constata-se, no entanto, a inexistência de cursos de nível de licenciatura especificamente vocacionados para as Energias Renováveis. Parece haver uma clara insuficiência de disciplinas, ou até mesmo de conteúdos programáticos, que ensinem desde a tenra idade sobre a utilização de energia "limpa" ou mesmo sobre questões de sustentabilidade.

As instituições do ensino superior ainda carecem de investimento na área de Investigação e Desenvolvimento (I&D). A aposta na capacitação dos estudantes, mas também, a título de exemplo, na investigação dos equipamentos ou materiais mais eficientes para aplicação em soluções locais, ou ainda de diferentes metodologias a utilizar em Angola, são um comprovado investimento a médio/longo prazo. Muitos pequenos projectos ligados às energias renováveis são desenvolvidos na academia, porém, na maior parte das vezes, acabam por aí ficar esquecidos, sem nunca serem implementados. Por existirem poucas soluções de parceria entre as Universidades, os Centros ou Institutos de Formação e as empresas do sector, há necessidade de promover a colaboração entre a academia e sector empresarial, para que os cursos ministrados tenham uma componente prática e casos de estudo.

A ASAER, a ALER ou outras instituições ligadas à promoção de energias renováveis podem ter um papel de relevo na promoção de feiras e/ou competições de projectos inovadores, onde os vencedores poderiam ver os seus projectos e ideias aperfeiçoados e implementados pelas empresas (membros das associações). Sê-lo-iam seguindo todas as normas e padrões de segurança podendo ainda candidatar-se a alguma forma de incentivo. Esta podia ser a forma de aproximar a academia das empresas, gerando parcerias, promovendo e divulgando o aproveitamento dos recursos naturais renováveis.

As entidades tutelares, seja o Ministério da Educação, o Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação, o MINEA, ou outros ministérios onde haja actividade relacionada, deveriam consolidar a integração de associações destas áreas temáticas e promoverem, em conjunto, workshops vocacionados para alunos dos diferentes graus de ensino. Isso resultaria numa maior adesão de estudantes no campo das energias renováveis e impulsionaria a pesquisa e o desenvolvimento de projectos.

A criação de um selo de validação para os cursos existentes, com diferentes escalas de especialização, em estreita coordenação entre a tutela e as associações profissionais, permitiria um acompanhamento mais próximo e a motivação para uma crescente melhoria, qualificação e reconhecimento. Os centros e instituições de ensino nacionais teriam todo o interesse em se tornarem membros da ASAER, solicitando então a realização de uma auditoria aos seus cursos e a atribuição de uma validação "empresarial" dos mesmos, podendo existir, por exemplo, um modelo por níveis de ensino (básico, intermédio, avançado, profissional, etc.). Os cursos assim validados poderiam ser consequentemente divulgados, promovendo também os centros de formação mais credíveis.

EDUCATION & TRAINING

Quality education is a national goal and one of the internationally recognised pillars of sustainability (SDG 4). The need to implement improvement strategies applies at the basic level as well as in vocational training and higher education. However, there are no undergraduate courses specifically devoted to Renewable Energy. There seems to be a clear lack of courses and contents, that teach about the use of "clean" energy or even about sustainability issues from an early age.

Higher education institutions still lack investment in the area of Research and Development (R&D). The focus on training students, but also, for example, on researching the most efficient equipment or materials for application in local solutions, or even different methodologies to be used in Angola, are a proven medium/long term investment. Many small projects related to renewable energy are developed in academia, but most of the time they are forgotten and never implemented. Since there are few partnership solutions between Universities, Training Centres or Institutes and companies in the sector, there is a need to promote collaboration between academia and the business sector, so that the courses taught have a practical component as well as case studies.

ASAER, ALER or other institutions linked to the promotion of renewable energy could play a major role in promoting fairs and/or competitions for innovative projects, where the winners could see their projects and ideas refined and implemented by companies (members of such associations). They would do so by following all the relevant safety norms and standards and could also apply for some form of incentive. This could be the way to bring academia and companies closer together, generating partnerships, and promoting and disseminating the use of renewable natural resources.

The supervisory bodies, whether the Ministry of Education, the Ministry of Higher Education, Science, Technology and Innovation, MINEA, or other ministries with related activities, should consolidate the inclusion of associations in these thematic areas and jointly promote workshops for students at different levels of education. This would result in a greater uptake of students in the field of renewable energy and boost research and project development.

The creation of a validation seal for existing courses, with different levels of specialisation, in close coordination between the supervisor and the professional associations, would enable closer monitoring and motivation for developing improvement, and growing qualification and recognition. National education centres and institutions could be interested in becoming members of ASAER and would then request that an audit of their courses be carried out and that such courses be given an "enterprise" validation, and there could, for example, be a model in terms of levels of education (basic, intermediate, advanced, vocational, etc.). The courses then validated could consequently be publicised, which also would promote the most credible training centres.



Constatou-se que o sector de energias renováveis em Angola ganha expressão ano após ano, mostrando-se promissor e com capacidade de contribuir para a segurança e diversificação energética do país. Confirma-se a existência de recursos renováveis em quantidade e qualidade, bem como interesse a nível nacional e internacional em investir e melhorar o sector.

É muito positivo verificar que já estão a operar no sector uma grande diversidade de actores, com destaque para as autoridades nacionais e instituições tuteladas pelo Ministério da Energia e Águas, empresas privadas, agências de cooperação, Instituições Financeiras para o Desenvolvimento, e instituições de educação e formação. Esta profusão de entidades revela o interesse crescente pelo sector da energia em Angola, onde estão criadas as condições para o seu desenvolvimento sustentável a médio prazo, mesmo tendo em conta a recente conjuntura económica adversa.

Apesar de esta variedade de actores e projectos imprimir dinamismo ao sector, para que este se traduza num crescimento efectivo da utilização de energias renováveis e do acesso à energia, é importante assegurar a sua coordenação e sustentabilidade através de um planeamento energético cuidado e maior capacitação institucional. O cancelamento do CAE da Biocom em 2019 veio trazer à tona muitos dos receios por parte dos potenciais investidores do sector privado para projectos no formato IPP.

Não obstante, apesar de todas as barreiras existentes, é muito positivo verificar que já foram identificadas e grande parte já está a ser abordada.

Por um lado, a nível institucional, ainda que seja de salutar a desagregação da Empresa Nacional de Electricidade, através da criação da PRODEL, RNT E.P. e ENDE, é também necessário criar as condições necessárias para a sustentabilidade económica destas empresas públicas a médio e longo prazo. Aguarda-se também, com expectativa, a aprovação do Regulamento da Produção Vinculada Renovável, e da minuta de CAE deste tipo de projectos, bem como a publicação do Regulamento dos Sistemas Isolados de forma a existirem procedimentos claros e transparentes para o desenvolvimento futuro de novos projectos no sector.

Por outro lado, em termos da participação do sector privado, ainda que até agora tenha sido maioritariamente numa lógica de EPC e angariação de financiamento, espera-se que o novo Regulamento da Produção Vinculada Renovável possa actuar como uma alavanca para que mais projectos possam ser desenvolvidos, retirando o fardo de todo o investimento se situar na esfera pública. A recente criação da Associação Angolana de Energias Renováveis é igualmente importante para o apoio à entrada no mercado das empresas do sector privado e para a defesa dos seus interesses.

Os projectos e produtos de energias renováveis fora da rede já podem beneficiar com o PREI para que os mercados informais possam ter acesso ao mesmo conjunto de direitos e acesso aos órgãos institucionais. Contudo, deverá existir um planeamento oficial relativamente às soluções de electrificação rural, com regras claras de procedimentos, regulação e mapeamento para atracção do investimento privado e uma maior proliferação deste tipo de sistemas. A criação do Fundo Nacional para a Electrificação Rural e de isenções fiscais para este tipo de soluções, poderá revestir-se de uma enorme importância para alavancar o desenvolvimento deste segmento de mercado e para que este seja acessível à população.

It was found that the renewable energy sector in Angola is gaining ground each year, showing promise and the capacity to contribute to the country's energy security and diversification. The existence of renewable resources in quantity and quality has been confirmed, as well as the national and international interest in investing and improving the sector.

It is very encouraging to see that a wide variety of stakeholders are already operating in the sector, especially the national authorities and institutions under the supervision of the Ministry of Energy and Water, private companies, cooperation agencies, Financial Development Institutions, and education and training institutions. This profusion of entities shows the growing interest in the energy sector in Angola, where the conditions for its sustainable development in the medium term are being created, despite the recent adverse economic situation.

While this variety of stakeholders and projects is dynamising the sector, in order for this to translate into effective growth in the use of renewable energy and access to energy, it is important to ensure its coordination and sustainability through careful energy planning and greater institutional empowerment. The cancellation of the Biocom PPA in 2019 raised many fears on the part of potential private sector investors concerning projects in the IPP format.

Nevertheless, despite all the existing barriers, it is very positive to see that they have been identified and most of them are already being addressed.

Firstly, at the institutional level, while the breaking up of the National Electricity Company is to be praised, leading to the setting up of PRODEL, RNT E.P. and ENDE, it is also necessary to create the necessary conditions for the economic sustainability of these public companies in the medium and long term. Also expectantly awaited is the approval of the Regulation for Renewable Integrated Production, and the draft PPA for this type of projects, as well as the publication of the Regulation concerning Isolated Systems so that there are clear and transparent procedures for the future development of new projects in the sector.

In addition, in terms of the participation of the private sector, although until now this has mostly taken place through an EPC logic and fundraising, it is hoped that the new Regulation for Renewable Integrated Production can act as a lever so that more projects can be developed, removing the burden of any investment being placed in the public sphere. The recent creation of the Angolan Renewable Energy Association is also important for supporting the entry into the market of private sector companies and for the defence of their interests.

Off-grid renewable energy projects and products can already benefit from PREI so that informal markets may have access to the same set of rights and access to institutional bodies. However, there must be official planning for rural electrification solutions, with clear rules of procedures, regulations and mapping to attract private investment and a greater proliferation of this type of systems. The creation of the National Fund for Rural Electrification and tax exemptions for this type of solution may be of enormous importance to leverage the development of this market segment and to make it accessible to the population.

At the time of the preparation of this report, Angola may not yet have a business environment conducive to the development of renewable energy, but it is indisputable that the potential of this market is enormous and the initiatives already underway by the Executive may change this situation. If there were support



À data de elaboração deste relatório, Angola pode não ter ainda um ambiente de negócios conducente ao desenvolvimento de energias renováveis, mas é indiscutível que o potencial deste mercado é enorme e as iniciativas já em curso pelo Executivo poderão alterar esta situação. A existirem programas de apoio financiados pelos parceiros de cooperação ao nível da geração ligada à rede e fora da rede, tal como tem vindo a ser implementado noutros países africanos, Angola poderá colocar-se entre os países mais atractivos em África para projectos renováveis.

O desafio é agora em termos de qualidade e aprovação de regulamentos, medidas, procedimentos e incentivos que obedeçam às melhores práticas internacionais a ser aprovados e implementados num futuro próximo. É importante que Angola não fique para trás e aproveite as oportunidades que se abrem com a transição energética. Por exemplo destacam-se os dois pacotes de financiamento dedicados a Angola que deverão ser aprovados e implementados brevemente: o Acordo de Facilitação do Investimento Sustentável EU - Angola e a Iniciativa Energia Verde África-EU.

A ALER, a ASAER e o MINEA esperam que este trabalho de compilação de informação venha a ser útil a todos os actores presentes neste sector, garantido que continuarão fortemente empenhadas na melhoria continuada do sector das energias renováveis em Angola, a fim de promover o desenvolvimento social e económico a nível rural e urbano em todo o país e contribuir para o ODS 7.

programmes funded by cooperation partners at the on-grid and off-grid generation level, as has been implemented in other African countries, Angola could be among the most attractive countries in Africa for renewable projects.

The challenge now is in terms of quality and the approval of regulations, measures, procedures and incentives that comply with best international practices, to be approved and implemented in the near future. It is important that Angola does not fall behind, and takes advantage of the opportunities that open up through energy transition. The two funding packages dedicated to Angola which are soon to be approved and implemented - the EU-Angola Sustainable Investment Facilitation Agreement and the Africa-EU Green Energy Initiative, are examples of this.

ALER, ASAER and MINEA hope that this work of gathering information will be useful to all stakeholders present in this sector, and guarantee that they will continue to be strongly committed to the ongoing improvement of the renewable energy sector in Angola in order to promote social and economic development at the rural and urban levels across the country and to contribute to SDG 7.

A existirem programas de apoio financiados pelos parceiros de cooperação ao nível da geração ligada à rede e fora da rede, tal como tem vindo a ser implementado noutros países africanos, Angola poderá colocar-se entre os países mais atractivos em África para projectos renováveis.

If there were support programmes funded by cooperation partners at the on-grid and off-grid generation level, as has been implemented in other African countries, Angola could be among the most attractive countries in Africa for renewable projects.





ADBG. (2022). **About AEMP**. Disponível em: https://www.afdb. org/en/topics-and-sectors/initiatives-partnerships/africa-energy-market-place/about-aemp Acedido em Abril de 2022

ADPP. (2021). Ajuda de Desenvolvimento de Povo para Povo Annual Report 2021. Disponível em: https://www.adpp-angola.org/images/2022/pdf/ADPP%20Angola%20AR2021%20ENG.pdf Acedido em Abril de 2022

ADPP. (2022a). **ADPP Moçambique**. Disponível em: https://www.adpp-mozambique.org/pt/ Acedido em Fevereiro de 2022.

ADPP. (2022b). Água no Warú.

ADPP. (2022c). Comunicação Pessoal.

ADPP. (2022d). **Soluções para comunidades afectadas pela seca**. Disponível em: https://www.adpp-angola.org/pt/integrated-news/solucoes-para-comunidades-afectadas-pela-seca Acedido em Maio de 2022

AFRICA-EU. (2021). A New Phase in Africa-EU Energy Collaboration: The Africa-EU Green Energy Initiative. Disponível em: https://africa-eu-energy-partnership.org/gei/ Acedido em Abril de 2022

AICEP (2021). **Portugal Exporta: Mercado Angola**. Disponível em: https://myaicep.portugalexporta.pt/mercados-internacionais/ao/angola?setorProduto=-1%2C Acedido em Abril de 2022

AIPEX - Agency for Private Investment and Exports Promotion. (2022). **Contributos sobre Angola**.

ALER. (2017). Energias Renováveis em Moçambique: Relatório Nacional do Ponto de Situação. Disponível em: https://www.aler-renovaveis.org/contents/activitiesdocuments/aler_mz-report_oct2017_web.pdf Acedido em Maio de 2022

ALER. (2021). Ficha de Mercado de Angola.

ALMEIDA, H. (2022). **Oil Boom Turns Angolan Kwanza Into a World-Beating Currency.** *Bloomberg*. Disponível em: https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-03-15/oil-boom-turns-angolan-kwanza-into-a-world-beating-currency Acedido em Abril de 2022

ANGLOBAL. (2021). **Projecto solar híbrido: Luanda International School - LIS.** In Pedrito Zulu (Ed.), ASAER - Promoção das Energias Renováveis em Angola.

ANGOFORM. (2022). Formação Avançada em Energias Renováveis e Eficiência Energética. Disponível em: https://www.angoform.com/formacao/estrategica/fa-energias-renovaveis-eficiencia-energetica Acedido em Abril de 2022

ANGOR & EXPANSÃO. (2014). **Kwanza, a circular no país há 37 anos**. *Expansão*. Disponível em: https://expansao.co.ao/angola/interior/kwanza-a-circular-no-pais-ha-37-anos-14949.html Acedido em Maio de 2022

ANGOP. (2022). Luena terá parque de energia solar de 26 MW em 2024. Disponível em: https://www.angop.ao/noticias/sociedade/luena-tera-parque-de-energia-solar-de-26-mw-em-2024/Acedido em Maio de 2022

BAfD, & SEFA. (2020). Avaliação das Oportunidades do Mercado de Mini-Redes: Angola.

BAfD. (2020a). **Angola**. Disponível em: https://www.afdb.org/en/countries/southern-africa/angola Acedido em Maio de 2022

ADBG. (2022). **About AEMP**. Available at: https://www.afdb.org/en/topics-and-sectors/initiatives-partnerships/africa-energy-market-place/about-aemp Accessed April 2022

ADPP. (2021). **Development Aid from People to People Annual Report 2021**. Available at: https://www.adpp-angola.org/images/2022/pdf/ADPP%20Angola%20AR2021%20ENG.pdf Accessed April 2022

ADPP. (2022a). **ADPP Mozambique**. Available at: https://www.adpp-mozambique.org/pt/ Accessed February 2022.

ADPP. (2022b). Water in Warú.

ADPP. (2022c). Personal Communication.

ADPP. (2022d). **Solutions for communities affected by drought**. Available at: https://www.adpp-angola.org/pt/integrated-news/solucoes-para-comunidades-afectadas-pela-seca Accessed May 2022

AFRICA-EU. (2021). A New Phase in Africa-EU Energy Collaboration: The Africa-EU Green Energy Initiative. Available at: https://africa-eu-energy-partnership.org/gei/ Accessed April 2022

AICEP. (2021). **Portugal Exports: Angolan Market.** Available at: https://myaicep.portugalexporta.pt/mercados-internacionais/ao/angola?setorProduto=-1%2C Accessed April 2022

AIPEX - Agency for Private Investment and Exports Promotion. (2022). **Contributions on Angola**.

ALER. (2017). Renewable Energy in Mozambique: National Status Report. Available at: https://www.aler-renovaveis.org/contents/activitiesdocuments/aler_mz-report_oct2017_web.pdf Accessed May 2022

ALER. (2021). Angola Market Factsheet.

ALMEIDA, H. (2022). **Oil Boom Turns Angolan Kwanza Into a World-Beating Currency.** *Bloomberg.* Available at: https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-03-15/oil-boom-turns-angolan-kwanza-into-a-world-beating-currency Accessed April 2022

ANGLOBAL. (2021). **Solar-hybrid project: Luanda International School - LIS**. In Pedrito Zulu (Ed.), ASAER - Promotion of renewable energy in Angola.

ANGOFORM. (2022). Advanced Training in Renewable Energy and Energy Efficiency. Available at: https://www.angoform.com/formacao/estrategica/fa-energias-renovaveis-eficiencia-energetica Accessed April 2022

ANGOP, & EXPANSÃO. (2014). **Kwanza, circulating in the country for 37 years**. *Expansão*. Available at: https://expansao.co.ao/angola/interior/kwanza-a-circular-no-pais-ha-37-anos-14949.html Accessed May 2022

ANGOP. (2022). Luena will have a **26 MW** solar energy park in **2024**. Available at: https://www.angop.ao/noticias/sociedade/luena-tera-parque-de-energia-solar-de-26-mw-em-2024/Accessed May 2022

 $\mathsf{BAfD},\,\&\,\,\mathsf{SEFA}.$ (2020). Assessing the Opportunities of the Mini-Grid Market: Angola.

BAfD. (2020a). **Angola**. Available at: https://www.afdb.org/en/countries/southern-africa/angola Accessed May 2022

BAfD. (2020b). Avaliação das Oportunidades do Mercado de Mini-Redes: Angola.

BAfD. (2022). Desafios e Oportunidades para o Envolvimento do Sector Privado no Investimento Verde e na Implementação da CND (Contribuição Nacional Determinada). Disponível em: https://www.afdb.org/sites/default/files/2020/06/24/factsheet_angola_pt.pdf Acedido em Abril de 2022

BANCO AFRICANO DE DESENVOLVIMENTO. (2021). Perspectivas Económicas em África 2021 - Da Resolução da Dívida ao Crescimento: O Caminho Futuro para África.

BANCO MUNDIAL. (2018). **Angola: aspectos gerais**. Disponível em: https://www.worldbank.org/pt/country/angola/overview#1 Acedido em Maio de 2022

BANCO MUNDIAL. (2019). **Climate Change Knowledge Portal**. Disponível em: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/angola Acedido em Março de 2022

BANCO MUNDIAL. (2021). **Banco Mundial Apoia Eletrificação de Angola com US\$ 250 milhões**. Disponível em: https://www.worldbank.org/pt/news/press-release/2021/02/19/world-bank-supports-angolans-electrification-with-250-million Acedido em Maio de 2022

BANCO MUNDIAL. (2022). **Angola Overview**. Disponível em: https://data.worldbank.org/country/angola?view=chart Acedido em Março de 2022

BODIVA. (2021). Os Fundos De Investimento como Alavanca para o Financiamento das Empresas e projectos estruturantes. Disponível em: https://www.bodiva.ao/media/apresentacoes/Evento%20Media%20RUM0%20-%20Fundos%20de%20 Investimento%20como%20alavanca%20da%20Economia.pdf Acedido em Maio de 2022

CIA. (2019). **The World Factbook Angola**. Disponível em: https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/angola/Acedido em Março de 2022

CK SOLAR ACADEMY. (2022). **Oferta Formativa - Angola**. Disponível em: http://cksolaracademy.com/angola.html Acedido em Maio de 2022

CORDOBA, C. L., COSTA, Andrés, & FENWICK, C. (2021). **Síntese: Diagnóstico do sector de Água, Saneamento e Higiene em Angola**. Disponível em: https://documents1.worldbank.org/curated/en/962221620627513687/pdf/Synthesis-Report.pdf Acedido em Abril de 2022

DECLARAÇÃO DE CASCAIS, (2015). Disponível em: https://www.animar-dl.pt/site/assets/files/5679/cascais-declaration.pdf Acedido em Abril de 2022

DELOITTE. (2021). Banca em análise 2021 (R)evolução no sector bancário em Angola: O papel das Pessoas e da Tecnologia. Disponível em: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ao/Documents/financial-services/Bancaemanalise/Deloitte-banca-em-analise-2021.pdf Acedido em Abril de 2022

DINHEIRO VIVO, & LUSA. (2022). Sonangol prevê início de produção de energias renováveis em Angola a partir de 2022. Dinheiro Vivo. Disponível em: https://www.dinheirovivo.pt/economia/sonangol-preve-inicio-de-producao-de-energias-renovaveis-em-angola-a-partir-de-2022-13504589.html Acedido em Maio de 2022

 $\mathsf{BAfD}.$ (2020b). Assessing the Opportunities of the Mini-Grid Market: Angola.

BAfD. (2022). Challenges and Opportunities for Private Sector Involvement in Green Investment and the Implementation of the NDC (Nationally Determined Contribution). Available at: https://www.afdb.org/sites/default/files/2020/06/24/factsheet_angola_pt.pdf Accessed April 2022

AFRICAN DEVELOPMENT BANK. (2021). Economic Prospects in Africa 2021 - From Debt Resolution to Growth: The Future Path for Africa.

WORLD BANK. (2018). **Angola: general aspects**. Available at: https://www.worldbank.org/pt/country/angola/overview#1 Accessed May 2022

WORLD BANK. (2019). **Climate Change Knowledge Portal**. Available at: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/angola Accessed March 2022

WORLD BANK. (2021). **World Bank Supports Angola's Electrification with USD 250 million**. Available at: https://www.worldbank.org/pt/news/press-release/2021/02/19/world-bank-supports-angolans-electrification-with-250-million Accessed May 2022

WORLD BANK. (2022). **Angola Overview**. Available at: https://data.worldbank.org/country/angola?view=chart Accessed March 2022

BODIVA. (2021). Investment Funds as a Lever for Financing Companies and structuring projects. Available at: https://www.bodiva.ao/media/apresentacoes/Evento%20 Media%20RUM0%20-%20Fundos%20de%20Investimento%20 como%20alavanca%20da%20Economia.pdf Accessed May 2022

CIA. (2019). **The World Factbook Angola**. Available at: https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/angola/Accessed March 2022

CK SOLAR ACADEMY. (2022). **Training Offer - Angola**. Available at: http://cksolaracademy.com/angola.html Accessed May 2022

CORDOBA, C. L., COSTA, Andrés, & FENWICK, C. (2021). **Summary: Diagnosis of the Water, Sanitation and Hygiene sector in Angola**. Available at: https://documents1.worldbank. org/curated/en/962221620627513687/pdf/Synthesis-Report. pdf Accessed April 2022

CASCAIS DECLARATION, (2015). Available at: https://www.animar-dl.pt/site/assets/files/5679/cascais-declaration.pdf Accessed April 2022

DELOITTE. (2021). Banking under analysis 2021 (R) evolution in the banking sector in Angola: The role of People and Technology. Available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ao/Documents/financial-services/Bancaemanalise/Deloitte-banca-em-analise-2021.pdf Accessed April 2022

DINHEIRO VIVO, & LUSA. (2022). Sonangol plans to start production of renewable energy in Angola from 2022. *Dinheiro Vivo*. Available at: https://www.dinheirovivo.pt/economia/sonangol-preve-inicio-de-producao-de-energias-renovaveis-emangola-a-partir-de-2022-13504589.html Accessed May 2022

EDACO. (2022). **Edaco, for an education without limits**. Available at: https://edaco.org/index.html Accessed June 2022



EDACO. (2022). **Edaco, por uma educação sem limites**. Disponível em: https://edaco.org/index.html Acedido em Junho de 2022

EDP. (2022a). **A2E Fund Third Edition: Access to Energy Fund Program**. Disponível em: https://www.edp.com/en/a2e-fund-program-3rd-edition Acedido em Abril de 2022

EDP. (2022b). **Angola: aldeia solar de Cabiri**. Disponível em: https://www.edp.com/pt-pt/angola-aldeia-solar-de-cabiri Acedido em Abril de 2022

ELEKTRA. (2022). Comunicação Pessoal.

EMBAIXADA DA REPÚBLICA DE ANGOLA. (2022). **Dados Geográficos**. Disponível em: http://www.embangola.at/dados.php?ref=dados-geograficos Acedido em Março de 2022

ENI. (2019). Eni inaugurates a solar power and water system in Kamupapa, province of Namibe. Disponível em: https://www.eni.com/en-IT/media/news/2019/03/eni-inaugurates-a-solar-power-and-water-system-in-kamupapa-province-of-namibe.html Acedido em Maio de 2022

ENI. (2020). Farming, water and electricity are changing the lives of families. Disponível em: https://www.eni.com/en-IT/just-transition/farming-water-and-electricity-changing-lives-of-families. html Acedido em Maio de 2022

ENI. (2021a). ANPG, Eni and partners of Block 15/06 invest on renewable energies for the benefit of the communities.

ENI. (2021b). Eni, ANPG and Sonangol enter MoU on agro-biofuel initiatives in Angola, as part of decarbonization push. Disponível em: https://www.eni.com/en-IT/media/press-release/2021/10/eni-anpg-sonangol-enter-mou.html Acedido em Maio de 2022

ENI. (2021c). ENI's Contribution to Local Development in some Countries in which it Operates. Disponível em: https://www.eni.com/assets/documents/eng/just-transition/2021/energy-for-development/energy-for-development.pdf Acedido em Maio de 2022

EUROPEAN COMISSION. (2021). **EU and Republic of Angola launch negotiations for a first-ever Sustainable Investment Facilitation Agreement**. Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3096 Acedido em Abril de 2022

EUROPEAN COMMISSION. (2021). Sustainability Impact assessment (SIA) in support of trade negotiations with Angola for EU-SADC EPA accession. Disponível em: https://trade. ec.europa.eu/doclib/docs/2021/november/tradoc_159909.pdf Acedido em Abril de 2022

FGC. (2022a). Aviso n.o 10 Promover a Diversificação da Economia. Disponível em: https://fgc.gv.ao/content. aspx?id=11&produto=Aviso_n%C2%BA_10 Acedido em Maio de 2022

FGC. (2022b). **Sobre o FGC**. Disponível em: https://www.fgc.gv.ao/content.aspx?id=2&menu=Sobre_o_FGC Acedido em Maio de 2022

FORBES. (2022). **Solenova constrói primeiro projecto fotovoltaico no Namibe**. *Forb*es. Disponível em: https://www.forbesafricalusofona.com/solenova-constroi-primeiro-projecto-fotovoltaico-no-namibe/ Acedido em Maio de 2022

EDP. (2022a). **A2E Fund Third Edition: Access to Energy Fund Program**. Available at: https://www.edp.com/en/a2e-fund-program-3rd-edition Accessed April 2022

EDP. (2022b). **Angola: Cabiri solar village**. Available at: https://www.edp.com/pt-pt/angola-aldeia-solar-de-cabiri Accessed April 2022

ELEKTRA. (2022). Personal Communication.

EMBASSY OF THE REPUBLIC OF ANGOLA. (2022). **Geographical Data**. Available at: http://www.embangola.at/dados. php?ref=dados-geograficos Accessed March 2022

ENI. (2019). Eni inaugurates a solar power and water system in Kamupapa, province of Namibe. Available at: https://www.eni.com/en-IT/media/news/2019/03/eni-inaugurates-a-solar-power-and-water-system-in-kamupapa-province-of-namibe.html Accessed May 2022

ENI. (2020). Farming, water and electricity are changing the lives of families. Available at: https://www.eni.com/en-IT/just-transition/farming-water-and-electricity-changing-lives-of-families.html Accessed May 2022

 $\,$ ENI. (2021a). ANPG, Eni and partners of Block 15/06 invest on renewable energies for the benefit of the communities.

ENI. (2021b). Eni, ANPG and Sonangol enter MoU on agrobiofuel initiatives in Angola, as part of decarbonization push. Available at: https://www.eni.com/en-IT/media/press-release/2021/10/eni-anpg-sonangol-enter-mou.html Accessed May 2022

ENI. (2021c). ENI's Contribution to Local Development in some Countries in which it Operates. Available at:

https://www.eni.com/assets/documents/eng/just-transition/2021/energy-for-development/energy-for-development.pdf Accessed May 2022

EUROPEAN COMMISSION. (2021). **EU** and **Republic of Angola launch negotiations for a first-ever Sustainable Investment Facilitation Agreement**. Available at:

 $\label{lem:https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/lP_21_3096 Accessed April 2022$

EUROPEAN COMMISSION. (2021). Sustainability Impact assessment (SIA) in support of trade negotiations with Angola for EU-SADC EPA accession. Available at:

https://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2021/november/tradoc_159909.pdf Accessed April 2022

FGC. (2022a). **Notice No. 10 Promoting the Diversification of the Economy**. Available at: https://fgc.gv.ao/content.aspx?id=11&produto=Aviso_n%C2%BA_10 Accessed May 2022

FGC. (2022b). **About the FGC**. Available at: https://www.fgc.gv.ao/content.aspx?id=2&menu=Sobre_o_FGC Accessed May 2022

FORBES. (2022). **Solenova builds first photovoltaic project in Namibe**. *Forbes*. Available at: https://www.forbesafricalusofona.com/solenova-constroi-primeiro-projecto-fotovoltaico-no-namibe/Accessed May 2022

FRAGOSO, G. (2022). **Reconhecida liderança de Angola na estabilidade dos Grandes Lagos**. *Jornal de Angola*. Disponível em: https://www.jornaldeangola.ao/ao/noticias/reconhecida-lideranca-de-angola-na-estabilidade-dos-grandes-lagos/ Acedido em Maio de 2022

FRESAN. (2022). **FRESAN**. Disponível em: https://fresan-angola.org/ Acedido em Abril de 2022

FUNDACIÓN CODESPA. (2022a). **Adapted production systems, improved food safety**. Disponível em: https://www.codespa.org/en/projects/improved-food-safety/ Acedido em Março de 2022

FUNDACIÓN CODESPA. (2022b). The sustainable solution for water in Cunene. Disponível em:

https://www.codespa.org/en/projects/sustainable-solution-watercunene/ Acedido em Maio de 2022

GAUFF. (2022). Sustainable hydrogen from Angola for Europe's energy transition. Disponível em: https://www.gauff.net/en/news-aktuelles/alle-neuigkeiten/detail/sustainable-hydrogen-fromangola-for-europes-energy-transition.html Acedido em Março de 2022

GESTO Energy, & MINEA. (2015). **Angola Energia 2025 – Visão de Longo Prazo para o Sector Eléctrico**. Disponível em: https://angolaenergia2025.gestoenergy.com/mapviewer/ Acedido em Março de 2022

GET.INVEST. (2022). **Funding Database**. Disponível em: https://www.get-invest.eu/funding-database/ Acedido em Abril de 2022

GOGLA. (2019). Global Off-Grid Solar Market Report Semi-Annual Sales and Impact Data Public Report. Disponível em: https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/global_off_grid_solar_market_report_h22019.pdf Acedido em Abril de 2022

GOMES, Miguel. (2022). **Griner vence concurso para privatização do Aterro dos Mulenvos**. *Expansão*. Disponível em: https://expansao.co.ao/empresas/interior/griner-vence-concurso-para-privatizacao-do-aterro-dos-mulenvos-106554.html Acedido em Fevereiro de 2022

GOVERNO DE ANGOLA, US CHAMBER OF COMMERCE, & AIPEX. (2021). **Angola is Now: Guia de Investimento em Angola**. Disponível em: https://www.missionangola.ch/telechargements/guia_investimento_angola_isnow.pdf Acedido em Abril de 2022

GOVERNO DE ANGOLA. (2022). **O Perfil de Angola**. Disponível em: https://governo.gov.ao/ao/angola/o-perfil-de-angola/ Acedido em Março de 2022

GRE. (2022). **Formações Técnicas**. Disponível em: www.gre-angola.com Acedido em Maio de 2022

IGAPE. (2021). Prospecto da Viabilidade Económico Financeira dos Investimentos em Energias Renováveis. Disponível em: https://www.aler-renovaveis.org/contents/files/raimundo_prospecto-da-viabilidade-dos-investimentos-em-energias-renovaveis-conversas-aler.pdf Acedido em Abril de 2022

INAPEM. (2022a). **Apoio ao Microcrédito**. Disponível em: https://rede.inapem.gov.ao/apoio-ao-microcredito/ Acedido em Maio de 2022

INAPEM. (2022b). **INAPEM**. Disponível em: https://www.inapem.gov.ao/PortalINAPEM/ Acedido em Abril de 2022

FRAGOSO, G. (2022). **Angola's recognised leadership in the stability of the Great Lakes**. *Jornal de Angola*. Available at: https://www.jornaldeangola.ao/ao/noticias/reconhecida-lideranca-de-angola-na-estabilidade-dos-grandes-lagos/ Accessed May 2022

FRESAN. (2022). **FRESAN**. Available at: https://fresan-angola.org/ Accessed April 2022

FUNDACIÓN CODESPA. (2022a). Adapted production systems, improved food safety. Available at: https://www.codespa.org/en/projects/improved-food-safety/ Accessed March 2022

FUNDACIÓN CODESPA. (2022b). The sustainable solution for water in Cunene. Available at:

https://www.codespa.org/en/projects/sustainable-solutionwater-cunene/ Accessed May 2022

GAUFF. (2022). Sustainable hydrogen from Angola for Europe's energy transition. Available at: https://www.gauff.net/en/news-aktuelles/alle-neuigkeiten/detail/sustainable-hydrogen-from-angola-for-europes-energy-transition.html Accessed March 2022

GESTO Energy, & MINEA. (2015). Angola Energy 2025 – Long Term Vision for the Energy Sector. Available at: https://angolaenergia2025.gestoenergy.com/mapviewer/ Accessed March 2022

GET.INVEST. (2022). **Funding Database**. Available at: https://www.get-invest.eu/funding-database/ Accessed April 2022

GOGLA. (2019). Global Off-Grid Solar Market Report Semi-Annual Sales and Impact Data Public Report. Available at: https://www.gogla.org/sites/default/files/resource_docs/ global_off_grid_solar_market_report_h22019.pdf Accessed April 2022

GOMES, Miguel. (2022). **Griner wins tender to privatize Landfill in Mulenvos**. *Expansão*. Available at: https://expansao.co.ao/empresas/interior/griner-vence-concurso-para-privatizacao-do-aterro-dos-mulenvos-106554.html Accessed February 2022

GOVERNMENT OF ANGOLA, US CHAMBER OF COMMERCE, & AIPEX. (2021). **Angola is Now: Guide to Investment in Angola**. Available at: https://www.missionangola.ch/telechargements/guia_investimento_angola_isnow.pdf Accessed April 2022

GOVERNMENT OF ANGOLA. (2022). **The Profile of Angola**. Available at: https://governo.gov.ao/ao/angola/o-perfil-de-angola/ Accessed March 2022

GRE. (2022). **Technical Training**. Available at: www.gre-angola.com Accessed May 2022

IGAPE. (2021). Prospectus on the Economic and Financial Viability of Investments in Renewable Energy. Available at: https://www.aler-renovaveis.org/contents/files/raimundo_prospecto-da-viabilidade-dos-investimentos-em-energias-renovaveis--conversas-aler.pdf Accessed April 2022

INAPEM. (2022a). **Microcredit Support**. Available at: https://rede.inapem.gov.ao/apoio-ao-microcredito/ Accessed May 2022

INAPEM. (2022b). **INAPEM**. Available at: https://www.inapem.gov.ao/PortallNAPEM/ Accessed April 2022



INE. (2021a). **Estatísticas do Comércio Externo**. Disponível em: https://www.ine.gov.ao/Arquivos/arquivosCarregados/Carregados/Publicacao_637514738212215631.pdf Acedido em Abril de 2022

INE. (2021b). Indicadores de Emprego e Desemprego: Inquérito ao Emprego em Angola. Disponível em:

https://www.ine.gov.ao/Arquivos/arquivosCarregados//
Carregados/Publicacao_637511010974001624.pdf Acedido em
Abril de 2022

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. (2019). **Africa Energy Outlook 2019**. Disponível em: https://iea.blob.core.windows.net/assets/4337ef1b-d3d8-477f-8e1b-d5c0d0ac868d/AE02019_ Angola_POR_Web_Final.pdf Acedido em Março de 2022

IRSEA. (2022). **Electricity Service**. Disponível em: http://www.irsea.gov.ao/electricidade/ Acedido em Maio de 2022

ISPTEC. (2020). ISPTEC Participa na elaboração de um projecto de Electrificação por meio de Fontes de Energias Renováveis em Angola. Disponível em: https://www.isptec.co.ao/noticia/isptec-participa-na-elaboracao-de-um-projecto-de-electrificacao-por-meio-de-fontes-de-energias-renovaveis-em-angola Acedido em Junho de 2022

ISPTEC. (2022). **Laboratórios profissionalizantes**. Disponível em: https://www.isptec.co.ao/laboratorios-profissionalizantes/ Acedido em Maio de 2022

JACKSON, M. D., FERREIRA, & QUIVOTA, R. J. (2022). Casa-Laboratório do MINEA - Uma plataforma avançada para o estudo técnico-económico de sistemas fotovoltaicos em Angola.

JORNAL DE ANGOLA. (2015). **Sobem depósitos feitos em kwanzas**. *Jornal de Angola*. Disponível em: https://www.jornaldeangola.ao/ao/noticias/detalhes.php?id=327265 Acedido em Abril de 2022

JORNAL DE ECONOMIA & FINANÇAS. (2019). Malanje pode produzir energia eólica. *Jornal de Economia & Finanças*. Dsiponível em: https://www.aler-renovaveis.org/contents/files/27092019_malanje-pode-produzir-energia-eolica_jornal-de-economia-e-financas.pdf Acedido em Maio de 2022

KANIAKI, Henrique. (2021). **O PREI associado ao PRODESI são programas que visam estimular o crescimento económico.**Mercado - Finance and Economy. Disponível em: https://mercado.co.ao/economia/o-prei-associado-ao-prodesi-sao-programas-que-visam-estimular-o-crescimento-economico-FH1081531 Acedido em Maio de 2022

LADISLAU, Francisco, ZANGUI, José. (2021). **Aldeia Solar ensombrada**. *Economia & Mercado*. Disponível em: https://www.economiaemercado.co.ao/artigo/aldeia-solarensombrada Acedido em Abril de 2022

LÓPEZ, Cristóbal. (2016). **Projecto de Mapeamento dos Ventos** (Angola).

LUGMAYR, Martin. (2021). Ministros da África Central abrem caminho a um centro regional de energia sustentável em Angola – Impulsionando a transição energética da região para a região. Disponível em: https://www.aler-renovaveis.org/pt/comunicacao/noticias/ministros-da-africa-central-abrem-caminho-a-um-centro-regional-de-energia-sustentavel-em-angola-impulsionando-a-transicao-energetica-da-regiao-para-a-regiao/ Acedido em Maio de 2022

National Statistics Institute. (2021a). **External Trade Statistics**. Available at: https://www.ine.
gov.ao/Arquivos/arquivosCarregados/Carregados/
Publicacao_637514738212215631.pdf Accessed April 2022

National Statistics Institute. (2021b). Employment and Unemployment Indicators: Employment Survey in Angola. Available at: https://www.ine. gov.ao/Arquivos/arquivosCarregados//Carregados/Publicacao_637511010974001624.pdf Accessed April 2022

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. (2019). Africa Energy Outlook 2019. Available at: https://iea.blob.core.windows.net/assets/4337ef1b-d3d8-477f-8e1b-d5c0d0ac868d/AE02019_ Angola_POR_Web_Final.pdf Accessed March 2022

IRSEA. (2022). **Electricity Service**. Available at: http://www.irsea.gov.ao/electricidade/ Accessed May 2022

ISPTEC. (2020). **ISPTEC participates in drawing up a project for Electrification through Renewable Energy Sources in Angola.**Available at: https://www.isptec.co.ao/noticia/isptec-participana-elaboracao-de-um-projecto-de-electrificacao-por-meio-defontes-de-energias-renovaveis-em-angola Accessed June 2022

ISPTEC. (2022). **Vocational Laboratories**. Available at: https://www.isptec.co.ao/laboratorios-profissionalizantes/ Accessed May 2022

JACKSON, M. D., FERREIRA, & QUIVOTA, R. J. (2022). MINEA's Laboratory House - An advanced platform for the technical and economic study of photovoltaic systems in Angola.

JORNAL DE ANGOLA. (2015). **On deposits made in kwanzas**. *Jornal de Angola*. Available at: https://www.jornaldeangola.ao/ao/noticias/detalhes.php?id=327265 Accessed April 2022

JORNAL DE ECONOMIA & FINANÇAS. (2019). Malanje may produce wind power. Jornal de Economia & Finanças. Available at: https://www.aler-renovaveis.org/contents/files/27092019_malanje-pode-produzir-energia-eolica_jornal-de-economia-e-financas.pdf Accessed May 2022

KANIAKI, Henrique. (2021). **PREI linked to PRODESI are programmes seeking to stimulate economic growth**. *Mercado - Finance and Economy*. Available at: https://mercado.co.ao/economia/o-prei-associado-ao-prodesi-sao-programas-quevisam-estimular-o-crescimento-economico-FH1081531 Accessed May 2022

LADISLAU, Francisco, ZANGUI, José. (2021). **Shaded Solar Village**. *Economia & Mercado*. Available at: https://www.economiaemercado.co.ao/artigo/aldeia-solar-ensombrada Accessed April 2022

LÓPEZ, Cristóbal. (2016). Wind Mapping Project (Angola).

LUGMAYR, Martin. (2021). Central African ministers pave the way for a regional sustainable energy centre in Angola – Driving the region's energy transition. Available at: https://www.aler-renovaveis.org/pt/comunicacao/noticias/ministros-da-africa-central-abrem-caminho-a-um-centro-regional-de-energia-sustentavel-em-angola-impulsionando-a-transicao-energetica-da-regiao-para-a-regiao/ Accessed May 2022

LUSA, & ver ANGOLA. (2021). **Grupo MCA vai electrificar comunas com sistemas fotovoltaicos**. *VER ANGOLA*. Disponível em: https://www.verangola.net/va/pt/062021/Energia/25787/Grupo-MCA-vai-electrificar-comunas-com-sistemas-fotovoltaicos. htm Acedido em Abril de 2022

LUSA. (2016). **Angola: português é falado por 71, 15% de angolanos (censo de 2014)**. *Observatório Da Língua Portuguesa*. Disponível em: https://observalinguaportuguesa.org/angolaportugues-e-falado-por-7115-de-angolanos/ Acedido em Março de 2022

MANJE, Bernardino. (2021). **EAU investem mil milhões na produção de energia solar**. *Jornal de Angola*. Disponível em: https://www.jornaldeangola.ao/ao/noticias/eau-investem-milmilhoes-na-producao-de-energia-solar/ Acedido em Junho de 2022

MAPSLAND. (2022). **Mapsland**. Disponível em: https://www.mapsland.com/maps/africa/angola/large-detailed-political-and-administrative-map-of-angola-with-roads-railroads-cities-and-airports.jpg Acedido em Março de 2022

MINEA, & DGNER. (2017). Projecto Mapeamento dos Recursos Eólicos e Solares de Angola.

MINEA, & DGNER. (2022). Dados do Sistema Eléctrico Nacional.

MINEA, & Gesto Energia. (2015). **Renováveis - Solar**. Disponível em: https://angolaenergia2025.gestoenergy.com/pt-pt/conteudo/renovaveis-solar Acedido em Março de 2022

MINEA, & GESTO Energia. (2016). Angola Energia 2025 Visão de Longo Prazo para o Sector Eléctrico.

MINEA. (2015a). Atlas e Estratégia Nacional para as Novas Energias Renováveis. Disponível em: https://gestoenergy.com/wp-content/uploads/2018/04/ATLAS-AND-NATIONAL-STRATEGY-FOR-THE-NEW-RENEWABLES.pdf Acedido em Março de 2022

MINEA. (2015b). **Electrificação Rural**. Disponível em: https://angolaenergia2025.gestoenergy.com/pt-pt/conteudo/electrificacao-rural Acedido em Abril de 2022

MINEA. (2015c). **Rapid Assessment and Gap Analysis | Angola**. Disponível em: https://www.se4all-africa.org/fileadmin/uploads/se4all/Documents/Country_RAGAs/Angola_RAGA_EN_Released. pdf Acedido em Abril de 2022

MINEA. (2017). Relatório de Balanço das Actividades: Exercício Económico.

MINEA. (2020a). **Apresentação Webinar Mini- Redes em Moçambique**. Organizado pela AMER.

 $\label{eq:mineral} \mbox{MINEA. (2020b)}. \ \mbox{\bf Relatório de Balanço das Actividades}.$

MINISTÉRIO DE ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO E REFORMA DO ESTADO. (2019). **Municípios, Luanda**. Disponível em: https://www.mat.gov.ao/ Acedido em Março de 2022

MIREX. (2022). **Angola na União Africana**. Disponível em: https://mirex.gov.ao/PortalMIREX/#!/politica-externa/uniao-africana Acedido em Abril de 2022

MORELLA, E. (2018). Concept Project Information Document (PID) - Angola - Electricity Sector Improvement Project.

Disponível em: https://documents.worldbank.org/pt/publication/documents-reports/documentdetail/834111545343357448/concept-project-information-document-pid-angola-electricity-sector-improvement-project-p166805 Acedido em Abril de 2022

LUSA, & ver ANGOLA. (2021). **MCA Group to electrify comunas with photovoltaic systems**. *VER ANGOLA*. Available at: https://www.verangola.net/va/pt/062021/Energia/25787/Grupo-MCA-vai-electrificar-comunas-com-sistemas-fotovoltaicos. htm Accessed April 2022

LUSA. (2016). Angola: Portuguese is spoken by 71.15% of Angolans (2014 census). Observatório Da Língua Portuguesa. Available at: https://observalinguaportuguesa.org/angolaportugues-e-falado-por-7115-de-angolanos/ Accessed March 2022

MANJE, Bernardino. (2021). **UAE to invest a billion in solar energy production**. *Jornal de Angola*. Available at: https://www.jornaldeangola.ao/ao/noticias/eau-investem-mil-milhoes-na-producao-de-energia-solar/ Accessed June 2022

MAPSLAND. (2022). **Mapsland**. Available at: https://www.mapsland.com/maps/africa/angola/large-detailed-political-and-administrative-map-of-angola-with-roads-railroads-cities-and-airports.jpg Accessed March 2022

MINEA, & DGNER. (2017). Wind and Solar Resource Mapping Project in Angola.

MINEA, & DGNER. (2022). National Electricity System Data

MINEA, & Gesto Energia. (2015). **Renewables - Solar**. Available at: https://angolaenergia2025.gestoenergy.com/pt-pt/conteudo/renovaveis-solar Accessed March 2022

MINEA, & GESTO Energia. (2016). Angola Energy 2025 Long Term Vision for the Energy Sector.

MINEA. (2015a). Atlas and National Strategy for New Renewable Energies. Available at: https://gestoenergy.com/wp-content/uploads/2018/04/ATLAS-AND-NATIONAL-STRATEGY-FOR-THE-NEW-RENEWABLES.pdf Accessed March 2022

MINEA. (2015b). **Rural Electrification**. Available at: https://angolaenergia2025.gestoenergy.com/pt-pt/conteudo/electrificacao-rural Accessed April 2022

MINEA. (2015c). Rapid Assessment and Gap Analysis |
Angola. Available at: https://www.se4all-africa.org/fileadmin/
uploads/se4all/Documents/Country_RAGAs/Angola_RAGA_EN_
Released.pdf Accessed April 2022

 $\label{eq:MINEA.} \mbox{MINEA. (2017)}. \mbox{ Activity Report: Economic Year.}$

MINEA. (2020a). **Webinar Presentation Mini-Grids in Mozambique**. Organized by AMER.

MINEA. (2020b). Activity Report.

MINISTRY OF ADMINISTRATION OF THE TERRITORY AND STATE REFORM. (2019). **Municipalities, Luanda**. Available at: https://www.mat.gov.ao/ Accessed March 2022

MIREX. (2022). **Angola in the African Union**. Available at: https://mirex.gov.ao/PortalMIREX/#!/politica-externa/uniao-africana Accessed April 2022

MORELLA, E. (2018). Concept Project Information Document (PID) - Angola - Electricity Sector Improvement Project.

Available at: https://documents.worldbank.org/pt/publication/documents-reports/documentdetail/834111545343357448/concept-project-information-document-pid-angola-electricity-sector-improvement-project-p166805 Accessed April 2022



MUSSUNGO, A. (2016). **Desafios do "Centro de Formação de Quadros de Electricidade CDTE**. Hoji-Ya-Henda (CFHH). Disponível em: https://slideplayer.com.br/slide/12355426/ Acedido em Maio de 2022

NOVO JORNAL. (2022). Novo projecto para levar água e energia ao sul de Angola vai custar quase 2.000 milhões USD- ING Bank empresta o dinheiro, Omatapalo constrói. *Novo Jornal*.

NRECA - Internacional. (2020). Análise da Electrificação Nacional de Angola: Relatório da Expansão Geo-espacial da Electrificação.

PNFQ. (2015). Ensino Técnico-Profissional Cursos e Instituições Ano 2015. Disponível em: http://www.pnfq.gov.ao/sites/default/files/docs/AF_Anuncio_TEC_PROF_26x36%202.pdf Acedido em Maio de 2022

PNUD. (2018). Mission Report to Moxico - GEF7 Renewable energy PPG preparation.

PNUD. (2020). Projecto "Promoção do Carvão Vegetal Sustentável em Angola através de uma abordagem da Cadeia de Valor" Workshop Técnico de Lançamento.

PRODEL. (2022a). Dados Estatísticos.

PRODEL. (2022b). Acção de Intercâmbio Institucional Angola-Moçambique. Apresentação ALER Open Day.

PRODESI. (2022). **Linhas de Financiamento**. Disponível em: https://prodesi.ao/financiamento/pac Acedido em Maio de 2022

QUINGILA, Hebo. (2019). PR cancela contrato de compra de energia da BIOCOM válido por 20 anos. Mercado - Finance and Economy. Disponível em: https://mercado.co.ao/negocios/pr-cancela-contrato-de-compra-de-energia-da-biocom-valido-por-20-anos-AG668112 Acedido em Abril de 2022

SADC. (2020). **40 anos da SADC - Reforçando a Cooperação e Integração Regional**. Disponível em: https://www.sadc.int/files/6916/2446/6301/40_Years_of_SADC-Enhancing_Regional_Cooperation_and_Integration-Portuguese.pdf Acedido em Abril de 2022

SALVADOR, Jorge. (2022). **Angola e Alemanha reforçam cooperação para o desenvolvimento do Hidrogénio Verde**. *Forbes África Lusófona*. Disponível em: https://www.forbesafricalusofona.com/angola-e-alemanha-reforcam-cooperacao-para-o-desenvolvimento-do-hidrogenio-verde/ Acedido em Maio de 2022

SCHUBERT, J. (2013). **Democratização e consolidação do poder político em Angola no pós-guerra**. *Relações Internacionais*, 37, 79–98. Disponível em: http://www.ipri.pt/images/publicacoes/revista_ri/pdf/ri37/n37a07.pdf Acedido em Maio de 2022

SEfALL. (2022). **Angola**. Disponível em: https://www.se4all-africa.org/seforall-in-africa/country-data/angola/ Acedido em Abril de 2022

SeforALL. (2016). Agenda de Acção de Angola Sustainable Energy for All - Action Agenda - Angola.

STATISTA. (2021). **Household electricity prices in Africa as of March 2021, by country**. Disponível em:

https://www.statista.com/statistics/1277594/household-electricity-prices-in-africa-by-country/ Acedido em Abril de 2022

MUSSUNGO, A. (2016). Challenges for the "CDTE Electricity Board Training Centre. Hoji-Ya-Henda (CFHH)". Available at: https://slideplayer.com.br/slide/12355426/ Accessed May 2022

NOVO JORNAL. (2022). New project to bring water and power to southern Angola to cost nearly USD 2 billion - ING Bank lending the money, with construction by Omatapalo. *Novo Jornal*.

NRECA - International. (2020). Analysis of the National Electrification of Angola: Report on the Geospatial Expansion of Electrification.

PNFQ. (2015). **Technical and Vocational Educational Courses and Institutions 2015**. Available at: http://www.pnfq.gov.ao/sites/default/files/docs/AF_Anuncio_TEC_PROF_26x36%202.pdf Accessed May 2022

UNDP. (2018). Mission Report to Moxico - GEF7 Renewable energy PPG preparation.

UNDP. (2020). Project "Promoting Sustainable Charcoal in Angola through a Value Chain Approach" Technical Launch Workshop.

PRODEL. (2022a). Statistical Data.

PRODEL. (2022b). **Angola-Mozambique Institutional Exchange Action**. *ALER Open Day Presentation*.

PRODESI. (2022). **Funding Lines**. Available at: https://prodesi. ao/financiamento/pac Accessed May 2022

QUINGILA, Hebo. (2019). **PR cancels BIOCOM power purchase contract valid for 20 years**. *Mercado - Finance and Economy*. Available at: https://mercado.co.ao/negocios/pr-cancela-contrato-de-compra-de-energia-da-biocom-valido-por-20-anos-AG668112 Accessed April 2022

SADC. (2020). **40** years of SADC - Strengthening Regional Cooperation and Integration. Available at: https://www.sadc. int/files/6916/2446/6301/40_Years_of_SADC-Enhancing_ Regional_Cooperation_and_Integration-Portuguese.pdf Accessed April 2022

SALVADOR, Jorge. (2022). **Angola and Germany strengthen cooperation to develop Green Hydrogen**. *Forbes África Lusófona*. Available at: https://www.forbesafricalusofona.com/angola-e-alemanha-reforcam-cooperacao-para-o-desenvolvimento-do-hidrogenio-verde/ Accessed May 2022

SCHUBERT, J. (2013). **Democratization and consolidation of political power in post-war Angola**. *Relações Internacionais*, 37, 79–98. Available at: http://www.ipri.pt/images/publicacoes/revista_ri/pdf/ri37/n37a07.pdf Accessed May 2022

SEfALL. (2022). **Angola**. Available at: https://www.se4all-africa.org/seforall-in-africa/country-data/angola/ Accessed April 2022

SeforALL. (2016). Sustainable Energy for All - Action Agenda - Angola.

STATISTA. (2021). Household electricity prices in Africa as of March 2021, by country. Available at: https://www.statista.com/statistics/1277594/household-electricity-prices-in-africa-by-country/ Accessed April 2022

TOTAL EREN, SONANGOL, & GREENTECH. (2021). Press Release: Sonangol, Total Eren and Greentech sign a strategic partnership on the Quilembra Solar Project in Angola. Disponível em: https://www.total-eren.com/wp-content/uploads/2021/10/PR-Angola_Sonangol_TE_14102021_English_v2.pdf Acedido em Abril de 2022

UNDP (2019). Human development report 2019: beyond income, beyond averages, beyond today: inequalities in human development in the 21st century. Disponível em:

https://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2019.pdf Acedido em Maio de 2022

UNDP (2022). **Promotion Of Sustainable Charcoal In Angola**. Disponível em: https://open.undp.org/projects/00084488 Acedido em Maio de 2022

UNFPA. (2018). **Japão e UNFPA levam luz solar para Lovua, Lunda Norte**. Disponível em: https://angola.unfpa.org/pt/news/jap%C3%A3o-e-unfpa-levam-luz-solar-para-lovua-lunda-norte Acedido em Abril de 2022

USAID. (2020). **Programa de energia da USAID para África Austral (power africa) - Angola**. Disponível em:
https://www.usaid.gov/pt/angola/fact-sheets/usaid-southern-africa-energy-program-angola Acedido em Maio de 2022

V&V Rending, S. A. I. H. (2018). **Proyecto Complejo Eolico Malanje**.

WORLD DEVELOPMENT INDICATORS DATABASE. (2020). **Country Profile**. Disponível em: https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report_Name=CountryProfile&ld=b-450fd57&tbar=y&dd=y&inf=n&zm=n&country=AGO Acedido em Abril de 2022

TOTAL EREN, SONANGOL, & GREENTECH. (2021). Press Release: Sonangol, Total Eren and Greentech sign a strategic partnership on the Quilembra Solar Project in Angola. Available at: https://www.total-eren.com/wp-content/uploads/2021/10/PR-Angola_Sonangol_TE_14102021_English_v2.pdf Accessed April 2022

UNDP. (2019). Human development report 2019: beyond income, beyond averages, beyond today: inequalities in human development in the 21st century. Available at: https://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2019.pdf Accessed May 2022

UNDP. (2022). **Promotion Of Sustainable Charcoal In Angola**. Available at: https://open.undp.org/projects/00084488 Accessed May 2022

UNFPA. (2018). **Japan and UNFPA bring solar light to Lovua, Lunda Norte**. Available at: https://angola.unfpa.org/pt/news/jap%C3%A3o-e-unfpa-levam-luz-solar-para-lovua-lunda-norte Accessed April 2022

USAID. (2020). **USAID's energy programme for Southern Africa** (power africa) - Angola. Available at: https://www.usaid.gov/pt/angola/fact-sheets/usaid-southern-africa-energy-program-angola Accessed May 2022

V&V Rending, S. A. I. H. (2018). Malanje Wind Power Complex Project.

WORLD DEVELOPMENT INDICATORS DATABASE. (2020). **Country Profile**. Available at: https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report_Name=CountryProfile&ld=b-450fd57&tbar=y&dd=y&inf=n&zm=n&country=AGO Accessed April 2022

ALER

A ALER - Associação Lusófona de Energias Renováveis, é uma associação sem fins lucrativos que tem como missão a promoção das energias renováveis nos países lusófonos., nomeadamente em Angola, Moçambique, Cabo Verde, Guiné-Bissau e São Tomé e Príncipe. A Associação funciona como facilitadora de oportunidades de negócio através do apoio ao sector privado e atracção de investimento e financiamento, como interlocutora junto das autoridades nacionais e internacionais para criar um enquadramento regulatório favorável e como coordenadora dos vários stakeholders, criando uma plataforma de cooperação e constituindo a voz comum das energias renováveis na lusofonia. Para mais informações sobre as actividades da ALER e os benefícios em se tornar Associado consulte o site www.aler-renovaveis.org.

ASAER

A Associação Angolana de Energias Renováveis é uma associação sem fins lucrativos, de carácter voluntário, dotada de personalidade jurídica própria, constituída pelos seus associados, pessoas coletivas (empresas e instituições) e singulares que tem como missão a promoção das energias renováveis em Angola. A sua missão é a promoção das energias renováveis em Angola, acelerando a utilização dos recursos energéticos, quer hídricos, solares como eólicos, contribuindo fortemente para mitigar o déficit de acesso à energia por parte das populações, e também contribuir significativamente para um rápido desenvolvimento socioeconómico do país. Para mais informações sobre as actividades da ASAER e os benefícios em se tornar Associado consulte o site

www.asaer.co.ao

O GET.invest é um programa europeu que mobiliza investimentos em energias renováveis descentralizadas. O programa pretende, em estreita cooperação com outras iniciativas e associações empresariais do sector, promover um programa destinado a promotores de projectos e de negócios, financiadores e agências reguladoras de energia para construir mercados de energia sustentável em países parceiros. Os serviços incluem informações de mercado, base de dados de financiamento, eventos de cooperação empresarial e assessoria de acesso a financiamento através do GET.invest. O programa é apoiado pela União Europeia, Alemanha, Suécia, Países Baixos e Áustria. Saiba mais em www.get-invest.eu/pt

ALER

ALER is an NGO (Non-governmental Organization for Development) whose mission is to promote renewable energy in Portuguese-speaking countries, namely Angola, Mozambique, Cape Verde, Guinea-Bissau and São Tomé and Príncipe. The Association acts as a facilitator of business opportunities by supporting the private sector and attracting investment and financing, as an interlocutor with national and international authorities to create a favorable regulatory framework and as a coordinator of the various stakeholders, creating a cooperation platform and constituting the common voice of renewable energies in Speech. For more information about ALER's activities and the

benefits of becoming a Member, visit www.aler-renovaveis.org.

ASAER

Associação Angolana de Energias Renováveis is a non-profit association, of a voluntary nature, with its own legal personality, formed by its members, corporate bodies (companies and institutions) and individuals who aim to promote renewable energies in Angola. Its mission is the promotion of renewable energies in Angola, accelerating the use of energy resources, whether hydro, solar or wind, contributing strongly to mitigating the deficit in access to energy by the populations, and also contributing significantly to rapid socio-economic development. from the country. For more information on ASAER's activities and the benefits of becoming a Member, visit www.asaer.co.ao

GET.invest

GET.Invest is a European programme mobilising investments in decentralised renewable energy projects. It aims, in close cooperation with other initiatives and business associations in the sector, to promote projects and business developers, financiers and energy regulatory agencies to build sustainable energy markets in partner countries. Services include market information, a financing database, business cooperation events and advice on access to finance through GET.invest. The program is supported by the European Union, Germany, Sweden, the Netherlands and Austria. Learn more at www.get-invest.eu/pt