

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA, GEOFÍSICA E ENERGIA



## **Participação da geração renovável no mercado de reservas de um sistema eléctrico**

João Pedro Passagem dos Santos

**Mestrado em Engenharia da Energia e Ambiente**

Versão MIPD

Dissertação orientada por:  
Professora Doutora Ana Estanqueiro  
Doutor Hugo Algarvio

2023



# Resumo

O resumo deve conter a informação relevante do trabalho. Uma frase de enquadramento (importância da dissertação), uma frase referente ao objetivo e método e uma frase final de conclusões.

**Palavras chave:** até 6 palavras diferentes do título e que ajudem a procurar assuntos relacionados (o equivalente aos # das redes sociais)

# Abstract

Abstract should have the relevant information of the developed work. One sentence with the framework of the research. One sentence with the goal and method. One sentence with the main conclusions.

**Keywords:** up to six different from the title and helpful to find related subjects (like # in social media)

# Agradecimentos

Opcional, embora no caso de dissertações que decorram no âmbito de projetos financiados por exemplo pela FCT ou programas Europeus devem ser mencionados aqui a referência e nome do projeto, e mais alguma informação de acordo com as regras de publicitação do projeto em questão.

Nome do Autor

# Nomenclatura

Lista de siglas, acrónimos, abreviaturas e simbologia apresentadas por ordem alfabética.

## Abreviaturas

(A/F)	Relação mássica ar/combustível
pme	Pressão média efectiva
vol	Volume

## Siglas e acrónimos

ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
vRES	variable Renewable Energy Systems
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
EDP	Eletricidade De Portugal
NREL	National Renewable Energy Laboratory

## Simbologia

A	Área
$\eta$	Eficiência
p	Pressão
T	Temperatura

# Índice

<b>Resumo</b>	<b>i</b>
<b>Abstract</b>	<b>ii</b>
<b>Agradecimentos</b>	<b>iii</b>
<b>Nomenclatura</b>	<b>iv</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>vi</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>vii</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Enquadramento . . . . .	1
1.2 Objetivos e perguntas de investigação . . . . .	2
1.3 Organização do documento . . . . .	2
<b>2 Revisão bibliográfica</b>	<b>3</b>
<b>3 Métodos</b>	<b>4</b>
<b>4 Resultados e discussão</b>	<b>5</b>
<b>5 Conclusões e sugestões futuras</b>	<b>6</b>
<b>6 Referências</b>	<b>7</b>
<b>A Anexos</b>	<b>7</b>

# Lista de Figuras

<b>Figura 1.1</b> Deve aparecer por baixo da figura. Se a figura for feita pelo aluno não necessita de referência. Caso seja retirada de uma fonte bibliográfica deve ser pedida autorização para a sua reprodução/cópia. Caso seja retirada de um website <i>freevector</i> deve ser creditada de acordo com as regras estipuladas no mesmo. Por exemplo pode encontrar todos os ODS com reprodução livre em <a href="https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/">https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/</a> . . .	1
<b>Figura 1.2</b> Exemplo de duas imagens numa figura. . . . .	2
<b>Figura 4.1</b> Exemplo de como considerar um gráfico . . . . .	5
<b>Figura A.1</b> Exemplo de como considerar um gráfico nos anexos. . . . .	7



# Lista de Tabelas

<b>Tabela 2.1</b> Isto é um exemplo de uma tabela. Se fôr igual(copiada) a outro autor deve ser pedido autorização para reproduzir. . . . .	3
<b>Tabela A.1</b> Isto é um exemplo de uma tabela. Se fôr igual(copiada) a outro autor deve ser pedido autorização para reproduzir. . . . .	7



# Introdução

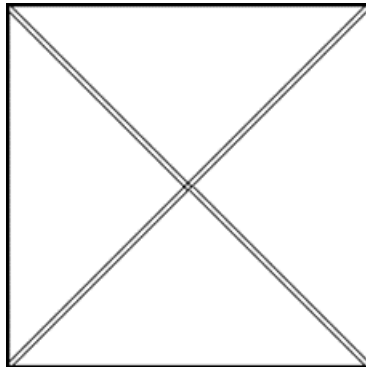
## 1.1 Enquadramento

Esta dissertação encontra-se no âmbito do projecto TradeRES, o qual estuda um sistema de mercado eléctricos que consiga dar resposta às necessidades da sociedade num sistema quase todo renovável. Tendo as características para se integrar nos ODS (ver Figura 1.1). O estudo da acessibilidade das energias renováveis ao mercado vigente integra-se nos ODS nº7, “Energia Renováveis e Acessíveis”, indo directamente de encontro a um dos pontos deste objectivo: 7.2.1 “Peso das energias renováveis no consumo total final de energia”. Por meio deste objectivo, a participação das renováveis no mercado faz também cumprir, embora indirectamente, o objectivo nº8 “Trabalho Digno e Crescimento Económico”, através do ponto 8.4, onde é dada primazia à eficiência dos recursos globais no consumo e na produção. Indirectamente, pois, ao haver um melhor uso das renováveis, o uso de energias não limpas vai diminuir, melhorando a gestão de recursos, e baixando o consumo de recursos naturais não renováveis. Por último podemos incluir o objectivo nº13, “Acção Climática”, no qual, referimos de novo a diminuição de consumo de recursos finitos, mas mais importante, a melhor gestão de recursos renováveis. Promovendo o planeamento e estratégias de combate a emissões de gases de efeito estufa.

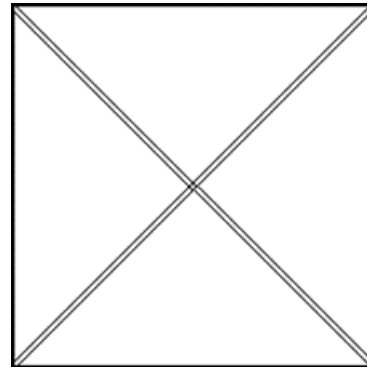


Figura 1.1: Deve aparecer por baixo da figura. Se a figura for feita pelo aluno não necessita de referência. Caso seja retirada de uma fonte bibliográfica deve ser pedida autorização para a sua reprodução/cópia. Caso seja retirada de um website *freevector* deve ser creditada de acordo com as regras estipuladas no mesmo. Por exemplo pode encontrar todos os ODS com reprodução livre em <https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/>

## 1. INTRODUÇÃO



(a) Explicar o que é Fig A



(b) Explicar o que é Fig B

Figura 1.2: Exemplo de duas imagens numa figura.

### 1.2 Objetivos e perguntas de investigação

Foram aprovadas a nível europeu (2020), medidas de alteração aos serviços de sistema, que serão seguidas pelos Estados-Membros. Nesta dissertação far-se-á a aplicação dessas medidas, identificando as melhorias face ao desenho actual e, avaliando se as novas medidas serão suficientes para assegurar a operação de um sistema eléctrico 100% renovável, eventualmente identificando acções adicionais que garantam a robustez e segurança do sistema eléctrico sem recurso a combustíveis fósseis.

- a) É positivo para as vRES participar no mercado de reserva?
- b) Como configurar essa participação para otimizar o lucro do ponto de vista das vRES?
- c) Essa participação é positiva para o sistema eléctrico num todo?

### 1.3 Organização do documento

Explicar a lógica da organização em termos do conteúdo de cada secção. Por exemplo, no capítulo 2 mostram-se os estudos referentes a. . . . . Na secção 1.2 mostra-se. . . . Na secção 1.1 apresentam-se. . . . Finalmente, no capítulo 5 são respondidas as perguntas de investigação, descrevem-se as limitações do estudo e recomendam-se. . . . para estudos futuros.

# Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica deve recorrer a normas, livros, artigos científicos e, obrigatoriamente, deve indicar a bibliografia consultada de forma correta com recorrência a um reference manager. A maneira mais usual é adotar o sistema numerado por ordem de aparecimento do texto.

Isto é um exemplo de uma equação:

$$a = 1 \quad (2.1)$$

A tabela deve ter uma legenda por cima da mesma, tal como o exemplo em baixo. Se os valores da tabela não são calculados pelo autor e referem-se a valores de outros autores tem de constar as respetivas referências aos seus trabalhos.

Tabela 2.1: Isto é um exemplo de uma tabela. Se fôr igual(copiada) a outro autor deve ser pedido autorização para reproduzir.

Title 1	Title 2	Title 3	Title 4
entry 1	data	data	data
	data	data	data
	data	data	data
entry 2	data	data	data
	data	data	data
entry 3	data	data	data
	data	data	data
	data	data	data
	data	data	data
entry 4	data	data	data

Um exemplo de citação seria. No estudo X [elsevier] podemos aprender mais acerca da escrita de uma dissertação.

# Métodos

Aqui descrever qual o método seguido para responder às perguntas de investigação, o método pode incluir o recurso a uma metodologia reconhecida internacionalmente e já publicada por exemplo numa norma ISO[**fet\_skaar\_2006**]. As figuras e tabelas colocadas devem ser sempre referidas no meio do texto tal como todas as referências que aparecem listadas no fim do documento.

# Resultados e discussão

Aqui devem constar gráficos e sua análise crítica e ligação com a secção 2 da revisão bibliográfica no sentido de comparar valores e discutir diferenças, por exemplo. A legenda dos gráficos deve seguir a das figuras, isto é, porque também são figuras.

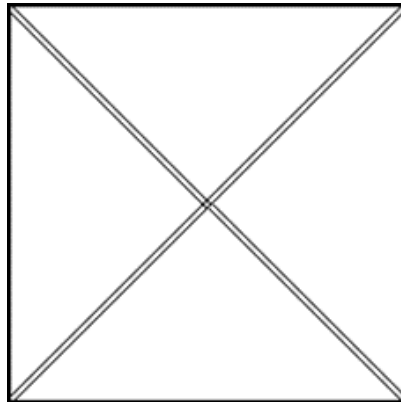


Figura 4.1: Exemplo de como considerar um gráfico

## **Conclusões e sugestões futuras**

Aqui são dadas as respostas às perguntas de investigação formuladas na secção 1.2. Não fazer aqui a discussão dos resultados. Essa discussão deve ser feita no capítulo 4. Não esquecer de indicar sugestões futuras para que um colega possa dar continuidade ao trabalho desenvolvido.



# Anexos

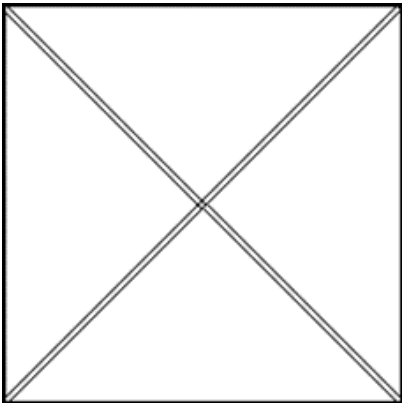


Figura A.1: Exemplo de como considerar um gráfico nos anexos.

Tabela A.1: Isto é um exemplo de uma tabela. Se fôr igual(copiada) a outro autor deve ser pedido autorização para reproduzir.

Title 1	Title 2	Title 3	Title 4
entry 1	data	data	data
	data	data	data
	data	data	data
entry 2	data	data	data
	data	data	data
entry 3	data	data	data
	data	data	data
	data	data	data
	data	data	data
entry 4	data	data	data