

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL GENERAL**

2017/2018



TIG

**A UTILIZAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS
NAS FORÇAS ARMADAS. UMA VISÃO PROSPETIVA.**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A
FREQUÊNCIA DO CURSO NO IUM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO
SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS
FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS.**

**José Manuel dos Santos Coelho, CMG, EMQ
Carlos Jorge de Oliveira Ribeiro, COR, TM
Claudio Alexandre de Almeida Freitas, COR, INF (BR)**



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**A UTILIZAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS
NAS FORÇAS ARMADAS. UMA VISÃO PROSPETIVA.**

José Manuel dos Santos Coelho, CMG, EMQ

Carlos Jorge de Oliveira Ribeiro, COR, TM

Claudio Alexandre de Almeida Freitas, COR, INF (BR)

Trabalho de Investigação de Grupo do CPOG

Pedrouços 2017



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**A UTILIZAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS
NAS FORÇAS ARMADAS. UMA VISÃO PROSPETIVA.**

José Manuel dos Santos Coelho, CMG, EMQ

Carlos Jorge de Oliveira Ribeiro, COR, TM

Cláudio Alexandre de Almeida Freitas, COR, INF (BR)

Trabalho de Investigação de Grupo do CPOG

Pedrouços 2017



Declaração de compromisso Antiplágio

Declaramos, por nossa honra que o documento intitulado “**A utilização de energias renováveis nas Forças Armadas. Uma visão prospectiva**” corresponde ao resultado da investigação por nós desenvolvida enquanto auditores do **CPOG 2017-2018** no Instituto Universitário Militar e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

Temos consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, 26 de janeiro de 2018.

CMG EMQ José Manuel dos Santos Coelho

COR TM Carlos Jorge de Oliveira Ribeiro

Cor INF (BR) Claudio Alexandre de Almeida Freitas



Agradecimentos

Ao Tenente-Coronel Nuno Cruz dos Santos, docente da Área de Ensino de Administração, pelo apoio bibliográfico inicial e disponibilização de alguns contatos.

À Dra. Ana Cristina Correia e ao Eng. Natanael Cartaxo da Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional, Capitão-de-mar-e-guerra Sousa Costa do Comando Conjunto para as Operações Militares, Capitão-de-fragata SEP Oliveira Vieira da Direção de Análise e Gestão da Informação, Capitão-tenente EN-MEC Ramos de Brito do Estado-Maior da Armada, Tenente-coronel ENGEL Carlos Carneiro do Estado-Maior da Força Aérea, Major Inf João Albuquerque do Estado-Maior do Exército, pela disponibilidade, franca discussão e enorme apoio, no esclarecimento da atual situação na área energética nas Forças Armadas.

A todos o nosso agradecimento.



Índice

Introdução	1
1. Revisão de literatura e modelo de análise.....	4
2. Enquadramento da Estratégia Nacional para a Energia nas Forças Armadas	7
2.1. Generalidades	7
2.2. Orientações da União Europeia	7
2.3. Estratégia Nacional para a Energia.....	10
2.4. A Estratégia Nacional para a Energia no setor da Defesa	13
2.4.1. Ministério da Defesa Nacional	13
2.4.2. Marinha	14
2.4.3. Exército	15
2.4.4. Força Aérea	15
2.5. Síntese conclusiva.....	16
3. As Energias Renováveis e a sua aplicação no setor da Defesa.....	17
3.1. Enquadramento	17
3.2. Fontes de Energia Renováveis.....	18
3.2.1. Energia Hídrica.....	18
3.2.2. Energia Eólica	18
3.2.3. Energia Solar	18
3.2.4. Energia Oceânica.....	18
3.2.5. Energia Geotérmica	18
3.2.6. Energia de Hidrogénio.....	18
3.2.7. Biomassa	19
3.3. Análise da maturidade das Fontes de Energia Renováveis.....	19
3.3.1. Maturidade.....	19
3.3.2. Considerações sobre a sua aplicabilidade no setor da Defesa.....	21
3.4. Utilização de Fontes de Energia Renovável em organizações militares no Brasil..	22
3.5. Síntese conclusiva.....	22
4. A utilização das energias renováveis nas Forças Armadas portuguesas	24



4.1. Generalidades	24
4.2. Ministério da Defesa Nacional	24
4.2.1. Caso de uso: Prestação de Serviços Energéticos	25
4.3. Estado-Maior-General das Forças Armadas	26
4.4. Marinha.....	27
4.5. Exército.....	27
4.6. Força Aérea.....	28
4.7. Visão prospectiva	29
4.8. Síntese conclusiva.....	31
Conclusões	32
Bibliografia	35

Índice de Apêndices

Apêndice A -Corpo de Conceitos.....	Apd A-1
Apêndice B -Legislação internacional e nacional no âmbito da energia	Apd B-1
Apêndice C -Medidas incluídas no PNAEE2016 (Financiamento).....	Apd C-1
Apêndice D -Extrato do Plano de Atividades Ambientais do Exército	Apd D-1
Apêndice E - Vantagens e desvantagens das energias renováveis	Apd E-1
Apêndice F - Biocombustíveis – O caso do Brasil.....	Apd F-1
Apêndice G - Análise das capacidades das energias renováveis instaladas (2004-2013).....	Apd G-1
Apêndice H - Considerações sobre a aplicabilidade das FER à área da Defesa	Apd H-1
Apêndice I - Utilização de FER em organizações militares no Brasil	Apd I-1
Apêndice J - Guião e extratos das entrevistas realizadas	Apd J-1

Índice de Figuras

Figura 1 - Modelo de análise	5
Figura 2 - Percurso metodológico	6
Figura 3 - Metas específicas para redução de emissões na UE	7
Figura 4 - Participação das FER no consumo bruto de energia, UE-28 (2004-2015).....	8
Figura 5 - Participação de energia de FER (2004-2015).....	9
Figura 6 - Participação de FER nos transportes, 2015	9



Figura 7 - Metas energéticas para 2020.....	13
Figura 8 - Ciclo das fontes de energia renováveis e não renováveis.....	17
Figura 10 - Níveis de CRI em relação com os níveis de TRL.....	20
Figura 11 - Crescimento da capacidade mundial instalada das FER (2004 e 2013).....	21
Figura 12 - “Pacote clima-energia-2030” da UE.....	30
Figura 12 - Cadeia de valor da biomassa.....	Apd E-2

Índice dos Quadros

Quadro 1 - Objetivos geral e específicos.....	2
Quadro 2 - Questões central e derivadas	2
Quadro 3 - Compromissos de redução de emissões acordados	7
Quadro 4 - Áreas e programas do PNAEE2016.....	12
Quadro 5 - Protocolo de Quioto e respetiva emenda.....	Apd A-1
Quadro 6 - Energias renováveis - Consolidação das vantagens/desvantagens.....	Apd E-1

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Organização do trabalho de investigação.....	3
Tabela 2 - Consumo de energia, UE-28	10
Tabela 3 - Objetivos da ENE2020.....	10
Tabela 4 - Objetivos da política energética nacional.....	11
Tabela 5 - Revisão do PNAEE2016 e PNAER2020	11
Tabela 6 - Objetivos da DADN.....	14
Tabela 7 - DPM 2017	15
Tabela 8 - Crescimento da capacidade mundial instalada de FER (2004-2013).....	21
Tabela 9 - Consumos de energia no MDN	24
Tabela 10 - Estudo preliminar de custo/benefício para a instalação de centrais Solar-FV ..	26
Tabela 11 - Estimativa de poupança anual em energia elétrica no MDN (extrapolação)	26
Tabela 12 - Protocolo de Quioto e respetiva emenda.....	Apd B-1
Tabela 13 - Diretivas da UE no âmbito da energia.....	Apd B-1
Tabela 14 - Legislação nacional no âmbito da estratégia nacional de energia.....	Apd B-1
Tabela 15 - PAMSEEE 2016-18	Apd D-1



Resumo

Este trabalho estuda a utilização das energias renováveis nas Forças Armadas portuguesas, no contexto da redução de Gases com Efeito de Estufa e da sustentabilidade energética.

Inicialmente, sistematizou-se o enquadramento normativo europeu e nacional aplicável ao setor da Defesa e, posteriormente, caracterizaram-se as fontes de energias renováveis e a sua aplicabilidade às Forças Armadas, com exemplos práticos do Brasil.

Identificaram-se as ações em curso no setor de defesa no que concerne à utilização das energias renováveis nas Forças Armadas portuguesas, com vista à redução de custos energéticos.

No atual cenário de incertezas e constantes evoluções climáticas, com reflexos múltiplos, nomeadamente, económicos e sociais, procurou-se estabelecer uma visão prospetiva para as Forças Armadas quanto à utilização de energias renováveis, contribuindo para a redução da dependência energética externa de Portugal.

Conclui-se que as metas energéticas definidas pelo governo se aplicam às Forças Armadas, mas, face às dificuldades de financiamento, dificilmente serão cumpridas até 2020. Adicionalmente, tendo-se concluído que a energia Solar Foto-Voltaica atingiu já um nível de maturidade comercial que a posiciona como uma alternativa às tradicionais fontes de energia, mostra-se a existência de um potencial de poupança interessante no Ministério da Defesa Nacional.

Palavras-chave:

Eficiência Energética; Energias Renováveis; Estratégia Nacional para a Energia; Exército; Força Aérea; Forças Armadas Portuguesas; Forças Armadas Brasileiras; Marinha; Protocolo de Quioto.



Abstract

This work studies the use of renewable energies in the Portuguese Armed Forces, in the context of the reduction of greenhouse gases and energy sustainability.

Initially, the European and national normative framework applicable to the Defence sector was systematized and, later, the sources of renewable energies and their applicability to the Armed Forces were characterized, with practical examples from Brazil.

We identified the ongoing actions in the Defence sector regarding the use of renewable energy in the Portuguese Armed Forces, in order to reduce energy costs.

In the current scenario of uncertainties and constant climatic evolutions, with multiple reflections, namely, economic and social, we sought to establish a prospective vision for the Armed Forces regarding the use of renewable energies, contributing to the reduction of Portugal's external energy dependence.

It is concluded that the energy goals defined by the government apply to the Armed Forces, but given the difficulties of financing, they will hardly be fulfilled until 2020. Additionally, it has been concluded that Solar Photovoltaic energy has already reached a level of commercial maturity which positions it as an alternative to traditional energy sources, showing the existence of an interesting saving potential in the Ministry of Defence.

Keywords

Energy Efficiency; Renewable Energy; National Energy Strategy; Army; Air Force; Portuguese Armed Forces; Brazilian Armed Forces; Navy; Kyoto Protocol.



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

ADENE	Agência para a Energia
AIP	<i>Air Independent Propulsion</i>
AMN	Autoridade Marítima Nacional
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
AR	Assembleia de República
ARENA	<i>Australian Renewable Energy Agency</i>
Aviso 21	Programa de Administração Pública Eficiente 2016
BrigMec	Brigada Mecanizada
CE	Comissão Europeia
CEMA	Chefe do Estado-Maior da Armada
CEM-C	Curso de Estado-Maior Conjunto
CEME	Chefe do Estado-Maior do Exército
CEMFA	Chefe do Estado-Maior da Força Aérea
CFSEDSS	<i>Consultation Forum for Sustainable Energy in the Defence and Security Sector</i>
CMin	Conselho de Ministros
CNN	<i>Cable News Network</i>
CPOG	Curso de Promoção a Oficial Superior
CRI	<i>Commercial Readiness Indicator</i>
DADN	Diretiva Ambiental para a Defesa Nacional
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
DGRDN	Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional
DN	Diário de Notícias
DPM	Planeamento da Marinha
Eco.AP	Programa de Eficiência Energética para a Administração Pública
EDA	<i>European Defense Agency</i>
EDP	Eletricidade de Portugal
ELENA	<i>European Local ENergy Assistance</i>
EME	Estado-Maior do Exército
EMGFA	Estado-Maior-General das Forças Armadas
EMUE	Estados-Membros da União Europeia



ENE	Estratégia Nacional para a Energia 2020
EU/UE	<i>European Union</i> / União Europeia
FA	Força Aérea
FAB	Força Aérea Brasileira
FAI	Fundo de Apoio à Inovação
FE	Fontes de Energia
FE	Fontes de Energia
FEADER	Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural
FEAMP	Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e das Pescas
FEDER	Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
FEE	Fundo de Eficiência Energética
FER	Fontes de Energia Renováveis
FFAA	Forças Armadas
FPC	Fundo Português de Carbono
FSE	<i>Fundo Social Europeu</i>
FSSSE	Fundo para a Sustentabilidade Sistémica do Setor Energético
GEE	Gases de Efeito de Estufa
I	Indicadores
I&D	Investigação e Desenvolvimento
IEA RETD	<i>International Energy Agency's Renewable Energy Technology</i>
TCP	<i>Deployment Technology Collaboration Programme</i>
IESM	Instituto de Estudos Superiores Militares
ISP	Imposto sobre os Produtos Petrolíferos
ISV	Imposto sobre Veículo
IUC	Imposto Único de Circulação
IUM	Instituto Universitário Militar
LA	Linhas de Ação
MADRP	Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas
MAOT	Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território
MAOTE	Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia
MinDN	Ministro da Defesa Nacional
MDN	Ministério da Defesa Nacional



MECTES	Ministério da Educação e da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
MEID	Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento
MFAP	Ministério das Finanças e da Administração Pública
MOPTC	Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações
NATO/OTAN	<i>North Atlantic Treaty Organization</i> / Organização do Tratado do Atlântico Norte
OE	Objetivo Específico
OE	Objetivos Estratégicos
OG	Objetivo Geral
ONU	Organização das Nações Unidas
PAA	Plano de Atividades Ambientais
PAMSEEE	Plano de Ação para a Melhoria da Segurança e Eficiência Energética do Exército 2016-18
PCM	Presidência do Conselho de Ministros
PE	Parlamento Europeu
PEC	Parlamento Europeu e do Conselho
PER	Portal das Energias Renováveis
PNAEE	Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética
PNAER	Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis
POSEUR	Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos
PPEC	Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica
PQ	Protocolo de Quioto
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada
RCM	Resolução do Conselho de Ministros
REN21	<i>Renewable Energy Policy Network for the 21st Century</i>
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGE	Sistema de Gestão de Energia
SIEE	Sistema de Informação para a Eficiência Energética
Solar-AQ	Energia Solar Aquecimento



Solar-FV	Energia Solar Fotovoltaica
Solar-T	Energia Solar Térmica
TIG	Trabalho de Investigação de Grupo
TRL	<i>Technology Readiness Levels</i>
UEO	Unidades, Estabelecimentos e Órgãos
UNAPRGF	Unidade de Apoio ao Reduto Gomes Freire
WG	<i>Working Group</i>



Introdução

“A necessidade de reduzir o consumo de energia à escala global, dita a necessidade de cada país desenvolver políticas energéticas capazes de cumprir metas” (ADENE, 2017a).

A industrialização e o aumento do consumo energético, essencialmente à base de energias fósseis poluentes (petróleo e carvão), provocaram nas últimas décadas significativas alterações climáticas, por exemplo: chuvas ácidas; elevada emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE) para a atmosfera; aumento da temperatura média, etc., (Pereira, 2002).

Esta situação gerou uma crescente sensibilização para os problemas ambientais, procurando soluções que, garantindo um desenvolvimento sustentável dos países, mitigassem os efeitos adversos da poluição atmosférica. Estas preocupações estiveram na base de diversas reuniões que culminaram em Quioto, onde “através do protocolo, foi criado um calendário pelo qual os países desenvolvidos têm a obrigação de reduzir a emissão de gases do efeito estufa” (PER, 2015).

“Desde os anos cinquenta do século passado que Portugal produz eletricidade a partir de uma fonte renovável, a água, com o desenvolvimento das grandes centrais hídricas”, mas foi “na última década que se deu o grande salto no aproveitamento das energias renováveis”. A esta Fontes de Energia Renovável (FER) “juntaram-se os parques eólicos, explorou-se a utilização de biomassa, fizeram-se as primeiras apostas na energia solar térmica e fotovoltaica e desenvolveu-se a investigação no (...) aproveitamento da energia das ondas” (Pires, 2012).

Na sequência do Protocolo de Quioto, os países industrializados produziram legislação específica para mitigar os efeitos adversos dos GEE. A União Europeia (UE) também legislou nesta área e no âmbito da eficiência energética estabelecendo metas para seus Estados-Membros (EMUE). Portugal aprovou a Estratégia Nacional para a Energia 2020 (ENE2020) consolidando a sua política energética (PCM, 2010).

As Forças Armadas (FFAA) enquanto instituição nacional contribuem para o cumprimento dos compromissos internacionais do país. Neste caso específico, adotando novas formas de energia, dentro das suas limitações financeiras, as FFAA podem obter maior eficiência energética e reduzir custos, concorrendo para os objetivos energéticos nacionais, pelo que este tema se justifica na sua plenitude.



Neste contexto, o objeto deste estudo é “a utilização de energias renováveis nas FFAA, tendo em consideração a legislação nacional e o respetivo contributo para os objetivos da ENE2020, prospetivando-se ações em linha com as metas energéticas nacionais”.

Este tema insere-se na área científica das Ciências Militares, subárea das Técnicas e Tecnologias Militares, estando delimitado à utilização atual das FER nas plataformas operacionais (mar, terra e ar) e nas instalações militares nacionais, ilustrado com casos práticos do Brasil.

No Quadro 1 identificam-se os Objetivos Geral (OG) e específicos (OE) da investigação:

Quadro 1 - Objetivos geral e específicos

OG	Analisar a utilização de energias renováveis nas FFAA e o seu contributo para o cumprimento dos objetivos da ENE2020.
OE1	Analisar a aplicabilidade da legislação energética nacional às FFAA.
OE2	Discriminar as FER aplicáveis às plataformas operacionais e às instalações militares.
OE3	Identificar as FER utilizadas pelas FFAA portuguesas e prospetivar contributos para os objetivos da ENE2020.

Fonte: (Autores, 2017)

No Quadro 2 apresentam-se as Questões Central (QC) e Derivadas (QD) que orientaram a investigação:

Quadro 2 - Questões central e derivadas

QC	Que medidas poderão ser implementadas pelas FFAA portuguesas, no contexto da utilização das energias renováveis, contribuindo para os objetivos da ENE2020?
QD1	Os objetivos previstos na ENE2020, no contexto da utilização de energias de FER, aplicam-se às FFAA portuguesas?
QD2	Quais as FER passíveis de serem utilizadas nas plataformas - ar, terra e mar – e nas Instalações Militares?
QD3	Quais são as FER utilizadas pelas FFAA portuguesas e o respetivo contributo prospetivo para os objetivos da ENE2020?

Fonte: (Autores, 2017)



Neste trabalho utilizam-se as Normas de Execução Permanente do Instituto de Estudos Superiores Militares (IESM, 2015a) e (IESM, 2015b), e as Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação (Santos, 2015), como referências.

A Tabela 1 apresenta a organização do trabalho.

Tabela 1 - Organização do trabalho de investigação

Introdução	
Capítulo 1 - Revisão de literatura, modelo de análise e metodologia	
Capítulo 2 - Enquadramento da Estratégia Nacional para a Energia nas FFAA	Análise da legislação europeia e nacional no âmbito da ENE2020.
Capítulo 3 – A aplicabilidade das energias renováveis ao setor da defesa	Caraterização das energias renováveis e sua aplicabilidade ao setor da defesa. O Exemplo das FFAA brasileiras.
Capítulo 4 - A utilização das energias renováveis nas FFAA.	Análise da utilização de energias renováveis nas FFAA portuguesas e seu contributo para os objetivos da ENE2020.
Conclusões	

Fonte: (Autores, 2017)



1. Revisão de literatura e modelo de análise

A revisão de literatura centrou-se na análise legislação europeia e nacional, documentação específica sobre FER, consulta de páginas da internet e entrevistas a entidades com responsabilidades nesta área, no setor de defesa.

Em 1988, em Toronto, realizou-se a primeira reunião sobre mudanças climáticas que contou com a presença de governantes e cientistas. Posteriormente, em 1992, mais de 160 países subscreveram a Convenção sobre a Mudança Climática no ECO-92¹, que pretendia “evitar interferências antropogénicas perigosas no sistema climático” (PER, 2015), tendo sido acordado pelos países industrializados que manteriam as suas emissões de GEE, em 2000, nos níveis de 1990.

Posteriormente, em 1997, foi acordado o Protocolo de Quioto (PQ), definindo metas para a redução de emissões dos países desenvolvidos que se comprometeram a “assegurar, individual ou conjuntamente, que as suas emissões antropogénicas agregadas (...) não excedam as quantidades atribuídas, (...) 5% relativamente aos níveis de 1990, no período de cumprimento de 2008 a 2012” (AR, 2003, p. 2818). Entrou em vigor a 16 de fevereiro de 2005.

Segundo o Portal das Energias Renováveis (2015) o PQ estabeleceu “mecanismos de flexibilidade” permitindo aos signatários cumprirem as exigências de redução de emissões. Dois desses mecanismos² aplicam-se apenas aos países desenvolvidos (AR, 2003, p. 2826) e o terceiro, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, permite atividades entre o Norte e o Sul para apoiar o desenvolvimento sustentável.

Atualmente, 192 países ratificaram o PQ (CNN, 2017), entre os quais Portugal através do Decreto n.º 7/2002, de 25 de março. No entanto, a não-ratificação pelos Estados Unidos da América limita a sua eficácia ambiental.

O PQ terminava no fim de 2012, mas na Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2012, realizada no Qatar, em 8 de dezembro, adotou-se uma emenda ao Protocolo prevendo uma redução das emissões de GEE de, pelo menos, 18% abaixo dos níveis de 1990, entre 2013 e 2020 (Nações Unidas, 2012).

Segundo Pires (2012), a União Europeia (UE) traçou metas específicas para inclusão das FER no consumo final de energia, tendo Portugal estabelecido uma estratégia

¹ Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, para chefes de estado, realizada pela Organização das Nações Unidas, 03-14 de junho de 1992, no Rio de Janeiro.

² Implementação Conjunta e o Comércio de Emissões.



consentânea com as exigências de redução das emissões de GEE para a atmosfera estabelecidas pelo PQ.

No Apêndice A inclui-se o corpo de conceitos, destacando-se os conceitos de energia, energia proveniente de FER e eficiência energética.

Na elaboração deste trabalho utilizou-se um raciocínio dedutivo, partindo do geral para o particular, identificando-se os objetivos da ENE2020 e analisando a sua aplicabilidade às FFAA portuguesas.

A estratégia da investigação é qualitativa e o desenho da pesquisa apoia-se no estudo de caso nacional, reforçado pelo caso brasileiro.

Seguidamente apresenta-se o modelo de análise (Figura 1) e o percurso metodológico (Figura 2).

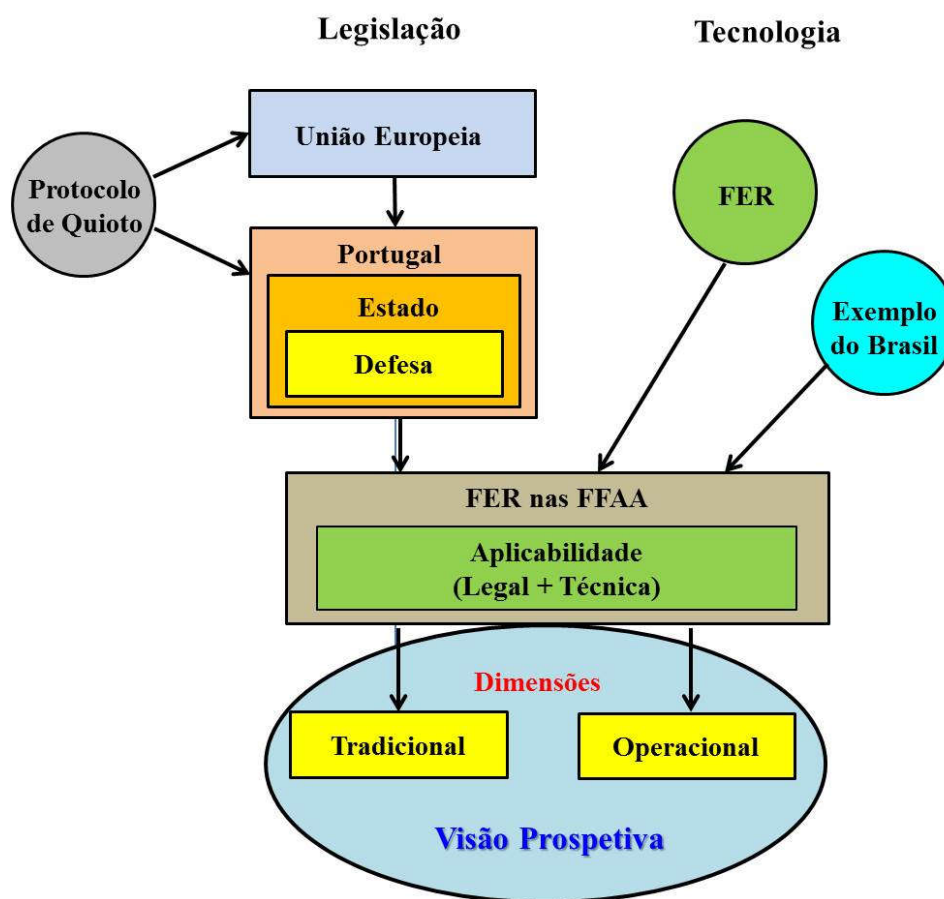


Figura 1 - Modelo de análise

Fonte: (Autores, 2017)



Figura 2 - Percurso metodológico

Fonte: (Autores, 2017)



2. Enquadramento da Estratégia Nacional para a Energia nas Forças Armadas

2.1. Generalidades

Neste capítulo analisa-se a legislação europeia e nacional no âmbito da ENE2020 e a sua aplicabilidade às FFAA portuguesas.

2.2. Orientações da União Europeia

Segundo a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) (2017), a Europa liderou os esforços mundiais para redução de emissões GEE, tendo apresentado em 1992 a primeira proposta internacional de política coordenada de redução de emissões, através de um imposto sobre as emissões de dióxido de carbono. Neste contexto, a Comunidade Europeia (atualmente UE) participou na Convenção sobre as Alterações Climáticas das Nações Unidas, estabelecendo metas mais ambiciosas do que o PQ (Quadro 3).

Quadro 3 - Compromissos de redução de emissões acordados

Partes do Anexo I do Protocolo de Quioto	Metas de redução/limitação (% de redução em relação ao ano-base)
União Europeia e Estados-membros (à altura da assinatura do Protocolo: EU-15), Bulgária, República Checa, Lituânia, Letónia, Mónaco, Roménia, Eslováquia, Eslovénia, Suíça	-8%
Estados Unidos	-7%
Japão, Canadá, Hungria, Polónia	-6%
Croácia	-5%
Nova Zelândia, Rússia, Ucrânia	0
Noruega	+1%
Austrália	8%
Islândia	10%

Legenda (Autores, 2017):

(-) Países que devem reduzir as emissões GEE;

(+) Países cujas emissões GEE já baixaram relativamente ao nível de emissões de 1990.

Fonte: (APA, 2017)

Através da Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 169/2005 (2005, p. 6169), Portugal comprometeu-se reduzir as suas emissões de GEE em 27% entre 2008 e 2012.



Figura 3 - Metas específicas para redução de emissões na UE

Fonte: (APA, 2017)



A Diretiva n.º 2006/32/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (PEC) (2006), relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos, determinou que os EMUE adotassem um objetivo global nacional de economia de energia de 9%, em 2016, através da promoção de serviços energéticos e outras medidas de melhoria da eficiência energética.

Nesta sequência, a Diretiva 2009/28/CE (PEC, 2009, p. 28) estabeleceu um quadro comum para promover a energia proveniente das FER, estabelecendo metas obrigatórias para 2020 de, pelo menos, 20% do consumo final bruto de energia (Apêndice A) e 10% do consumo final de energia nos transportes dos EMUE ter origem nas FER (Figuras 4 a 6) e estabeleceu ainda critérios de sustentabilidade para biocombustíveis.



Figura 4 - Participação das FER no consumo bruto de energia, UE-28 (2004-2015)

Fonte: (Eurostat, 2017)

No quadro das metas europeias «20-20-20»³ definidas pela Diretiva 2009/29/CE, os EMUE estão obrigados a obter “20% de redução das emissões de gases com efeito de estufa relativamente aos níveis de 1990, 20% de quota de energia proveniente de fontes renováveis no consumo final bruto e 20% de redução do consumo de energia primária” (PCM, 2013, p. 2022), mediante um aumento da eficiência energética.

Nas conclusões do Conselho Europeu de 4 de fevereiro de 2011 reconheceu-se que o objetivo de eficiência energética da UE estava em risco de não ser cumprido, tendo sido implementadas ações para obter maiores economias de energia nos edifícios, nos transportes, nos produtos e nos processos (PEC, 2012, p. 2).

Neste contexto, a Diretiva 2012/27/CE, de 25 de outubro, revoga a Diretiva n.º 2006/32/CE e estabelece um novo enquadramento com medidas de promoção da eficiência energética na UE, para atingir 20% em matéria de eficiência energética até 2020 e preparar o caminho para novas melhorias nesse domínio para além dessa data.

³ Pacote Clima-Energia.

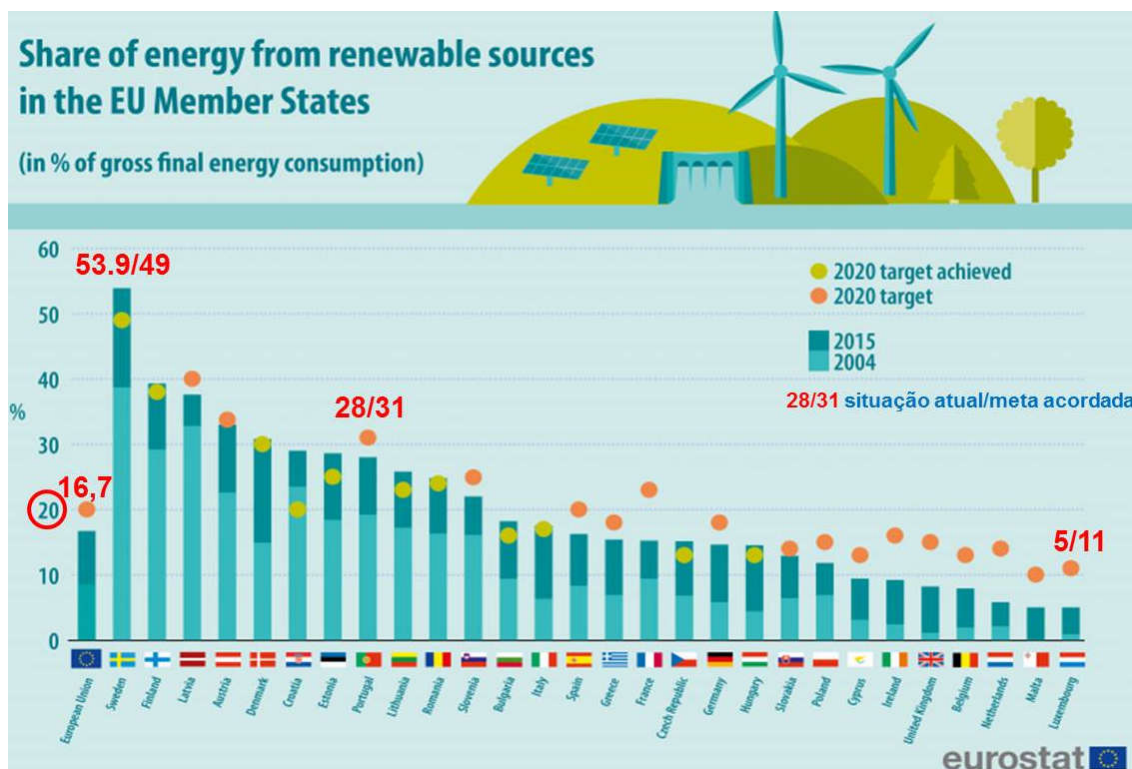


Figura 5 - Participação de energia de FER (2004-2015)

Fonte: (Eurostat, 2017)

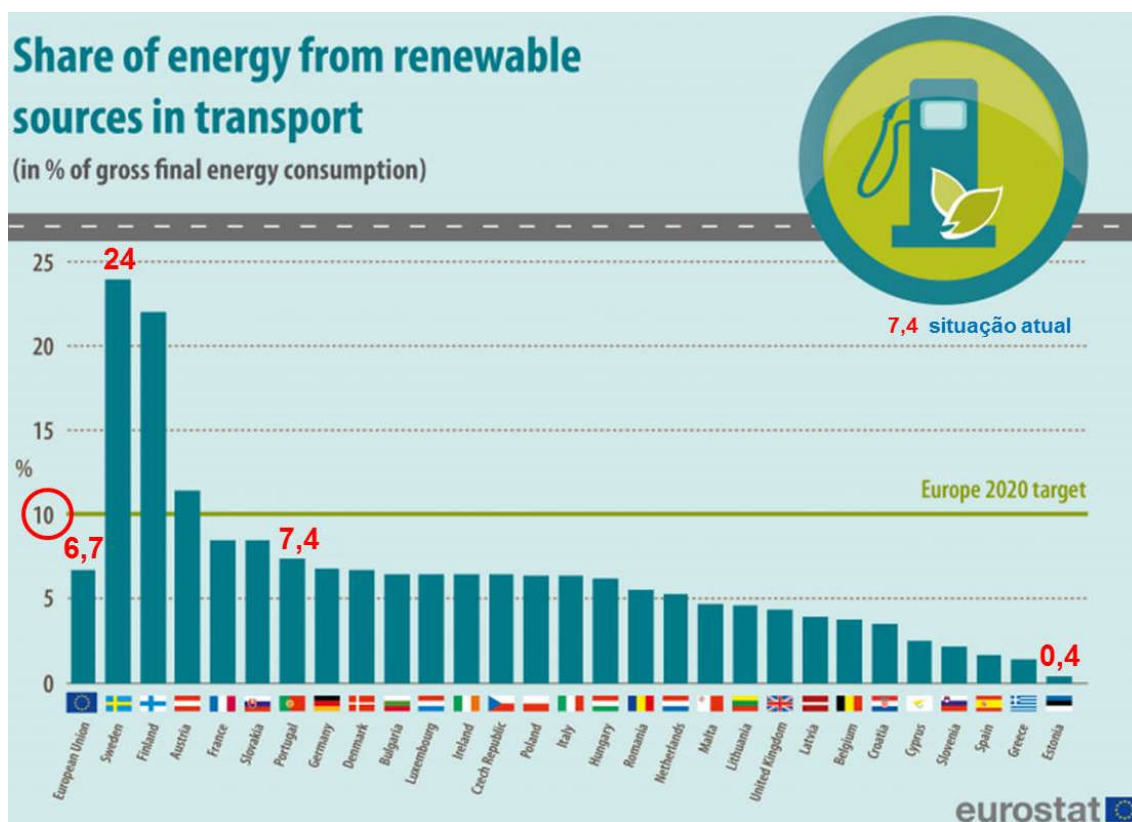


Figura 6 - Participação de FER nos transportes, 2015

Fonte: (Eurostat, 2017)

A Tabela 2 mostra os consumos de energia (1990-2015) e as metas a atingir em 2020.



Tabela 2 - Consumo de energia, UE-28

	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2015	2020 target
Primary Energy	1 569.5	1 567.5	1 617.9	1 713.2	1 656.7	1 508.3	1 529.6	1 483 *
Solid Fossil Fuels	453.0	363.9	320.2	316.7	281.6	267.3	261.0	
Oil & Petroleum Products	548.9	562.8	566.6	578.0	519.1	468.5	478.1	
Gas (Natural & Derived)	282.6	321.4	380.7	430.5	433.7	330.1	344.7	
Nuclear Heat	205.2	227.3	243.8	257.5	236.6	226.1	221.2	
Renewables	72.1	84.6	98.5	121.3	174.0	202.1	210.0	
Other	7.7	7.4	8.0	9.2	11.7	14.1	14.5	
Final Energy	1 082.5	1 082.8	1 132.9	1 191.5	1 162.8	1 059.6	1 082.2	1 086 *
Solid Fossil Fuels	124.3	83.0	61.9	53.2	49.3	45.2	45.3	
Oil & Petroleum Products	446.5	466.1	490.5	503.8	458.4	422.4	429.6	
Gas (Natural & Derived)	230.9	247.5	267.6	282.0	272.3	229.1	236.3	
Electricity	185.8	194.1	217.4	239.4	244.1	232.4	235.9	
Derived Heat	55.1	46.3	45.3	52.7	54.0	45.3	45.9	
Renewables	38.9	44.3	49.1	58.9	82.0	82.0	85.8	
Non-renewable wastes	0.9	1.6	1.0	1.5	2.7	3.4	3.4	

* Equivalente milhões de toneladas de óleo

Fonte: (Eurostat, 2017)

2.3. Estratégia Nacional para a Energia

O Conceito Estratégico de Defesa Nacional aponta a diminuição da dependência energética externa de Portugal e a efetivação de uma política de eficiência energética, apostando em FER, em particular eólica, solar e biomassa (CMin, 2013, p. 1993).

Tendo em consideração o compromisso assumido pela UE no âmbito do PQ, os EMUE, incluindo Portugal, adotaram modelos energéticos para melhorar o respetivo desempenho no setor da energia.

Em 2010, foi aprovada a ENE2020 cujos principais objetivos a atingir até 2020 (PCM, 2010), se resumem na Tabela 3.

Tabela 3 - Objetivos da ENE2020

Objetivos da ENE 2020
• Reduzir a dependência energética face ao exterior para 74 % em 2020 (...);
• Garantir o cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal no contexto das políticas europeias de combate às alterações climáticas, permitindo que em 2020, 60% da eletricidade produzida e 31% do consumo de energia final tenham origem em fontes renováveis e uma redução do 20 % do consumo de energia final (...);
• Reduzir em 25% o saldo importador energético com a energia produzida a partir de fontes endógenas (...);
• Criar riqueza e consolidar um <i>cluster</i> energético no sector das energias renováveis em Portugal (...);
• Desenvolver um <i>cluster</i> industrial associado à promoção da eficiência energética (...);
• Promover o desenvolvimento sustentável criando condições para o cumprimento das metas de redução de emissões assumidas por Portugal no quadro europeu.

Fonte: (PCM, 2010)



O Decreto-Lei n.º 68-A/2015 (MAOTE, 2015) transpõe para o ordenamento jurídico nacional o disposto na Diretiva n.º 2012/27/CE, visando promover a eficiência energética na UE e definindo ações para a concretizar, tendo em consideração as propostas incluídas no Plano de Eficiência Energética de 2011 (UE, 2011) e as metas identificadas no roteiro de transição para uma economia de baixo carbono competitiva em 2050.

A política energética nacional assenta em dois pilares fundamentais: a racionalidade económica e a sustentabilidade. Para o efeito, preconiza medidas de eficiência energética, a utilização de energia de FER e a necessidade de reduzir custos. Na Tabela 4 apresentam-se os objetivos desta Política (ADENE, 2017b).

Tabela 4 - Objetivos da política energética nacional

Objetivos da Política Energética Nacional
1. Reduzir significativamente as emissões de gases com efeito de estufa, de forma sustentável;
2. Reforçar a diversificação das fontes de energia primária, contribuindo para aumentar estruturalmente a segurança de abastecimento do País;
3. Aumentar a eficiência energética da economia, em particular no setor Estado, contribuindo para a redução da despesa pública e o uso eficiente dos recursos;
4. Contribuir para o aumento da competitividade da economia, através da redução dos consumos e custos associados ao funcionamento das empresas e à gestão da economia doméstica, libertando recursos para dinamizar a procura interna e novos investimentos”.

Fonte: (ADENE, 2017b)

Decorrente da estratégia energética, a RCM n.º 20/2013 (2013) aprovou os atuais Planos Nacionais de Ação para a Eficiência Energética para o período 2013-2016 (PNAEE2016) e para as Energias Renováveis (PNAER2020), estabelecendo objetivos para a redução do consumo energético proveniente de combustíveis fósseis (Tabela 5).

Tabela 5 - Revisão do PNAEE2016 e PNAER2020

Principais linhas comuns à revisão do PNAEE e PNAER
• Alinhamento dos objetivos dos Planos em função do consumo de energia primária;
• Eliminação de medidas não implementadas, de difícil quantificação ou com impacto reduzido e sua substituição por novas medidas ou por um reforço de medidas já existentes de menor custo e maior facilidade de implementação;
• Avaliação estruturada dos impactos das medidas preconizadas por cada Plano;
• Instituição de um sistema conjunto de acompanhamento e monitorização dos Planos.

Fonte: (PCM, 2013)

O PNAEE2016 abrange seis áreas específicas: Transportes, Residencial e Serviços, Indústria, Estado, Comportamentos e Agricultura, onde se incluem 10 programas que



integram medidas para melhoria da eficiência energética e que, de uma forma quantificável e monitorizável, visam alcançar os objetivos propostos. Identificam-se também potenciais principais fontes de financiamento no âmbito da implementação da ENE2020 (Apêndice C):

Quadro 4 - Áreas e programas do PNAEE2016

		ÁREAS					
		Transportes	Residencial e Serviços	Indústria	Estado	Comportamentos	Agricultura
PROGRAMAS	Eco Carro	Renove Casa & Escritório					
	Mobilidade Urbana	Sistema de Eficiência Energética nos Edifícios	Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia	Eficiência Energética no Estado	Comunicar Eficiência Energética	Eficiência no setor Agrário.	
	Sistema de Eficiência Energética nos Transportes	Solar Térmico					

Fonte: (PCM, 2013)

Apesar da previsão de redução de 18% na capacidade instalada em tecnologias baseadas em FER até 2020, face ao PNAER2010, o PNAER2020 estabelece que 60% da eletricidade produzida e 35% do consumo de energia final, em vez de 31%, tenham origem nas FER (PCM, 2013).

Estas linhas gerais têm por base que Portugal deve ser energeticamente eficiente e independente. Para o efeito, o PNAER2020 estabelece as trajetórias de introdução de FER em três grandes setores: aquecimento e arrefecimento, eletricidade e transporte.

Para os Organismos e Serviços da Administração Pública foi lançado o “Programa Eco.AP” que visa alcançar um nível de eficiência energética de 30% no sector público até 2020, através de uma política energética sólida e efetiva (PCM, 2011).

Em suma, o estabelecimento deste horizonte temporal 2020 permite perspetivar o cumprimento das metas assumidas por Portugal (Bernardo, 2013): redução de 25% do consumo de energia primária e redução de 30% do consumo de energia na Administração Pública, sendo expectável uma evolução favorável da meta global de utilização de FER.

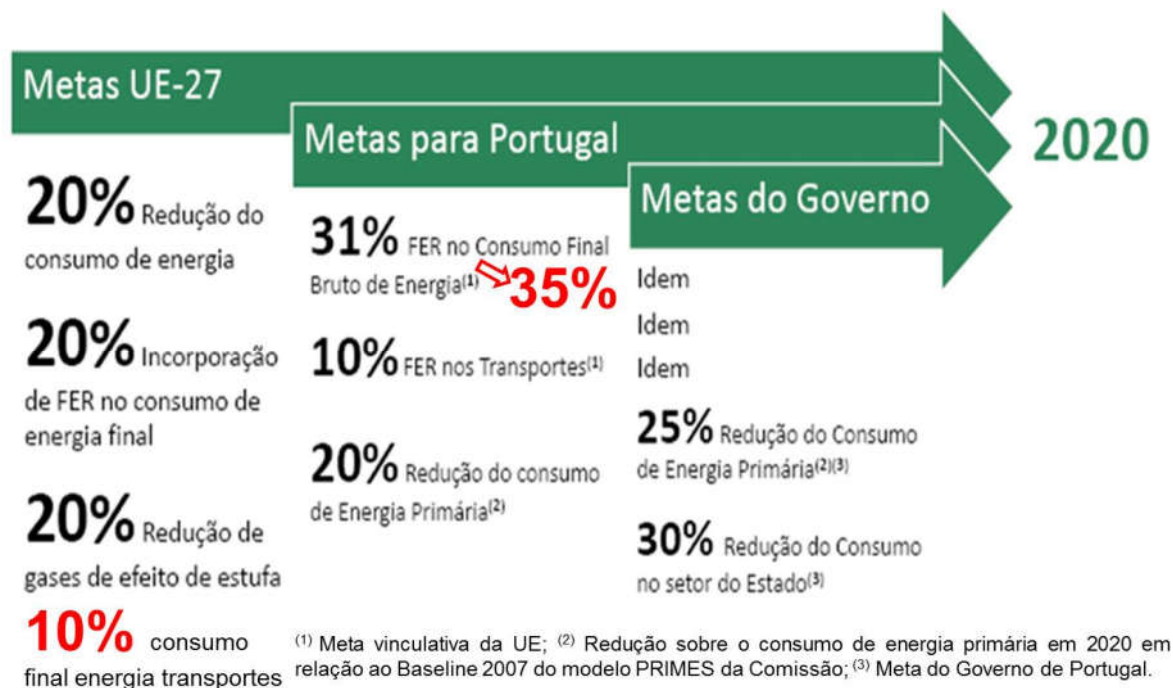


Figura 7 - Metas energéticas para 2020

Fonte: (Bernardo, 2013)

2.4. A Estratégia Nacional para a Energia no setor da Defesa

2.4.1. Ministério da Defesa Nacional

Através do Despacho n.º 6484/2011 do Ministro da Defesa Nacional (MinDN), foi aprovada a Diretiva Ambiental para a Defesa Nacional (DADN), definindo as linhas de orientação, prioridades e objetivos, estratégicos e operacionais, para materializar a estratégia a adotar no setor da defesa em matéria de ambiente (MinDN, 2011), (Tabela 6).

Embora a ENE2020 não mencione as instalações militares ou instalações públicas, a DADN considera duas dimensões na Defesa Nacional: a “tradicional” de funcionamento administrativo, idêntica a outros organismos públicos e a “operacional” devido às missões das FFAA. Por isso, as FFAA têm contribuído para o empenhamento da Defesa nas questões energéticas.

A Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional (DGRDN) coordena as políticas energéticas e ambientais (MinDN, 2012).



Tabela 6 - Objetivos da DADN

Objetivos Estratégicos (OE)	Objetivos Operacionais (OO)
1. No âmbito da gestão ambiental	(...)
2. Gestão dos recursos naturais:	
<ul style="list-style-type: none"> • OE-10 - Promover a utilização sustentável dos recursos ambientais, através da melhoria contínua no desempenho ambiental das atividades da Defesa Nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a implementação do Programa de Eficiência Energética na Administração Pública - ECO.AP, inserido no PNAEE; • Regulamentar a aplicação do PNAEE nas FFAA; • Dar continuidade ao programa de auditorias energéticas realizadas ao abrigo do PNAEE, através da implementação das medidas propostas (...).
3. Alterações climáticas:	
<ul style="list-style-type: none"> • OE-11 - Promover a mitigação e a adaptação às alterações climáticas, na perspetiva de uma economia de baixo carbono; • OE-12 - Promover a diminuição das emissões de GEE, com a implementação de medidas de eficiência energética e com o recurso às energias renováveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar o Plano Sectorial de Baixo Carbono para a Defesa Nacional, dando resposta à política das alterações climáticas – Roteiro Nacional de Baixo Carbono 2020. • Promover a utilização de soluções que recorram a sistemas baseados em fontes de energia renováveis; • Dinamizar projetos de investigação e desenvolvimento no âmbito das energias renováveis.
4. Educação ambiental:	(...)

Fonte: (MinDN, 2011)

2.4.2. Marinha

O Despacho n.º 8/16, de 26 de janeiro, do Chefe do Estado-Maior da Armada (CEMA) e Autoridade Marítima Nacional (AMN), aprovou a “Política de segurança e saúde no trabalho e ambiente da Marinha”, determinando que as suas Unidades, Estabelecimentos e Órgãos (UEO) deverão ser geridas de forma sustentável em termos ambientais e de racionalização de recursos, nomeadamente da água, energia, combustíveis, entre outros (Marinha, 2016a). Adicionalmente, a Diretiva de Planeamento da Marinha (DPM) apresenta os OE para 2017 (Marinha, 2017), materializados por Linhas de Ação (LA) e Indicadores (I) (Tabela 7).

A Marinha elaborou ainda o Sistema de Informação para a Eficiência Energética (SIEE) para obter as características de eficiência energética dos edifícios e os consumos de recursos (eletricidade, água, gás) das UEO da Marinha/AMN, para posterior tratamento e análise estatística da informação, permitindo identificar tendências de desempenho (Marinha, 2016b).



Tabela 7 - DPM 2017

DPM - Objetivo Estratégico, Linha de Ação e Indicador

OE5 - Aperfeiçoar a eficiência nos processos e na gestão de recursos (p. 17).

LA5.04 - Consolidar os processos de gestão da segurança e saúde no trabalho e da sustentabilidade ambiental, contribuindo para a prevenção de acidentes de trabalho e doenças profissionais, reduzindo o impacto ambiental das atividades da Marinha e fomentando a eficiência energética e a utilização de energias renováveis (p. 21).

I5.03 - Índice de Segurança e Saúde no Trabalho (SST), ambiente e Eficiência Energética (EE)” (p. 33).

Fonte: (Marinha, 2017a)

2.4.3. Exército

O Exército publicou a seguinte documentação enquadrante (Albuquerque, 2017):

- Política Ambiental do Exército visa adotar as melhores práticas ambientais através da implementação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) e de energia (SGE), (Exército, 2017a).
- Plano de Ação para a Melhoria da Segurança e Eficiência Energética do Exército 2016-18 (PAMSEEE), (Exército, 2016), define as atividades que concorrem para a melhoria da eficiência energética e da segurança energética do Exército.
- Plano de Atividades Ambientais, (Exército, 2017b), define os objetivos ambientais e as respetivas linhas de ação (Apêndice D).

Como se depreende, a finalidade do Exército é reduzir a dependência das fontes primárias de energia e os consumos energéticos, obtendo assim uma redução de custos.

2.4.4. Força Aérea

A Força Aérea (FA) publicou em 2017 a sua Política Ambiental. Pretende implementar e manter atualizados os SGA assegurando, de forma sustentável, a melhoria contínua do desempenho ambiental, a proteção do ambiente e a definição e adoção de procedimentos para minimizar os impactos ambientais que resultem do cumprimento da sua missão (FA, 2017). Pretende ainda contribuir para a diminuição das emissões de GEE, promovendo a implementação de medidas de eficiência energética e a utilização de energias renováveis.



2.5. Síntese conclusiva

Na sequência do PQ que pretendia reduzir as emissões de GEE dos países desenvolvidos em 5%, no período 2008-2012, face aos níveis de 1990 e a respetiva emenda (2012) que ampliou essa redução para 18%, entre 2013 e 2020, a UE definiu metas mais ambiciosas para redução de emissões nos EMUE – 8%. Posteriormente, para 2020, estabeleceu metas de 20% de redução do consumo de energia primária, de 20% de energia proveniente de FER no consumo final bruto de energia e de 20% de redução das emissões de GEE.

Portugal aprovou a ENE2020 propondo incorporar 35% de energia FER no consumo final bruto de energia, 10% de energia de FER nos transportes e reduzir 20% do consumo de energia primária. Aprovou também PNAEE2016 e o PNAER2020 para reduzir o consumo energético de combustíveis fósseis. Adicionalmente, o governo definiu reduções de 25% no consumo de energia primária e de 30% no consumo de energia para o setor do estado.

O MinDN aprovou a DADN para operacionalizar a estratégia do ambiente para as FFAA, incluindo a energia proveniente das FER, a que se juntou a documentação publicada pelos Ramos no âmbito da proteção ambiental e da eficiência energética.

Em suma, conclui-se que os objetivos definidos pelo governo, no âmbito da redução do consumo de energia primária e de utilização de energia proveniente das FER também se aplicam às FFAA, quer na sua dimensão “tradicional” que inclui as instalações militares quer na “operacional”, permitindo responder à QD1 do presente trabalho.



3. As Energias Renováveis e a sua aplicação no setor da Defesa

3.1. Enquadramento

Energia define-se como a capacidade de realizar um trabalho ou a produção de uma ação e/ou movimento. As energias podem classificar-se em primárias e secundárias. As primeiras são as que se encontram diretamente na natureza e que são utilizadas nessa forma (ex.: sol, água, vento, petróleo, gás natural, urânio, etc.) e, as segundas, são obtidas a partir das primeiras, por transformação, sendo posteriormente utilizadas (ex.: eletricidade, gasolina, gásóleo, etc.). As energias podem ainda ser classificadas como renováveis ou não-renováveis. As não-renováveis são provenientes de fontes consideradas finitas, tipicamente oriundas de combustíveis fósseis, como o carvão, petróleo e gás natural. As energias renováveis são as energias geradas a partir de fontes consideradas inesgotáveis, ou seja, aquelas fontes que possuem a capacidade de reposição natural, num período temporal à escala humana, e encontrada livremente na natureza (PER, 2016).

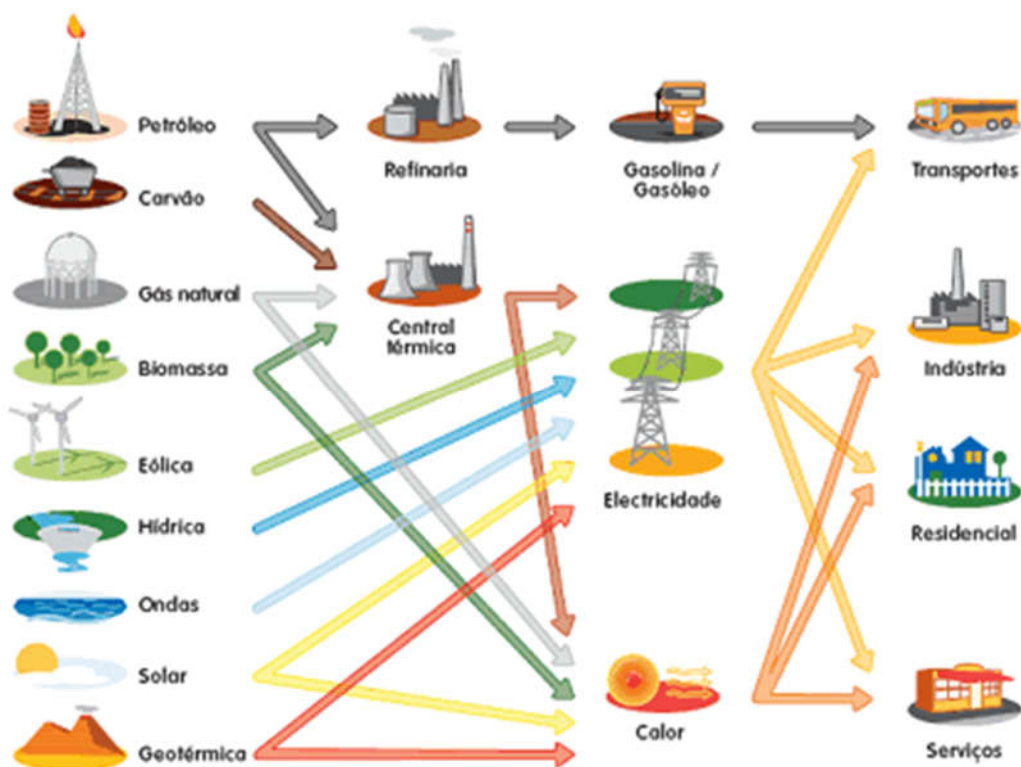


Figura 8 - Ciclo das fontes de energia renováveis e não renováveis

Fonte: (PER, 2016)

Considerando a forma de manifestação na natureza, as FER podem ser classificadas nos termos do parágrafo 3.2, apresentando-se as respetivas vantagens e desvantagens no Apêndice E.



3.2. Fontes de Energia Renováveis

3.2.1. Energia Hídrica

É a energia obtida a partir dos fluxos de água dos rios que, ao passarem por desníveis naturais ou artificiais (ex.: barragens e centrais hidroelétricas), transformam a energia potencial em energia cinética, por sua vez transformada em energia mecânica, através de turbinas geradoras que, finalmente, a transformam em energia elétrica (Júnior, 2007).

3.2.2. Energia Eólica

É a energia renovável com origem no vento, resultante do deslocamento de massas de ar. São instaladas hélices presas num pilar, que captam a energia mecânica produzida pelos ventos para transformá-la em energia elétrica, por meio de um gerador (Júnior, 2007).

3.2.3. Energia Solar

É a energia proveniente dos raios solares que, recorrendo a painéis solares com células fotovoltaicas ou painéis solares térmicos, pode ser convertida em eletricidade⁴. A energia solar pode ser utilizada para aquecimento de águas, sanitárias ou para condicionamento do ambiente, designando-se por Energia Solar para Aquecimento de Águas (Solar-AQ) (REN21, 2017, p.21).

3.2.4. Energia Oceânica

É a energia que se consegue obter a partir do oceano através do movimento das ondas, da amplitude de marés (elevação e abaixamento), correntes de maré, correntes oceânicas permanentes, gradientes de temperatura e gradiente de salinidade. Tipicamente, a energia elétrica é produzida a partir do movimento mecânico de turbinas geradoras que são impulsionadas pela fonte de energia primária em causa (REN21, 2017, p. 61).

3.2.5. Energia Geotérmica

É a energia renovável que utiliza como fonte a enorme quantidade de energia térmica contida no interior do planeta. Esta energia pode ser aproveitada para, através da utilização do vapor gerado, conduzido até turbinas geradoras, produzir eletricidade. Adicionalmente, a temperaturas mais baixas (inferiores a 100 °C), a energia geotérmica pode ser diretamente utilizada para aquecimento ambiente, de águas, piscicultura ou processos industriais (PER, 2017).

3.2.6. Energia de Hidrogénio

É a energia que se obtém a partir da combinação do hidrogénio com o oxigénio, criando vapor-de-água (energia térmica) que será posteriormente convertido em energia

⁴ Energia Solar Fotovoltaica (Solar-FV) ou Energia Solar Térmica (Solar-T).



mecânica final (movimento), ou como transição para a produção de energia elétrica (Júnior, 2007).

3.2.7. Biomassa

A biomassa baseia-se em fontes biológicas, onde a energia química é transformada em energia térmica e, posteriormente, em mecânica final (para gerar movimento), ou como transição para a produção de energia elétrica. Esta FER, pode ser classificada em três classes: biomassa sólida, biomassa líquida, também designada por biocombustíveis líquidos, e biomassa gasosa, também designada por biocombustíveis gasosos (PER, 2016). No Apêndice A descrevem-se as classes de biomassa e no Apêndice F apresenta-se o caso específico do biocombustível no Brasil.

3.3. Análise da maturidade das Fontes de Energia Renováveis

A utilização de fontes de energia renováveis nas FFAA pode ter duas motivações: ou as plataformas militares exploram tecnologias associadas a FER⁵ como a solução mais eficaz para responder a um requisito operacional, ou a questão coloca-se mais do ponto de vista da eficiência no sentido de minimizar os custos de consumo de energia e, neste particular, efetuar o alinhamento com os objetivos nacionais e europeus, conforme descrito no capítulo 2.

A avaliação sobre a maturidade da FER será efetuada inicialmente em termos gerais e, posteriormente, com uma visão customizada à área da defesa.

3.3.1. Maturidade

As tecnologias associadas à exploração em escala de FER estão sujeitas a grandes desafios de mercado, designadamente grandes investimentos iniciais, períodos longos de retorno do investimento, incerteza regulatória e o risco tecnológico de novos produtos. Nesta medida, a investigação, desenvolvimento, industrialização e comercialização destas tecnologias têm sido objeto de políticas públicas para as quais tem sido considerado o designado *Technology Readiness Levels* (TRL). No entanto, este indicador está a ser colocado em causa, uma vez que se foca no desenvolvimento da tecnologia, descurando as componentes de avaliação da maturidade comercial da tecnologia (IEA RETD TCP, 2017). Assim, a *International Energy Agency's Renewable Energy Technology Deployment Technology Collaboration Programme* (IEA RETD TCP) avalia a utilização do *Commercial*

⁵ Utilização de tecnologia *Air Independent Propulsion* (AIP) nos submarinos (Garcia, 2017) e (Ponte, 2012); exploração de energia Solar-FV para a produção de eletricidade em sensores remotos, como boias de sinalização no mar (Mataloto, 2013, p. 18) ou para simplificar a logística associada ao transporte de energia para localizações remotas (Manuel, 2016)]



Readiness Indicator (CRI), proposto pela *Australian Renewable Energy Agency* (ARENA) como uma forma de ultrapassar a limitação do TRL e melhorar a eficiência e eficácia das políticas públicas.

Apesar do estudo ter como audiência primordial agentes produtores de políticas públicas, é relevante a cadeia de valor apresentada pela ARENA e citada em (IEA RETD TCP, 2017, p. 10), desde a Investigação e Desenvolvimento (I&D), até à comercialização, num ambiente de mercado competitivo com outras fontes de energia.

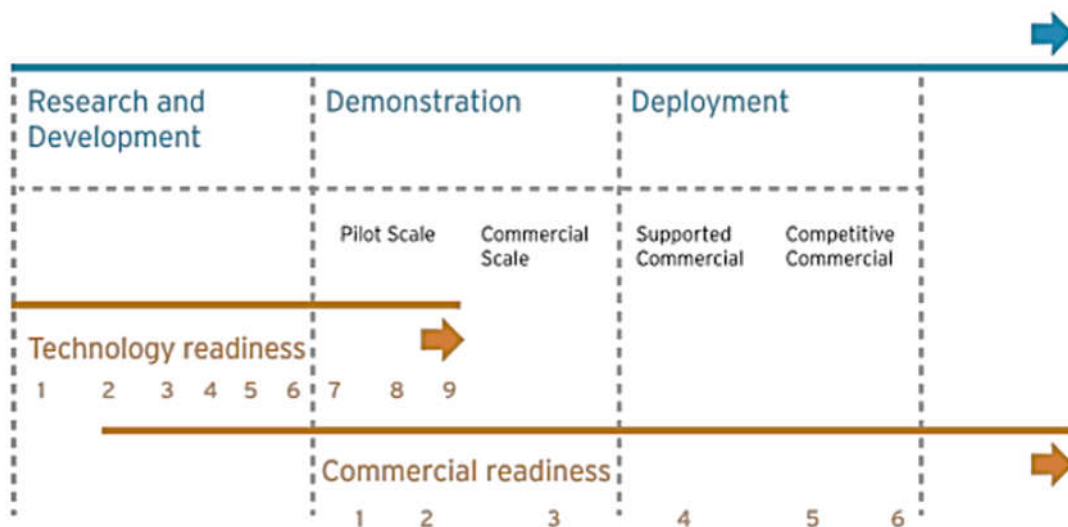


Figura 9 - Níveis de CRI em relação com os níveis de TRL

Fonte: (IEA RETD TCP, 2017, p.10)

Considerando que o setor da defesa terá interesse na dimensão da eficiência energética providenciada pelas FER, a Figura 9 sugere que se opte por fontes com um desempenho comercial autossustentado (ex.: pelo menos no nível 4 do CRI), em detrimento de tecnologias FER que estejam em estágios inferiores, onde a existência de estímulos é fundamental para o desenvolvimento tecnológico e comercial.

Complementarmente, o relatório que descreve a década 2004-2013, no que diz respeito ao desenvolvimento, implementação e penetração das energias renováveis, com abrangência mundial (REN21, 2014), permite inferir quais as FER que atingiram um nível de maturidade que as possam colocar no leque de opções a considerar para ganhos de eficiência no sector da defesa.

Considerando as diversas tecnologias FER, foi construída a Tabela 8 que apresenta uma análise detalhada do crescimento da capacidade mundial instalada, salientando-se a Solar-FV, para a produção de eletricidade, que teve um incremento intenso no período em



causa, multiplicando por 54 a capacidade instalada em 2004. No Apêndice G apresenta-se uma análise mais detalhada destes dados.

Tabela 8 - Crescimento da capacidade mundial instalada de FER (2004-2013)

		EXISTÊNCIA		CRESCIMENTO
		2004	2013	N.º Vezes
Solar-FV	GW	2,6	139	53,46
Solar-T	GW	0,4	3,4	8,50
Eólica	GW	48	318	6,63
Biocombustível	mil milhões de litros	30,9	113,5	3,67
Solar-AQ	GWth	98	326	3,33
Bio Eletricidade	GW	39	88	2,26
Hidráulica	GW	715	1000	1,40
Biomassa⁽¹⁾	GW	8,9	12	1,35
Geotérmica	GW	9	12	1,33

⁽¹⁾ Para produção de energia elétrica

Fonte: (Autores, 2017) adaptado de (REN21, 2017, pp.8–14)

A Figura 10 utiliza os mesmos dados, apresentando-os noutra formato, ilustrando o crescimento das FER Solar-FV e Eólica:

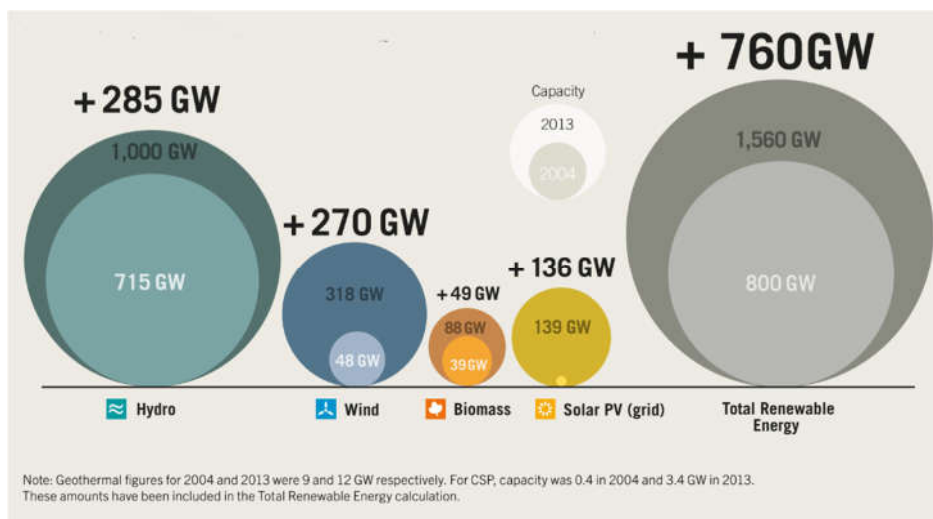


Figura 10 - Crescimento da capacidade mundial instalada das FER (2004 e 2013)

Fonte: (REN21, 2014, p.10)

3.3.2. Considerações sobre a sua aplicabilidade no setor da Defesa

O *Consultation Forum for Sustainable Energy in the Defence and Security Sector* (CFSEDSS) foi instituído em 2013, é coordenado pela *European Defence Agency* (EDA) e Portugal participa nos seus trabalhos. O fórum avalia a aplicabilidade das políticas energéticas europeias ao setor da defesa dos EMUE, sendo um dos vetores precisamente o das FER e, nesta data, a avaliação que faz é de que são tecnologias que necessitam ainda de um forte investimento I&D para a sua aplicação, de forma sistemática e abrangente, em



plataformas militares e em contexto de projeção de forças militares. Relativamente à utilização em instalações militares, é descrita uma grande dificuldade na utilização dos instrumentos financeiros, europeus ou nacionais, para financiamento de projetos no setor da defesa (Correia, 2017). No Apêndice H apresenta-se um resumo dos aspetos relevantes dos trabalhos deste fórum.

3.4. Utilização de Fontes de Energia Renovável em organizações militares no Brasil

O Ministério de Minas e Energia do Brasil coordena as ações a Eficiência Energética do País por meio do Plano Nacional de Energia 2030 (Ministério de Minas e Energia, 2017). No âmbito do Ministério da Defesa, o assunto é tratado pelo Livro Verde de Defesa, intitulado “Defesa e Meio Ambiente – preparo com sustentabilidade” (Ministério da Defesa, 2017).

A Marinha do Brasil lançou, em março de 2017, o projeto “CON ENERGIA”, cujo objetivo principal é a redução de custos da Marinha com energia elétrica e a criação de alternativas para o uso de energias renováveis (Marinha do Brasil, 2017).

O Exército Brasileiro desenvolve o “Projeto Biodiesel”, que trata de pesquisas para a produção de biodiesel a partir do óleo residual proveniente da cozinha das Organizações Militares (Centro de Comunicação Social do Exército, 2010), e o projeto para a utilização de energia hidráulica a partir de minicentrals elétricas, construídas em rios com água corrente, sem a necessidade de construção de barragens, nas áreas mais longínquas do País, nas fronteiras e onde há Organizações Militares, aproveitando a riqueza natural da região com elevado número de rios que fazem parte da bacia hidrográfica do rio Amazonas (Departamento de Engenharia e Construção, 2017).

A Força Aérea Brasileira (FAB) desenvolve projetos para a geração de energia elétrica a partir da energia solar, por meio da construção de usinas fotovoltaicas em áreas militares e, em contrapartida, recebe um abatimento de quinze por cento nas faturas de energia elétrica (FAB, 2017).

No Apêndice I descrevem-se detalhadamente os projetos enunciados.

3.5. Síntese conclusiva

Verifica-se que as tecnologias de FER não estão isentas de impactes ambientais, podendo variar na sensibilidade à variação da procura, tendo potencial para aumentar a segurança energética, diminuir os custos e a dependência externa de energia.



Da análise sugere-se que a tecnologia de algumas FER ainda necessita de maturação, estando em estágios intermédios (ex.: demonstradores), mas ainda a necessitar de esforço de investigação (ex.: energia oceânica). A maioria das FER já possui uma apreciável maturidade tecnológica, mas não dispõem da maturidade comercial necessária para operar em mercado concorrencial.

Por outro lado, a energia eólica parece estar em transição para a maturidade comercial de mercado, fruto de políticas públicas de financiamento ativo, proporcionando o desenvolvimento com grande abaixamento dos custos unitários. A energia Solar-FV teve um grande crescimento na última década, sugerindo que já alcançou a maturidade comercial de mercado concorrencial.

Para analisar a aplicabilidade das FER na área da Defesa recorreu-se ao CFSEDSS, verificando-se que as tecnologias FER necessitam ainda de investimento de I&D antes da sua aplicação sistemática e abrangente em plataformas militares. No que respeita à instalação de tecnologia FER em instalações militares, o fórum reporta a grande dificuldade na utilização dos instrumentos financeiros, quer europeus, quer nacionais.

Finalmente, apresentam-se casos de utilização de FER em instalações militares no Brasil. O único projeto com escala e benefícios económicos de eficiência é o da FAB, que explora Solar-FV, com uma contrapartida de redução de 15% da fatura elétrica.

Em suma, relativamente às plataformas – ar, terra e mar –, conclui-se que ainda não estão reunidas as condições tecnológicas e comerciais para a utilização sistemática de FER e, no caso das instalações militares, sugere-se que a Solar-FV atingiu já uma maturidade tecnológica e comercial que a recomendam para implementação, permitindo responder à QD2 do presente trabalho.



4. A utilização das energias renováveis nas Forças Armadas portuguesas

4.1. Generalidades

Neste capítulo apresentam-se as iniciativas mais relevantes no âmbito da utilização das FER pelas FFAA, cujos dados em análise foram obtidos, essencialmente, através de entrevistas realizadas na DGRDN e nos três Ramos (Apêndice J).

4.2. Ministério da Defesa Nacional

No Ministério da Defesa Nacional (MDN) as energias renováveis inserem-se na eficiência energética e esta inclui-se na DADN. Neste contexto, foi difícil obter os dados de base relativamente à pegada energética no setor da defesa, do ponto de vista do consumo e dos custos energéticos (Correia, 2017). Só recentemente foi possível obter dados consolidados, apesar de existirem dúvidas relativamente à respetiva qualidade, sendo necessário efetuar ainda algum trabalho de confirmação. Não foi possível esclarecer se as fontes de energia utilizadas em plataformas operacionais estão ou não incluídas nestes dados. Na Tabela 9, apresentam-se os consumos de energia relativamente a 2016:

Tabela 9 - Consumos de energia no MDN

2016		
ENERGIA	UNIDADES	QUANTIDADE
Eletricidade	KWh	94 617 766
Gás Natural	KWh	63 230 580
Diesel (rodoviário)	Litros	3 981 801
Gasolina	Litros	377 396

Fonte: (Correia, 2017)

Segundo Correia (2017), as FER começaram a ser analisadas no MDN em 2008, tendo em 2011 sido enquadradas, conjuntamente com a eficiência energética, na DADN. As FER foram sempre entendidas como uma das componentes da eficiência energética com o objetivo de diminuir os custos associados ao consumo de energia. Desde o início foram identificadas necessidades de coordenação, pelo que foi implementada uma estrutura envolvendo o Estado-Maior General das Forças Armadas (EMGFA) e os Ramos, que se articula com os fora relevantes na área, como o CFSEDSS sob a égide da UE e coordenação da EDA.

Até à data foram encetadas ações de diagnóstico, ao nível da eficiência energética, em diversas instalações das FFAA⁶, das quais resultou um conjunto de recomendações que nunca foi implementado por questões de financiamento e prioridades internas. De uma forma

⁶ Escola de Tecnologias Navais (Marinha), Campo Militar de Santa Margarida e Regimento de Transportes (Exército) e Campo de Tiro de Alcochete (FA).



geral, as condições de avaliação dos consumos são muito deficientes, uma vez que a desagregação dos consumos e a respetiva monitorização remota é esporádica, o que dificulta a análise e a priorização de investimentos (Correia, 2017).

Relativamente aos instrumentos de financiamento, constatou-se uma grande dificuldade na sua utilização. Nalguns casos não se verificava a adequada priorização das entidades proponentes, ao nível orçamental, para a comparticipação necessária e, noutros casos, constatou-se a dificuldade em acompanhar os modelos de financiamento plurianuais associados. Adicionalmente, verificaram-se situações de indeferimento de candidaturas devido ao seu valor ser pouco significativo (ex. cinco mil euros em 2016) (Correia, 2017).

As modalidades de prestação de serviços energéticos são muito desafiantes do ponto de vista da contratação pública e as contrapartidas exigidas nem sempre conseguem ser cumpridas do lado do sector da defesa⁷. Em novembro de 2017, a Eletricidade de Portugal (EDP) realizou uma apresentação propondo uma parceria para prestação de serviços energéticos⁸, contando com a presença da estrutura de coordenação (incluindo o EMGFA e Ramos), que manifestou grande interesse pelo modelo (Correia, 2017).

Tendo presente as dificuldades verificadas ao nível dos instrumentos de financiamento e do alinhamento das prioridades das várias entidades, a DGRDN pretende aproveitar a dinâmica e o alcance do CFSEDSS, para promover a adequação dos instrumentos de financiamento para a área da Defesa, ao nível europeu, e conferir um novo impulso a esta iniciativa em 2018, com a promulgação de uma estratégia para sustentação energética na defesa, que inclua as FER, organizada em torno de um programa que inclua o EMGFA e Ramos, a submeter ao Plano Nacional de Investimentos 2030. Relativamente aos objetivos da ENE2020, no caso das FER, não se perspetiva que o MDN esteja em condições de contribuir positivamente para o cumprimento do calendário previsto (Correia, 2017).

4.2.1. Caso de uso: Prestação de Serviços Energéticos

No dia 9 de novembro, a DGRDN coordenou a apresentação (EDP, 2017) de serviços de gestão de energia, da qual se salientam os seguintes pontos fortes:

- Instalação de centrais Solar-FV para autoconsumo, em diversas instalações militares, com possibilidade de vender o excesso de energia produzida à rede;
- Manter a possibilidade de consumo da rede sempre que necessário;

⁷ Ver ponto 4.5, com o exemplo do Regimento de Transportes.

⁸ Ver parágrafo 4.2.1



- Na modalidade de autoconsumo antecipa-se um abaixamento do consumo da rede de 35% e uma redução da fatura de 40%;
- Retorno de investimento entre 5 a 8 anos.
- Modalidades de financiamento de largo espectro, desde o pronto pagamento até investimento zero.

Foi efetuada uma avaliação preliminar de custo/benefício para um conjunto de instalações militares que constam na Tabela 10.

Tabela 10 - Estudo preliminar de custo/benefício para a instalação de centrais Solar-FV

Ramo	Instalação	Consumo Rede		Perspetiva Solar-FV Autoconsumo				
		Potência Contratada (KVA)	Consumo Anual (MWh)	Produção (MWh)	Investimento	Redução Fatura (€)	Redução Fatura (%)	Retorno Investimento (ano)
Força Aérea	Campo de Tiro	233	692	157	101 938,00 €	17 461,00 €	23,8%	5,8
Marinha	Escola de Fuzileiros	465	1100	249	141 965,00 €	30 596,00 €	23,5%	4,6
Exército	BrigMec - Projeto N.º 2	92	109	40	31 317,00 €	2 466,00 €	22,4%	12,7
Exército	BrigMec - Projeto N.º 4	1820	3555	751	467 122,00 €	83 324,00 €	22,3%	5,6

Fonte: (Autores, 2017), adaptado de (EDP Comercial, 2017, pp.23–24)

O caso menos atraente é o projeto N.º2 da Brigada Mecanizada (BrigMec), com um período de retorno de investimento de mais de doze anos. Estes dados sugerem que esta tecnologia proporciona benefícios não lineares e que só a partir de um determinado volume de produção é que os benefícios compensam com um período para retorno do investimento em torno dos cinco anos.

Tendo em consideração os totalizadores de consumo de eletricidade para o setor da defesa descritos na Tabela 9 (94.618 MWh), assumindo o pressuposto de que um terço do consumo, cerca de 31.508 MWh, seria elegível para montagem de tecnologia Solar-FV para autoconsumo, estimou-se uma potencial poupança anual acima dos 750 mil euros, conforme indicado na Tabela 11.

Tabela 11 - Estimativa de poupança anual em energia elétrica no MDN (extrapolação)

Ramo	Instalação	Consumo Rede		Perspetiva Solar-FV Autoconsumo				
		Potência Contratada (KVA)	Consumo Anual (MWh)	Produção (MWh)	Investimento	Redução Fatura (€)	Redução Fatura (%)	Retorno Investimento (ano)
N/A	Média sem BrigMec - Projeto N.º 2	839	1782	386	237.008,33 €	43.793,67 €	23,2%	5,3
MDN	1/3 de 94.618 MWh		31.508	6818	4.189.821,53 €	774.182,26 €	23,2%	5,3

Fonte: (Autores, 2017)

4.3. Estado-Maior-General das Forças Armadas

No EMGFA as principais medidas implementadas foram orientadas para a gestão de energia e promoção da eficiência energética, salientando-se que recebeu o Prémio Defesa Nacional e Meio Ambiente 2014 pelo Projeto “Eficiência Energética como Motor para um



SGA na Unidade de Apoio ao Reduto Gomes Freire”. Adicionalmente, foi implementado o Sistema Integrado de Gestão de Consumos de Energia para monitorizar consumos de energia e respetivos desvios e detetar avarias nos edifícios daquele Reduto.

4.4. Marinha

A Marinha não tem uma política específica para a utilização/aplicação/exploração de FER (Brito, 2017), mas explora a energia Solar-AQ, na Base Naval de Lisboa, na Escola de Tecnologias Navais, e noutras unidades. A energia Solar-FV está a ser utilizada, esporadicamente, para resolver problemas operacionais, em locais remotos sem energia elétrica de rede⁹. Da atual exploração da energia Solar-AQ estima-se que tenha havido poupanças, não quantificadas, ao nível do consumo de gás.

Foram já efetuados vários estudos para exploração de Solar-FV, designadamente para a Base Naval de Lisboa e Escola de Fuzileiros. Perspetivam-se benefícios ao nível da segurança energética e poupanças de 30.000 €/ano, com um investimento de 150.000 € na Escola de Fuzileiros.

Constatou-se grande dificuldade na utilização dos instrumentos financeiros, quer por questões de sincronização de participações com orçamentos já aprovados, quer pela configuração financeira associada com planos de pagamento plurianuais.

Face aos reduzidos investimentos na área das FER, antevê-se que a Marinha não cumpra as metas propostas na ENE2020.

4.5. Exército

A abordagem do Exército centrou-se na segurança e na eficiência energética, para a qual as FER contribuem (Albuquerque, 2017), apontando para a redução do consumo de energia, através da implementação do SGE nas UEO, sendo necessário promover comportamentos individuais e de operação de equipamentos, bem como investir nas infraestruturas e equipamentos.

Segundo Albuquerque (2017), existe também uma componente relacionada com as energias renováveis, apesar dos investimentos nesta área terem impacto na redução de custos e não diretamente na redução do consumo.

Foram elaborados diversos estudos ou instalações no âmbito das FER:

- Instalação de painéis fotovoltaicos para minigeração, no edifício do Comando da Logística;
- Realização de um pré-estudo de viabilidade para a instalação de painéis

⁹ Exemplo, balizagem e Ilhas Selvagens (Manuel, 2016).



- fotovoltaicos de produção de energia para autoconsumo na BrigMec, através da criação de sinergias com entidades privadas (EDP);
- Realização de uma auditoria para estudar a implementação de medidas de eficiência energética, ao abrigo do Plano de Promoção de Eficiência do Consumo de Energia Elétrica, na Academia Militar. Mais tarde, aproveitou-se o trabalho realizado para preparar uma candidatura ao programa “Aviso 21”;
 - Realização de uma auditoria energética ao Regimento de Transportes, no âmbito do programa “Eco•AP”, com elaboração das especificações técnicas do caderno de encargos com o apoio da ADENE, da DGEG e do Exército. No entanto, o processo não foi concluído, face à incerteza quanto à utilização da infraestrutura pelo Exército e quanto ao efetivo militar futuro presente na unidade.

Face aos reduzidos investimentos na área das FER, antevê-se que o Exército não cumpra as metas propostas na ENE2020 (Albuquerque, 2017).

Os projetos já implementados pelo Exército garantem:

- Reduções no consumo de energia (eficiência), de custos (poupança), da exposição à variação dos preços da energia (segurança) e do impacte ambiental (ambiente);
- Melhoria da segurança no reabastecimento (operações) e do desempenho operacional (desempenho operacional);
- A redução dos riscos associados ao reabastecimento de energia (operações);
- Benefícios indiretos, não relacionados com energia (manutenção e outros).

4.6. Força Aérea

Na FA não foram realizados estudos de impactos ambientais e económicos relativos à utilização das FER, nem foi proposto nenhum programa para a sua implementação até 2020. No entanto, a colocação de Oficiais contratados com formação em engenharia do ambiente, catalisou o investimento local em FER, numa perspetiva *bottom-up*, nomeadamente, a produção elétrica com recurso a painéis fotovoltaicos e aquecimento de águas sanitárias com painéis solares associados a bomba de calor. Contudo, como estes projetos apresentam custos relativamente baixos, não se enquadram nos critérios de financiamento estabelecidos ao nível dos vários programas de apoio energéticos nacionais e europeus (Carneiro, 2017).

Segundo Carneiro (2017), a exploração das FER na FA está associada à substituição de geradores que trabalhavam com gasóleo ou caldeiras a gás, das quais não havia registos de energia produzida, situação que se mantém com a introdução dos painéis solares. Neste



caso, salienta-se a importância da diminuição registada na sua fatura energética ocorrida nos últimos anos, mas que não decorre exclusivamente da utilização das FER.

No âmbito da eficiência energética, as medidas implementadas traduziram-se em reduções nas faturas energéticas, nomeadamente (Correia, 2017):

- Instalação de equipamentos solares térmicos em algumas Unidades;
- Construção e adaptação de centrais térmicas e remodelação da cozinha e lavandaria na BA11-Beja;

A FA apresentou uma candidatura ao programa “Aviso 21”, em fase de avaliação pelo Governo, para aplicar no Aeródromo de Manobra 1.

Face aos reduzidos investimentos na área das FER, antevê-se que a FAP não cumpra as metas propostas na ENE2020 (Carneiro, 2017).

4.7. Visão prospetiva

Existem dificuldades na utilização dos instrumentos financeiros disponíveis para implementar FER nas FFAA, antecipando-se que o setor da defesa não implemente as medidas necessárias para o cumprir os objetivos da ENE2020.

Considerando as FER no domínio “operacional” da defesa, prospetiva-se o acompanhamento dos trabalhos no âmbito do CFSEDSS, designadamente os investimentos de I&D para adaptação da tecnologia às necessidades do meio militar.

Em 2018, prospetiva-se a atualização da estratégia para a energia do setor da defesa e, simultaneamente, a organização de um programa incluindo diversos projetos de implementação de FER nas FFAA, principalmente de Solar-FV, para obter a dimensão adequada e apresentar a candidatura ao Plano de Investimentos em Infraestruturas 2030. Paralelamente, no contexto do CFSEDSS, antecipa-se a melhoria da aplicabilidade dos instrumentos financeiros europeus ao setor da defesa.

No Conselho Europeu de 23-24 de outubro de 2014, realizado em Bruxelas, os chefes de Estado e de Governo da UE acordaram o “pacote clima-energia” até 2030 (Figura 11). Este compromisso contempla ainda atingir 15% para as interconexões, com vista à criação do mercado de energia na União (DN, 2014).

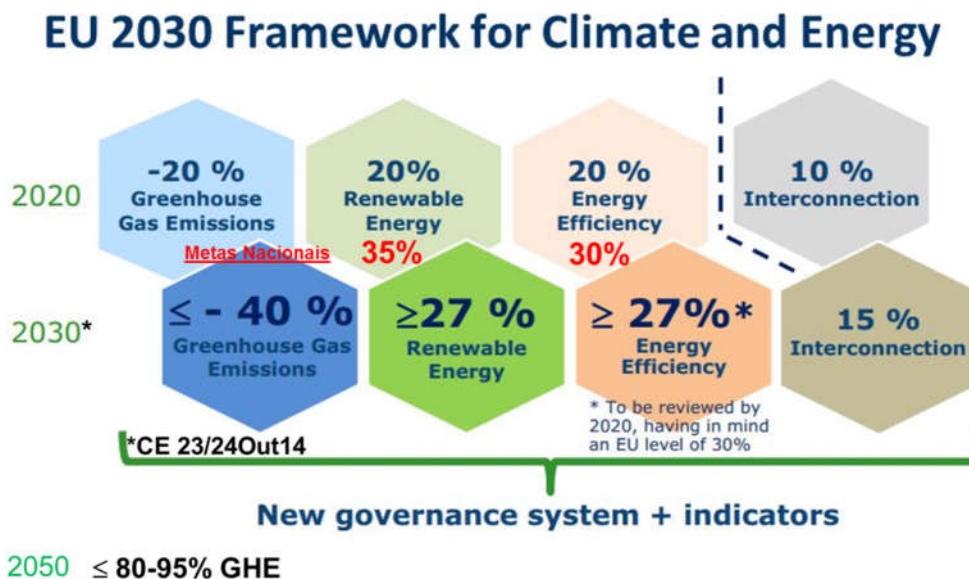


Figura 11 - “Pacote clima-energia-2030” da UE

Fonte: (IEA, 2014)

Após a publicação de legislação europeia, prospetiva-se a necessidade do governo fixar novas metas energéticas e adaptar a atual legislação, extensível ao setor da Defesa.

Para contribuir para as metas da ENE2020 e da possível ENE2030, considera-se necessário adotar urgentemente algumas medidas e boas práticas no setor de defesa, nomeadamente:

- Obter junto da tutela compromissos de estabilidade dos sistemas de forças e efetivos que permitam estabelecer contratos com prestadores de serviços energéticos para financiamento das FER;
- Promover a educação individual e coletiva na área da eficiência energética, sensibilizando as estruturas de comando, a todos os níveis, para a necessidade de “pensar ecológico”;
- Obter financiamento para melhorar a eficiência energética dos Prédios Militares;
- Implementar uma estrutura especializada para apoio às candidaturas de financiamento no âmbito energético ou outros, incluindo I&D;
- Promover a realização de iniciativas conjuntas das FFAA para a elaboração de projetos, obtenção dos respetivos financiamentos e implementação das soluções que visem a eficiência energética;
- Requalificar o parque automóvel (viaturas administrativas e táticas), substituindo faseadamente viaturas movidas por combustíveis fósseis por elétricas.



4.8. Síntese conclusiva

Atualmente, o setor da defesa, incluindo as FFAA, implementou e explora, de forma limitada, por falta de financiamento específico, algumas FER em UEO (ex. Solar-FV e Solar-AQ). Contudo, o enfoque na área da energia está relacionado com a eficiência energética, constituindo as FER mais um instrumento para alcançar essa eficiência. Esta situação deriva de não existir uma estratégia energética para o setor de defesa, mas sim uma Política Ambiental que inclui a Eficiência Energética e as FER.

Com base na proposta de um comercializador de serviços energéticos e na estimativa global de consumo no setor da defesa, considerando que 1/3 desse consumo será elegível, é possível estimar um potencial de poupança anual superior a 750 mil euros.

Capitalizando a experiência adquirida relativamente aos instrumentos financeiros, é intenção da DGRDN candidatar-se a um programa do Plano Nacional de Investimentos 2030, que inclua o EMGFA e os Ramos.

As FFAA utilizam marginalmente Solar-FV e Solar-AQ e embora haja potencial para alargar o âmbito da utilização das FER, não estão previstas iniciativas que permitam contribuir para a ENE2020, por questões de financiamento, respondendo assim à QD3.

A previsível promulgação da estratégia para a energia no setor da defesa aliada a instrumentos de financiamento mais ajustados permite prospetivar uma possível convergência com os objetivos definidos para além de 2020.



Conclusões

O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar a utilização de FER nas FFAA portuguesas. Atendendo às limitações de tempo e espaço, o estudo delimitou-se às plataformas – ar, terra e mar – e às instalações militares das FFAA portuguesas.

Na elaboração deste trabalho utilizou-se um raciocínio dedutivo, uma estratégia de investigação qualitativa e um desenho da pesquisa apoiado no estudo de caso nacional, reforçado pelo caso brasileiro.

Estabeleceu-se como OG a avaliação da utilização de energias renováveis nas FFAA e o seu contributo para o cumprimento dos objetivos da ENE2020. Estruturou-se a investigação em 3 fases essenciais:

- Análise da aplicabilidade da legislação energética nacional às FFAA;
- Identificação das FER passíveis de serem utilizadas nas plataformas operacionais e nas instalações militares;
- Identificaram-se as FER utilizadas pelas FFAA portuguesas e prospetivaram-se os seus contributos para os objetivos da ENE2020.

A dinâmica das preocupações ambientais, ao nível da emissão de GEE, está consubstanciada, desde 2008, no PQ, e no acervo legislativo europeu e nacional. Internamente, o governo aprovou a ENE2020, o PNAEE2016 e o PNAER2020, com o objetivo de reduzir 25% no consumo de energia primária e de 30% no consumo para o setor Estado.

O setor da defesa aprovou a DADN em 2011, enquadrada nos objetivos nacionais e, não existindo nenhuma providência que as isente, concluiu-se que o quadro legal de redução do consumo de energia primária e de utilização de energia proveniente das FER também se aplica às FFAA, quer na dimensão “tradicional” que inclui as instalações militares quer na “operacional”, o que responde à QD1.

As FER, embora não estejam isentas de impacte ambiental, representam um instrumento para a redução dos GEE. Algumas das tecnologias associadas às FER ainda necessitam de maturação, estando em estágios intermédios (ex.: demonstradores), que necessitam de esforço de I&D (ex.: energia oceânica).

A maioria das FER já possui uma apreciável maturidade tecnológica, contudo não dispõem da maturidade comercial necessária para operar em mercado concorrencial.

No período 2003-2014, a capacidade mundial instalada de Solar-FV teve um crescimento extraordinário, revelando estar num estágio de maturidade comercial.



Para avaliar a aplicabilidade das FER no setor da defesa recorreu-se ao CFSEDSS, no qual Portugal participa, constatando-se que a sua aplicação, de forma sustentada e abrangente, nas plataformas – ar, terra e mar – necessita ainda de I&D para a adequar/validar ao cumprimento de requisitos militares.

Quanto à aplicabilidade das FER em instalações militares, constata-se uma grande dificuldade para a utilização dos instrumentos financeiros disponíveis, tanto ao nível europeu como nacional.

A energia Solar-FV é a tecnologia mais adequada para implementar em instalações militares, tendo em consideração os indícios de ter atingido a maturidade comercial, reforçados pelo caso de uso no Brasil, que representou uma efetiva vantagem económica para as FFAA. Mas, relativamente às plataformas – ar, terra e mar –, considera-se não estarem ainda reunidas as condições tecnológicas e comerciais para a utilização sistemática de FER, o que permite responder à QD2 do presente trabalho.

Atualmente, o setor da defesa, incluindo as FFAA, implementou e explora, de forma limitada, por falta de financiamento específico, algumas FER em UEO (ex. Solar-FV e Solar-AQ).

Embora exista uma grande dificuldade de obter informação consistente e fiável relativamente a consumos, tendo em conta a proposta de um comercializador, baseada em tecnologia Solar-FV, é possível extrapolar um potencial de poupança no setor da defesa superior a 750 mil euros por ano.

Considerando a situação atual, não se prospetiva que o setor da defesa cumpra as metas estabelecidas na ENE2020. No entanto, capitalizando a experiência adquirida relativamente aos instrumentos financeiros, é intenção da DGRDN candidatar-se a um programa do Plano Nacional de Investimentos 2030, que inclua o EMGFA e os Ramos. Neste particular, o CFSEDSS vai procurar sensibilizar a UE para adequar os instrumentos de financiamento europeu ao setor da defesa.

As FER atualmente exploradas nas FFAA, de forma esporádica, são a Solar-FV e a Solar-AQ, respondendo-se, desta forma, à QD3. Mesmo não cumprindo o calendário da ENE2020, esta investigação sugere potenciais benefícios financeiros de eficiência energética e de redução e custo com a implementação de FER nas instalações militares.

No que respeita às FER, considera-se que as FFAA não vão cumprir os objetivos estabelecidos na ENE2020. No entanto, prospetiva-se que a nova estratégia energética do setor da defesa, que possivelmente será aprovada em 2018 e que incluirá as FER, dará um



novo impulso na implementação destas tecnologias. A DGRDN, em articulação com os Ramos, pretende apresentar um programa conjunto ao Plano de Investimentos em Infraestruturas 2030, para obter financiamentos na área das FER e da eficiência energética, o que sugere que poderá ser possível atingir o objetivo da produção de energia através de FER, mais tarde, respondendo assim à QC colocada.



Bibliografia

- ADENE, 2017a. *Financiamento*. [Em linha] Disponível em: <http://www.adene.pt/financiamento-1> [Acedido em 12 dezembro 2017].
- ADENE, 2017b. *Plano nacional de acção para a eficiência energética*. [Em linha] Disponível em: <http://www.pnaee.pt/pnaee> [Acedido em 28 novembro 2017].
- ADENE, s.d. *Eco.AP - Programa de Eficiência Energética na Administração Pública*. [Em linha] Disponível em: <http://ecoap.pnaee.pt/> [Acedido em 11 dezembro 2017].
- Agência Portuguesa do Ambiente, 2017. *A Resposta UE ao Protocolo de Quioto*. [Em linha] Disponível em: <https://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=119&sub3ref=509> [Acedido em 05 dezembro 2017].
- Albuquerque, M. J., 2017. *A Eficiência Energética no Exército* [Entrevista] (07 dezembro 2017).
- Alvim, C. F., 2000. *Energia Final e Equivalente - Procedimento Simplificado de Conversão*. [Online] Available at: <http://ecen.com/eee18/enerequi.htm> [Acedido em 2017 dezembro 10].
- AR, 2003. *Aprova o novo Código de Justiça Militar e revoga a legislação existente sobre a matéria (Lei n.º 100/2003, de 15 de novembro)*, Lisboa: Diário da República.
- Bernardo, J. P., 2013. *Política Energética nacional – desafios para 2020* (Seminário “Estratégias para a Sustentabilidade Energética e Ambiental dos Territórios”. [Em linha] Disponível em: <http://www.ena.com.pt/download/Joao%20Bernardo%20-%20Politica%20Energetica%20Nacional.pdf> [Acedido em 07 dezembro 2017].
- Brito, R., 2017. *As FER na Marinha* [Entrevista]. Lisboa (14 de dezembro de 2017).
- Campbell, H., 2017. *Understanding Unintended Consequences with Yaneer Bar-Yam*. [Em linha] Human Current. Disponível em: http://www.human-current.com/blog/2017/6/8/understanding-unintended-consequences-yaneer-bar-yam?utm_content=bufferd9410&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer, [Acedido em 20 de novembro 2017]
- Carneiro, C., 2017. *A utilização de energia proveniente de Fontes de Energia Renováveis na Força Aérea Portuguesa* [Entrevista] (14 dezembro 2017).
- CE, 2013. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions -*



- Towards a more competitive and efficient defence and security sector* (COM(2013) 542 final). [Em linha] Brussels. Disponível em: <https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiprOOqIP3XAhXHcRQKHTnwDWUQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Feur-lex.europa.eu%2FLEXUriServ%2FLEXUriServ.do%3Furi%3DCOM%3A2013%3A0542%3AFIN%3AEN%3APDF&usq=AOvVaw3yAyHYsS32aj9TW>, [Acedido em 9 de dezembro 2017].
- Centro de Comunicação Social do Exército, 2010. *O Exército Brasileiro e o Meio Ambiente*, Brasília: Revista Verde Oliva.
- CMin, 2002. *Aprova o Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (Decreto n.º 7/2002, de 25 de março)*, Lisboa: Diário da Republica.
- CMin, 2013. *Aprova o Conceito Estratégico de Defesa Nacional Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 21 de março*, Lisboa: Diário da República.
- CNN, 2017. *Kyoto Protocol Fast Facts*. [Em linha] Disponível em: <http://edition.cnn.com/2013/07/26/world/kyoto-protocol-fast-facts/index.html> [Acedido em 14 dezembro 2017].
- Comissão Europeia - COM(2013) 542 final, 24 de julho de 2013. *Towards a more competitive and efficient defence and security sector*, Brussels: Communication from the commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.
- Comité Militar, NATO, 2013. *NATO Education, Training, Exercises, and Evaluation (ETEE) Policy*. Bruxelas: NATO.
- Conselho de Ministros, 2005. *Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005*, Lisboa: Diário da República (I Série-B, N.º 204, de 24 de Outubro de 2005).
- Correia, A. C. e. C. N., 2017. *O papel do MDN no âmbito da ENE2020 e do PNAER 2016* [Entrevista] (06 dezembro 2017).
- DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia, s.d. *Eco.Ap - Programa e Eficiência Energética na Administração Pública*. [Em linha] Disponível em: <http://ecoap.pnaee.pt/> [Acedido em 11 dezembro 2017].



- Departamento de Engenharia e Construção, 2017. *Apresentação sobre Minicentrals Hidrelétricas*. Brasília.
- Diretoria de Patrimônio Imobiliário do Meio Ambiente, 2016. *Orientações para a Gestão do Meio Ambiente no âmbito das Organizações Militares do Exército Brasileiro*. Brasília: Caderno de Orientação DEC-DPIMA.
- Diretoria de Patrimônio Imobiliário do Meio Ambiente, 2017. *Práticas ambientais nas Organizações Militares do Exército*, Brasília: Cartilha DEC-DPIMA.
- DN, 2014. União europeia chega a acordo sobre pacote energético e climático até 2030. *Diario de Noticias*, 24 outubro. Issue Clima- Bruxelas - Conselho Europeu.
- EDA, 2017. *Consultation Forum for Sustainable Energy in the Defence and Security Sector*. [Em linha] Disponível em: <https://www.eda.europa.eu/european-defence-energy-network/work-plan>, [Acedido em 20 de novembro 2017].
- EDP, 2017. *Apresentação EDP Comercial – Serviço de Energia Energia Solar para Autoconsumo*. Lisboa (09 de novembro de 2017).
- Empresa de Pesquisa Energética, 2016. *Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar e Oceânica*. Rio de Janeiro: EPE.
- Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos - ERSE, 2017. *PPEC 2017 - 2018*. [Em linha] Disponível em: <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/ppec17-18/Paginas/default.aspx> [Acedido em 12 dezembro 2017].
- Estado-Maior-General das Forças Armadas, 2016. *Prémio de Defesa Nacional e Meio Ambiente 2014. Ofício número 1168/GC-A*. Lisboa: EMGFA.
- European Defense Agency, 2017. *European defence Energy Network*. [Em linha] Disponível em: <https://www.eda.europa.eu/european-defence-energy-network> [Acedido em 27 11 2017].
- Eurostat, s.d. *Europe 2020 indicators - climate change and energy*. [Em linha] Disponível em: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Europe_2020_indicators_-_climate_change_and_energy [Acedido em 06 dezembro 2017].
- Exército, 2016. *Plano de Ação para a Melhoria da Segurança e Eficiência Energética do Exército 2016-18*. Exército ed. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- Exército, 2017a. *Aprova a Política Ambiental do Exército (Despacho 133/CEME/17 de 27 de julho de 2017)*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.



- Exército, 2017b. *Plano de Atividades Ambientais - 2017/18*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- FA, 2017. *Aprova a Política Ambiental da Força Aérea (Despacho n.º 49/2017. de 09 de outubro)*. Alfragide: Força Aérea.
- FAB, 2017. *Economia que vem do Céu*. [Em linha] Brasília: FAB. Disponível em: <http://www.fab.mil.br/noticias/imprime/29831/SUSTENTABILIDADE%20-%20Economia%20que%20vem%20do%20c%3%A9u>, [Acedido em Dez. 2017].
- Francisco, W. d. C. e., 2017. *Mundo Educação (Fontes de Energia)*. [Em linha] Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/fontes-energia.htm> [Acedido em 14 dezembro 2017].
- Garcia, P., 2017. *Um Plug-in Hybrid Electric Vehicle submarino*. [Em linha] pplware. Disponível em: <https://pplware.sapo.pt/pplware/um-plug-in-hybrid-electric-vehicle-submarino/#comments>, [Acedido em 9 de dezembro 2017].
- Garcia, R., 2014. *Portugal já cumpriu o Protocolo de Quioto (Jornal Público)*. [Em linha] Disponível em: <https://www.publico.pt/2014/05/10/ecosfera/noticia/portugal-ja-cumpriu-o-protocolo-de-quioto-1635328> [Acedido em 4 dezembro 2017].
- IEA RETD TCP, 2017. *Commercial Readiness Index Assessment – Using the method as a tool in renewable energy policy design (RE-CRI)*. [Em linha] Utrecht: IEA Renewable Energy Technology Deployment Technology Collaboration Programme (IEA RETD TCP). Disponível em: http://iea-retd.org/?smd_process_download=1&download_id=6886, [Acedido em 9 de dezembro 2017].
- IESM, 2015a. *Trabalhos de Investigação (NEP/ACA - 010)*. Lisboa: IESM.
- IESM, 2015b. *Regras de Apresentação e Referenciação para os Trabalhos Escritos a Realizar no IESM (NEP/ACA - 018)*. Lisboa: IESM.
- Júnior, A.S., 2007. *Energias Renováveis*. Itajubá: FAPEPE.
- Link Consulting – Tecnologias de Informação, S. A., 2017. *Sistema de Informação de Eficiência Energética (SIEE) - Documento de Especificação de Requisitos, v 1.3*. Lisboa: Marinha.
- Manuel, A., 2016. *Marinha estabelece base permanente nas ilhas Selvagens*. [Em linha] TV Europa. Disponível em: <https://www.tveuropa.pt/noticias/marinha-estabelece-base-permanente-nas-ilhas-selvagens/>, [Acedido em 9 de dezembro 2017].



- MAOTE, 2015. *Estabelece disposições em matéria de eficiência energética e cogeração, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2012/27/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro (Decreto-Lei n.º 68-A/2015)*, Lisboa: Diário da República.
- Marinha, 2016a. *Aprova a Política de segurança e saúde no trabalho e ambiente da Marinha* [Despacho n.º 8/16, de S. Exa. o Almirante Chefe do Estado-Maior da Armada (CEMA) e Autoridade Marítima Nacional (AMN), de 26 de janeiro]. Lisboa: Marinha.
- Marinha, 2016b. *Especificação Técnica - Desmaterialização de Processos Sistema de Informação de Eficiência Energética (SIEE)*, Lisboa: Direção de Análise e Gestão da Informação.
- Marinha, 2017. *Diretiva de Planeamento da Marinha 2017*. Lisboa: Marinha.
- Marinha do Brasil, 2017. *Marinha do Brasil lança projeto pioneiro em gestão e eficiência energética*. [Em linha] Brasília: MB. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/noticias/marinha-do-brasil-lanca-projeto-pioneiro-em-gestao-e-eficiencia-energetica>.
- Mataloto, J.P., 2013. *A autosustentação energética das unidades militares*. Trabalho de Investigação Individual, Curso de Estados-Maiores Conjunto 2012/13. IESM.
- MinDN, 2011. *Aprova a Directiva Ambiental para a Defesa Nacional (Despacho n.º 6484/2011, de 23 de março)*, Lisboa: Diário da República.
- MinDN, 2012. *Aprova a Estrutura Coordenadora de Assuntos Ambientais do Ministério da Defesa Nacional (Despacho n.º 10447/2012, de 14 de julho)*, Lisboa: Diário da República.
- MinDN, 2014. *Diretiva Ministerial de Planeamento de Defesa Militar (Despacho n.º 11400/2014)*. Lisboa: Diário da República.
- Ministério da Defesa, 2017. *Livro Verde de Defesa. Defesa e Meio Ambiente: preparo com sustentabilidade*. Brasília: MD.
- Ministério da Economia, 2017a. *Aviso 21 – Administração Pública Eficiente*. [Em linha] Disponível em: <http://www.pnaee.pt/avisos-fee/11-fee/avisos/79-aviso21> [Acedido em 12 dezembro 2017].
- Ministério da Economia, 2017b. *Sobre o FEE*. [Em linha] Disponível em: <http://www.pnaee.pt/fee> [Acedido em 12 dezembro 2017].



Ministério da Economia, 2017c. *Programas Operacionais Portugal 2020*. [Em linha] Disponível em: <https://www.portugal2020.pt/Portal2020/programas-operacionais-portugal-2020-2> [Acedido em 12 dezembro 2017].

Ministério da Economia, 2017d. *Apoios*. [Em linha] Disponível em: <http://ecoap.pnaee.pt/apoios#frcp> [Acedido em 12 dezembro 2017].

Ministério de Minas e Energia, 2017. Plano Nacional de Eficiência Energética. Brasília: MME.

Nações Unidas, 2012. *Doha Amendment to the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change (Doha, 8 December, 2012)*, Doha: Nações Unidas.

Nações Unidas, s.d. 7. *c Doha Amendment to the Kyoto Protocol - Doha, 8 December 2012*. [Em linha] Disponível em: https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-c&chapter=27&clang=_en [Acedido em 06 dezembro 2017].

PCM, 2010. *Aprova a Estratégia Nacional para a Energia 2020 (ENE 2020) (Resolução do CMin n.º 29/2010, de 18 de março)*, Lisboa: Diário da República.

PCM, 2011. *Aprova Programa de Eficiência Energética na Administração Pública - ECO.AP (Resolução do Conselho de Ministros n.º 2/2011, de 09 de dezembro)*, Lisboa: Diário da República.

PCM, 2013. *Aprova o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética para o período 2013 -2016 (ENE - PNAEE2016) o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis para o período 2013-2020 (ENE - PNAER2020) (Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013, de 10 de abril)*, Lisboa: Diário da República.

PEC, 2006. *Diretiva 2006/32/CE, de 05 de abril, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos*, Bruxelas: s.n.

PEC, 2009. *Promove a utilização de energia proveniente de fontes renováveis (Diretiva 2009/28/CE, de 23 de abril do Parlamento Europeu e Conselho)*, Bruxelas: Jornal Oficial da União Europeia.

PEC, 2012. *Diretiva 2012/27/UE de 25 de outubro, do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à eficiência energética*, Bruxelas: Jornal Oficial da UE.

PER, 2015. *História e definições do protocolo de Quioto*. [Em linha] Disponível em: <https://www.portal-energia.com/historia-e-definicoes-do-protocolo-quioto/> [Acedido em 4 dezembro 2017].



- PER, 2016. *Vantagens e desvantagens das energias renováveis*. [Em linha] Disponível em: <https://www.portal-energia.com/vantagens-e-desvantagens-das-energias-renovaveis/>, [Acedido em 5 de dezembro 2017].
- PER, 2017. *Energias Renováveis*. [Em linha] Lisboa: PER. Disponível em: http://energiasrenovaveis.com/index.asp?ID_area=1, [Acedido em Nov. 2017].
- Pereira, A. S., 2020. *Mudança Climática e Energias Renováveis*. [Em linha] Disponível em: <http://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/clima/clima12.htm> [Acedido em 10 dezembro 2017].
- Pires, C., 2012. *DN - Revistas, Portugal Um país com imensa energia*. [Em linha] Disponível em: <https://www.dn.pt/revistas/nm/interior/portugal-um-pais-com-imensa-energia-2546081.html> [Acedido em 14 dezembro 2017].
- Ponte, P., 2012. *Visita Técnica ao Submarino NRP Tridente*. [Em linha] Ordem dos Engenheiros. Disponível em: <http://www.ordemengenheiros.pt/pt/atualidade/artigos-de-opinioao/visita-tecnica-ao-submarino-nrp-tridente/>, [Acedido em 9 de dezembro 2017].
- Portal Brasil Escola, 2017. *Energia Brasil Escola*. [Em linha] Lisboa: PME. Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-energia.htm>, [Acedido em Nov. 2017].
- Portal Mundo da Educação, 2017. *Energia Mundo da Educação*. [Em linha] Lisboa: PME. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/busca?sa=Pesquisar&q=Energia>, [Acedido em Nov. 2017].
- POSEUR, 2017. *Portugal 2020*. [Em linha] Disponível em: <https://poseur.portugal2020.pt/pt/portugal-2020/> [Acedido em 12 dezembro 2017].
- REN21, 2014. *The First Decade: 2004-2014, 10 Years of Renewable Energy Progress*. [Em linha] Paris: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21). Disponível em: http://www.ren21.net/Portals/0/documents/activities/Topical Reports/REN21_10yr.pdf, [Acedido em 9 de dezembro 2017].
- REN21, 2017. *Renewables 2017: global status report*. [Em linha] *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Paris: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21) Secretariat. Disponível em: [41](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-</p></div><div data-bbox=)



[8399_GSR_2017_Full_Report_0621_Opt.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.10.049%0Ahttp://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/](http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.10.049), [Acedido em 9 de dezembro 2017].

Santos, L. A. B. et. al., 2015. *Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação*. Lisboa: Fronteira do Caos Editores.

UE, 2009. *Promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis* (Diretiva 2009/28/EC de 23 de abril). Jornal Oficial da União Europeia. [Em linha] Bruxelas, pp.16–62. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>, [Acedido em 15 de dezembro 2017].

UE, 2010. *Desempenho energético dos edifícios* (Diretiva 2010/31/UE de 19 de maio). Jornal Oficial da União Europeia. [Em linha] pp.13–35. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?uri=CELEX:32010L0031>, [Acedido em 15 de dezembro 2017].

UE, 2011. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Energy Efficiency Plan 2011*. [Em linha] Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52011DC0109&from=PT> [Acedido em 07 dezembro 2017].

Unidade de Apoio ao Reduto Gomes Freire, 2016. *Prémio de Defesa Nacional e Ambiente 2014. Projeto “Eficiência Energética como Motor para um Sistema de Gestão Ambiental na Unidade De Apoio ao Reduto Gomes Freire”*. Informação número 9. Lisboa: UNAPRGF.

Valle, L. F. d., 2010. *Porque é que a energia alternativa é importante?*. [Em linha] Disponível em: <http://blog.giacomelli.com.br/2010/06/23/energia-renovavel-uma-solucao-sustentavel/> [Acedido em 14 dezembro 2017].



Apêndice A — Corpo de Conceitos

Quadro 5 – Protocolo de Quioto e respetiva emenda

Conceitos	Doutrina	Fonte
Administração central	Todos os organismos administrativos cuja competência abrange a totalidade do território de um Estado-Membro.	(PEC, 2012, p. 10)
Auditoria energética	Um procedimento sistemático que visa obter um conhecimento adequado das características de consumo energético de um edifício ou de um conjunto de edifícios, de uma atividade ou de uma instalação industrial ou comercial ou de serviços privados ou públicos; identificar e quantificar as economias de energia que podem ser realizadas de uma forma rentável e dar a conhecer os resultados	(PEC, 2012, p. 11)
Biocombustíveis	Combustíveis líquidos ou gasosos para os transportes, produzidos a partir de biomassa	
Biolíquidos	Combustíveis líquidos para fins energéticos, com exceção dos destinados aos transportes, incluindo eletricidade, aquecimento e arrefecimento, produzidos a partir de biomassa	(PEC, 2009, p. 27)
Biomassa	A fração biodegradável de produtos, resíduos e detritos de origem biológica provenientes da agricultura (incluindo substâncias de origem vegetal e animal), da exploração florestal e de indústrias afins, incluindo da pesca e da aquicultura, bem como a fração biodegradável dos resíduos industriais e urbanos.	
Biomassa sólida	Classe de combustível biológico tendo como fonte os produtos e resíduos da agricultura (incluindo substâncias vegetais e animais), os resíduos das florestas e a fração biodegradável dos resíduos industriais e urbanos.	PER, 2016)
Biomassa sólida	Classe de combustível biológico tendo como fonte os produtos e resíduos da agricultura (incluindo substâncias vegetais e animais), os resíduos das florestas e a fração biodegradável dos resíduos industriais e urbanos.	(PER, 2016)
Biomassa gasosa	Classe de combustível biológico, também conhecida por biocombustível gasoso, é encontrada nos efluentes agropecuários provenientes da agroindústria e do meio urbano e nos aterros de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Estes resíduos são resultado da degradação biológica anaeróbia da matéria orgânica e são constituídos por uma mistura de metano e gás carbónico. Esses materiais são submetidos à combustão para a geração de energia.	(PER, 2016)
Consumo de energia final	Toda a energia fornecida à indústria, transportes, agregados familiares, serviços e agricultura, com exceção dos fornecimentos ao setor da transformação de energia e às indústrias da energia propriamente ditas.	(PEC, 2012, p. 10)
Consumo de energia primária	O consumo interno bruto, excluindo as utilizações não energéticas.	
Consumo final bruto de energia	Produtos energéticos fornecidos à indústria, aos transportes, aos agregados familiares, aos serviços, incluindo os serviços públicos, à agricultura, à silvicultura e às pescas, incluindo o consumo de eletricidade e calor pelo ramo da energia para a produção de eletricidade e calor e incluindo as perdas de eletricidade e calor na distribuição e transporte.	(PEC, 2009, p. 27)
Contrato de desempenho energético	Um acordo contratual celebrado entre o beneficiário e a parte que aplica uma medida de melhoria da eficiência energética, verificada e acompanhada durante todo o período do contrato, nos termos do qual os investimentos (obra, fornecimento ou serviço) nessa medida são pagos por contrapartida de um nível de melhoria da eficiência energética definido contratualmente ou de outro critério de desempenho energético que tenha sido acordado, nomeadamente economias financeiras.	(PEC, 2012, p. 11)
Economias de energia	A quantidade de energia economizada, determinada pela medição e/ou estimativa do consumo antes e após a aplicação de uma medida de melhoria da eficiência energética, garantindo simultaneamente a normalização das condições externas que afetam o consumo de energia.	(PEC, 2012, p. 10)
Eficiência energética	O rácio entre o resultado em termos do desempenho, serviços, bens ou energia gerados e a energia utilizada para o efeito.	



Eficiência global	A soma anual da produção de energia elétrica e mecânica e da produção de calor útil dividida pelo consumo de combustível utilizado na produção de calor num processo de cogeração e na produção bruta de energia elétrica e mecânica.	(PEC, 2012, p. 11)
Energia	Todas as formas de produtos energéticos, combustíveis, calor, energia renovável, eletricidade ou qualquer outra forma de energia, definidas no artigo 2.º, alíneas d), do Regulamento (CE) n.º 1099/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de outubro de 2008, relativo às estatísticas da energia.	(PEC, 2012, p. 10)
Energia aerotérmica	A energia armazenada sob a forma de calor no ar.	(PEC, 2009, p. 27)
Energia Final	É energia tal como é recebida pelo utilizador nos diferentes setores, seja na forma primária, seja na secundária.	(Alvim, 2000)
Energia geotérmica	A energia armazenada sob a forma de calor debaixo da superfície sólida da Terra.	(PEC, 2009, p. 27)
Energia hidrotérmica	A energia armazenada sob a forma de calor nas águas superficiais.	
Energia Primária	Constituída pelos produtos energéticos disponíveis na natureza, como o petróleo, gás natural, carvão mineral, minério de urânio, madeira e outros.	(Alvim, 2000)
Energia proveniente de fontes renováveis	A energia proveniente de fontes não fósseis renováveis, nomeadamente eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica e oceânica, hidráulica, de biomassa, de gases dos aterros, de gases das instalações de tratamento de águas residuais e biogases	(PEC, 2009, p. 27)
Melhoria da eficiência energética	o aumento de eficiência energética resultante de mudanças tecnológicas, comportamentais e/ou económicas.	(PEC, 2012, p. 10)
Norma europeia	Uma norma aprovada pelo Comité Europeu de Normalização, pelo Comité Europeu de Normalização Eletrotécnica ou pelo Instituto Europeu de Normas de Telecomunicações e posta à disposição do público.	(PEC, 2012, p. 11)
Norma internacional	Uma norma aprovada pela Organização Internacional de Normalização e posta à disposição do público.	
Obrigação de energias renováveis	Um regime de apoio nacional que obriga os produtores de energia a incluírem uma determinada percentagem de energia proveniente de fontes renováveis na sua produção, que obriga os fornecedores de energia a incluírem uma determinada percentagem de energia proveniente de fontes renováveis no seu aprovisionamento ou que obriga os consumidores de energia a incluírem uma determinada percentagem de energia proveniente de fontes renováveis no seu consumo. Estão incluídos os regimes ao abrigo dos quais estes requisitos podem ser satisfeitos mediante a utilização de certificados verdes.	(PEC, 2009, p. 27)
Plataforma militar [operacional]	Os navios, veículos terrestres ou aeronaves apesados ou incorporados nas FFAA, enquanto estiverem ao seu serviço ou guarda.	(AR, 2003, p. 7801)
Prestador de serviços energéticos	Uma pessoa singular ou coletiva que fornece serviços energéticos ou aplica outras medidas para melhorar a eficiência energética nas instalações de um consumidor final.	(PEC, 2012, p. 11)
Regime de apoio	Qualquer instrumento, sistema ou mecanismo aplicado por um Estado-Membro ou por um grupo de Estados-Membros que promove a utilização de energia proveniente de fontes renováveis, reduzindo o custo dessa energia, aumentando o preço pelo qual esta pode ser vendida ou aumentando, por meio da obrigação de utilizar energias renováveis ou de outra forma, o volume das aquisições de energias renováveis. Estão incluídos, designadamente, a ajuda ao investimento, as isenções ou reduções fiscais, o reembolso de impostos, os regimes de apoio à obrigação de utilização de energias renováveis, nomeadamente os que utilizam certificados verdes, e os regimes de apoio direto ao preço, nomeadamente as tarifas de aquisição e os pagamentos de prémios.	(PEC, 2009, p. 27)
Sistema de gestão da energia	Um conjunto de elementos, inter-relacionados ou em interação, inseridos num plano que estabelece um objetivo de eficiência energética e uma estratégia para o alcançar.	(PEC, 2012, p. 11)

Fonte: (Autores, 2017)



Apêndice B — Legislação internacional e nacional no âmbito da energia

Tabela 12 - Protocolo de Quioto e respetiva emenda

Documento	Entidade	Assunto
Decreto n.º 7/2002, 25Mar	Ministério dos Negócios Estrangeiros	Aprovação do Protocolo de Quioto
Tratado Multilateral	ONU	Doha Amendment to the Kyoto Protocol - Doha, 8 December 2012

Fontes: (Diário da República, 2002 e ONU, 2017)

Tabela 13 - Diretivas da UE no âmbito da energia

Documento	Entidade	Assunto
Diretiva 2012/27/UE, 25Out	Parlamento Europeu e do Conselho	Eficiência Energética (EED) (altera as Diretivas 2009/125/CE e 2010/30/UE e revoga as Diretivas 2004/8/CE e 2006/32/CE)
Diretiva 2010/31/UE, 19Mai	Parlamento Europeu e do Conselho	Desempenho Energético dos Edifícios (EPBD)
Diretiva 2010/30/UE, 19Mai	Parlamento Europeu e do Conselho	Etiquetagem Energética
Diretiva 2009/72/CE, 13 Jul	Parlamento Europeu e do Conselho	Regras comuns para o mercado interno da eletricidade
Diretiva 2009/73/CE, 13Jul	Parlamento Europeu e do Conselho	Regras comuns para o mercado interno do gás natural
Diretiva 2009/29/CE, 23Abr	Parlamento Europeu e do Conselho	Melhorar e alargar o regime comunitário de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa (altera a Diretiva 2003/87/CE)
Diretiva 2009/28/CE, 23Abr	Parlamento Europeu e do Conselho	Promoção da utilização de energia a partir de fontes renováveis (altera e revoga as Diretivas 2001/77/CE e 2003/30/CE)
Diretiva 2008/114/CE, 08Dec	Conselho Europeu	Identificação e designação de infraestruturas críticas europeias e avaliação da necessidade de melhorar a sua proteção
Diretiva 2006/32/CE, 05Abr	Parlamento Europeu e do Conselho	Eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos (revoga a Diretiva 93/76/CEE do Conselho)
Diretiva 2003/54/CE, 26Jun	Parlamento Europeu e do Conselho	Estabelece regras comuns para o mercado interno da eletricidade (revoga a Diretiva 96/92/CE)
Diretiva 2002/91/CE, 16Dec	Parlamento Europeu e do Conselho	Desempenho energético dos edifícios
Diretiva 1993/76/CEE, 13Set	Conselho Europeu	Limitação relativa às emissões de dióxido de carbono através do aumento da eficácia energética (<i>Save</i>)

Fonte: (ADENE, 2017b)

Tabela 14 - Legislação nacional no âmbito da estratégia nacional de energia

Documento	Entidade	Assunto
Lei n.º 82-A/2014, 31Dec	Assembleia da República	Aprova as Grandes Opções do Plano para 2015
Lei n.º 82-D/2014, 31Dec	Assembleia da República	Aditamento ao artigo 6.º do Dec. Lei n.º 50/2010, 20Mai



Lei n.º 51-A/2011, 30Set	Assembleia da República	Elimina a taxa reduzida de IVA sobre a eletricidade e o gás natural, com a consequente sujeição destes bens à taxa normal
Decreto-Lei n.º 28/2016, 23Jun	Ministério da Economia	Procede à 4ª alteração ao Dec.-Lei n.º 118/2013, de 20Ago, relativo à melhoria do desempenho energético dos edifícios (transpõe a Diretiva n.º 2010/31/CE de 19Mai)
Decreto-Lei n.º 68-A/2015, 30Abr	MAOTE	Transposição da Diretiva da Eficiência Energética
Decreto-Lei n.º 55/2014, 09Abr	Governo	Fundo para a Sustentabilidade Sistémica do Setor Energético (FSSSE)
Decreto-Lei n.º 29/2011, 28Fev	MEID	Regime jurídico de formação e execução dos contratos de desempenho energético
Decreto-Lei n.º 12/2011, 24Jan	MEID	No âmbito da ENE 2020, estabelece os requisitos para a conceção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia e transpõe a Diretiva n.º 2009/125/CE, de 21Out
Decreto-Lei n.º 50/2010, 20Mai	MEID	Cria o Fundo de Eficiência Energética previsto no Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética
Decreto-Lei n.º 319/2009, 03Nov	Ministério da Economia e da Inovação	Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/32/CE, do PEC, 05Abr, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos
Decreto-Lei n.º 250/1996, 25Ago	Governo	Sistema de estímulos à utilização racional de energia e ao desenvolvimento de novas formas de energia
Decreto-Lei n.º 195/1994, 19Jul	Ministério da Industria e Energia	Programa de Energia (introdução do gás e infraestruturas de produção de energia elétrica por FER)
Resolução do CMin n.º 88/2017, 25Mai	Presidência do Conselho de Ministros	Aprova o «Quadro de Ação Nacional para a criação de uma infraestrutura para combustíveis alternativos»
Resolução do CMin n.º 20/2013, 10Abr	Presidência do Conselho de Ministros	Aprova o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) 2016 e Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER) 2020
Resolução do CMin n.º 2/2011, 12Jan	Presidência do Conselho de Ministros	Aprova o Programa de Eficiência Energética na Administração (Eco.AP)
Resolução do CMin n.º 29/2010, 18Mar	Presidência do Conselho de Ministros	Estratégia Nacional para a Energia com o horizonte de 2020 (ENE 2020)
Resolução do CMin n.º 80/2008, 20Mai	Presidência do Conselho de Ministros	Aprova o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) (2008 -2015)
Portaria n.º 26/2013, 24Jan	Secretário de Estado da Energia	Regras sobre os critérios e procedimentos de avaliação, a observar na seleção e hierarquização das candidaturas apresentadas aos concursos realizados no âmbito do Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia
Portaria n.º 26/2011, 10Jan	MFAP / MEID / MAOTE	Aprova a Regulamento de Gestão do Fundo de Eficiência Energética (EE)
Portaria n.º 1316/2010, 28Jan	MFAP / MEID / MADRP / MOPTC / MAOT / MECTES	Regulamento da Estrutura de Gestão do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE)
Despacho n.º 6484/2011, 23Mar	Ministério da Defesa Nacional	Determina a publicação da Diretiva Ambiental para a Defesa Nacional

Fonte: (ADENE, 2017b)



Apêndice C — Medidas incluídas no PNAEE2016 (Financiamento)

Este plano é essencialmente executado através de medidas reguladoras¹⁰, mecanismos de diferenciação fiscal¹¹ e **apoios financeiros** provenientes de fundos que disponibilizem verbas para programas de eficiência energética, tais como:

1. O Fundo de Eficiência Energética

O Fundo de Eficiência Energética (FEE) é um instrumento financeiro, criado através do Decreto-Lei n.º 50/2010, de 20 de maio, com objetivo de financiar os programas e medidas previstas no PNAEE, incentivar a eficiência energética, por parte dos cidadãos e das empresas, apoiar projetos de eficiência energética e promover a alteração de comportamentos, neste domínio.

Através do lançamento de Avisos (ex.: «AVISO 21 – Administração Pública Eficiente 2016») para apresentação de candidaturas, o FEE apoia o desenvolvimento de projetos e iniciativas que promovam a eficiência energética, em termos nacionais (ADENE, 2017a), nas áreas dos transportes, residencial e serviços, indústria e serviços públicos, visando a redução do consumo final de energia, de modo eficiente e otimizado.

Neste contexto, eram suscetíveis de financiamento os investimentos nos edifícios existentes, ocupados por entidades públicas, que promovessem a melhoria do desempenho energético, através da substituição dos equipamentos existentes por outros mais eficientes, ou através da implementação de dispositivos de controlo que permitissem otimizar as condições de uso e consumo de energia, que no seu conjunto apresentassem um retorno num período inferior a 8 anos (Ministério da Economia, 2017a).

A atividade do FEE está alinhada com a política de desenvolvimento económico, social e territorial a promover entre 2014 e 2020, denominada por “Portugal 2020”, com o apoio dos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento e de acordo com as metas nacionais estabelecidas, para melhorar a eficiência energética do país através da redução de 25% do consumo de energia até 2020, surgindo o Estado como exemplo com um objetivo específico de redução do consumo de energia em 30% (Ministério da Economia, 2017b).

2. Fundo Português de Carbono

Fundo Português de Carbono (FPC) foi, criado pelo Decreto-Lei n.º 71/2006, de 24 de março, para apoiar projetos relativos à redução de emissões de GEE.

3. Fundo de Apoio à Inovação

¹⁰ Por ex.: imposição de penalizações sobre equipamentos ineficientes, requisitos mínimos de classe de desempenho energético, obrigatoriedade de etiquetagem energética e de realização de auditorias energéticas.

¹¹ Imposto Único de Circulação, Imposto sobre Veículos e Imposto sobre os Produtos Petrolíferos



Criado em dezembro de 2008 pelo Ministério da Economia e da Inovação e instituído junto da ADENE, este Fundo apoia projetos de inovação e desenvolvimento tecnológico e projetos de demonstração tecnológica nas áreas das energias renováveis e da eficiência energética, bem como projetos de investimento em eficiência energética, estimulando parcerias entre empresas portuguesas e o sistema científico e tecnológico nacional.

Com uma dotação inicial prevista de cerca de 76 milhões de Euros, a realizar na sua totalidade até 2013, e com a possibilidade de ser reforçado através de dotações complementares, o Fundo de Apoio à Inovação (FAI) é um instrumento de política pública de suporte à execução dos objetivos da estratégia de energia de Portugal (ADENE, 2017a).

4. Portugal 2020

É um Acordo de Parceria adotado entre Portugal e a Comissão Europeia que reúne a atuação dos 5 Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (FEDER, Fundo de Coesão, FSE, FEADER e FEAMP), no qual se definem os princípios de programação que consagram a política de desenvolvimento económico, social e territorial para promover, em Portugal, entre 2014 e 2020. Estes princípios de programação estão alinhados com o Crescimento Inteligente, Sustentável e Inclusivo, prosseguindo a Estratégia Europa 2020.

Portugal vai receber 25 mil milhões de euros até 2020, para tal definiu os objetivos temáticos para estimular o crescimento e a criação de emprego, as intervenções necessárias para os concretizar e as realizações e os resultados esperados com estes financiamentos (POSEUR, 2017).

O Domínio da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos concentra, para o período 2014-2020, a generalidade dos apoios destinados à promoção da eficiência energética sendo os mesmos mobilizados através do respetivo Programa Operacional Temático e dos diferentes Programas Operacionais Regionais:

4.1 O Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos

O Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR) pretende contribuir para a afirmação da Estratégia Europa 2020, especialmente na prioridade de crescimento sustentável, respondendo aos desafios de transição para uma economia de baixo carbono, assente numa utilização mais eficiente de recursos e na promoção de maior resiliência face aos riscos climáticos e às catástrofes.

A estratégia do POSEUR centra-se na perspetiva multidimensional da sustentabilidade assente em três pilares estratégicos que originaram três eixos de investimento do programa:



- **Eixo I** - Apoiar a transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os sectores;
- **Eixo II** - Promover a adaptação às alterações climáticas, a prevenção e gestão de riscos;
- **Eixo III** - Proteger o ambiente e promover a eficiência dos recursos.

As matérias relacionadas com a promoção da eficiência energética e das energias renováveis são mobilizadas através do Eixo I; através do POSEUR serão mobilizados os apoios à eficiência energética em edifícios e infraestruturas da Administração Central.

4.2 Programas Operacionais Regionais

Os apoios à promoção da eficiência energética e das energias renováveis na Administração Regional e Local são mobilizados através dos diferentes Programas Operacionais Regionais do Continente e das Regiões Autónomas, nomeadamente (Ministério da Economia, 2017c):

- Norte 2020 – Programa Operacional Regional do Norte;
- Centro 2020;
- Lisboa 2020;
- Alentejo 2020;
- CRESC Algarve 2020;
- Madeira 14-20
- Açores 2020 – Programa Operacional FEDER FSE

5. Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica

Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica (PPEC) tem como objetivo a promoção de medidas que visem melhorar a eficiência no consumo de energia elétrica, através de ações empreendidas pelos comercializadores de energia elétrica, operadores das redes de transporte e de distribuição de energia, associações e entidades de promoção e defesa dos interesses dos consumidores de energia elétrica, associações empresariais, associações municipais, agências de energia, instituições de ensino superior e centros de investigação, sendo destinadas aos consumidores dos diferentes segmentos de mercado.

Neste contexto, foi implementada a 6.^a edição do PPEC, para vigorar em 2017 e 2018, com o objetivo prioritário de apoiar financeiramente iniciativas que promovam a eficiência e redução do consumo de eletricidade nos diferentes segmentos de consumidores.



O PPEC 2017-2018 aprovou 75 medidas, selecionadas por concurso competitivo, sendo implementadas por 33 promotores. O valor total das medidas propostas a concurso foi de 61,9 milhões de euros.

Os benefícios sociais a alcançar com a implementação das medidas aprovadas (cerca de 111 milhões de euros) são muito superiores aos custos (23 milhões de euros). Os efeitos benéficos das medidas permanecerão até 2037, representando cerca de 1.470 GWh de consumo acumulado (Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos - ERSE, 2017).

6. Horizonte 2020

O Horizonte 2020, Programa-Quadro Comunitário de Investigação & Inovação tem um orçamento global superior a 77 mil milhões de euros para o período 2014-2020, sendo o maior instrumento da Comunidade Europeia especificamente orientado para o apoio à investigação, através do cofinanciamento de projetos de investigação, inovação e demonstração. O apoio financeiro é concedido na base de concursos competitivos e mediante um processo independente de avaliação das propostas apresentadas.

Assim, estarão disponíveis 5,9 mil milhões de euros para projetos sobre energia segura, não-poluente e eficiente e 6,3 mil milhões de euros para apoiar projetos relacionados com Transportes Inteligentes, Ecológicos e Integrados (Ministério da Economia, 2017d).

7. *European Local ENergy Assistance*

O *European Local ENergy Assistance* (ELENA) tem como objetivo prestar apoio, suportando até 90% dos custos, na preparação implementação e financiamento de projetos de eficiência energética. Este apoio pode materializa-se na realização de estudos de viabilidade, análises de mercado, auditorias energéticas e execução de projetos de investimento relacionados com eficiência energética e energias renováveis.

Em Portugal, até ao momento, foram desenvolvidas duas iniciativas neste âmbito, focadas em equipamentos públicos, sendo uma delas desenvolvida pelo município de Vila Nova de Gaia e uma segunda pela ADENE.

Esta última tem como objetivo apoiar o desenvolvimento de contratos de gestão de eficiência energética na região de Lisboa, focando-se na promoção da eficiência energética em edifícios públicos, em sistemas de iluminação pública e em sistemas semaforicos. (Ministério da Economia, 2017d).



Apêndice D — Extrato do Plano de Atividades Ambientais do Exército

Seguidamente apresenta-se a finalidade, os pilares e os principais objetivos ambientais, no âmbito da eficiência energética, incluídos no Plano de Ação para a Melhoria da Segurança e Eficiência Energética do Exército 2016-18 (PAMSEEE), (Tabela 1 Tabela 15).

Tabela 15 - PAMSEEE 2016-18

Plano de Ação para a Melhoria da Segurança e Eficiência Energética do Exército 2016-18	
Finalidade	Definir as atividades ambientais que concorrem para o cumprimento dos compromissos assumidos pelo Exército na sua Política Ambiental.
Três pilares ambientais	A melhoria do desempenho ambiental, a eficiência energética e a segurança energética do Exército.
Objetivos Ambientais	<p>Pretendem materializar a Política Ambiental, diminuir custos operacionais através do aumento da eficiência energética e adotar um modelo que garanta a segurança energética da instituição.</p> <p>Os Objetivos são:</p> <ul style="list-style-type: none">• OAmb 1 - garantir a melhoria contínua do desempenho ambiental e da eficiência energética do Exército;• OAmb 2 - implementar sistemas de gestão ambiental e de energia eficientes e padronizados no Exército;(...)• OAmb 5 - promover a investigação científica de âmbito ambiental;• OAmb 6 - garantir a segurança energética do Exército.

Fonte: (Exército, 2017b)



Apêndice E — Vantagens e desvantagens das energias renováveis

Quadro 6 – Energias renováveis - Consolidação das vantagens/desvantagens

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none">– Quando comparadas com as energias fósseis, podem ser consideradas inesgotáveis à escala humana;– O seu impacto ambiental é menor do que o provocado pelas fontes de energia com origem nos combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), uma vez que não produzem GEE– Oferecem menos riscos do que a energia nuclear;– Permitem a criação de novos postos de trabalho e investimentos em zonas com economias mais débeis, tirando partido dos respetivos recursos naturais;– Reduzem a dependência energética da sociedade face aos combustíveis fósseis;– Contribuem para a autonomia energética de um país (não produtor de energias fósseis), uma vez que a sua utilização não depende da importação de combustíveis fósseis;– Conduzem / promovem a investigação de novas tecnologias que permitam melhorar a eficiência energética.	<ul style="list-style-type: none">– Em geral, custos elevados de investimento e infraestruturas apropriadas;– Impactos visuais negativos no meio ambiente;– Relativamente à biomassa, ainda que, considerando o ciclo de carbono, o método de combustão da biomassa não é limpo, podendo provocar poluição local;– Relativamente à energia hidroelétrica, pode ter impacto ambiental na vegetação local devido à erosão de solos;– Relativamente à energia solar, apesar dos componentes terem descido de forma acentuada nos últimos anos, principalmente a Solar-FV, é uma tecnologia caracterizada por custos iniciais elevados;– Energia das Ondas – depende muito da localização e é ainda muito dispendiosa;– Energia Eólica – o custo inicial das turbinas é elevado. Produz muito ruído.

Fonte: (Autores, 2017) adaptado de (PER, 2016)

Em termos gerais, existe um conjunto de vantagens ao nível nacional, principalmente para países que não dispõem de recursos energéticos não-renováveis, com a promoção económica através da exploração de recursos naturais próprios e o aumento, quer da segurança energética, com a diversificação das respetivas fontes, quer da autonomia energética, ao diminuir a dependência (importações) do exterior. Por outro lado, as formas de exploração das FER não são isentas de impactes ambientais, e são tecnologias com modelos de exploração comercial que necessitam, em geral, do apoio de políticas públicas para o respetivo desenvolvimento. Adicionalmente as tecnologias de exploração de FER têm diferentes sensibilidades à variação da procura, desde a eólica que não tem nenhuma e que, por essa razão, necessita de ser complementada com infraestrutura de armazenamento (hídrica ou de outra natureza), até à FER hídrica que responde cabalmente aos ciclos de variação da procura, quer sejam diários, quer sejam sazonais.



No caso da biomassa, deve referir-se que, apesar da produção local de poluição para a sua combustão, considera-se que como essa ação está inserida no designado ciclo de carbono (Figura 12) é uma FER.



Figura 12 - Cadeia de valor da biomassa

Fonte: (PER, 2016)

Destaca-se que a utilização de produtos com origem na cadeia alimentar humana para a produção de biocombustíveis pode provocar efeitos inusitados. A recente investigação noticiada em Campbell (2017), revela que, atualmente, mais de 50% do milho produzido nos Estados Unidos está a ser utilizado para a produção de etanol, na sequência de políticas públicas que privilegiam a utilização deste recurso, provocam a subida do preço global. A referida investigação interliga o aumento do custo de diversos produtos alimentares básicos com fenómenos políticos recentes (ex.: primavera árabe e disrupção social em países como a Síria), com consequências nefastas.



Apêndice F — Biocombustíveis – O caso do Brasil

Desde o início do século XX, o biocombustível é objeto de pesquisa, principalmente na Europa, mas foi por volta da década de 70 daquele século que, com a primeira crise do petróleo, o assunto adquiriu importância no Brasil, e assim proporcionou um crescimento da produção deste tipo de combustível. Os biocombustíveis líquidos mais utilizados no Brasil são o etanol, produzido a partir da cana-de-açúcar, e o biodiesel, ainda em crescimento, é produzido a partir de óleos vegetais ou de gorduras animais, sendo adicionado ao diesel proveniente do petróleo em proporções variáveis.

A partir de 2004, o biodiesel passou a ser utilizado no Brasil, com a finalidade de reduzir a dependência externa de diesel, e ainda reduzir os custos decorrentes com este produto. É produzido a partir de óleos vegetais (das sementes da mamona) e restos de gorduras animais. Entre outros que são produzidos no país, também se pode acrescentar o biometano, que é um biocombustível gasoso oriundo do biogás, e que é produzido a partir da decomposição de matéria orgânica por ação de bactérias. Igualmente pode ser produzido a partir da decomposição de resíduos sólidos urbanos contidos em aterros sanitários ou do esgoto sanitário em estações de tratamento de esgoto.

Dados estatísticos revelam que cerca de 45% da energia e 18% dos combustíveis consumidos no Brasil são derivados de fontes renováveis. O Brasil é pioneiro mundial no uso de biocombustíveis (ANP, 2017).



Apêndice G — Análise das capacidades das energias renováveis instaladas (2004-2013)

Seguidamente salientam-se os seguintes aspetos relativos à análise da Tabela 8:

- A Solar-FV, para a produção de eletricidade, conheceu um incremento muito intenso, tendo tido um crescimento, no período em causa, em que multiplicou por 54 vezes a capacidade instalada existente em 2004;
- De seguida aparecem, a grande distância, com o fator de multiplicação na casa das dezenas e superior a cinco, a FER Solar-T e a Eólica. A Solar-T tendo partido de uma base bastante pequena revelou um crescimento modesto. Por outro lado, a Eólica, apesar do crescimento indicado, partiu de uma base já respeitável (48 GW) tendo mantido um crescimento consistente;
- As restantes FER manifestaram incrementos bastante inferiores, denotando dificuldades de crescimento diversas, desde questões de regulação até ao ajustamento dos agentes do mercado com aquisições e fusões [como foi o caso da Solar-AQ (REN21, 2014, p. 13)];
- Quanto à energia proveniente dos oceanos, é caracterizada como uma área ainda com desafios tecnológicos muito acentuados, com baixo nível de normalização, sendo comparado o atual estágio àquele que a energia eólica tinha nos anos oitenta do século passado (REN21, 2014, p. 12);
- O setor dos transportes, no qual se enquadram, ainda que de forma não exclusiva, os biocombustíveis, é reconhecido como um domínio onde é mais difícil a transição para energias renováveis. Ainda que para a mobilidade, em termos gerais, entrem outras dimensões como os carros, comboios, autocarros e táxis elétricos, as diversas iniciativas ao nível citadino e regional, não são suficientes para contrariar os desafios tecnológicos que ainda se colocam, resultando num incremento modesto desta FER na década em causa (REN21, 2014, p.14).



Apêndice H — Considerações sobre a aplicabilidade das FER à área da Defesa

Resumo dos aspetos relevantes do *Consultation Forum for Sustainable Energy in the Defence and Security Sector*:

- A complexidade e a inacessibilidade dos incentivos financeiros europeus, conjugada com o atual nível de recursos ao dispor do setor da defesa, constitui-se como uma barreira à implementação de FER na defesa. Salientam-se aspetos relacionados com a aplicabilidade dos mecanismos de financiamento da UE ao setor da defesa, identificando a necessidade da sua clarificação para que essa projetada alavanca possa cumprir o seu papel neste setor;
- Os projetos de investimento de eficiência energética assim como os relacionados com a implementação de FER, ao competir pelos recursos no setor da defesa com outras prioridades de investimentos consideradas mais relevantes ao nível nacional, provoca uma sistemática deficiência de financiamento destes projetos;
- Apesar da legislação da UE ter relevância e aplicação no setor da defesa, existem alguns desafios de aplicabilidade ao setor da defesa das diretivas para promover as energias renováveis da UE e para o desempenho energético de edifícios (UE, 2010);
- Salienta-se que, apesar de haver tecnologias para transformação de FER com maturidade, quer tecnológica, quer comercial, existem ainda desafios, ao nível da investigação e desenvolvimento, para a militarização destas tecnologias, de forma massiva, designadamente quanto o seu robustecimento para aplicação em plataformas e/ou integrar a projeção militar para o exterior;
- O desafio tecnológico coloca-se ao nível do armazenamento da energia, uma vez que muitas das FER com viabilidade (p.ex. solar ou eólica), manifestam uma idiosincrasia de produção que não é sensível a variações na procura;
- As conclusões atuais relativas aos biocombustíveis, referem que a estratégia e abordagem estrutural da NATO, nesta área, é suficiente e apropriada para a área da defesa dos EMUE (com problemas pontuais ao nível da credenciação no acesso, tendo em consideração que existem múltiplas geometrias na configuração dos países pertencentes ou com acesso a partes específicas da doutrina da NATO). Apesar de se considerar que a adoção alargada de biocombustível é tecnicamente possível, há uma forte convicção de que, na área da Defesa, os países não promoverão a sua utilização adicional, se, ao nível político, não for definida uma política enquadradora que inclua e acautele os necessários investimentos.



Apêndice I — Utilização de FER em organizações militares no Brasil

1. Legislação

O Ministério de Minas e Energia é o órgão responsável pela matriz energética do país. Neste contexto, o Plano Nacional de Energia 2030 refere-se a ações de diversa natureza para o uso adequado de energia com a finalidade de atender à procura crescente de energia, por parte da sociedade, de forma econômica e com a utilização de fontes primárias, tendo em consideração o menor impacto no meio ambiente (Ministério de Minas e Energia, 2017). No âmbito do Ministério da Defesa, o assunto é tratado pelo Livro Verde de Defesa, intitulado “Defesa e Meio Ambiente – preparo com sustentabilidade”, que tem objetivo de divulgar, num formato moderno e acessível, as boas práticas de gestão ambiental realizadas pelas Forças Armadas (Ministério da Defesa, 2017).

2. Marinha do Brasil

O órgão que trata do assunto na Marinha do Brasil é o Comando de Operações Navais, que lançou em 2017, o projeto “CON ENERGIA”, cujo objetivo é a redução de custos com energia elétrica e a criação de alternativas para o uso de energias renováveis, aproveitando a proximidade de rios, lagos e oceano, de instalações militares, assim como o aproveitamento da influência do vento, sol e mar nessas mesmas instalações. Será implantado um projeto-piloto na Base Naval do Rio de Janeiro, com a parceria de grandes empresas do setor energético brasileiro, utilizando-se um mercado livre de energia elétrica ou ambiente de contratação livre. Espera-se uma redução de cerca de 25% dos gastos com consumo de energia elétrica (Marinha do Brasil, 2017).

3. Exército Brasileiro

O Departamento de Engenharia e Construção, por intermédio da Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente, é o órgão responsável por normalizar, superintender, orientar e coordenar as atividades e ações de gestão patrimonial e meio ambiente no âmbito do Exército Brasileiro. De seguida, apresentam-se algumas ações desenvolvidas pelo ramo.

3.1. Transformação do óleo de cozinha em biodiesel

O “Projeto Biodiesel” foi realizado por alunos do Colégio Militar de Porto Alegre, sob a orientação da professora Maria Inês Soares, no ano de 2007. Trata-se de pesquisas para a produção de biodiesel a partir do óleo residual proveniente da cozinha do colégio. O projeto tem grande importância científica e econômica, pois incentiva o estudo da química, a reutilização do resíduo como fonte de combustível limpa e renovável, mostrando a todos



noções de responsabilidade ambiental e de cidadania. Outros projetos neste sentido estão sendo realizados no Quartel-General do Exército, da 11ª Região Militar, nas quadras residenciais de militares na cidade Brasília e em algumas outras Organizações Militares espalhadas pelo Brasil. Consiste num protocolo firmado entre as Organizações Militares e uma empresa privada, que recolhe o óleo de cozinha usado e o envia para reciclagem, transformando-o em Biodiesel. A empresa parceira fornece os recipientes gratuitamente, faz a coleta mensal e troca o óleo recolhido por detergente líquido. Este detergente é usado na limpeza das Organizações Militares e das áreas comuns dos prédios residenciais. O projeto possibilita ainda a redução das taxas de condomínio, devido à diminuição dos entupimentos no sistema hidráulico e gastos com materiais de cozinha (Centro de Comunicação Social do Exército, 2010).

3.2. Utilização de energia hidráulica – minicentrais elétricas

O Exército Brasileiro, por intermédio da 12ª Região Militar, situada em Manaus, no estado do Amazonas, realiza pesquisas para a construção de pequenas centrais elétricas com a utilização de turbinas helicoidais para aproveitamento da energia hídrica. Estas centrais podem ser construídas em rios com água corrente, sem a necessidade de construção de barragens, pois apresentam uma maior resistência ao desgaste e simplicidade na manutenção e operação. Outras vantagens são: um baixo impacto ambiental, o maior rendimento, obras civis de pequeno porte, o tempo reduzido de instalação e uma maior vida útil. Estas minicentrais elétricas seriam instaladas nas áreas mais longínquas do País, nas fronteiras e onde há Organizações Militares, aproveitando a riqueza natural da região com elevado número de rios que fazem parte da bacia hidrográfica do rio Amazonas (Departamento de Engenharia e Construção, 2017).

4. Força Aérea Brasileira

O órgão que trata do assunto ambiental e energias renováveis na FAB é a Diretoria de Infraestrutura Aeronáutica.

A FAB desenvolve projetos para a geração de energia elétrica a partir da energia solar, por meio da construção de centrais fotovoltaicas em áreas militares. Tal iniciativa, além de aproveitar a grande incidência de raios solares em território brasileiro, deve-se ao fato da maioria das Organizações Militares da FAB serem grandes consumidoras de energia devido aos motores de arranque das aeronaves e radares de controlo de tráfego aéreo ligados ininterruptamente. O projeto consiste na utilização de duas modalidades de contrato: a permuta e a compensação com a iniciativa privada.



A FAB cede as áreas militares para a instalação das centrais fotovoltaicas e, em contrapartida, recebe um abatimento de quinze por cento nas faturas de energia elétrica, o que gera uma economia considerável (FAB, 2017).



Apêndice J — Guião e extratos das entrevistas realizadas

Seguidamente apresenta-se o guião das entrevistas realizadas aos Ramos das FFAA e as respetivas respostas.

Quadro 1 – Guião e extratos das entrevistas realizadas

P 1	Existem políticas para a utilização/aplicação/exploração das FER no EMGFA/Ramos?
MAR	Não existe nenhuma política específica para a utilização/aplicação/exploração de FER.
EXE	O Exército tem publicada a sua Política Ambiental, revista e aprovada, através do Despacho N°133/CEME/17, de S.Exa. o General CEME, de 27 de julho. No âmbito deste documento está assumido o compromisso da redução dos consumos de recursos finitos, nomeadamente da energia, através da implementação de Sistemas de Gestão de Energia, nos quais está contemplado o recurso à exploração das Energias Renováveis.
FAP	A utilização das FER é mencionada como recomendável na Política Ambiental da FAP.
P 2	Que outra documentação enquadrante é que existe no EMGFA/Ramos?
MAR	Na sequência da Diretiva de Planeamento de Marinha de 2017, foi criado um indicador de eficiência energética, que tem indiretamente associada a produção a partir de FER. Complementarmente, foi elaborada a publicação PFA01, com o objetivo de estruturar a área ambiental, com ênfase na eficiência energética e produção a partir FER.
EXE	Ao nível doutrinário, existe a Publicação Doutrinária do Exército 4-33-00 Proteção Ambiental, que determina o enquadramento desta matéria, através da publicação de uma Política Ambiental e de um Plano de Atividades Ambientais (define os objetivos ambientais e as respetivas linhas de ação). Ambos os documentos existem e estão publicados, tendo o último sido aprovado por despacho de S.Exa. o General CEME, de 3 de agosto de 2017. Neste âmbito há ainda a relevar o Plano de Ação para a Melhoria da Segurança e Eficiência Energética do Exército 2016-18 (define as atividades que concorrem para melhoria da sua eficiência e a segurança energética), aprovado em setembro de 2016 e revisto e aprovado por despacho de S.Exa. o General CEME, de 23 de fevereiro de 2017.
FAP	Não existe mais documentação.
P 3	Foi elaborado estudo de impacte ambiental e económico para a exploração das FER?
MAR	Sim, foram feitos estudos preliminares na Base Naval de Lisboa e Escola de Fuzileiros.
EXE	Não existe nenhum estudo global. No entanto têm sido efetuados, pontualmente, estudos de viabilidade para a instalação de painéis fotovoltaicos, nalgumas unidades. No âmbito do desenvolvimento do <u>SGE</u> (projeto piloto) implementado na BrigMec com vista à sua certificação (ISO 50001) em 2018, foram elaborados diversos estudos e tem-se conseguido algumas sinergias com entidades privadas, nomeadamente com a EDP, para o desenvolvimento de projetos no âmbito das FER. Nesse sentido, está em desenvolvimento um pré-estudo de viabilidade para a instalação de painéis fotovoltaicos para produção de energia para autoconsumo, na Brigada Mecanizada. O desenvolvimento deste projeto tem um custo inicial elevado, apesar do grande potencial de redução de custos associados ao consumo de energia e a uma redução significativa da dependência energética. Igualmente, está a ser implementado durante 2017 o <u>Sistema de Gestão Agroflorestal</u> do Campo Militar de Santa Margarida. Vai implementar em 2018 o <u>Sistema de Gestão Ambiental</u> no Regimento de Transportes.
FAP	Não existem estudos de impacte ambiental e económico com o fim de utilizar FER.



P 4 Quais os principais benefícios e inconvenientes identificados?	
MAR	Vantagens: redução de custos na fatura da energia elétrica e aumento da segurança energética (autonomia parcial em relação rede). Não foram identificados inconvenientes.
EXE	Os estudos estão associados à produção de energia para o autoconsumo, com os óbvios benefícios, nomeadamente: reduções no consumo de energia (<u>Eficiência</u>), de custos (<u>Poupança</u>), da exposição à variação dos preços da energia (<u>Segurança</u>) do impacto ambiental (<u>Ambiente</u>). Melhoria da segurança no reabastecimento (<u>Operações</u>) e do desempenho operacional (<u>Desempenho Operacional</u>). A redução dos riscos associados com o reabastecimento de energia (<u>Operações</u>). Benefícios indiretos, não relacionados com energia (<u>Manutenção e Outros</u>). Salienta-se ainda a redução da dependência energética e da consequente melhoria da performance energética, associada à implementação dos Sistemas de Gestão de Energia. No que respeita aos inconvenientes, estes estão relacionados com o grande investimento inicial necessário e à necessidade de estabilidade do dispositivo do Exército. Os contratos de performance energética (CPE) são, muitas vezes, a solução apresentada pelas empresas de serviços de energia (ESCO), embora, dado o contexto organizacional do Exército, esta via seja de difícil concretização.
FAP	Não aplicável (N/A).
P 5 Quais os contextos e/ou localizações identificadas com maior potencial para instalação de FER?	
MAR	Base Naval de Lisboa e Escola de Fuzileiros.
EXE	Fundamentalmente, está associado a grandes unidades, ou unidades com grande consumo de energia, preferencialmente localizadas em zonas de grande exposição aos elementos associados à exploração das FER (sol, vento, água), por ex.: Brigada Mecanizada em Santa Margarida, Academia Militar e Regimentos.
FAP	N/A.
P 6 Quais as FER selecionadas para exploração?	
MAR	Energia fotovoltaica.
EXE	Nesta fase, apenas a solar.
FAP	N/A.
P 7 Qual o investimento identificado como necessário para a implementação de FER?	
MAR	Apenas existem dados relativos ao estudo preliminar de implementação de um parque de energia fotovoltaica na Escola de Fuzileiros, cujo valor ronda os 150 mil euros.
EXE	Esse investimento não está quantificado de forma geral, embora existam dados acerca dos investimentos para os casos pontuais de algumas unidades.
EXE	N/A.
P 8 Foi/está equacionada a utilização de incentivos nacionais e/ou europeus? Se sim, quais?	
MAR	Sim, através da candidatura ao Plano Nacional de Investimentos 2030, com projetos no âmbito das Infraestruturas, para implementar FER no parque de infraestruturas de Marinha.
EXE	Está contemplada a candidatura aos avisos que surjam no âmbito da eficiência energética (ex: Aviso 21) e a fundos que possam ser disponibilizados pelo MDN ou pelo governo. As candidaturas a fundos europeus têm-se revelado, nesta fase, de difícil acesso e acompanhamento, dada a realidade organizacional do Exército. Sim, na BrigMec através da EDP, na Academia Militar através do Aviso 21 (inserido no Programa Portugal 2020).
FAP	N/A.



P 9	Quais as FER que são utilizadas atualmente no EMGFA/Ramos, quer em instalações militares, quer em plataformas operacionais (mar, terra, ar)?
MAR	A mais frequente é Energia solar térmica [para aquecimento de águas e sanitários (AQS)], utilizada na Base Naval de Lisboa em diversas unidades, nomeadamente: Escola de Tecnologias Navais; Piscina nova do CEFA: Estação Naval, nas Oficinas do Serviço de Apoio a Navios. Para a energia fotovoltaica existem algumas aplicações dispersas, sendo a DGAM é a maior utilizadora (ex. na balizagem e recentemente nas instalações das desertas onde o fotovoltaico é a principal fonte de energia).
EXE	Neste momento a utilização de FER no Exército, resume-se a alguns painéis fotovoltaicos associados a sistemas de aquecimento de águas, ou de fornecimento de energia elétrica. No edifício do Comando da Logística implementou-se um projeto para aproveitamento de energias renováveis com a instalação de um conjunto de painéis fotovoltaicos, para minigeração. O projeto recebeu uma menção honrosa no Prémio de Defesa Nacional e Ambiente de 2012.
FAP	Existem pequenas explorações das FER em algumas Unidades. As mais comuns são produção elétrica com recurso a painéis Fotovoltaicos e AQS com Painéis Solares associados a Bomba de Calor.
P 10	Qual a redução de custos de operação constatados com a exploração das FER? (em termos globais de euros/ano)
MAR	Não existem dados relativos a instalações em operação, no entanto, o estudo preliminar para implementação de fotovoltaico na Escola de Fuzileiros, aponta para um retorno total do investimento em 4,7 anos e uma redução de 30 mil euros/ano na fatura energética.
EXE	Este valor não se encontra estimado, no Exército.
FAP	A exploração das FER está associada à substituição de geradores que trabalhavam com gasóleo ou caldeiras a trabalhar a gás. Por norma estes sistemas não tinham qualquer contador sobre energia produzida, facto que se mantém com a introdução dos painéis solares. O mais importante a reter é que a diminuição do gasto da fatura energética na FAP, que tem vindo a ocorrer nos últimos anos, não decorre da utilização das FER.
P 11	No contexto da eficiência energética quais as principais medidas implementadas, e quais é que foram os principais benefícios qualitativos e quantitativos identificados?
MAR	Atualmente, apenas existem medidas de relevo para a energia solar térmica que conduziram a uma redução do consumo de gás, mas os seus benefícios não estão quantificados.
EXE	A estratégia do Exército, consubstancia-se na adoção das medidas inscritas no PAMSEEE 16-18, bem como na implementação de Sistemas de Gestão de Energia (SGE), através dos quais, com base nos estudos de caso de outros exércitos da NATO e UE, estima-se que pode ser reduzido o consumo de Energia na ordem dos 30%. Atualmente, está a implementar um SGE numa unidade piloto – Brigada Mecanizada.
FAP	N/A.
P 12	Existe programa para implementação de FER até 2020?
MAR	Não.
EXE	Não existe um programa específico, embora esteja previsto o recurso a FER, no âmbito dos SGE que se pretende implementar em todas as unidades do Exército.
FAP	Não existe programa para implementação das FER até 2020.



P 13	Se sim, quais as FER, e em que contexto e/ou localizações, é que se prevê que venham a ser exploradas FER no EMGFA/Ramos?
MAR	N/A.
EXE	Atualmente, apenas se prevê o recurso à produção de energia solar, no contexto e localizações referidos na questão anterior. Na BrigMec através da EDP. Na Academia Militar foi realizada uma auditoria para estudar a implementação de medidas de eficiência energética, ao abrigo do Plano de Promoção de Eficiência do Consumo de Energia Elétrica (PPEC), mas o projeto não foi elegível para financiamento. O trabalho realizado foi aproveitado para a preparação de candidaturas ao Programa Aviso 21.
FAP	N/A.
P 14	Ao nível da potencial utilização de incentivos nacionais/europeus, há exemplos da utilização? Quais as principais dificuldades que se colocaram na respetiva utilização?
MAR	Até ao momento ainda não foram utilizados incentivos, pois as propostas que surgiram implicavam comparticipações parciais ou reembolsáveis, não compatíveis com os orçamentos aprovados ou careciam de contratação e /ou planos de pagamento plurianuais, não compatíveis com a política de orçamento do setor público.
EXE	O Exército já foi beneficiado, através de uma candidatura ao Aviso 21 e a fundos internos do MDN, no âmbito da Eficiência Energética. As principais dificuldades na utilização destes fundos ou incentivos, advêm da elevada burocracia associada aos processos de candidatura e acompanhamento dos projetos, bem como a dificuldade em programar os investimentos de forma plurianual. Em princípio vai ser concedido o financiamento da Academia Militar (Aviso 21). No âmbito do programa eco•ap, realizou-se uma auditoria energética pormenorizada ao Regimento de Transportes, elaborou-se as especificações técnicas do caderno de encargos, feita a adaptação jurídica das peças processuais com o apoio da ADENE, da DGEG e do Exército, no entanto, o processo não foi concluído, face à incerteza quanto à utilização da infraestrutura por parte do Exército e quanto ao efetivo militar na unidade no futuro.
FAP	A FAP tem uma candidatura referente ao Aviso 21, em avaliação no Governo, para aplicar no Aeródromo de Manobra 1. Ao nível <i>Europeu a European Defense Agency</i> (EDA) está a patrocinar a execução de um Relatório sobre a utilização das Energias Renováveis na área da Defesa que será apresentado à Comissão Europeia e que deverá mencionar os instrumentos de financiamento ao dispor das FFAA da UE para implementação de FER.
P 15	Tendo em consideração a implementação prevista de FER até 2020, qual o impacto do plano previsto nos objetivos estabelecidos na ENE2020?
MAR	Em virtude de não estarem previstos investimentos em FER, a Marinha não convergirá para os objetivos estabelecidos na ENE2020.
EXE	Não existem dados concretos, mais vai contribuir para a redução do consumo de energia.
FAP	N/A.

Fonte: (Autores, 2017)