

Autoconsumo Fotovoltaico na Administração Pública – Implementação de projeto piloto no Centro de Emprego e Formação Profissional do Porto

iscte INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA



Gil Firmino Couto, Josué da Vieira, Luísa Maria Guerreiro,
Maria Helena Cardoso, Maria Manuela Azevedo, Marta
Isabel Venâncio de Almeida, Paulo Jorge Cunha

Índice

1.	Equipa de Projeto	1
2.	Identificação do Projeto	1
2.1	Resumo.....	1
2.2	Enquadramento	1
3.	Definição e Planeamento do Projeto	2
3.1	Atividades e Tarefas (WBS – Work Breakdown Structure)	4
3.2	OBS – Organizational Breakdown Structure	5
3.3	Planeamento Cronológico	6
4.	Orçamento	11
4.1	Estimativa de despesas.....	11
4.2	Despesa com Pessoal	11
4.3	Despesa de Investimento	12
4.4	Outras Despesas	13
4.5	Estimativa Receitas	13
5.	Análise de Riscos.....	14
5.1	Plano de Reação ao Risco	16
6.	Potenciais Impactos do Projeto	16
7.	Conclusão	18
8.	Bibliografia	19
9.	Anexos	20
9.1	Anexo I – Proposta GALP Solar (Galp Energias, s.d.)	20
9.2	Anexo II – Licenciamento (Fernandes, 2018).....	21

Índice de tabelas e gráficos

Figura 1 - Organograma do Projeto (OBS).....	6
Figura 2 - CEFP Porto	12
Figura 3 - Investimento vs Poupança	17
Figura 4 - Gráfico Investimento vs Poupança	17
Figura 5 - Esquema UPAC	26
Figura 6 - Exemplo diagrama de produção e consumo	26
Figura 7 - Esquema UPP	27
Figura 8 - Exemplo ilustrativo de registo para UPAC com potência superior a 1,5 kW	30
Figura 9 - Exemplos ilustrativo de registo para UPP.....	30
Figura 10 - Repartição de competências.....	31
Tabela 1 - WBS – Perfil da Força de Trabalho	4
Tabela 2 – WBS – Cronologia	7
Tabela 3 - Previsão de despesa	11
Tabela 4 - Despesa afeta a recursos humanos	11
Tabela 5 – Simulações	12
Tabela 6 - Despesas correntes do projeto	13
Tabela 7 – Previsão de receitas	14
Tabela 8 – Análise de Riscos	14
Tabela 9 - Análise de Cenários da estimativa de despesa	15
Tabela 10 - Análise S.W.O.T.	16
Tabela 11 Detalhes comparativos UPAC vs UPP	24
Tabela 12 – Características comparativas UPAC vs UPP	24
Tabela 13 - Valores típicos da OMIE em Portugal no ano de 2021	28
Tabela 14 - Requisitos exigidos às UPAC.....	29

Lista de abreviaturas

AP – Administração Pública

ASAE – Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

AVAC - Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

CCP - Código dos Contratos Públicos

CEFPP - Centro de Emprego e Formação Profissional do Porto

DGRSP – Direção-Geral de Reinserção e Serviços Prisionais

IEFP, IP - Instituto do Emprego e Formação Profissional, Instituto Público

kVA – kilovoltampere

kWh - quilowatt-hora

OBS - Organizational Breakdown Structure

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

PNEC - Plano Nacional de Energia e Clima

PRR - Plano de Recuperação e Resiliência

RED II - Renewable Energy Directive II

S.W.O.T. - Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats

SEN - Sistema Elétrico Nacional

WBS - Work Breakdown Structure

1. Equipa de Projeto

Gil Firmino Couto - ASAE

Josué da Vieira – IEFP, IP

Luísa Maria Guerreiro - ASAE

Maria Helena Cardoso - DGRSP

Maria Manuela Azevedo - DGRSP

Marta Isabel Venâncio de Almeida – IEFP, IP

Paulo Jorge Cunha - ASAE

2. Identificação do Projeto

Autoconsumo Fotovoltaico na Administração Pública – Implementação de projeto piloto no Centro de Emprego e Formação Profissional do Porto

2.1 Resumo

O projeto consiste na colocação de infraestruturas fotovoltaicas nos edifícios da administração pública como forma de produção de energia para autoconsumo. A implementação, em projeto piloto, decorre nas instalações do Centro do Emprego e Formação Profissional do Porto (CEFPP). Pretende-se aproveitar a exposição solar deste Centro de Formação, conciliando-a com o espaço disponível e desaproveitado. Visa constituir-se como um conceito de mudança na cultura do Instituto de Emprego e Formação Profissional (IEFP), incluindo uma vertente económica de aproveitamento de recursos energéticos com impacto na diminuição das despesas correntes. Uma vez implementado, e se avaliado positivamente, tem potencial para ser replicado em outros organismos da Administração Pública (Monteiro, 2018).

2.2 Enquadramento

A escassez de recursos naturais e o impacto negativo das alterações climáticas vieram dar novo impulso à consciência ambiental, não apenas dos indivíduos, mas sobretudo das organizações. A crescente preocupação com o futuro do planeta implica mudanças na visão da economia e a definição de políticas globais de sustentabilidade.

A nível global, a 1 de janeiro de 2016 entrou em vigor a resolução da Organização das Nações Unidas (ONU) intitulada “Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável”, constituída por 17 objetivos, desdobrados em 169 metas, que foi aprovada pelos líderes mundiais, a 25 de setembro de 2015, numa cimeira na sede da ONU, em Nova Iorque (United Nations Development Programme, 2022). “Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são a nossa visão comum para a Humanidade e um contrato social entre os líderes mundiais e os povos”, disse o secretário-geral da ONU, Ban Ki-moon. “São uma lista das coisas a fazer em nome dos povos e do planeta, e um plano para o sucesso”.

Os ODS da Agenda 2030, têm sido adotados pela quase totalidade dos países do mundo, definem as prioridades e aspirações do desenvolvimento sustentável global para 2030 e procuram mobilizar esforços globais à volta de um conjunto de objetivos e metas comuns. São 17 ODS, em áreas que afetam a qualidade de vida de todos os cidadãos do mundo e o futuro da humanidade. O ODS 7 diz respeito a energias renováveis e acessíveis,

reconhecendo a energia como uma das grandes prioridades de intervenção para a sustentabilidade do planeta e cada vez mais uma prioridade política.

A nível europeu, a evolução da inovação no setor das energias renováveis, operada pela Diretiva (UE) 2018/2001, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa à promoção da utilização de energia de fontes renováveis, conhecida como RED II, no âmbito do pacote «Energias limpas para todos os europeus», salienta a crescente importância do autoconsumo de eletricidade renovável. Portugal definiu metas ambiciosas para 2030 para poder estar na vanguarda da transição energética, materializadas no Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC) para o horizonte 2021 -2030, nomeadamente a de alcançar uma quota de 47 % de energia proveniente de fontes renováveis no consumo final bruto em 2030. A transposição da referida Diretiva para o direito nacional concretizou-se parcialmente através do Decreto-Lei n.º 162/2019 de 25 de outubro, que aprova o regime jurídico aplicável ao autoconsumo de energia renovável, entretanto revogado pelo Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de Janeiro, que aprova a organização e funcionamento do Sistema Elétrico Nacional (SEN), e que visa promover e facilitar o autoconsumo de energia e as comunidades de energia renovável, eliminando os obstáculos legais e criando condições para o estabelecimento de soluções inovadoras, tanto do ponto de vista económico como do ponto de vista social, baseadas no aproveitamento das novas oportunidades tecnológicas.

Estas iniciativas legislativas impactam positivamente as metas do PNEC, que visa atingir a neutralidade carbónica através da transição energética no horizonte 2030 (United Nations Development Programme, 2022). Neste contexto, compete ao Estado, através da Administração Pública dar o exemplo na melhoria de eficiência dos recursos, mas também testar soluções inovadoras que possam ter um efeito multiplicador na sociedade, podendo ser igualmente beneficiária das poupanças decorrentes da adoção de melhores práticas de gestão. A implementação do Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública para o período até 2030, o ECO.AP 2030, aposta na eficiência de recursos, na descarbonização e na utilização das energias renováveis pelo Estado.

Também o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) prevê um investimento de 240M€ em eficiência energética em edifícios da Administração Pública Central, num período de execução compreendido entre 2021 e 2026, contribuindo para os objetivos do ECO.AP 2030, através de um conjunto de iniciativas de dinamização e concretização de medidas nos serviços, organismos e equipamentos públicos, visando alterar comportamentos e promover uma gestão racional dos recursos.

A denominada energia 'verde', gerada a partir de recursos naturais e fontes renováveis, como o sol, a água, as marés, o vento ou o calor da terra, e que não gera substâncias poluentes nem gases de efeito estufa, contribui para a preservação da biodiversidade e a defesa do planeta.

A energia solar é um dos principais pilares na produção de energia elétrica renovável em todo o mundo e, em particular, em países como o nosso em que o recurso solar é abundante.

Foi nesta conjuntura de alinhamento favorável de fatores ambientais, sociais, políticos e financeiros que nos pareceu pertinente e exequível desenhar este projeto.

3. Definição e Planeamento do Projeto

O projeto teve início com um conjunto de decisões estratégicas para o seu desenvolvimento e planeamento nomeadamente a escolha do local/serviço público adequado, a dimensão da área a afetar, as fontes de financiamento e a forma como se iria estruturar a vertente técnica da instalação dos painéis e da produção de energia. Neste último parâmetro considerou-se como melhor opção, já que se trata de área altamente

especializada, o recurso a contratação pública de uma empresa que forneça os materiais, a instalação, o licenciamento e a manutenção (Moraes, 2020).

Estabeleceu-se como data de início do projeto o dia 01 de janeiro de 2023 e estimou-se a sua duração média em 18 meses.

Definiram-se como objetivos gerais do projeto:

- a) Implementar um sistema de energia fotovoltaica;
- b) Aproveitar recursos de energia renovável disponíveis:
 - a. Otimização de espaços e infraestruturas;
 - b. Edificações com boa exposição solar;
- c) Promover a eficiência energética;
- d) Reduzir custos e aumentar receita;
- e) Contribuir para a agenda “verde” global, europeia e nacional;
- f) Simplificar, motivando a replicação a outros organismos da AP.

As principais atividades e tarefas a desenvolver deverão ser concentradas em:

- a) Constituição da equipa do projeto
- b) Análise da viabilidade do projeto
- c) Elaboração do processo de aquisição
- d) Concessão
- e) Implementação do projeto
- f) Estabilização do projeto
- g) Conclusão do projeto

Avaliaram-se como necessários os seguintes recursos humanos, materiais e financeiros:

Humanos:

- Equipa interna para Coordenação e Gestão do Projeto;
- Equipa financeira para orçamentação e tramitação do processo de contratação com base no Código dos Contratos Públicos (CCP);

Materiais:

- Painéis fotovoltaicos;
- Inversores;
- Cablagem;
- Materiais de apoio à implementação do projeto;

Financeiros:

Com base no planeamento das atividades e a sua distribuição pelos dezoito meses de duração do projeto, foi estimado o Orçamento da Receita e Despesa para os anos económicos de 2023 e 2024. No que concerne à Receita, o projeto será financiado, na sua maioria, por fundos europeus (PRR) e no restante por Receitas Próprias do IEFP.

3.1 Atividades e Tarefas (WBS – Work Breakdown Structure)

A WBS ou Plano de Força de Trabalho, compreende o processo de subdivisão de atividades e tarefas a realizar ao longo do período de vida do projeto, identificando quem as vai realizar e que funções deve desempenhar. São também definidos os perfis de competências adequados e inerentes às funções em causa de forma a garantir a implementação e execução do projeto.

Esta metodologia permite uma definição hierárquica e cronológica das atividade e tarefas a desenvolver com foco no planeamento e controlo. É essencial que a WBS seja definida de modo preciso, simples e eficaz para que o objetivo de replicação deste projeto em diferentes unidades orgânicas se possa alcançar.

Tabela 1 - WBS – Perfil da Força de Trabalho

Atividades/Tarefas	Funções	Competências
Constituição Equipa		
Seleção/Recrutamento	Gestor de Projeto	Análise e seleção de recursos humanos
Análise Viabilidade Projeto		
Análise económica financeira	Economista	Experiência na análise de estudos de mercado e de viabilidade económico-financeira
Análise estrutural no edifício	Engenheiro Civil	Capacidade de calculo de estruturas e características dos materiais.
Análise de impacto ambiental	Engenheiro Ambiente	Conhecimento da legislação, funcionamento da tecnologia de produção fotovoltaica e respetivo impacto ambiental
Análise Estratégica	Gestor Projeto Engenheiro Eletrotécnico	Experiência na análise SWOT
Elaboração do Processo de Aquisição		
Manifestação de necessidade	T.S. Área Financeira Gestor Contrato	Conhecimento aprofundado na área da contratação pública
Elaboração caderno de encargos	Técnico Especializado com qualificação na área	Conhecimento aprofundado na área do fotovoltaico
Concessão		
Processo administrativo	Técnico Superior Área Financeira	Conhecimento aprofundado na área da contratação pública
Verificação do financiamento		
Financiamento OE		Conhecimento aprofundado na área financiamento OE e
Financiamento Comunitário	Economista	financiamento comunitário

Licenciamento	Engenheiro Civil	Conhecimento da legislação, Capacidade de calculo de estruturas e características dos materiais
Proposta de decisão de contratação		
Adjudicação	Técnico Superior Área	Conhecimento aprofundado na
Elaboração de contrato	Financeira	área da contratação pública
Implementação do Projeto		
Instalação de infraestruturas elétricas	Engenheiro Eletrotécnico	Fiscalização/Supervisão técnica
Montagem	Engenheiro Civil	
Ligação à rede existente		
Instalação de infraestruturas de suporte		
Testes e Certificação		
Homologação	Engenheiro Civil	Conhecimento da legislação,
Implementação do modelo de suporte para resolução de problemas	Engenheiro Eletrotécnico Engenheiro Ambiente	técnicos específicos das respetivas áreas de competência e certificação
Implementação do modelo de manutenção	Gestor Projeto	Conhecimento de processos de suporte
Operacionalização da instalação	Engenheiro eletrotécnico	Interpretação técnica das caraterísticas e definição das necessidades de manutenção
Formação		
Utilizadores		Saber coordenar as várias entidades envolvidas e
Suporte/Manutenção	Gestor Projeto	operacionalizar a formação
Estabilização do Projeto		
Análise de Produção	Gestor Projeto	Saber recolher a informação e
Análise de Consumos	Engenheiro Eletrotécnico	analisá-la estatisticamente
Fecho do Projeto		
Aceitação formal	Gestor Projeto	Conhecimento de gestão projeto
“Lessons learned”	Gestor Projeto T.S. Área Financeira Engenheiro eletrotécnico Engenheiro Civil Engenheiro Ambiente	Saber escutar, ouvir e assimilar eventuais críticas

3.2 OBS – Organizational Breakdown Structure

Em complemento da WBS – Perfil da Força de Trabalho, é essencial estruturar o organograma da equipa necessária para a coordenação e implementação do projeto. Os recursos humanos em causa serão responsáveis por recolher os indicadores essenciais para a tomada de decisão em todas as fases do projeto bem como por concretizar as atividades planeadas, atempadamente.

Atendendo ao design do projeto, com recurso a contratação externa, irão estar no terreno duas equipas essenciais:

- a) **Funcional** – responsável pelas atividades de preparação administrativa, financeira e de análise estratégica e funcional do projeto. Esta equipa é composta por recursos humanos internos do I.E.F.P. com afetação parcial ao projeto, de acordo com os tempos definidos na tabela 2 - WBS - Cronologia.
- b) **Técnica** – responsável pelas atividades de elaboração, preparação, instalação e manutenção dos painéis fotovoltaicos, bem como assegurar a sua ligação à rede elétrica para o consumo geral dos edifícios do Centro de Emprego e Formação Profissional do Porto. Para além destas atividades, serão ainda responsáveis por assegurar a certificação, homologação e licenciamentos inerentes a um projeto desta dimensão. A equipa será composta por recursos humanos externos, de empresa especializada na área da instalação de projetos de energia fotovoltaica, contratados pelo IEFP, nos termos e com os efeitos previstos no Código dos Contratos Públicos.

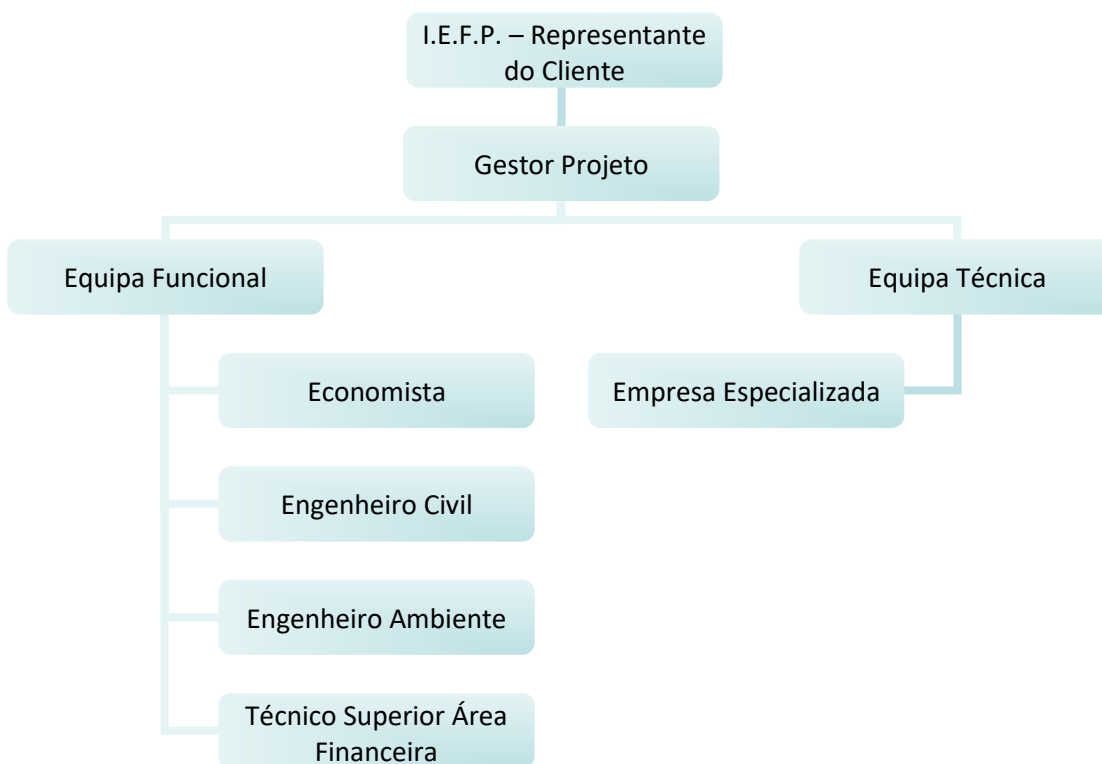


Figura 1 - Organograma do Projeto (OBS)

3.3 Planeamento Cronológico

Como já foi referido, o projeto terá, previsivelmente, uma duração de 18 meses, com início em janeiro de 2023. O projeto inicia-se com a constituição da equipa funcional, com especial destaque para a figura do gestor de projeto.

Numa segunda fase a equipa funcional vai fazer um conjunto de análises e estudos prévios que permitam dimensionar o projeto, tanto estrutural como financeiramente.

Importa decidir o local e dimensão do espaço a ocupar por painéis, de acordo com a energia que se pretende gerar, ou seja, a necessária e suficiente para alcançar a autonomia energética com base em produção fotovoltaica. A média do consumo das instalações durante um período de tempo significativo permitirá chegar a este valor.

Seguidamente, e com base em simulações, informações e orçamentos fornecidos por empresas do ramo, será possível estabelecer o valor base do contrato. O Código dos Contratos Públicos no seu artigo 35º- A prevê: “Antes da abertura de um procedimento de formação de contrato público, a entidade adjudicante pode realizar consultas informais ao mercado, designadamente através da solicitação de informações ou pareceres de peritos, autoridades independentes ou agentes económicos, que possam ser utilizados no planeamento da contratação, sem prejuízo do disposto na alínea i) do n.º 1 do artigo 55” (Legislação Portuguesa, 2018).

Conhecido o valor do investimento, seguem-se as diligências de financiamento, que, como já foi referido, contam como principal fonte o apoio de fundos comunitários através do PRR, complementado com investimento do próprio IEFP, que deverá obter prévio cabimento.

Tomada a decisão de contratar, a elaboração do Caderno de Encargos será a etapa seguinte. Atendendo à especificidade do investimento, a construção deste documento exigirá conhecimentos especializados que resultem num documento com elevada discriminação técnica e bastante vinculativo, garantindo que apenas empresas realmente especializadas possam vir a ser opositoras ao procedimento.

Atendendo ao tipo de contrato e ao seu valor parece-nos adequada que a escolha do procedimento deva recair no Concurso Público.

Escolhida a empresa adjudicatária e realizado o contrato, esta procederá ao licenciamento¹, certificação, instalação de painéis fotovoltaicos e terá início a consequente produção de energia.

O fim do projeto deverá ocorrer em julho de 2024 com uma reunião de discussão em formato “lesson learned”, com o objetivo de identificar os aspetos positivos (o que correu bem) e negativos (o que correu mal) que ocorreram ao longo do projeto e o que pode ser melhorado.

Este processo de avaliação final contribuirá para a ponderação da sua reprodução em outras Instituições Públicas.

Terminados os 18 meses de projeto, verificando-se benefício na manutenção do funcionamento do sistema de autoconsumo fotovoltaico nas instalações, o sistema deverá continuar a produzir energia já que a vida útil dos painéis fotovoltaicos é longa e que estão ao abrigo de garantia de 25 anos.

A cronologia prevista encontra-se representada na tabela 2 - WBS - Cronologia:

Tabela 2 – WBS – Cronologia

Atividades/Tarefas	Duração (Meses)	Início	Fim	Participantes	Resultados/Produtos
1. Constituição Equipa					
1.1. Seleção/Recrutamento					
1.1.1 Gestor Projeto	1	Jan/23	Jan/23	Gestor Projeto	Seleção Gestor Projeto
1.1.2 Economista	1	Jan/23	Jan/23	Gestor Projeto	Contratação Economista

¹ Todo o processo de licenciamento dos diferentes tipos de painéis, bem como as características e condicionantes de cada estão expressas e analisadas no anexo II.

1.1.3. Engenheiro Civil	1	Jan/23	Jan/23	Gestor Projeto	Contratação Engenheiro Civil
1.1.4 Engenheiro Ambiente	1	Jan/23	Jan/23	Gestor Projeto	Contratação Engenheiro Ambiente
1.1.5 Engenheiro Eletrotécnico	1	Jan/23	Jan/23	Gestor Projeto	Contratação Engenheiro Eletrotécnico
2. Análise Viabilidade Projeto					
2.1. Análise económica financeira	1	Fev/23	Fev/23	Economista	Relatório atestando a viabilidade do projeto
2.2. Análise estrutural no edifício	1	Fev/23	Fev/23	Engenheiro Civil	Relatório atestando a viabilidade do projeto a nível estrutural com ou sem eventuais ajustes
2.3. Análise ambiental	1	Fev/23	Fev/23	Engenheiro Ambiente	Relatório atestando a viabilidade do projeto em termos de impacto ambiental
2.4. Análise estratégica	1	Fev/23	Fev/23	Gestor Projeto Engenheiro eletrotécnico	Análise SWOT (Definir as orientações estratégicas- Plano ações do Projeto)
3. Elaboração do Processo de Aquisição					
3.1. Manifestação de necessidade	7	Mar/23	Set/23	Técnico Superior Área Financeira	Elaboração da informação da manifestação de necessidade
3.2. Elaboração caderno de encargos	7	Mar/23	Set/23	Técnico Especializado com qualificação na área	Elaboração do Caderno Encargos
4. Concessão					
4.1. Processo administrativo	7	Mar/23	Set/23	Técnico Superior Área Financeira	Aplicação do Código dos Contratos Públicos à aquisição
4.2. Verificação do financiamento					

4.2.1. Financiamento OE	7	Mar/23	Set/23	Economista	Elaboração do Relatório das fontes de financiamento do OE, assegurar o cabimento e compromisso
4.2.2. Financiamento Comunitário	7	Mar/23	Set/23	Economista	Elaboração do Relatório das fontes de financiamento Comunitário
4.3. Licenciamento	7	Mar/23	Set/23	Engenheiro Civil	Obtenção de todas as licenças necessárias
4.4. Proposta de decisão de contratação	7	Mar/23	Set/23	Técnico Superior Área Financeira	Recomendação de Aquisição
4.5. Adjudicação	7	Mar/23	Set/23	Técnico Superior Área Financeira	Seleção da proposta vencedora resultante do concurso publico
4.6. Elaboração de contrato	7	Mar/23	Set/23	Técnico Superior Área Financeira	Celebração do contrato

5. Implementação do Projeto

5.1. Instalação de infraestruturas elétricas

5.1.1. Montagem	1	Out/23	Out/23	Engenheiro eletrotécnico	Montagem concluída conforme os requisitos
5.1.2. Ligação à rede existente	1	Out/23	Out/23	Engenheiro eletrotécnico	Integração da produção fotovoltaica com a redes de distribuição
5.2. Instalação de infraestruturas de suporte	5	Nov/23	Mar/24	Engenheiro Civil	Disponibilização das infraestruturas conforme o caderno encargos
5.3. Testes e Certificação	5	Nov/23	Mar/24	Engenheiro Eletrotécnico Engenheiro Ambiente Engenheiro Civil	Testes/Certificação efetuados e concluídos com sucesso
5.4. Homologação	5	Nov/23	Mar/24	Engenheiro Civil	Instalação homologada

				eletrotécnico Engenheiro Ambiente	
5.5. Implementação do modelo de suporte para resolução de problemas	5	Nov/23	Mar/24	Gestor Projeto	Modelo de suporte contratualizado e implementado
5.6. Implementação do modelo de manutenção	5	Nov/23	Mar/24	Engenheiro eletrotécnico	Modelo de manutenção contratualizado e implementado
5.7. Operacionalização da instalação	5	Nov/23	Mar/24	Engenheiro eletrotécnico	Início da produção
6. Formação					
6.1. Utilizadores	1	Abr/24	Abr/24	Gestor Projeto	Utilizadores formados (vertente utilização)
6.2. Suporte/Manutenção	1	Abr/24	Abr/24	Gestor Projeto	Utilizadores formados (vertente suporte/manutenção)
7. Estabilização do Projeto					
7.1. Análise de Produção	2	Mai/24	Jun/24	Engenheiro eletrotécnico	Relatório análise produção
7.2. Análise de Consumos	2	Mai/24	Jun/24	Engenheiro eletrotécnico	Relatório análise consumos
8. Fecho do Projeto					
8.1. Aceitação formal	1	Jul/24	Jul/24	Gestor Projeto	Obtenção do comprovativo de aceitação por parte do dono obra
8.2. “Lessons learned”	1	Jul/24	Jul/24	Gestor Projeto T.S. Área Financeira Engenheiro eletrotécnico Engenheiro Civil Engenheiro Ambiente	Relatório com pontos fortes a repetir no futuro e os pontos de melhoria

4. Orçamento

4.1 Estimativa de despesas

Para fazer face a este projeto de investimento foram definidas como necessárias as despesas presentes na Tabela 3, discriminadas de acordo com os códigos de classificação económica das despesas públicas (rubricas) constantes do anexo II ao Decreto-Lei nº 26/2002 de 14 de fevereiro. O valor da despesa com pessoal, já que são trabalhadores do IEFP e vão afetar ao projeto apenas uma parte do seu tempo de trabalho, foi calculado com base numa percentagem estimada de afetação, durante 18 meses. As outras despesas foram também estimadas com referência às despesas do Centro de Emprego e Formação Profissional do Porto (instalações na Rua Peso da Régua). A despesa com a aquisição e instalação dos painéis fotovoltaicos, como já atrás se referiu, calculou-se a partir de simulações obtidas de potenciais fornecedores de painéis fotovoltaicos, e foi classificada com o código “outros investimentos”.

Apresentam-se os cálculos efetuados nas tabelas seguintes, baseados em simulações efetuadas e na comparação aos gastos mensais do Serviço de Formação do Porto:

Tabela 3 - Previsão de despesa

Rubrica Despesas	Estimativa
01.01.03 - Pessoal dos quadros	47 758,31 €
07.01.15 - Outros investimentos	170 000,00 €
02.01.04 - Limpeza e Higiene	5 466,38 €
02.01.08 - Economato e Papel	234,00 €
02.02.01 - Despesas correntes	7 658,68 €
Total	231 117,37 €

4.2 Despesa com Pessoal

Tabela 4 - Despesa afeta a recursos humanos

	Salário Mensal ¹	Meses (WBS) ²	Afetação (%) ³	Tempo Afeto ^(2*3)	Valor Projeto (1*2*3)
Gestor de projeto	1 632,82 €	18	1	18	29 390,76 €
Economista	1 424,38 €	9	0,3	2,7	3 845,83 €
Engenheiro Civil	1 424,38 €	6	0,3	1,8	2 563,88 €
Engenheiro Ambiente	1 424,38 €	9	0,3	2,7	3 845,83 €
Engenheiro Eletrotécnico	1 424,38 €	9	0,5	4,5	6 409,71 €
Técnico Superior Área Financeira	1 215,93 €	7	0,2	1,4	1 702,30 €
Total					47 758,31 €

Os valores dos salários mensais são baseados na tabela remuneratória em vigor para a carreira de técnico superior na Administração Pública Central.

4.3 Despesa de Investimento

Para obter as simulações, foram fornecidos os seguintes dados:

- Local da instalação: Rua Peso da Régua – 4300-409 Porto
- Área disponível para instalação dos painéis solares: 5117 m²
- Potência instalada: 27,5 kVA (presumida)
- Ciclo Horário: Tri-horário (presumido)
- Consumo (Janeiro22): 45078 kwh /custo: 8182 € (valor utilizado nas simulações)
- Consumo (Março22): 51072 kwh / custo: 9308,23 €
- Garantias: pelas pesquisas realizadas praticamente todas as empresas dão uma garantia de 25 anos para os painéis

Na figura 2 é representado o espaço físico que é associado ao presente projeto, identificado a vermelho.



Figura 2 - CEFP Porto

Tabela 5 – Simulações

	ECOAP.PT	GALP SOLAR
Nº de painéis	1020	432
Potência solar fotovoltaico	280 kw	196,56 kw
Área ocupada pelos painéis	2167 m ²	N.D.
Painéis (Marca / potência)	N.D.	High Line / 355w
Investimento estimado	238360€	157567€
Valores com IVA incluído	N.D.	Não
Custos de instalação incluídos	Sim	Sim
Retorno do investimento	3,9 anos	4 anos
Consumo energia renovável	62%	34%
Energia excedentária	19%	0%
Custo anual com manutenção	4767€	N.D.
Garantia dos painéis	N.D.	25 anos

Como se deduz da análise de apenas duas propostas recebidas, neste setor será difícil obter soluções totalmente comparáveis em todos os seus parâmetros (Galp Energias, s.d.). Assim, a adjudicação dificilmente poderá ser feita sem ser com recurso a critérios materiais, já que o critério preço, isoladamente, nada nos diz. O CCP (Legislação Portuguesa, 2018), no seu artigo 74º, nºs 1 e 2, dispõe o seguinte: “1 - A adjudicação é feita de acordo com o critério da proposta economicamente mais vantajosa, determinada através de uma das seguintes modalidades: a) Multifatorial, de acordo com a qual o critério de adjudicação é densificado por um conjunto de fatores, e eventuais subfactores, correspondentes a diversos aspetos da execução do contrato a celebrar; b) Monofator, de acordo com a qual o critério de adjudicação é densificado por um fator correspondente a um único aspeto da execução do contrato a celebrar, designadamente o preço. 2 - Quando seja adotada a modalidade multifatorial deve ser elaborado um modelo de avaliação das propostas nos termos do artigo 139.º, sem prejuízo do disposto na alínea b) do n.º 2 do artigo 115.º.”

Neste caso será de optar pelo critério de proposta economicamente mais vantajosa na modalidade multifatorial. Sendo obrigatória a criação de um modelo de avaliação de proposta, que poderá seguir ou não com o convite, esta deverá conter fatores de diferenciação como o prazo de garantia e os custos da manutenção, entre outros.

4.4 Outras Despesas

Tabela 6 - Despesas correntes do projeto

	Estimativa Gasto Mensal ¹	Meses ²	Afetação (%) ³	Tempo Afeto (^{2*3})	Valor projeto (^{1*2*3})
Limpeza e Higiene	20 245,84 €	18	0,015	0,27	5 466,38 €
Economato	900,00 €	18	0,01	0,18	162,00 €
Papel	400,00 €	18	0,01	0,18	72,00 €
Água	5 000,00 €	18	0,01	0,18	900,00 €
Energia	9 500,00 €	18	0,01	0,18	1 710,00 €
Rede, Suporte/ Manutenção Informático e licenças de software	3 000,00 €	18	0,01	0,18	540,00 €
Vigilância	25048,22 €	18	0,01	0,18	4 508,68 €
Total					13 359,06 €

4.5 Estimativa Receitas

O investimento estimado para a implementação deste projeto é elevado. Como tal foi identificada como melhor solução de financiamento a realização de uma candidatura ao PRR – Plano de Recuperação e Resiliência Português (PRR, 2022), na sua vertente de transição climática, eixo *C13-i02: Eficiência energética em edifícios da administração pública central*. O PRR permite o financiamento, a fundo perdido, de 70% do valor do projeto. Os restantes 30% necessários para implementação do projeto serão financiados pelo I.E.F.P., enquadrados no orçamento do Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social.

Estas receitas apresentam-se na tabela seguinte, discriminadas de acordo com os códigos de classificação económica das receitas públicas (rubricas) constantes do anexo I ao Decreto-Lei nº 26/2002 de 14 de fevereiro.

Tabela 7 – Previsão de receitas

Rúbrica Receitas	Estimativa
06.06.04 - Transferências Correntes - Receitas Próprias - Out. Transferências	69 335,21 €
06.09.01 - Resto do mundo/União Europeia - Instituições	161 782,16 €
Receitas Totais	231 117,37 €

Na conclusão desta fase de orçamentação, verifica-se que as receitas e despesas se equivalem, atingindo-se o necessário equilíbrio.

5. Análise de Riscos

Neste âmbito foram elencados os principais riscos potenciais influenciadores do projeto representados na tabela seguinte.

Tabela 8 – Análise de Riscos

Descrição do Risco	Probabilidade	Impacto	Risco	Ação de Resposta
1) Políticos				
Alterações governamentais	Baixa	Baixo	Baixo	Monitorizar
Alterações às políticas ambientais	Baixa	Médio	Baixo	Adaptar
Crise da Ucrânia estender-se ao resto da Europa (<i>Wild Card</i>)	Baixo	Alto	Alto	Aceitar – Suspensão do Projeto
2) Técnicos				
Obsolescência provocada pelo desenvolvimento tecnológico	Baixa	Médio	Médio	Evitar - Garantir previamente a adequação tecnológica
Falhas técnicas na instalação, manutenção ou distribuição	Baixa	Alto	Baixo	Evitar – Incluir cláusulas no contrato que preveja correção de falhas
3) Económicos				
Falta de aprovação do financiamento	Baixo	Alto	Alto	Adaptar - Garantir previamente alternativas
Disponibilidade orçamental do fundo comunitário	Baixo	Alto	Alto	Adaptar - Garantir previamente alternativas
Alterações aos custos das matérias-primas	Alto	Alto	Alto	Mitigar - Identificar fornecedores substitutos
4) Cronograma				
Timing de disponibilização de financiamento	Médio	Médio	Médio	Monitorizar
Incumprimento de prazos definidos na nota de encomenda e termos do caderno de encargos	Médio	Alto	Alto	Evitar – Incluir cláusulas no contrato que preveja o incumprimento

5) Legais				
Não cumprimento do contrato por parte do adjudicatário	Baixo	Médio	Médio	Evitar – Incluir cláusulas no contrato que prevejam o incumprimento
Elegibilidade de candidatura ao PRR	Baixo	Médio	Médio	Evitar - Garantir previamente a elegibilidade da candidatura
Alterações ao Código dos Contratos Públicos e Código do Trabalho	Alta	Baixo	Baixo	Adaptar – Garantir o cumprimento legal
Alteração à legislação aplicável à produção de energia fotovoltaica e respetivos licenciamentos	Baixo	Médio	Médio	Monitorizar – Garantir planos de contingência
6) Sociais				
Greves	Baixo	Baixo	Baixo	Adaptar – Garantir o cumprimento do cronograma
Alterações de ordem pública	Baixo	Baixo	Baixo	Adaptar – Garantir o cumprimento do cronograma
Atos de vandalismo	Baixo	Baixo	Baixo	Mitigar – Assegurar cláusula de manutenção e garantia

A despesa estimada é um dos parâmetros sensíveis que pode facilmente sofrer alterações no decurso do projeto. Pensou-se ser pertinente fazer uma análise dos cenários das diferentes despesas a assumir, estimando o custo provável, o custo otimista (-20%) e o custo pessimista (+20%).

Tabela 9 - Análise de Cenários da estimativa de despesa

	Cenário Provável	Cenário Otimista	Cenário Pessimista
01.01.03 - Pessoal dos quadros	47 758 €	38206,65 €	57309,97 €
07.01.15 - Outros investimentos	170 000 €	136000 €	204000 €
02.01.04 - Limpeza e Higiene	5 466 €	4373,10 €	6559,65 €
02.01.08 - Economato e Papel	234 €	187,2 €	280,8 €
02.02.01 - Despesas correntes	7 659 €	6126,94 €	9190,41 €
Total	231 117 €	184 894 €	277 341 €

A análise mais fina a este fator deverá ser tida em conta, prevendo-se desde logo mecanismos para garantir o aumento do financiamento da parte da receita.

Esta informação pode ser resumida na seguinte análise S.W.O.T.

Tabela 10 - Análise S.W.O.T.

Pontos Fortes: <ul style="list-style-type: none">• Espaço Disponível• Exposição solar• Recursos técnicos internos	Pontos Fracos: <ul style="list-style-type: none">• Necessidade de manutenção especializada• Volume de investimento• Dependência fatores externos
Oportunidades: <ul style="list-style-type: none">• PRR;• Abastecimento de frota elétrica• Possibilidade de replicação	Ameaças: <ul style="list-style-type: none">• Fatores ambientais• Financiamento• Vandalismo

5.1 Plano de Reação ao Risco

Nos termos definidos no ponto anterior, fica claro que um dos maiores riscos se prende com o elevado investimento e com o financiamento externo a ele associado. Como tal, importa definir planos alternativos para fazer face à possibilidade de recusa do pedido de financiamento comunitário sem que tal inviabilize o projeto de modernização. A possibilidade mais exequível seria optar por fazer o investimento totalmente com fundos próprios do IEFP, ponderando-se as seguintes modalidades de pagamento:

- a) Financiamento com fundos próprios e pagamento total a 30 dias;
- b) Financiamento com fundos próprios e avença mensal ao prestador de serviço de instalação de painéis;
- c) Financiamento com fundos próprios e pagamento faseado da despesa mediante fases de o projeto;

Uma outra forte componente de risco será a relacionada com o licenciamento, a certificação e homologação. Como tal, o Caderno de Encargos prevê que a empresa contratada para instalação dos painéis efetue um serviço “chave na mão”, ou seja, que seja responsável todas as diligencias necessárias para assegurar que este fator não seja uma falha crítica do projeto.

6. Potenciais Impactos do Projeto

A energia fotovoltaica tem como vantagem a geração de grande quantidade de energia proporcionada pelo sol anualmente (Cavaco, Canhoto, Silva, & Neves, 2016). Apesar de um elevado investimento, os custos de manutenção destes equipamentos são baixos e proporcionam uma redução com os custos de energia e respetiva redução da dependência das energias fósseis. Considerando uma média de consumo elétrico entre os meses de janeiro e março de 2022 e o seu respetivo valor, poderemos estimar uma poupança mensal de 2600€, colocando a taxa interna de retorno a 13% do valor total do projeto, ou seja, o investimento fica coberto após 7,69 anos. Esta capacidade de redução do consumo de energias fósseis é uma evidente contribuição para a transição energética e para a agenda verde da União Europeia.

A tabela infra “Investimento vs Poupança” e respetivo gráfico, permitem visualizar o impacto previsto em termos de poupança.

ANO	Poupança Anual	Instalação dos painéis	Cenário Provável	Cenário Otimista	Cenário Pessimista
1	31381				
2	62762				
3	94143				
4	125524				
5	156905	157 567,00 €			
6	188286			184 894,00 €	
7	219667				
8	251048		231 117,00 €		
9	282429				277 341,00 €
10	313810				
11	345191				
12	376572				
13	407953				
14	439334				
15	470715				
16	502096				
17	533477				
18	564858				
19	596239				
20	627620				
21	659001				
22	690382				
23	721763				
24	753144				
25	784525				

Figura 3 - Investimento vs Poupança

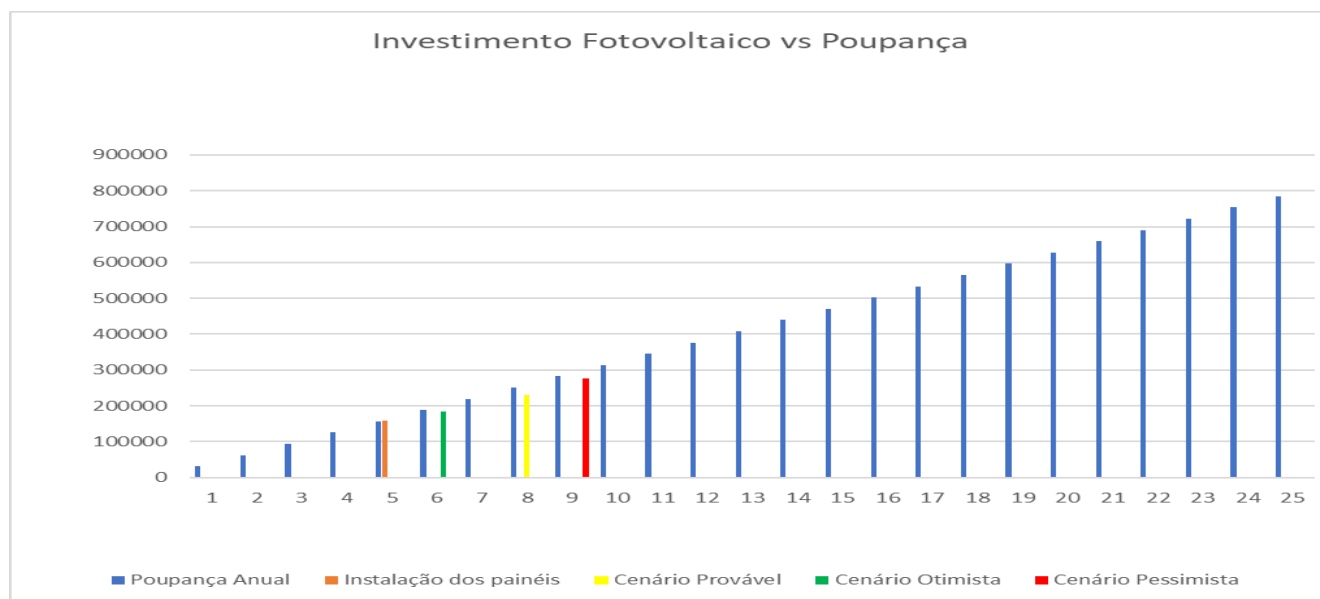


Figura 4 - Gráfico Investimento vs Poupança

A instalação de pontos de abastecimento para veículos elétricos será um impacto importante, já que poderá motivar aumento de investimento na frota elétrica da AP.

Haverá um certo impacto visual com a instalação dos painéis nos telhados de diferentes pavilhões. Contudo, em edifícios antigos como o do CEFPP, a presença dos painéis poderá até incentivar a sua requalificação e manutenção periódicas. Considerando o meio urbano envolvente, achamos que o impacto visual terá valores residuais.

Em vários organismos com autonomia administrativa e financeira, no final do período de amortização, o valor não gasto em energia poderá ser investido em melhoria das condições de trabalho. É o caso deste projeto, pois ao fim de 10 anos a poupança estimada será de 312 mil euros. Esta poupança pode reverter para o bem-estar profissional dos trabalhadores através da compra de bens e equipamentos como sistemas de climatização AVAC,

material informático, mobiliário ergonómico, e também melhoria ou criação de instalações como cafetarias, refeitórios, espaços de lazer.

Um impacto mais subjetivo será a presença de um efeito motivador nos trabalhadores para a adoção de comportamentos sustentáveis/responsáveis para o ambiente com a expectativa de um proveito futuro.

Ficam assim evidentes os potenciais impactos positivos deste projeto, incentivando a possível replicação noutros organismos.

7. Conclusão

A elaboração deste projeto conduziu-nos à descoberta de muito e variado conhecimento e inovação na área das energias renováveis e suas enormes vantagens.

Também se verificou que a Administração Pública tem dado passos importantes neste setor, que vai para além do fotovoltaico, com projetos já instalados em vários contextos. Mas são ainda muito poucos e não têm sido amplificados e divulgados, passando despercebidos ao cidadão médio.

A constatação das vantagens enumeradas no presente projeto, com particular destaque para a redução da despesa, o rápido retorno do investimento e a contribuição para a eficiência de recursos, a descarbonização e a utilização das energias renováveis, poderá constituir mais uma prova de que é possível o Estado investir nesta área de forma sistemática e estruturada.

Por outro lado, mas no mesmo sentido, o facto de se investir fortemente neste setor, dando provas dos resultados positivos e do valor não quantificável da modernização em curso, nomeadamente a sustentabilidade do planeta, levará a Administração Pública a ser vista como um exemplo de sucesso, veiculando uma mensagem que todos, do setor privado da economia ao cidadão individual, quererão ouvir e seguir.

Esperamos, pois de uma forma singela e principalmente simplificadora ter contribuído para este movimento que, mais tarde ou mais cedo, inexoravelmente, será transversal a toda a sociedade.

8. Bibliografia

- Cavaco, A., Canhoto, P., Silva, H., & Neves, S. (2016). *Radiação Solar Global em Portugal e a sua variabilidade*. IPES.
- Ciucci, M. (outubro de 2021). Fichas temáticas sobre a União Europeia. *Energia renovável*. Parlamento Europeu. Obtido de https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/pt/FTU_2.4.9.pdf
- Comissão Europeia. (30 de novembro de 2019). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions, the Committee of the Regions, and the European Investment Bank. *Accelerating Clean Energy Innovation*. Obtido de https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_en_act_part1_v6_0.pdf
- Comissão Europeia. (s.d.). *A ação climática da UE e o Pacto Ecológico Europeu*. Obtido de https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal_pt
- Direção-Geral de Energia e Geologia. (2022). *Energia Solar*. Obtido de Direção-Geral de Energia e Geologia: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/energia/energias-renovaveis-e-sustentabilidade/energia-solar/solar-fotovoltaico/>
- Fernandes, D. N. (2018). *Estudo de um Sistema Fotovoltaico para uma Instalação com uma Antena de Telecomunicações*. ISEP - Instituto Superior Engenharia do Porto. Porto: ISEP - Instituto Superior Engenharia do Porto. Obtido de <https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/12438?mode=full>
- Galp Energias. (s.d.). *Galp Solar - Energias Renováveis*. Obtido de https://www.galpsolar.com/pt/h-b2c-form/?utm_source=GA&utm_medium=search&utm_campaign=GA_PT_B2C_BRAND&utm_term=Landing_B2C_PT&utm_content=B2CPT&gclid=EAlaIqobChMI7I3F27PB-AIVfAwGAB3IUwxrEAAYASAAEglQlvD_BwE
- Legislação Portuguesa. (20 de outubro de 2014). *Decreto-Lei n.º 153/2014, de 20 de outubro*. Obtido de Diário da República Eletrónico: <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/153-2014-58406974>
- Legislação Portuguesa. (29 de janeiro de 2018). Código dos Contratos Públicos. *Decreto-Lei n.º 18/2008*.
- Monteiro, A. C. (2018). *Aplicação de painéis solares em edifícios públicos para autoconsumo fotovoltaico*. Lisboa: ISEL.
- Moraes, L. (2020). Estudo de viabilidade técnico-económica de implementação de painéis fotovoltaicos no ISEP. Parlamento Europeu. (11 de dezembro de 2019). Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho. *Jornal Oficial da União Europeia*, 328-382. Obtido de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=LV>
- Presidência do Conselho de Ministros. (14 de janeiro de 2022). *Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro*. Obtido de Diário da República Eletrónico: https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/15-2022-177634016?_ts=1654214400034
- PRR. (2022). *Eficiência Energética em Edifícios de Comércio e Serviços*. Obtido de PRR 2030: <https://pr2030.pt/eficiencia-energetica/>
- United Nations. (2022). *Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental*. Obtido de Objetivos de desenvolvimento sustentável: <https://unric.org/pt/Objetivos-de-Desenvolvimento-Sustentavel/>
- United Nations Development Programme. (2022). *Sustainable Development Goals*. Obtido de Sustainable Development Goals: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>

9. Anexos

9.1 Anexo I – Proposta GALP Solar (Galp Energias, s.d.)

Número de painéis: 432

Potência: 196,56kW

Tipo de painel: High Line

Consumo solar: 34%

Pagamento único: 157.567€²

A prestações (8 anos):1.641,32€/mês

Retorno do investimento: 4 anos

TIR: 25,48%

Poupança a 25 anos: 784.525€³

Poupança mensal: 2.615€

Poupança anual: 31.381€⁴

Esta é a nossa recomendação personalizada e adaptada a ti. Os valores que vês são estimados, tendo em conta os dados que nos proporcionaste na simulação, mas lembra-te que um agente irá contactar-te nos próximos dias para fazer uma oferta totalmente à tua medida. Além disso, poderás ver como vão ficar os painéis no teu telhado!

Comparação de consumo atual em relação ao autoconsumo (mensal)

Consumo mensal atual

1.000 €

Consumo com autoconsumo: -1.615 €

432 painéis High Line (196,56 kW)

A tua instalação e o seu impacto ambiental

Os painéis High Line são uma solução exequível e rentável: trata-se de módulos monocristalinos com uma potência mínima de 355W.

Além da redução na conta da luz e de uma menor exposição às flutuações do preço da energia elétrica, esta instalação ainda pressupõe:

61922 toneladas anuais de CO2 por emitir

Igual a 433022 km de automóvel

Equivale a 2814 árvores plantadas

E agora?

Acompanhamos-te na tua transição energética

Oferta à medida com um agente

² Preço sem IVA

³ Valor estimado

⁴ Valor estimado

Entraremos em contacto contigo para te fazer uma proposta à tua medida.

Autorizações, licenças e subvenções

Cuidaremos dos trâmites de todas as autorizações necessárias e procuraremos os apoios fiscais disponíveis.

Instalação com todas as garantias

As nossas equipas especializadas realizarão a instalação com garantia plena.

Monitorização da tua instalação

A partir do nosso centro de operações, supervisionamos a produção da tua instalação.

9.2 Anexo II – Licenciamento (Fernandes, 2018)

A produção Fotovoltaica para autoconsumo está legislada em Portugal desde outubro de 2014 através do Decreto-Lei n.º 153/2014, de 20 de outubro, o qual veio regulamentar e potenciar o autoconsumo energético, que permitiu a qualquer empresa ou particular produzisse a sua própria eletricidade e reduziu os encargos financeiros com esta despesa mensal.

Deste modo, o autoconsumo veio possibilitar aos consumidores/empresas não ficarem tão expostos às flutuações de preço de mercado da eletricidade. O autoconsumo também é visto como um produto bastante atrativo para investimento de capitais ativos, permitindo aos investidores retornos muito superiores aos obtidos na banca e com um risco reduzido.

O Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro, veio estabelecer de forma inovadora as novas regras de organização e funcionamento do Sistema Elétrico Nacional (SEM), transpondo a Diretiva (UE) 2019/944 do Parlamento Europeu e do Conselho, sobre o mercado interno de eletricidade, e a Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho, sobre energias renováveis, concentrando num único diploma dois diplomas que regulavam o setor até aqui: o Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de fevereiro, e o Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto.

- Título de Reserva de Capacidade (TRC)

A anterior caução para emissão do TRC é agora substituída pela necessidade de prévia prestação de caução pelo interessado no prazo de 20 dias após notificação da DGEG (modalidade geral) e, no caso de acordo com o operador de rede, com a apresentação do pedido de acordo. Além da caução, sujeita-se a emissão de TRC na modalidade geral ao prévio do pagamento de uma compensação ao sistema elétrico de € 1.500,00 por MVA.

- Compensações

O titular de centro com potência de ligação atribuída superior a 50MW cede, por uma única vez e gratuitamente, ao município onde se localiza o centro, UPAC com potência instalada equivalente a 0,3% da potência de ligação do centro electroprodutor. Os titulares de centros com potência de ligação atribuída igual ou inferior a 50MVA e superior a 1MVA efetuam compensação única e em numerário de 1.500 € por MVA de potência de ligação atribuída. Em alternativa, permite-se a instalação de postos de carregamento de veículos elétricos localizados em espaço público e destinados a utilização pública com capacidade equivalente. A obrigação de compensação aplica-se apenas a centros electroprodutores que tenham obtido TRC após a entrada em vigor deste novo Decreto-Lei n.º 15/2022.

- Promotores

Equiparam-se os direitos dos promotores aos direitos dos operadores de rede, designadamente de expropriação e constituição de servidões, mas apenas sobre as linhas de ligação à rede. O pedido da licença de produção tem de ser instruído com um plano de encerramento.

- Transmissão da licença e alteração de controlo/Alterações substanciais

É permitida a transmissão do TRC e das licenças, considerando-se transmissão sempre que ocorra alteração direta ou indireta sobre o titular (transmissão da licença e alteração de controlo do licenciado são equiparados). A transmissão está sujeita a averbamento. A transmissão dependerá, no entanto, do reforço de caução em metade do valor estabelecido, sendo esse reforço condição para a realização do averbamento, com exceção de alguns casos previstos na lei (dissuadindo transações especulativas). A alteração substancial do centro electroprodutor tem uma definição fechada, que depende de existir uma alteração das características principais da instalação: (i) da tecnologia de produção, (ii) do combustível ou fonte de energia primária utilizada, e (iii) no caso de centros electroprodutores termoelétricos ou hidroelétricos, do número de grupos geradores, bem como das respetivas caldeiras, turbinas e geradores. As alterações não substanciais passam a ficar sujeitas a um regime de autorização e não mera comunicação prévia.

- Articulação com RJAIA e RJUE

A autoridade nacional de AIA pode, mediante despacho conjunto com o Diretor-Geral da DGEG, identificar as tipologias de projetos não suscetíveis de provocar impactos significativos no ambiente, designadamente nas situações de projetos de centros 3 electroprodutores de fonte primária solar ou eólica que tenham uma potência de ligação igual ou inferior a 1 MVA. A instalação de painéis solares fotovoltaicos em estruturas edificadas preexistentes, designadamente em conjuntos comerciais, grandes superfícies comerciais, parques ou loteamentos industriais, plataformas logísticas, parques de campismo e infraestruturas similares, constitui uma obra de escassa relevância urbanística.

- Armazenamento

O armazenamento autónomo (com ligação direta à RESP e não associado a centro electroprodutor ou UPAC) fica sujeito (i) a licença de produção e exploração, no caso de potência instalada superior a 1 MW ou, no caso de se encontrar sujeito a procedimento de AIA ou de avaliação de incidências ambientais, ou (ii) a registo prévio e certificado de exploração, no caso de armazenamento autónomo de eletricidade com potência instalada igual ou inferior a 1 MW.

- Gestão do SEN

Até ao início de unificação da gestão técnica das redes de distribuição de alta, média e baixa tensão, a coordenação da operação das redes de distribuição continuará a ser assegurada nos termos das atuais concessões. A unificação da gestão técnica das redes de distribuição implica a alteração dos contratos de concessão em vigor, acautelando-se o respetivo equilíbrio económico-financeiro.

- Comercialização e Agregação

A agregação, consiste na combinação de flexibilidade de consumo, de eletricidade armazenada, de eletricidade produzida ou consumida de múltiplos clientes, para compra ou venda em mercados de eletricidade e/ou por contratação bilateral, sendo exercida em regime de livre concorrência e está sujeita a registo junto da DGEG. A agregação de último recurso, consiste na obrigação de aquisição supletiva de eletricidade aos produtores de energia renovável e aos autoconsumidores que injetem energia excedentária na RESP, bem como na aquisição de eletricidade aos produtores que beneficiem de regimes de remuneração garantida ou outros regimes bonificados de apoio à remuneração e está sujeita a licença. Os comercializadores registados estão dispensados

da obtenção do registo de agregador, ficando automaticamente habilitados a exercer a atividade de agregação após notificação à DGEG. Introduce-se a figura da comercialização entre pares, que consiste na venda de energia renovável entre participantes no mercado, através de um contrato com condições predeterminadas, que regem a execução e liquidação automatizadas da transação, diretamente entre os participantes no mercado, ou indiretamente, através de um terceiro participante no mercado. A figura de Operador Logístico de Mudança de Comercializador passa a abranger o Agregador, cuja atividade consiste no procedimento de mudança (i) de comercializador pelo consumidor e (ii) de agregador por parte do produtor de eletricidade, cliente ou titular de instalação de armazenamento.

- Autoconsumo e comunidades de energia renovável

No caso de licenciamento de UPAC, a licença de produção deve identificar o CPE da instalação utilizadora. 4 No caso de inexistir o CPE, a licença de produção deverá conter menção expressa de que a atribuição da licença de exploração da UPAC fica dependente da atribuição do CPE. As comunidades de energia renovável têm a faculdade de partilhar, mas também de comercializar entre os seus membros, a energia renovável produzida por UPAC. Passa a ser desenvolvido o conceito de proximidade entre as UPAC e as instalações elétricas de utilização, estabelecendo a lei o distanciamento máximo entre elas.

- Sobre equipamento, Reequipamento e Hibridização

O sobre equipamento, reequipamento e hibridização estão isentos de atribuição de TRC. O sobre equipamento e o reequipamento são considerados alterações não substanciais e podem ser requeridos após a emissão da licença de produção, não constituindo um procedimento autónomo de alteração do título. O conceito de sobre equipamento, inclui as possibilidades de (i) um aumento da potência instalada resultante da instalação de mais equipamentos geradores; e (ii) um aumento da potência instalada também em virtude da instalação de inversores. A instalação de sobre equipamento não é suscetível de transmissão autónoma relativamente ao centro electroprodutor preexistente, mesmo nos casos em que o sobre equipamento se considere juridicamente separado. No caso de centrais eólicas ou solares não é necessário novo procedimento de AIA, desde que, no caso de centrais eólicas, não haja aumento do número de torres. Nos parques eólicos em funcionamento, admite-se que possam injetar na rede a energia adicional resultante das licenças de exploração, sendo a energia remunerada de acordo com o regime remuneratório em vigor e pelo prazo aplicável. A energia do sobre equipamento é remunerada a preços de mercado. É admitido o designado sobre equipamento autónomo (detido por pessoa jurídica distinta do titular do centro produtor). O sobre equipamento não é suscetível de transmissão autónoma relativamente ao centro electroprodutor pré-existente, mesmo nos casos de sobre equipamento juridicamente separado. O reequipamento inclui a substituição total ou parcial dos equipamentos geradores das centrais produtoras, sem alteração do polígono de implantação preexistente. No caso de reequipamento total (excluindo os aproveitamentos hidroelétricos com potência de ligação superior a 10 MVA), a potência de ligação inicialmente atribuída é acrescida até um máximo de 20%. A hibridização, consiste na adição a centro electroprodutor ou UPAC já existente, de novas unidades de produção que utilizem diversa fonte primária de energia renovável, sem alterar a capacidade de injeção do centro electroprodutor ou UPAC preexistente, e pode ser concedida a titular distinto do centro electroprodutor ou UPAC a hibridizar, sem ser necessária uma relação de domínio.

A tecnologia fotovoltaica oferece uma série de vantagens significativas no que concerne ao tema da produção distribuída, entre elas:

1. Produção próxima do ponto de consumo minimizando as perdas no transporte da energia;
2. Promove a produção de energia de origem solar ajustável ao consumidor (contemplando valores impossíveis anteriormente > 1MW);
3. Reduz as necessidades energéticas nas horas de ponta;
4. Dinamiza a indústria FV, com grande incorporação nacional;
5. Promove a criação de emprego na área das energias renováveis.

UPAC VS UPP

A nova legislação em vigor apresenta múltiplos detalhes, sendo que todos os sistemas fotovoltaicos de Unidade de Produção para Autoconsumo (UPAC) e Unidade de Pequena Produção (UPP) ficam integrados numa só legislação.

Tabela 11 Detalhes comparativos UPAC vs UPP

AUTOCONSUMO	PEQUENA PRODUÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> • Energia produzida é entregue preferencialmente na instalação de consumo; • Excedentes de produção instantânea, podem ser injetados na RESP; • O modelo proposto pressupõe a adequação da capacidade de produção ao perfil de consumo no local, relegando para segundo plano a injeção de energia na RESP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toda a energia produzida é injetada na RESP; • O modelo de atribuição de tarifa mantém-se via leilão, agregando o atual regime da Micro e Miniprodução mantêm requisitos de produção indexados ao consumo de energia da instalação de consumo associada.

Os dois sistemas acima descritos diferem não só na legislação, mas também nas suas características. Na tabela 4, são comparadas essas mesmas características.

Tabela 12 – Características comparativas UPAC vs UPP

CARACTERÍSTICA	AUTOCONSUMO	PEQUENA PRODUÇÃO
Fonte	Renovável e não renovável	Renovável
Limite de Potência	Potência de ligação 100% da potência contratada	Potência de ligação 50% da potência contratada
	Produção anual deve ser	Produção anual inferior a 2x o

Requisitos	inferior ao consumo; Venda do excedente instantâneo ao CUR.	consumo; Venda da totalidade da produção á rede.
Remuneração	Valor do excedente instantâneo inferior ao preço de compra	Tarifa obtida em leilão
Compensação	Entre 30 a 50% do valor do CIEG quando a potencia acumulada de unidades de autoconsumo exceda 1% da potencia instalado no SEN	Não aplicável
Contagem	Contagem de autoconsumo obrigatório para potencias ligadas á rede superiores a 1,5 kW	Obrigatório para quantificação da produção entregue á RESP
Processo de Licenciamento	Processo gerido por plataforma SERUP; Mera comunicação prévia de 200 a 1,5 kW; Registo + certificado de exploração de 1,5 a 1MW; Licença de produção + exploração superior a 1MW.	Processo gerido por plataforma SERUP; Registo + certificado de exploração.
Quotas de Atribuição	Não existe	Potência anual atribuída 20 MW/ano

Para as UPAC, as características são as seguintes:

- A UPAC é instalada no local de consumo;
- A Potência de ligação da UPAC tem de ser inferior à potência contratada na instalação de consumo;
- A Potência da UPAC não pode ser superior a duas vezes a potência de ligação;
- A energia elétrica produzida é instantaneamente injetada na instalação de consumo e produz preferencialmente para satisfazer necessidades de consumo do produtor;
- O excedente produzido é injetado na RESP, evitando o desperdício;
- Possibilidade de armazenamento do excesso de energia produzida;
- Qualquer *mix* de fontes de energia;
- Potência máxima de 1 MVA.

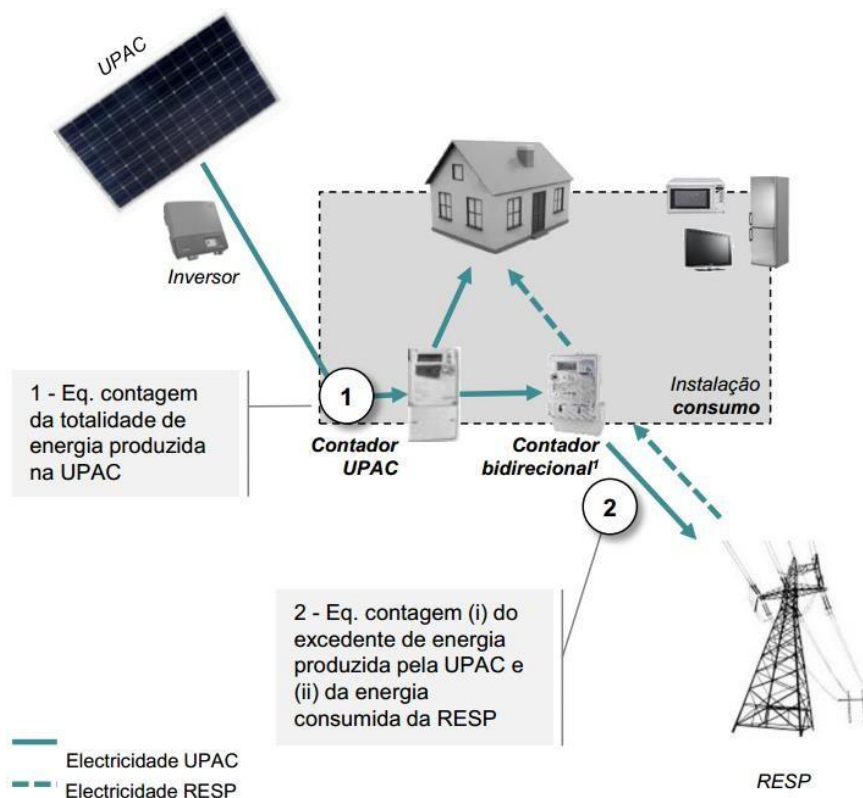


Figura 5 - Esquema UPAC

Diagrama de Produção e Consumo
Consumidor Doméstico (sem baterias de armazenamento)

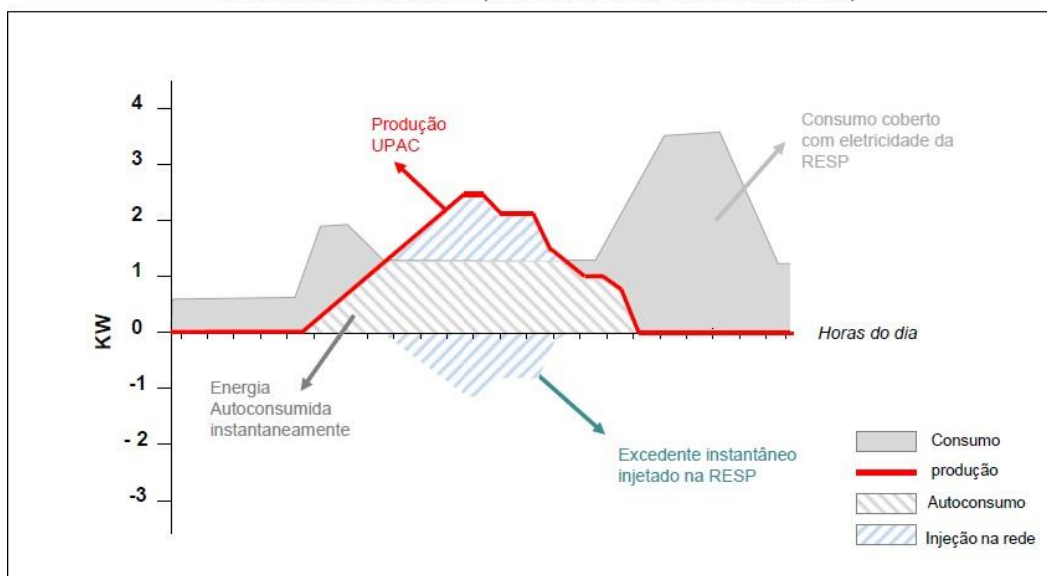


Figura 6 - Exemplo diagrama de produção e consumo

Para as UPP, as características são as seguintes:

- A UPP é instalada no local de consumo;
- A unidade de pequena produção (UPP) injeta a totalidade da energia produzida na RESP;
- A instalação de consumo associada recebe toda a eletricidade proveniente do respetivo comercializador;

- A Potência de ligação da UPP tem de ser inferior à potência contratada na instalação de consumo e nunca superior a 250kW;
- Numa base anual, a energia produzida pela UPP não pode exceder o dobro da eletricidade consumida na instalação de consumo;
- Uma só fonte de energia;
- Tarifa sujeita a leilão e aplicada por 15 anos.

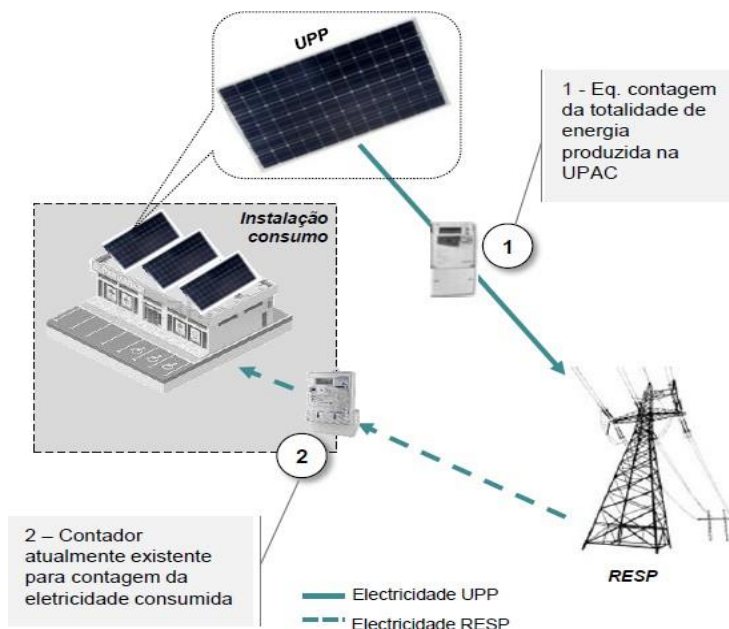


Figura 7 - Esquema UPP

A remuneração da energia proveniente das UPAC é calculada de acordo com a equação 1.

$$R_{UPAC,m} = E_{fornecida,m} \times OMIE_m \times 0,9$$

Em que:

- $R_{UPAC,m}$ - A remuneração da eletricidade fornecida à Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) no mês m , em €;
- $E_{fornecida,m}$ - A energia fornecida no mês m , em kWh;
- $OMIE_m$ - O valor resultante da média aritmética simples dos preços de fecho do Operador do Mercado Ibérico de Energia (OMIE) para Portugal (mercado diário), relativos ao mês m , em €/kWh;
- m - O mês a que se refere a contagem da eletricidade fornecida à RESP.

A Tabela seguinte apresenta os valores dos preços médios mensais do OMIE para Portugal durante 2021, assim como o valor que lhe estaria associado para a remuneração da geração injetada na rede. Como se pode observar tais valores são bastante reduzidos e muito inferiores ao preço pago pela energia consumida, pelo que a energia injetada na rede apresenta uma baixa rentabilidade económica, quando comparada com o autoconsumo.

Tabela 13 - Valores típicos da OMIE em Portugal no ano de 2021

ANO 2021	VALOR OMIE (C€/kWh)	90% DO VALOR PAGO DA OMIE (C€/kWh)
Janeiro	7,152	6,437
Fevereiro	5,139	4,625
Março	4,395	3,956
Abril	4,418	3,976
Mai	4,712	4,240
Junho	5,022	4,520
Julho	4,860	4,374
Agosto	4,743	4,269
Setembro	4,916	4,424
Outubro	5,697	5,127
Novembro	5,936	5,342
Dezembro	5,949	5,351
Valor médio total	5,248	4,723

As UPAC com potência instalada superior a 1,5 kW e cuja instalação elétrica de utilização se encontre ligada à RESP, estão sujeitas ao pagamento de uma compensação mensal fixa, nos primeiros 10 anos após obtenção do certificado de exploração, calculada com base na seguinte expressão:

$$C_{UPAC,m} = P_{UPAC} \times V_{CIEG,t} \times K_t$$

Sendo:

- $C_{UPAC,m}$ - A compensação paga no mês m por cada kW de potência instalada, que permite recuperar uma parcela dos custos decorrentes de medidas de política energética, de sustentabilidade ou de interesse económico geral (CIEG) na tarifa de uso global do sistema relativa ao regime de produção de eletricidade em autoconsumo;
- P_{UPAC} - O valor da potência instalada da UPAC, constante no respetivo certificado de exploração;
- $V_{CIEG,t}$ - O valor que permite recuperar os CIEG da respetiva UPAC, medido em €/kW, apurado no ano «t» nos termos do número seguinte;

- Kt - O coeficiente de ponderação, entre 0% e 50%, a aplicar ao $VCIEG,t$ tendo em consideração a representatividade da potência total registada das UPAC no Sistema Elétrico Nacional, no não «t»;
- t - O ano de emissão do certificado de exploração da respetiva UPAC.

A tabela seguinte apresenta de forma simplificada os principais requisitos exigidos às UPAC.

Tabela 14 - Requisitos exigidos às UPAC

DIMENSÃO DAS UPAC LIGADAS À RESP (POTÊNCIA DE LIGAÇÃO)					
CARACTERÍSTICA	< 200 W	200 - 1500 W	1,5 kW-1MW	> 1 MW	“EM ILHA”
Registo	-	Mera comunicaç ão	Controlo prévio/certificado de exploração	Licença de exploração	Mera comunic ação prévia
Taxas de Registo	-	Isento	V	V aplicável ao respetivo regime	Isento
Equipamento de Contagem	-	-	Sistema com telecontagem	Sistema com Telecontagem	-
Remuneração excedente (“Pool”)	(apenas se existir registo)	(apenas se existir registo)	V	(Terá de ser definida com contraparte)	-
Compensação	Isento	Isento	V	V	-
Seguro e Responsabilidade Civil	-	-	V	V	-

Na nova legislação estão também contemplados os direitos e deveres dos produtores. Os seguintes são direitos do produtor:

- Estabelecer uma UPAC por cada instalação elétrica de utilização, recorrendo a um qualquer *mix* de fontes de energia, renováveis e não renováveis, e respetivas tecnologias de produção associadas e, no caso de uma UPP, recorrendo a apenas uma tecnologia de produção;
- Consumir, a eletricidade gerada na UPAC, bem como exportar eventuais excedentes para a RESP
- Celebrar contrato de venda da eletricidade proveniente da UPAC não consumida
- Acumular a energia produzida na UPAC e não consumida instantaneamente e consumir posteriormente

Sem prejuízo do cumprimento da demais legislação e regulamentação aplicáveis, no exercício da atividade de produção de eletricidade prevista no presente Decreto-Lei constituem deveres do produtor, nomeadamente:

- Suportar o custo das alterações da ligação da instalação elétrica de utilização à RESP;
- Suportar o custo dos contadores;
- Pagar a compensação devida pela UPAC;
- Possuir um seguro de responsabilidade civil;
- Assegurar que os equipamentos de produção instalados se encontram certificados.

No que se refere ao processo de licenciamento, quer nas UPAC quer nas UPP, trata-se de um processo gerido pela plataforma SERUP (Sistema Eletrónico de Registo das Unidades de Produção).

No caso das UPP, é sempre necessário registo e certificado de exploração. Relativamente às UPAC, estas encontram-se divididas em diferentes escalões, sendo diferente o processo de licenciamento para cada um desses escalões. Assim sendo existem os seguintes escalões:

- Pinstalada \leq 200 W – isenta de controlo prévio;
- $200 \text{ W} \leq$ Pinstalada \leq 1,5 kW – mera comunicação prévia de exploração;
- $1,5 \text{ kW} \leq$ Pinstalada \leq 1 MW – registo e certificado de exploração.
- Pinstalada \geq 1 MW – licença de produção e licença de exploração. Importa, ainda, referir que, no caso de uma instalação elétrica de utilização que não se encontre ligada à RESP, ela está sujeita a mera comunicação prévia de exploração.



Figura 8 - Exemplo ilustrativo de registo para UPAC com potência superior a 1,5 kW



Figura 9 - Exemplos ilustrativo de registo para UPP

A figura seguinte apresenta a repartição de competências entre as diferentes entidades envolvidas no processo de autorização dos sistemas de energia renovável (ER).

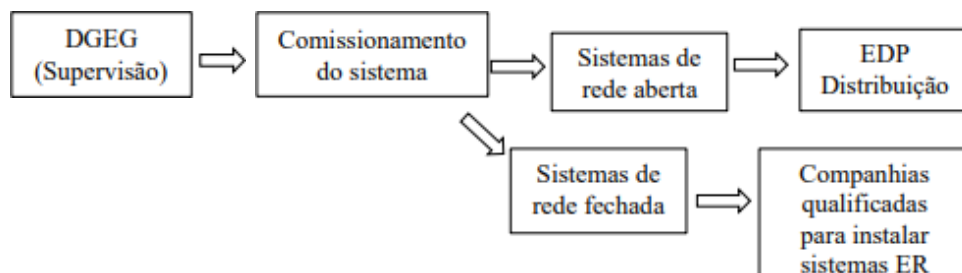


Figura 10 - Repartição de competências