

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR
2021/2022



TII

**CONTRIBUTO DOS FATORES HUMANOS E MEDIDAS
ORGANIZACIONAIS PARA A OTIMIZAÇÃO DO CONSUMO
DE ENERGIA NA FORÇA AÉREA**

**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 OU DA GUARDA NACIONAL
REPUBLICANA.**

Alfredo Hugo Chaves de Campos
CAP/TMAEQ



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

CONTRIBUTO DOS FATORES HUMANOS E MEDIDAS
ORGANIZACIONAIS PARA A OTIMIZAÇÃO DO
CONSUMO DE ENERGIA NA FORÇA AÉREA

CAP/TMAEQ Alfredo Hugo Chaves de Campos

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2021/22, 2.^a Edição

Pedrouços 2022



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

CONTRIBUTO DOS FATORES HUMANOS E MEDIDAS
ORGANIZACIONAIS PARA A OTIMIZAÇÃO DO
CONSUMO DE ENERGIA NA FORÇA AÉREA

CAP/TMAEQ Alfredo Hugo Chaves de Campos

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2021/22, 2.^a Edição

Orientador: MAJ/TMMEL José Manuel Pires das Neves

Pedrouços 2022



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, **Alfredo Hugo Chaves de Campos**, declaro por minha honra que o documento intitulado **CONTRIBUTO DOS FATORES HUMANOS E MEDIDAS ORGANIZACIONAIS PARA A OTIMIZAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA NA FORÇA AÉREA** corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do **Curso de Promoção a Oficial Superior – Força Aérea 2021/22, 2.^a Edição** 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. Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, 22 de **julho** de 2022

Alfredo Hugo Chaves de Campos
CAP/TMAEQ



Agradecimentos

O presente trabalho de investigação teve o apoio incondicional de inúmeras pessoas, que me apraz reconhecer, pelo apoio e disponibilidade demonstrada durante a realização deste Trabalho de Investigação Individual. Devo agradecer pela partilha do conhecimento, que terá um papel relevante na minha evolução como ser humano e militar.

Em primeiro lugar, um agradecimento muito especial ao meu orientador, Major José Manuel Pires das Neves, pela sua orientação, disponibilidade e reconhecida ambição que lhe é característica, e também ao Tenente-Coronel Nuno Santos Loureiro, pelo seu tempo despendido em esclarecer algumas questões no arranque do trabalho.

A todos os entrevistados, que demonstraram total disponibilidade e despenderam o seu precioso tempo, para contribuir com o seu conhecimento, as suas experiências e as suas ideias, para a concretização deste trabalho.

A todos os inquiridos que mostraram interesse na temática do meu trabalho, tendo respondido ao questionário.

Aos camaradas do CPOS, que sempre prestaram o seu apoio incondicional e demonstraram a sua união mesmo nos momentos árdusos e stressantes que foram vivenciados.

À minha família que me proporcionou as oportunidades sociais e educacionais necessárias para chegar a este momento, e que nos últimos meses se viu privada da minha companhia e do meu melhor estado de espírito.

Um agradecimento muito especial à minha companheira Elsa e à minha filha Sofia, que sempre me apoiaram com os seus carinhosos incentivos, extremamente essenciais e motivadores, numa fase difícil que me obrigou ao distanciamento e indisponibilidade familiar.

A todos, os meus agradecimentos.



Índice

1. Introdução	1
2. Enquadramento Teórico e Conceptual.....	4
2.1 Gases com Efeito de Estufa	5
2.2 Eficiência Energética	6
3. Modelo de Análise	8
3.1 Metodologia.....	8
3.2 Método.....	8
3.2.1 Participantes e Procedimento.....	8
3.2.2 Instrumentos de recolha de dados.....	9
3.2.3 Técnica de tratamentos de dados	9
4. Apresentação de dados e discussão dos resultados.....	11
4.1 Comportamento atual dos MC da FA em relação ao consumo de energia.....	11
4.1.1 Análise quantitativa	11
4.1.1.1 Caracterização demográfica e profissional.....	11
4.1.1.2 Consumo de energia no local de trabalho.....	12
4.1.1.3 Consumo de energia nos alojamentos	22
4.1.1.4 Perceção individual do consumo de energia.....	24
4.1.2 Síntese conclusiva	26
4.1.3 Resposta à QD1	26
4.2 As medidas organizacionais implementadas na FA que contribuem para a redução do consumo de energia	27
4.2.1 Análise de conteúdo.....	27
4.2.1.1 Medidas para otimização do consumo de energia nas Unidades.....	27
4.2.1.2 Medidas de sensibilização	35
4.2.1.3 Medidas de monitorização e controlo.....	36
4.2.2 Síntese conclusiva	37
4.2.3 Resposta à QD2	37
4.3 Síntese conclusiva e resposta à QC	39
5. Conclusões	41
Referências bibliográficas	44



Índice de Apêndices

Apêndice A - Modelo de Análise	Apd A-1
Apêndice B - Questionário	Apd B-1
Apêndice C - Entrevista Semiestruturada.....	Apd C-1
Apêndice D - Indicadores	Apd D-1
Apêndice E - Consumo anual com aparelhos de aquecimento no local de trabalho..	Apd E-1
Apêndice F - Consumo anual de energia com aparelhos de aquecimento nos quartos dos alojamentos.....	Apd F-1
Apêndice G - Indicadores da dimensão individual.....	Apd G-1
Apêndice H - Respostas obtidas nas entrevistas semiestruturadas.....	Apd H-1
Apêndice I - Indicadores da dimensão organizacional	Apd I-1

Índice de Figuras

Figura 1 - Unidades de colocação.....	11
Figura 2 – Categoria	12
Figura 3 – Idade	12
Figura 4 - Sistema de Climatização	13
Figura 5 – Utilização do SC quando a temperatura exterior está entre 18°C e 25°C	14
Figura 6 - Temperatura do SC no inverno	14
Figura 7 - Temperatura do SC no verão	15
Figura 8 - O SC é desligado no fim do dia de trabalho	16
Figura 9 - Janelas abertas quando se usa o SC	16
Figura 10 - Portas fechadas durante a utilização de um SC	17
Figura 11 - Partilha de espaço com SC no inverno	17
Figura 12 - Partilha de espaço com SC no verão.....	18
Figura 13 - Utilização de aparelhos para aquecimento no local de trabalho	18
Figura 14 - Aparelhos existentes no local de trabalho.....	19
Figura 15 - Motivos para não desligar a luz quando se ausentam do local de trabalho	20
Figura 16 - Em que estado fica o computador durante o período do almoço.....	20
Figura 17 - Em que estado fica o computador quando acaba o dia de trabalho	21
Figura 18 - Uso de elevadores nas Unidade	21



Figura 19 - SC instalado nos alojamentos	22
Figura 20 - Motivos para usar um aparelho para se aquecer nos alojamentos com SC	23
Figura 21 - Aparelhos existentes nos quartos	23
Figura 22 - Considera que faz o máximo para evitar o desperdício de energia?	24
Figura 23 - Considera importante a existência de sensibilização aos MC da FA sobre o desperdício de energia?	24
Figura 24 - Nível de conhecimento da PA da FA	25
Figura 25 - Nível de conhecimento da PA da Unidade	25
Figura 26 - MC com acesso a copa	27
Figura 27 - Aparelhos existentes nas copas	27
Figura 28 - MC com acesso a kitchenette	28
Figura 29 - Aparelhos existentes nos espaços comuns tipo kitchenette	28
Figura 30 - Manutenção do isolamento térmico nas redes de distribuição de água quente	29
Figura 31 - Temperatura de armazenamento de águas quentes sanitárias	29
Figura 32 - Gestão da utilização do SC	30
Figura 33 - Existência de regulação através de válvulas termostática nas unidades finais (radiadores) dos SC	30
Figura 34 - Existem sensores de presença instalados nos corredores e nas casas de banho da Unidade	31
Figura 35 - Tipos de lâmpadas usadas na iluminação interior	32
Figura 36 - Tipos de lâmpadas usadas na iluminação pública	33
Figura 37 - Os computadores desligam-se automaticamente quando não estão a ser usados, depois do horário normal de funcionamento	34
Figura 38 - Manutenção dos filtros dos AC's	34
Figura 39 - São realizadas ações de sensibilização nas Unidades	35
Figura 40 - Considera que na FA os seus MC são sensibilizados para evitarem o desperdício de energia?	36
Figura 41 - Unidades com contadores dedicados aos edifícios com maior consumo de energia	36



Índice de Quadros

Quadro 1 - Modelo de Análise	Apd A-1
Quadro 2 - Indicadores	Apd D-1
Quadro 3 - Consumo anual com aparelhos de aquecimento no local de trabalho.....	Apd E-1
Quadro 4 - Consumo anual de energia com aparelhos de aquecimento nos quartos dos alojamentos	Apd F-1
Quadro 5 - Consumo de energia no local de trabalho	Apd G-1
Quadro 6 - Consumo de energia nos alojamentos	Apd G-2
Quadro 7 - Perceção individual do consumo de energia	Apd G-2
Quadro 8 - Respostas obtidas nas entrevistas semiestruturadas	Apd H-1
Quadro 9 - Medidas para otimização do consumo de energia nas Unidades	Apd I-1
Quadro 10 - Medidas de sensibilização	Apd I-1
Quadro 11 - Medidas de monitorização e controlo	Apd I-2



Resumo

As preocupações ambientais da Organização das Nações Unidas vertidas na Agenda 2030 e no Acordo de Paris em 2015, que Portugal ratificou, impõem a que se atinja a neutralidade carbónica até 2050, para diminuir o aquecimento global e as alterações climáticas.

Para o cumprimento das metas ambientais pelos diversos setores de atividade, a visão estratégica de Portugal, encontra-se refletida principalmente no Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 e no Plano Nacional de Energia e Clima 2030.

Este Trabalho de Investigação Individual visa estudar, identificar e analisar o comportamento dos militares e civis e as medidas organizacionais atuais da Força Aérea relativamente ao consumo de energia, para avaliar se existe margem para se otimizar o consumo, aumentando a eficiência energética, contribuindo assim para a neutralidade de carbono na Força Aérea, com o objetivo de cumprir com os normativos nacionais e internacionais.

Para esta investigação foi utilizada uma metodologia baseada no raciocínio dedutivo, uma estratégia mista e um desenho de pesquisa de estudo de caso.

Concluiu-se que a maioria dos militares e civis da Força Aérea tem um comportamento que não leva ao desperdício de energia mas, não sendo 100% adequado, existe margem para melhorar, relativamente às medidas organizacionais a maioria das Unidades tem medidas implementadas para a otimização do consumo de energia, mas não todas, assim sendo as medidas positivas deviam ser aplicadas em todas as Unidades.

Palavras-chave: Energia, Eficiência Energética, Gases com Efeito de Estufa, Força Aérea, Otimização



Abstract

The environmental concerns of the United Nations Organization expressed in the agenda of 2030 and in the Paris Agreement of 2015, which Portugal ratified, command by 2050 the achievement of carbon neutrality to reduce global warming and climate change.

To perform the environmental targets by the various activity sectors the strategic vision of Portugal is reflected mainly in the Roadmap for Carbon Neutrality 2050 and in the National Plan for Energy and Climate 2030.

This Individual Research aims to study, identify and analyse the behaviour of military and civilians, as well the current organisational measures of the Air Force regarding energy consumption. This allows to assess whether there is room to optimize the consumption by increasing the energy efficiency, and that way to conduce to carbon neutrality in the Air Force, with the aim to comply with the national and international regulations.

For this investigation was used a methodology based on deductive reasoning, a mixed strategy and a case study research.

It was concluded that most military and civilians of the Air Force have a conduct that does not lead to energy waste, but not being 100% adequate, there is room for improvement. Regarding the organisational measures, most Units have implemented most of the measures to optimize energy consumption, but not all. Therefore, this positive measures should be applied in all Units.

Keywords: *Energy, Energy Efficiency, Greenhouses Gases, Air Force, Optimization*



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

A

AC	Ar condicionado
AM1	Aeródromo de Manobra N.º 1
AQC	Aquecimento central

B

BA1	Base Aérea N.º 1
BA11	Base Aérea N.º 11

C

CEMFA	Chefe de Estado Maior da Força Aérea
CFMTFA	Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea
CH ₄	Metano
CO ₂	Dióxido de Carbono
CPOS-FA	Curso de Promoção a Oficial Superior da Força Aérea
CRT	<i>Cathodic Ray Tube</i>

D

DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
DGMFA	Depósito Geral de Material da Força Aérea

E

EE	Eficiência Energética
EMFA	Estado Maior da Força Aérea
ER3	Estação de Radar N.º 3
ER4	Estação de Radar N.º 4

F

FA	Força Aérea
----	-------------



G

GEE Gases com Efeito de Estufa

GW *Groupwise*

H

h Hora

I

IUM Instituto Universitário Militar

K

kWh Quilowatt-hora

L

LCD *Liquid Crystal Display*

LED *Light Emitting Diode*

M

MC Militares e civis

MWh Megawatt-hora

N

N₂O Óxido Nitroso

O

OE Objetivo Específico

OG Objetivo Geral

ONU Organização das Nações Unidas

P

PA Política Ambiental

PNEC 2030 Plano Nacional Energia e Clima 2030



Q

QC Questão Central

QD Questão Derivada

R

RCM Resolução do Conselho de Ministros

S

SC Sistema de Climatização

Sub-Ger Sub-Gestor de Energia e Recursos

T

TII Trabalho de Investigação Individual

U

UAL Unidade de Apoio de Lisboa

W

W Watt



1. Introdução

“What we take for granted might not be here for our children.”

(Al Gore, 2016)

No esforço para se conter o aquecimento global, e com isso combater as alterações climáticas, a Organização das Nações Unidas (ONU) organizou a Conferência de Paris em 2015, onde foi alcançado o Acordo de Paris. Nesse acordo, Portugal, que o ratificou em 4 de novembro de 2016, comprometeu-se a cumprir as metas estabelecidas (Agência Portuguesa do Ambiente, 2021). Para cumprir estas metas o Governo elaborou o Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), sendo este o principal instrumento de política energética e climática para a década 2021-2030 e, para o longo prazo, submeteu à ONU o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (República Portuguesa, 2019).

Um dos objetivos de Portugal, segundo o PNEC 2030, é reduzir as Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), entre 45 % e 55 % face a 2005, alcançando uma quota de 47 % de energias renováveis no consumo final de energia, e reduzindo 35 % do consumo de energia primária (Resolução do Conselho de Ministros [RCM] n.º 104/2020, 2020). Embora sejam metas ambiciosas, são realistas, sendo que a Administração Pública tem o papel de liderar pelo exemplo (RCM, 2020).

Considerando que a Força Aérea (FA) tem uma fatura anual de energia superior a 10.000 € e número de funcionários superior a 30, segundo a RCM n.º 104/2020 de 24 de novembro de 2020, está obrigada a aumentar a sua Eficiência Energética (EE), contribuindo para uma redução de 40% dos consumos de energia primária.

Não obstante o compromisso em combater as alterações climáticas, o preço da eletricidade no mercado grossista ibérico bate recordes tendo inclusivamente sido alcançado o valor médio de 442,54 €/MWh em 07 de março de 2022, sendo que em março do ano passado o preço médio do mercado diário foi de 45,41€/MWh, e em 05 de julho de 2022 foi de 139,16 €/MWh. Posto isto, constata-se uma instabilidade nos preços com tendência a aumentar (OMIE, 2022), aumento este que, em parte, se deve à invasão da Ucrânia pela Rússia, o que veio acentuar a, já existente, tendência da subida do preço da eletricidade que já afetava uma grande parte da Europa devido, entre outros fatores, à subida do preço do gás nos mercados internacionais, que é utilizado em centrais elétricas de ciclo combinado (Cortesão, 2022).

Também considerando que, segundo a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) (DGEG, 2021), a dependência exterior energética de Portugal se situou nos 74,2% em 2019,



e sendo o 8º país com maior dependência energética na União Europeia, vai fazer com que o aumento de preços da energia a nível global tenha um grande impacto na economia.

É da responsabilidade de todos e das organizações aumentar a EE sendo que a FA tem seguido uma Política Ambiental (PA) de forma a diminuir o seu consumo energético. Embora não exista, por enquanto, um estudo que se debruce sobre os comportamentos dos militares e civis (MC) da FA, podemos salientar que esses mesmos comportamentos têm repercussão no consumo de energia, assim como as medidas organizacionais que têm sido aplicadas para a redução do consumo de energia. Devido às alterações climáticas e ao elevado custo da energia, qualquer pequena melhoria que se consiga obter causa um grande impacto, torna-se bastante pertinente a realização de um estudo de investigação subordinado ao tema o “*Contributo dos Fatores Humanos e Medidas Organizacionais para a Otimização do Consumo de Energia na FA*”.

Este estudo é de elevada importância para a FA na medida em que das suas conclusões emergirão medidas individuais e/ou organizacionais, que permitirão otimizar o consumo de energia, ou seja, diminuir o consumo global de energia, contribuindo para a diminuição da emissão de GEE e ainda para o alcançar das metas a que a FA está obrigada. Fica assim definido como objeto de estudo, a otimização da utilização de energia na FA e, à luz do preconizado por Santos e Lima (2019), o objeto da presente investigação é delimitado pelos seguintes domínios:

- Temporal: A dados que retratam o presente (2022).
- Espacial: À recolha e análise de informação relativamente à FA.
- De conteúdo: À otimização da utilização da energia através dos fatores humanos e medidas organizacionais.

O estudo irá incidir sobre o consumo da energia elétrica nas instalações da FA.

Sendo que existem dois vetores essenciais para a redução de emissão de GEE relacionados com a energia elétrica, que são:

- A **produção**, utilizando fontes renováveis de energia, que são recursos naturais, capazes de se regenerarem num curto espaço de tempo e de um modo sustentável, evitando a utilização de combustíveis fósseis (Ramos, 2021);
- A **utilização**, aumentando a EE, que pode ser obtida através de alteração de infraestruturas, substituição de sistemas poucos eficientes energeticamente, entre outras, sendo que para se atuar neste nível implica um elevado investimento económico, ou de uma



maneira em que não seja necessário um investimento económico relevante, através da prevenção do desperdício de energia, otimizando assim a sua utilização.

Este trabalho pretende ser um mecanismo que visa a redução de emissões de GEE, aumentando a EE na FA através da otimização da utilização de energia.

O objetivo fundamental da investigação é encontrar respostas e propor soluções para a resolução do problema de conhecimentos identificados (Santos & Lima, 2019), sendo necessário formular um Objetivo Geral (OG), que consiste em propor medidas para a otimização do consumo de energia na FA e para qual concorrem os Objetivos Específicos (OE), que segundo Santos e Lima (2019), restringem os aspetos e o foco da investigação, permitindo, examinar tarefas e atividades, através de dados mensuráveis. Os OE são:

- OE1: Analisar o comportamento atual dos MC da FA em relação ao consumo de energia;
- OE2: Analisar as medidas organizacionais implementadas na FA que contribuem para a redução do consumo de energia.

Com vista à concretização dos objetivos e para dar resposta ao problema da investigação, definiu-se a seguinte Questão Central (QC): Quais são as medidas para a otimização da utilização de energia na FA?

Sendo possível deduzir duas Questões Derivadas (QD), da QC:

- QD1: Qual é o comportamento atual dos MC da FA em relação ao consumo de energia?
- QD2: Quais são as medidas organizacionais implementadas na FA que contribuem para a redução do consumo de energia?

Para a concretização do propósito apresentado, o presente trabalho está estruturado em cinco capítulos.

Neste primeiro capítulo, é efetuada a introdução ao tema; no segundo capítulo o enquadramento teórico e conceptual dos conceitos estruturantes e fundamentais que sustentam o modelo de análise (Apêndice A). No terceiro capítulo é apresentada a metodologia utilizada e o método científico aplicado à investigação. A apresentação dos dados e a discussão de resultados são explanadas no quarto capítulo. No quinto capítulo, serão apresentadas as conclusões, as limitações que surgiram durante esta investigação, bem como propostas para futuros desenvolvimentos e recomendações.



2. Enquadramento Teórico e Conceptual

Os GEE são emitidos naturalmente através da superfície terrestres e são essenciais, para a sobrevivência dos humanos e de milhões de outros seres vivos, ao impedir que parte da irradiação solar seja refletida de volta para o espaço. Sem os GEE, a temperatura média da Terra diminuiria drasticamente, impossibilitando a vida no planeta tal como a conhecemos hoje (ONU, 2022).

Está demonstrado pela ciência que a concentração de GEE's na atmosfera está diretamente ligada à temperatura média global da Terra e que essa concentração tem aumentado constantemente, tal como as temperaturas globais, desde o início da Revolução Industrial, em que o GEE mais abundante, responsável por cerca de dois terços de todos os GEE, é o dióxido de carbono (CO₂), sendo que a maioria das emissões resulta da queima de combustíveis fósseis (ONU, 2022).

Foram realizados estudos em que se constatou que a temperatura média global aumentou 0,85°C de 1880 até 2012, os oceanos aqueceram, as quantidades de neve e gelo diminuíram e o nível do mar subiu, tendo-se verificado uma elevação média do nível do mar de 19 cm entre 1901 e 2010, com esta expansão também se verifica a diminuição da extensão de gelo marinho no Ártico (ONU, 2022).

Num esforço de reduzir as consequências das emissões de GEE's a ONU, em dezembro de 2015, patrocinou o Acordo de Paris (ONU, 2015). O Acordo contou com 196 países signatários, demonstrando uma consciencialização dos líderes mundiais para se encontrarem soluções para as constantes alterações climáticas.

Um dos pontos do acordo é restringir o aumento médio da temperatura global a um valor inferior a 2°C, em relação ao período pré-industrial, mantendo esforços para conseguir efetivamente limitar o aumento médio da temperatura global a um máximo de 1,5°C, em relação ao período pré-industrial, tendo em conta que tal desiderato reduziria de forma significativa os riscos e os impactos das alterações climáticas (ONU, 2015).

Para conseguirem atingir os objetivos assumidos no Acordo de Paris, os países signatários terão de alcançar a neutralidade carbónica na segunda metade do século XXI (ONU, 2015).

Atingir a neutralidade carbónica em 2050 implica a necessidade de se proceder a alterações profundas na forma como a energia é utilizada e usar os recursos de forma mais eficiente para se conseguir a neutralidade carbónica (RCM n.º 107/2019, 2019).



Tendo por base os objetivos estratégicos definidos superiormente, no Planeamento Estratégico da FA (Chefe de Estado Maior da Força Aérea [CEMFA], 2019), e para cumprimento dos normativos em vigor, urje a necessidade de racionalizar, gerir (os recursos) e executar de forma criteriosa e eficiente, as diferentes missões e tarefas que estão atribuídas à FA, procurando efetuar os ajustes necessários para acompanhar os desafios atuais e futuros, de uma organização que se pretende inovadora, vanguardista, dinâmica e energeticamente eficiente.

Tendo em conta o referido anteriormente, é necessário restringir o aumento médio da temperatura global reduzindo a emissão de GEE's que têm a sua origem principalmente na queima de combustíveis fósseis. Parte da energia elétrica produzida é obtida através da queima de combustíveis fósseis em centrais termoelétricas, por conseguinte uma das formas de reduzir a emissão dos GEE's é usar essa energia de uma forma mais eficiente.

Devido ao exposto anteriormente os conceitos estruturantes deste trabalho são os GEE's e a EE.

2.1 Gases com Efeito de Estufa

Em 1859, o cientista irlandês John Tyndall mostrou que gases como o CO₂ e vapor de água podem absorver calor. Sendo que a sua fonte de calor não era o Sol, mas a radiação emanada por um cubo de cobre contendo água a ferver, o cubo emanava radiação infravermelha, a mesma que a superfície da Terra emana (Jackson, 2020).

A descoberta de Tyndall foi importante porque na altura havia estudos que demonstravam que a temperatura média da terra estava a aumentar, o que se supunha que era devido ao efeito da atmosfera, mas não existia uma explicação de como isso acontecia. Tyndall conseguiu assim descrever o mecanismo do efeito estufa, ou seja, a atmosfera admite a entrada do calor solar, mas desacelera a sua saída, acumulando-se calor na superfície do planeta (Jackson, 2020).

Mais recentemente os GEE, são definidos como gases nocivos, nomeadamente o CO₂, o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O), que têm a capacidade de absorver radiação na frequência do infravermelho, aprisionando calor na atmosfera e consequentemente contribuindo para o aquecimento global, através do efeito estufa (ONU, 2021)

O efeito de estufa tem sempre que existir, porque é o mecanismo que permite que a Terra mantenha uma temperatura estável, é um fenómeno natural e indispensável para que exista vida (Iberdola, 2021).



A ação da elevada concentração de gases nocivos, nomeadamente o CO₂, o CH₄ e o N₂O, entre outros, na atmosfera, tem potenciado uma retenção de calor em demasia e, consequentemente, o aumento da temperatura média na Terra (Iberdrola, 2021).

O aumento da temperatura tem-se verificado como prejudicial para o meio ambiente, provocando as alterações climáticas, aquecimento global e degelo, pelo que, para contrariar esses fenómenos prejudiciais para a vida na Terra, é fundamental controlar e reduzir as emissões de GEE (Iberdrola, 2021).

O CO₂ é emitido em processos de combustão, é o que existe em maior quantidade devido à queima de combustíveis fósseis, em motores ou caldeiras. Até este momento, 2022, da energia elétrica produzida em Portugal, 38,84% foi obtida através da queima de combustíveis fósseis (Associação de Energias Renováveis, 2022), contribuindo para a emissão de GEE.

Como existe uma percentagem de GEE produzidos através da queima de combustíveis para a produção de energia, este trabalho pretende colaborar para o ajuste nos comportamentos que possam levar a uma diminuição na emissão de GEE, através da redução do consumo de energia na FA.

2.2 Eficiência Energética

A EE está definida como o rácio entre o resultado em termos do desempenho, serviços, bens ou energia gerados, e a energia utilizada para o efeito (Decreto de Lei 68-A/2015), ou seja, gastar a mínima quantidade de energia para obter um fim. Como tal, para se alcançar uma melhor EE, torna-se necessário otimizar o uso da energia, evitando, na medida do possível, o desperdício, ou seja, gastar de modo inútil, esbanjar ou usar em excesso a energia (Martins, 2019), tentando que a mesma seja utilizada da melhor forma possível e rentabilizando a utilização da mesma, evitando os excessos.

Um dos compromissos assumidos na PA da FA é a contribuição da organização “para a diminuição das emissões dos gases de efeito de estufa promovendo a implementação de medidas de EE e a utilização de energias renováveis” (CEMFA, 2017, p. A-1).

Este trabalho tem como objetivo contribuir para o aumento da EE na FA, na vertente da otimização do consumo de energia, usando a mesma de forma responsável e evitando o desperdício.

Para se otimizar o consumo de energia através do comportamento existem várias recomendações que devem ser adotadas, por essa razão, para se realizar este trabalho, foram



consultadas várias fontes, mas a mais completa, sendo por isso onde se baseia a vertente individual é nas recomendações existentes no documento *Medidas de Redução de Custos de Funcionamento no CFMTFA* (CFMTFA, 2017).

Relativamente às medidas organizacionais para a otimização do consumo de energia, existem várias fontes com recomendações a serem adotadas pelas organizações, para a realização deste trabalho foram usadas as recomendações presentes no documento *A utilização racional de energia em edifícios públicos* (Isolani, 2008).



3. Modelo de Análise

Com o modelo de análise definido no Quadro 1 (Apêndice A), neste capítulo apresentam-se o método e a metodologia que orientaram esta investigação.

3.1 Metodologia

A metodologia para esta investigação baseia-se no manual “*Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação*” (Santos & Lima, 2019). Metodologicamente, este estudo caracteriza-se por um raciocínio *dedutivo*, assente numa estratégia de investigação *mista* e num desenho de pesquisa do tipo *estudo de caso*.

O estudo assenta na estratégia de investigação *mista (quantitativa com reforço qualitativo)* na medida em que foi baseada na análise e interpretação da informação recolhida num questionário (Apêndice B) realizado aos MC da FA e em entrevistas semiestruturadas (Apêndice C), para um entendimento mais aprofundado do objeto de estudo.

O desenho de pesquisa aplicado é o *estudo de caso*, na medida em que se pretende descrever o comportamento dos MC da FA, relativamente ao seu uso da energia e as medidas organizacionais que estão implementadas para a otimização da mesma.

3.2 Método

Ao nível metodológico, são identificados os participantes, o procedimento, o instrumento de recolha e as técnicas de tratamento dos dados.

3.2.1 Participantes e Procedimento

Para se analisar o comportamento dos MC da FA relativamente ao consumo de energia foi enviado via *Groupwise*¹ (GW), a todos os MC da FA colocados no Ramo, o questionário “Influência dos Fatores Humanos no Consumo de Energia na FA”, acompanhado de uma breve explicação dos objetivos da investigação, assegurando o anonimato e confidencialidade no tratamento dos dados. No questionário também serão elaboradas algumas questões relativas a medidas organizacionais, que vão complementar os dados recolhidos nas entrevistas semiestruturadas.

Relativamente às medidas organizacionais implementadas na FA para a otimização do consumo de energia, recorreu-se aos Sub-Gestores de Energia e Recursos (Sub-Ger’s) presentes nas Unidades, num total de 13, e a dados recolhidos no questionário. As entrevistas foram enviadas por GW, onde foi questionado aos entrevistados se pretendiam o anonimato

¹ Sistema da FA para troca correspondência eletrónica



e a confidencialidade das informações fornecidas, sendo que todos autorizaram a sua identificação.

3.2.2 Instrumentos de recolha de dados

A elaboração do questionário foi baseada em revisão literária e nas recomendações apresentadas nas *Medidas de Redução de Custos de Funcionamento no CFMTFA* (Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea, 2017) e será dividido em quatro partes:

- Caracterização demográfica e profissional dos MC, constituído por cinco itens com o objetivo de caracterizar a amostra em termos de Unidade de colocação, Área de trabalho, Categoria, Idade e quantas pessoas trabalham no seu gabinete/espço.

- Caracterização do consumo de energia no local de trabalho, constituída por vinte questões que vão incidir sobre os comportamentos que têm influência no consumo de energia no seu local de trabalho;

- Caracterização do consumo de energia nos alojamentos, constituída por seis questões que vão incidir sobre o comportamento dos militares que pernoitam nas Unidades que têm influência no consumo de energia;

- Caracterização da perceção dos MC da FA relativamente ao seu comportamento e se a organização contribui para a otimização do uso da energia, serão cinco questões.

As entrevistas semiestruturadas foram elaboradas através da revisão literária e em “*Utilização Racional de Energia em Edifícios Públicos*” (Isolani, 2008), e tem como objetivo saber as medidas organizacionais que as Unidades da FA tomam para otimizarem o consumo de energia relativamente à climatização, iluminação pública, iluminação interior, sistema de climatização (SC) e águas quentes sanitárias, tendo em atenção que o que está em estudo são as medidas com pouco impacto orçamental, ou seja, não estão incluídas as instalações de novos sistemas, substituições de equipamentos e alterações às infraestruturas, e também a sensibilização que é efetuada sobre os MC relativamente à utilização de energia e ao controlo que é efetuado para acompanhar os resultados das medidas implementadas para a otimização do consumo de energia.

3.2.3 Técnica de tratamentos de dados

Os resultados do questionário foram analisados através de medidas descritivas, sendo que foi usada a plataforma *Google Forms* para realizar o questionário e para tratar os dados.

Os resultados das entrevistas vão ser interpretados através da análise de conteúdo.

Os indicadores, que se encontram no Apêndice D, foram analisados em dois níveis que são:



- Adequado, significa que mais de 50% dos comportamentos individuais e as medidas organizacionais são as corretas;

- Inadequado, significa que 50%, ou mais, dos comportamentos individuais podem ser melhorados e as medidas organizacionais têm potencial a serem melhoradas.



4. Apresentação de dados e discussão dos resultados

Neste capítulo são analisados e discutidos os resultados que permitirão responder às QD e à QC.

4.1 Comportamento atual dos MC da FA em relação ao consumo de energia

4.1.1 Análise crítica

Responderam ao questionário 428 MC da FA, numa população de 5175 (Almeida, 2022) o que faz com que o nível de confiança seja de cerca de 95% e a margem de erro de 5% o que é aceitável para este estudo.

4.1.1.1 Caraterização demográfica e profissional

Inicialmente vamos analisar a caraterização demográfica e profissional dos MC que responderam ao questionário.

A Unidade de colocação que teve maior número de respostas foi o complexo de Alfragide (Figura 1), em que, os MC que prestam serviço nos edifícios do Estado Maior da Força Aérea (EMFA) e na Unidade de Apoio a Lisboa (UAL) contribuíram com 23,8% das respostas.

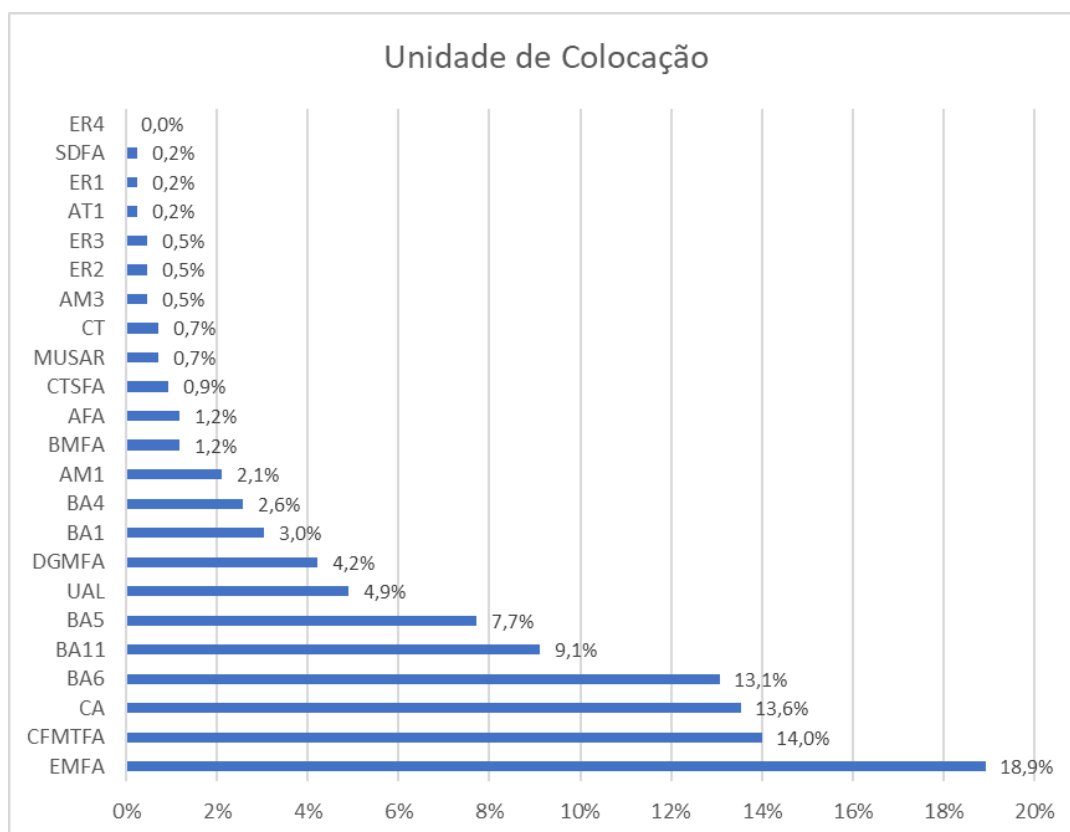


Figura 1 - Unidades de colocação



Os Oficiais foram os que mais responderam ao inquérito, com 49,5%, seguidos pelos Sargentos com 40,7% (Figura 2).

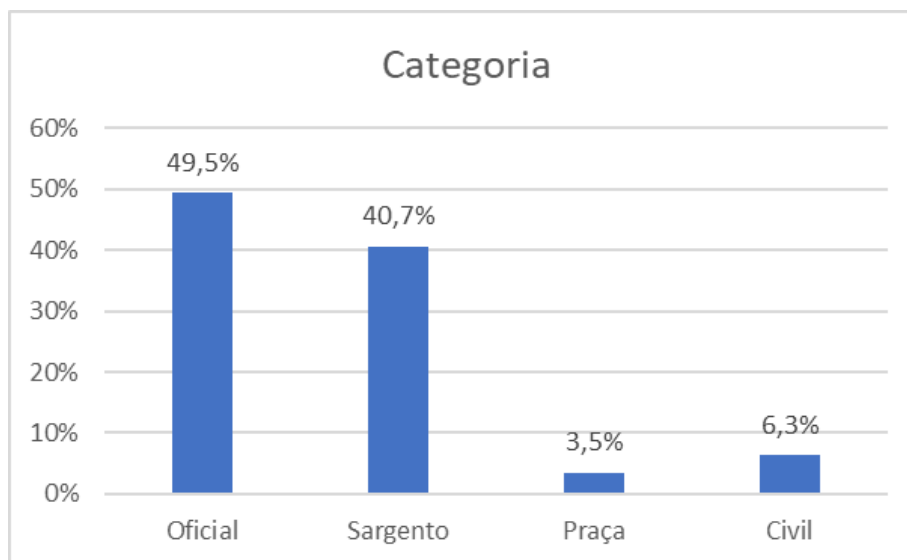


Figura 2 – Categoria

A maior parte das respostas foram dadas por MC que têm entre 36 e 47 anos, tendo totalizado 49,8% das respostas (Figura 3).

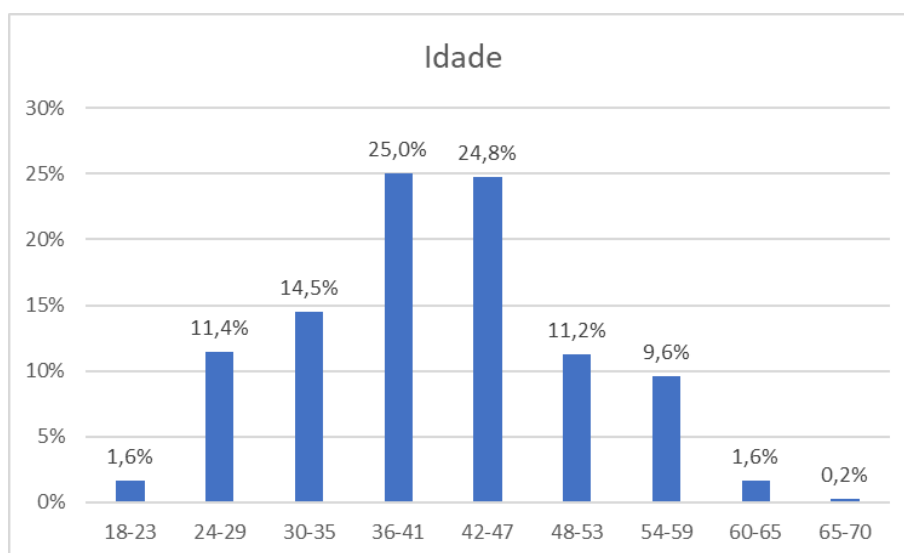


Figura 3 – Idade

4.1.1.2 Consumo de energia no local de trabalho

Depois da caracterização da amostra, vai ser analisado o indicador da caracterização do consumo de energia no local de trabalho, iniciando o estudo com o comportamento que os MC têm em relação ao SC.



O SC que é usado na maioria dos espaços é o Ar Condicionado (AC) com 63,6%, este sistema tem a vantagem de aquecer e arrefecer o espaço, mas tem a desvantagem de gastar mais energia que o aquecimento central (AQC), existem 12,2% de espaços com AQC, que tem a desvantagem de só aquecer o ambiente, e 24,3% dos espaços não têm SC (Peixoto, 2022) (Figura 4).

Os próximos dados são relativos a questões colocadas a quem tem SC no seu local de trabalho, ou seja 75,7% do total da amostra (Figura 4).

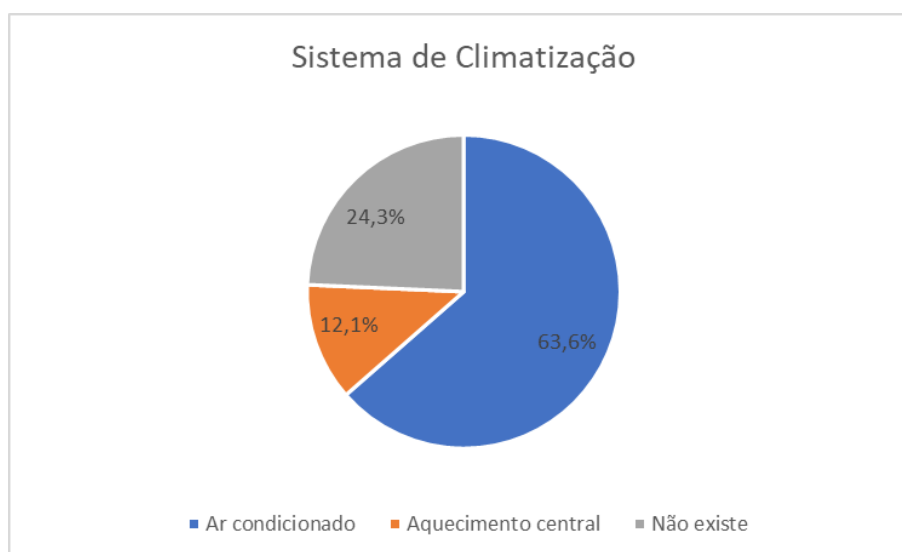


Figura 4 - Sistema de Climatização

A temperatura dentro de uma divisão é aceitável para que exista conforto térmico das pessoas, quando no exterior estão entre 18°C e os 25°C, assim sendo para se otimizar o consumo de energia não se devem ligar SC nesses períodos (CFMTFA, 2017). Perguntando o anterior a maioria respondeu que não usava SC, mas 12,9% responderam que sim e 24,6% que usavam às vezes, o que faz com que os restantes 62,5% tenha um comportamento adequado (Figura 5).

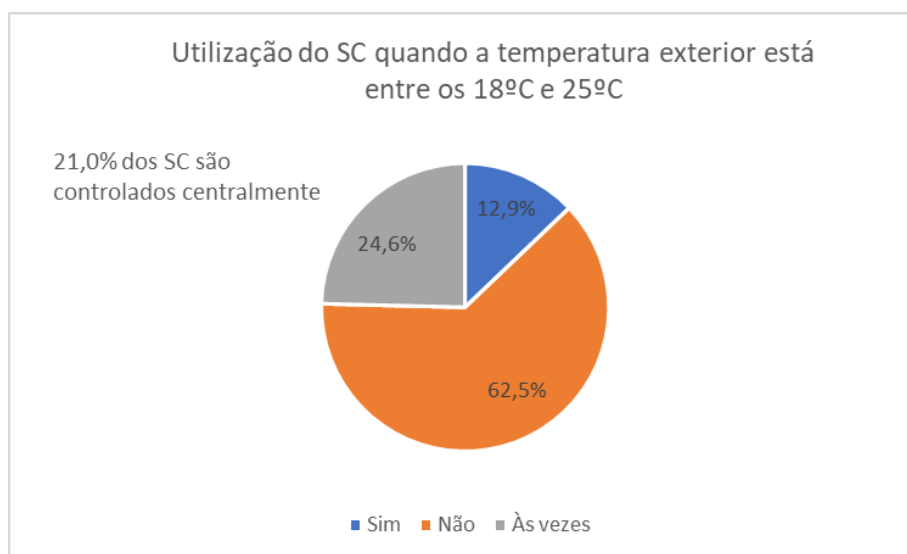


Figura 5 – Utilização do SC quando a temperatura exterior está entre 18°C e 25°C

A temperatura de conforto no inverno, no interior dos edifícios, situa-se entre os 20°C e os 21°C, não tendo em conta outros fatores, como o grau de humidade no ar e velocidade do ar, o AQC ou AC deverá ser regulado entre essas temperaturas (Jesus,2021), verifica-se que dos inquiridos que conseguem regular a temperatura, 32,0% dos inquiridos mantêm os SC nas temperaturas recomendadas e no total 36,9% mantêm a temperatura menor ou igual a 21°C, nestes casos não existe desperdício de energia. A temperatura mais seleccionada são os 22°C, com uma percentagem de 30,7% e 32,5% colocam uma temperatura superior, nestas temperaturas já se verifica um desperdício de energia, sendo um comportamento inadequado (Figura 6).

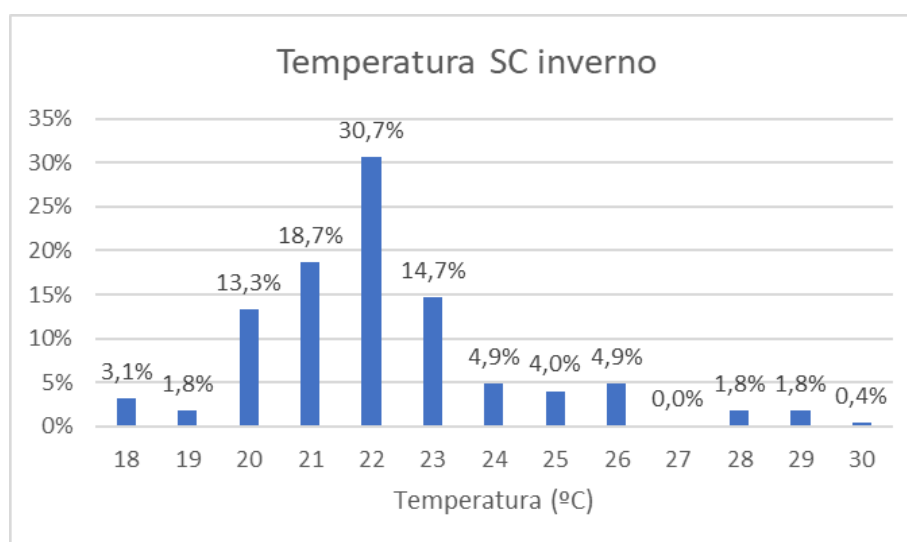


Figura 6 - Temperatura do SC no inverno



No verão a temperatura média de conforto, não tendo em consideração o grau de humidade e a velocidade do ar, é entre os 24°C e 25°C (Jesus, 2021), sendo que 8,4% dos inquiridos responderam que mantêm o SC nas temperaturas recomendadas e 9,2% usam temperatura igual ou superior a 24°C, nestes casos não existe desperdício de energia. Existe desperdício de energia em 90,8% dos casos, em que os inquiridos selecionam uma temperatura inferior a 24°C, na maioria dos casos, assim sendo deve-se intervir nesta área, considerando-se um comportamento inadequado (Figura 7).

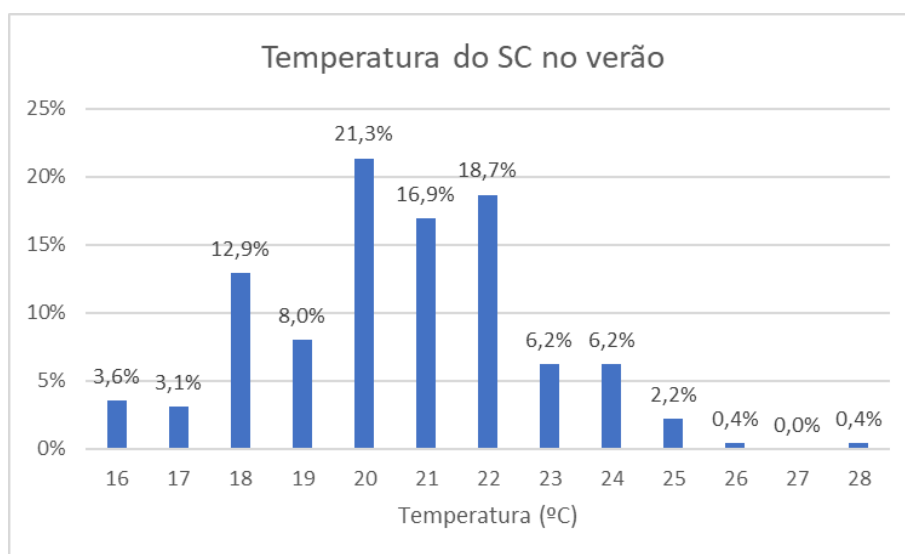


Figura 7 - Temperatura do SC no verão

No final do dia de trabalho o SC deve ser desligado devido ao espaço ficar sem ocupação e não necessitar de climatização (CFMTFA, 2017), 11,1% dos inquiridos referiam que não desligavam (Figura 8), sendo que as principais razões referidas são “ser necessário ter o SC ligado para conservação de equipamentos e material”, “estarem em espaços onde existe serviço de 24H” e em menor número “por esquecimento”. Havendo um comportamento adequado por 88,9% dos inquiridos, considera-se um comportamento adequado.

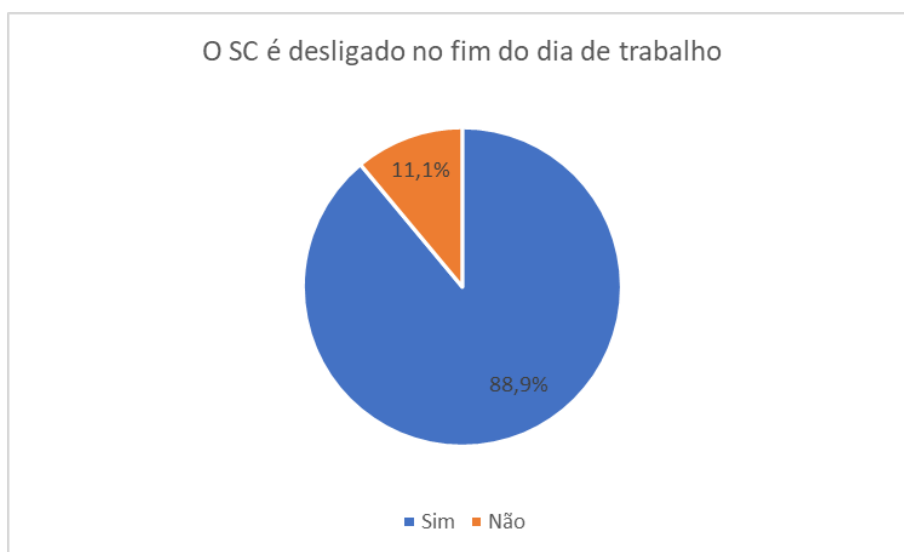


Figura 8 - O SC é desligado no fim do dia de trabalho

Manter as janelas abertas quando se usa um SC vai fazer com que ocorra desperdício de energia devido a existirem mais trocas de calor entre o exterior e o interior (Correa, 2020), 2,2% dos inquiridos responderam que abrem as janelas com o SC a funcionar e 9,0% que abrem às vezes, existindo desperdício de energia. O comportamento é considerado adequado devido a 88,8% dos inquiridos manterem as janelas fechadas (Figura 9).

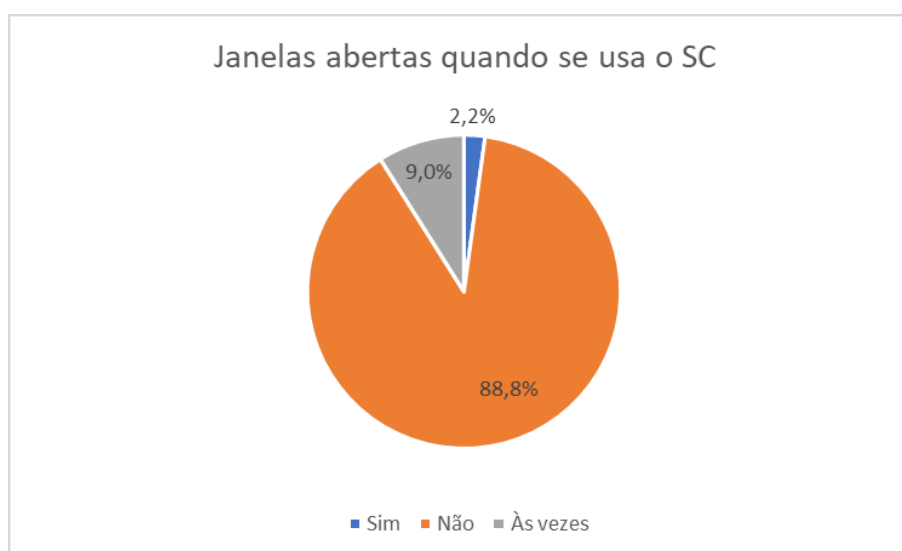


Figura 9 - Janelas abertas quando se usa o SC

Manter as portas fechadas durante a utilização de um SC contribui para a otimização do consumo de energia da mesma forma que manter as janelas fechadas (Correa, 2020), mas constata-se que a percentagem é superior de quem mantém as portas abertas, com uma percentagem de 22,9% e 13,3% deixam as portas abertas às vezes, existindo desperdício de



energia. A maioria deixa as portas fechadas, com 63,8%, sendo um comportamento adequado (Figura 10).

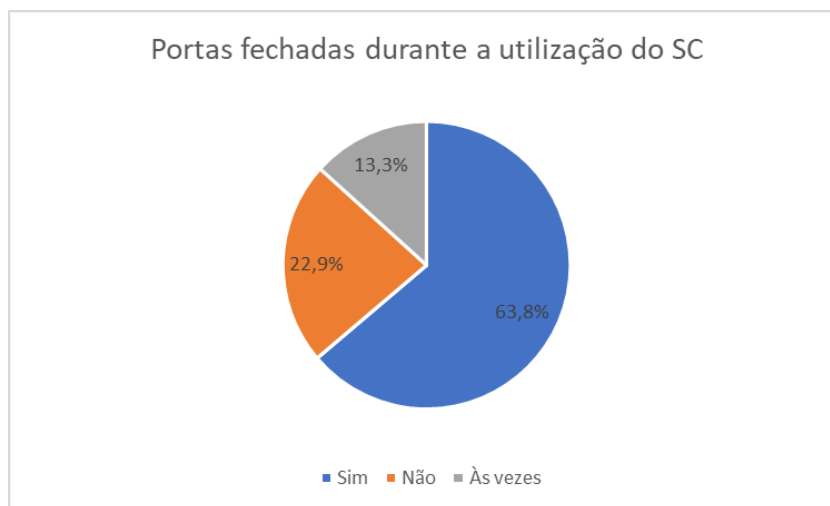


Figura 10 - Portas fechadas durante a utilização de um SC

Nos espaços partilhados por várias pessoas, com SC, e devido a cada pessoa ter uma sensibilidade diferente ao ambiente, existem pessoas que estão confortáveis, neste caso 72,3% e 10,8% acham demasiado frio sendo considerado este o comportamento adequado devido a não se gastar energia desnecessariamente. Existem 10,5% que acham que está demasiado calor, podendo-se diminuir a temperatura e poupar energia e 6,4% além do SC usam aparelhos para se aquecerem tendo um comportamento inadequado (Figura 11). Nos espaços partilhados os utilizadores devem entrar em acordo para a temperatura seleccionada no SC, para todos estarem confortáveis na medida do possível.

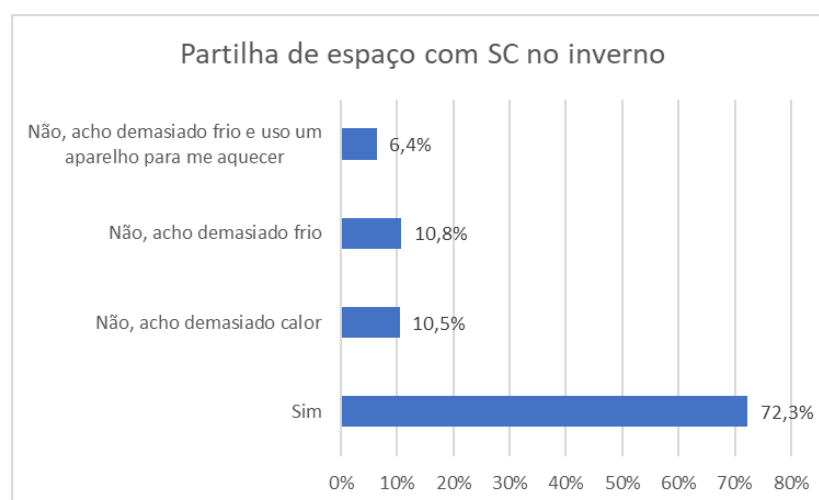


Figura 11 - Partilha de espaço com SC no inverno



No verão dentro do mesmo espaço, devido aos motivos apontados no parágrafo anterior, também existem pessoas que não estão confortáveis dentro do mesmo espaço, 74,9% estão satisfeitas e 12,2% acham demasiado calor, sendo um comportamento adequado. De referir que 12,9% acham demasiado frio, neste caso podia-se aumentar a temperatura, poupando energia (Figura12). Como na anterior os utilizadores dos espaços partilhados têm que entrar em acordo relativamente à temperatura do espaço.

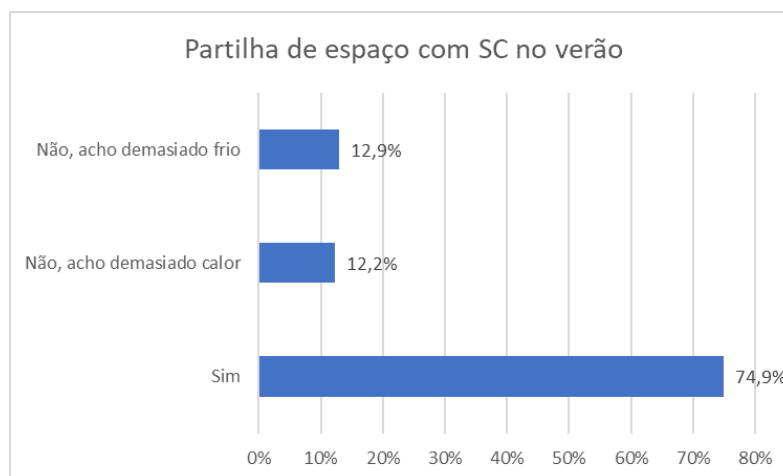


Figura 12 - Partilha de espaço com SC no verão

Relativamente à utilização de aparelhos para aquecimento no local de trabalho, que apresentam um elevado consumo de energia, 63,7% dos inquiridos responderam que não usavam, sendo um comportamento adequado, mas os restantes responderam que usavam. Os mais usados são o Aquecedor a óleo e o Termoventilador (Figura 13). Os MC que têm SC no local de trabalho, 5,1% também responderam que usam aparelhos para aquecimento.

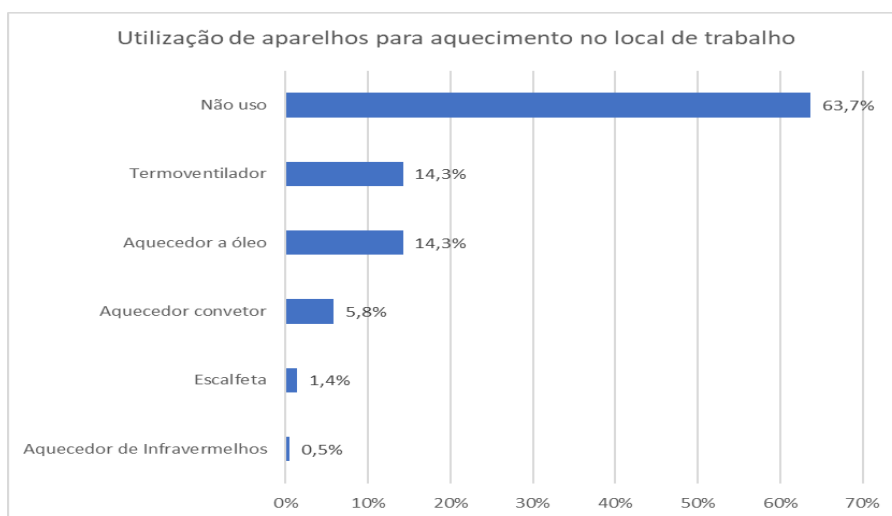


Figura 13 - Utilização de aparelhos para aquecimento no local de trabalho



Usando os dados para se ter uma estimativa do consumo anual de energia destes aparelhos na FA, considerando uma utilização de oito horas por dia e uma utilização de 80 dias por ano gasta-se 2.301.773,76 kWh (Apêndice E). Os dados relativos aos aparelhos foram retirados do site da WORTEN (<https://www.worten.pt/>).

Além dos aparelhos para aquecimento, 55,1% dos inquiridos têm no local de trabalho outros equipamentos elétricos com menor consumo, sendo um comportamento inadequado. O que existe em maior quantidade são as Máquinas de café (cápsulas) com 40,9%, sendo seguidos pelos Frigoríficos com 36,0% (Figura 14).

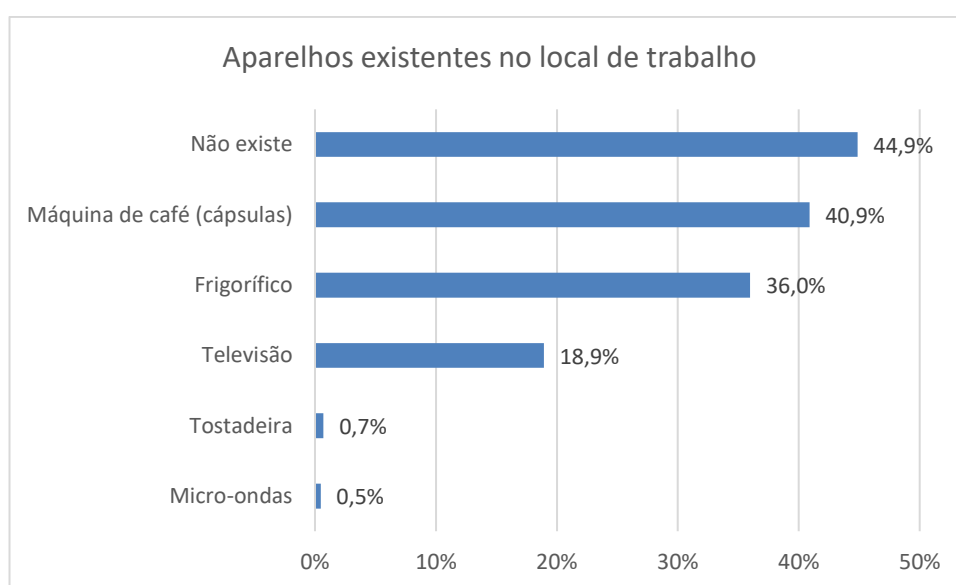


Figura 14 - Aparelhos existentes no local de trabalho

Na iluminação interna, 8,9% dos inquiridos não desligam a luz quando se ausentam do local de trabalho durante o dia de trabalho, devido aos motivos referidos na Figura 15.

Os motivos dados por 36,8%, são por “voltar em pouco tempo”, que “as lâmpadas gastam mais energia ao arrancar” e por “esquecimento”, não são considerados válidos, devido a testes realizados constatou-se que numa lâmpada fluorescente compacta de 20W o consumo extra devido a se ligar a lâmpada equivale a 15 segundos de funcionamento normal, ou seja compensa desligar a lâmpada sempre que se esteja ausente mais de 15 segundo do espaço (Andrade, 2010), 63,2% não desligam por motivos considerados válidos sendo um comportamento adequado.

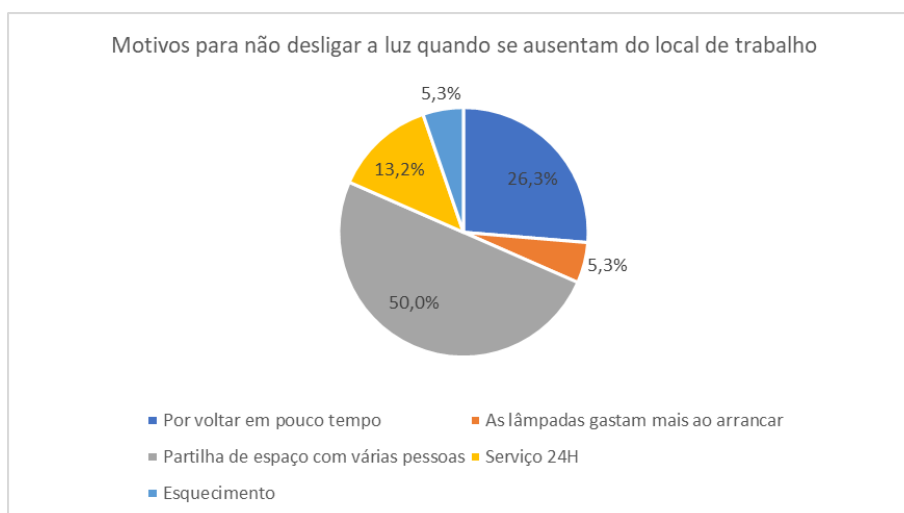


Figura 15 - Motivos para não desligar a luz quando se ausentam do local de trabalho

Devido à quantidade de computadores existentes na FA, 4031 fixos e 1099 portáteis, 5130 no total (Mendes, 2022), o modo como são utilizados corresponde a um consumo elevado de energia, então para se consumir menos energia deve-se colocar o computador em suspensão, em que o computador consome de 5 a 15W de energia, onde quase todos os componentes do Computador ficam desligados, exceto a memória RAM, e a sessão pode ser restaurada rapidamente (Haider,2016).

Deixar o computador ligado gasta cerca de 45W quando está ligado e quando está desligado, apenas com a luz de standby ligada gasta cerca de 2W (Andersson, 2017).

Analisando os dados, quando os MC se ausentam para almoçar a maior parte coloca o computador em suspensão 74,3% e 23,7% deixa ligado, só 2,0% deixam desligado (Figura 16), considerando-se um comportamento adequado.

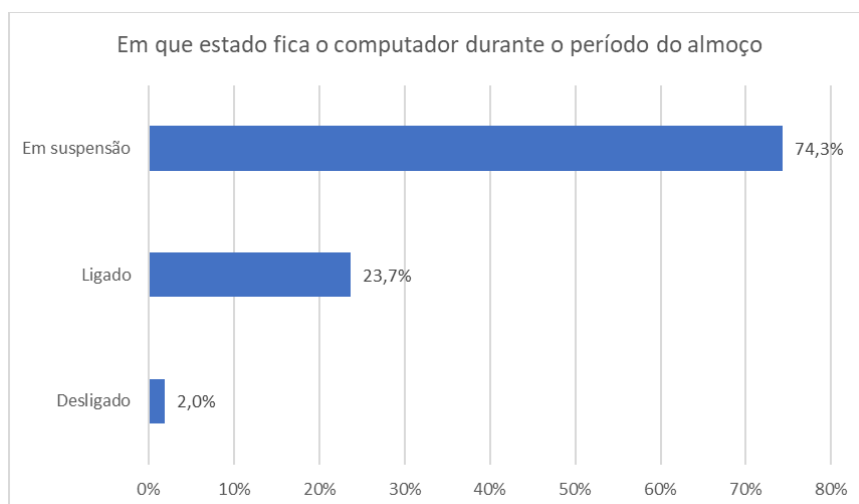


Figura 16 - Em que estado fica o computador durante o período do almoço



No fim do dia o computador deve ser desligado, visto que existe uma poupança de energia, 80,9% desligam o computador (Figura 17), o que é um comportamento adequado.

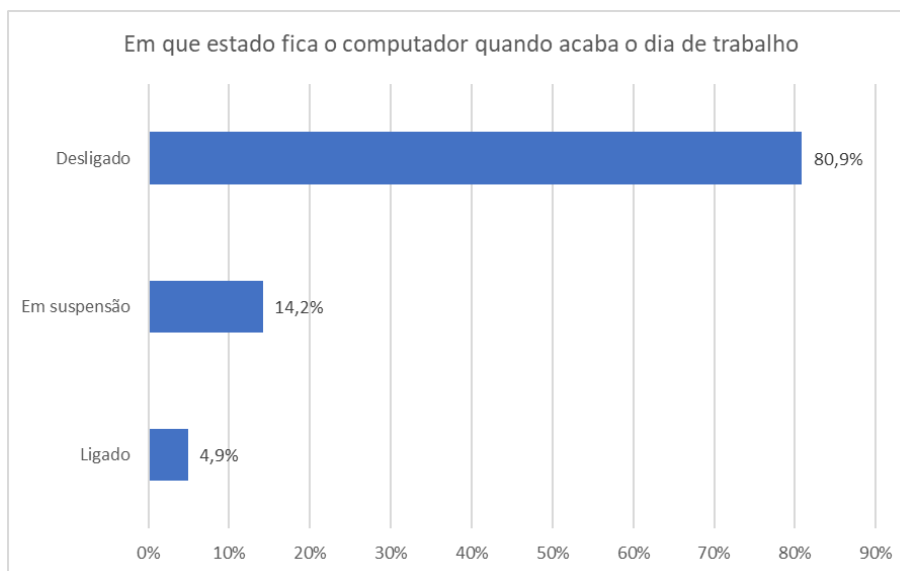


Figura 17 - Em que estado fica o computador quando acaba o dia de trabalho

A maioria dos inquiridos, 68,9%, não dispõem de elevador na sua Unidade, nos que têm disponível elevadores 41,4% dão sempre preferência às escadas e 40,6% usam o elevador raramente, considerando-se por isso um comportamento adequado, só 18,0% usam sempre o elevador (Figura 18). Esta informação é mais relevante para o complexo de Alfragide, visto que 90,7% dos inquiridos que responderam que têm elevadores estão a trabalhar nesse local.

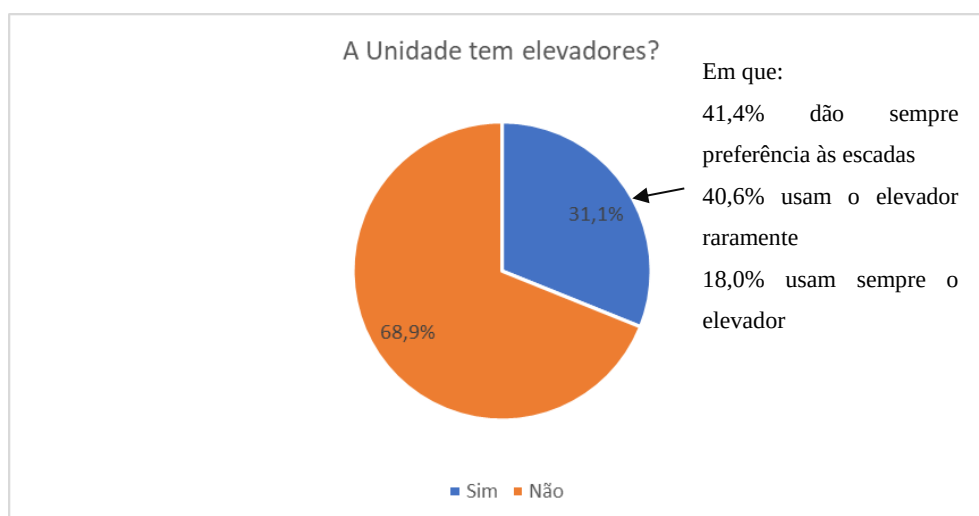


Figura 18 - Uso de elevadores nas Unidade

4.1.1.3 Consumo de energia nos alojamentos

Seguidamente será analisado o indicador relativo ao consumo de energia nos alojamentos, em que 35,3% dos inquiridos responderam que tinham alojamento atribuído na sua Unidade de colocação.

A maioria dos alojamentos, 65,0%, tem instalado AQC e 2,6% tem instalado AC, e 11,9% não tem nenhum SC instalado. Sendo que apesar de existir SC, 20,5% usa na mesma aparelhos para se aquecerem, os restantes não usam sendo considerado um comportamento adequado (Figura 19).

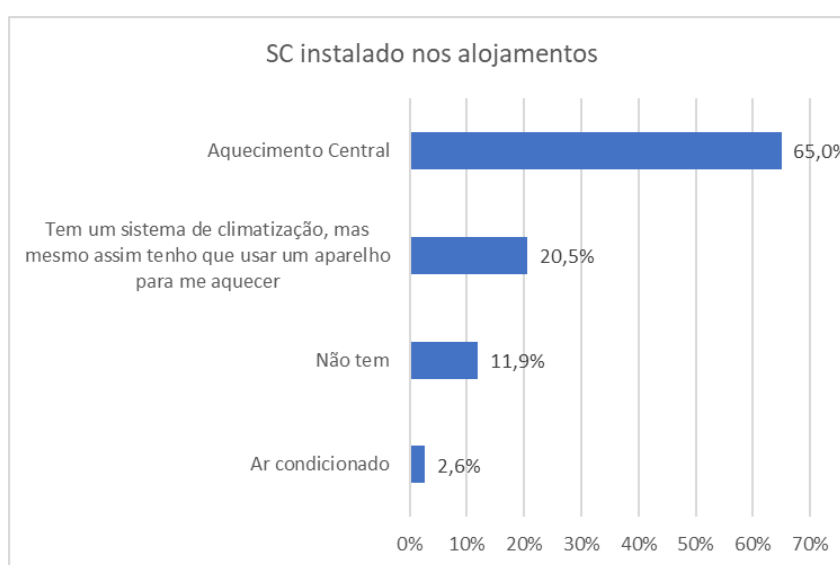


Figura 19 - SC instalado nos alojamentos

Os motivos dados por os 20,5% que estão em alojamentos com SC e usam aparelhos para se aquecerem (Figura 20) são:

- O SC é “desligado em certos períodos”, com 38,7% de respostas, por exemplo “durante a hora de dormir”, assim as Unidades que esperam poupar energia devido a desligarem o SC não vão poupar energia, até podendo gastar mais, vistos que os aparelhos para aquecimento gastam mais energia que os SC;
- O SC “estar avariado”, com 35,5%, o que também aumenta o consumo de energia;
- O SC estar a funcionar, mas o “aquecimento não é suficiente” com 25,8%, este é o que consome mais energia, porque o SC está a consumir energia e estão aparelhos para aquecimento ligados ao mesmo tempo.

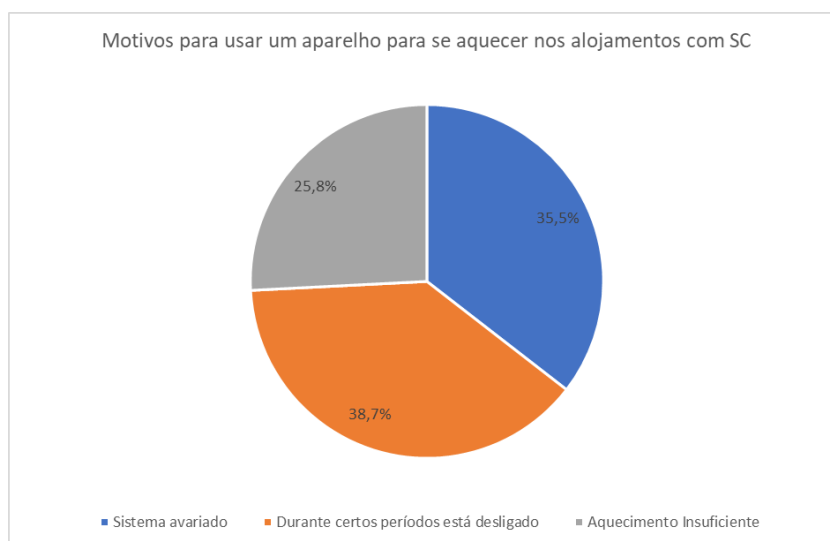


Figura 20 - Motivos para usar um aparelho para se aquecer nos alojamentos com SC

Nos alojamentos a maior parte dos MC, 62,9%, têm aparelhos para as suas necessidades, sendo um comportamento inadequado. O aparelho que mais existe é o Computador, com 44,4% seguindo-se o frigorífico com 24,5%. Aparelhos para aquecimento o mais usado é o Termoventilador, com 15,2%, seguido pelo Aquecedor a óleo, com 11,9%, ambos, devido ao seu elevado consumo, contribuem mais para o aumento do consumo (Figura 21).

O consumo estimado dos aparelhos é de 1.081.085 kWh por ano (Apêndice F).

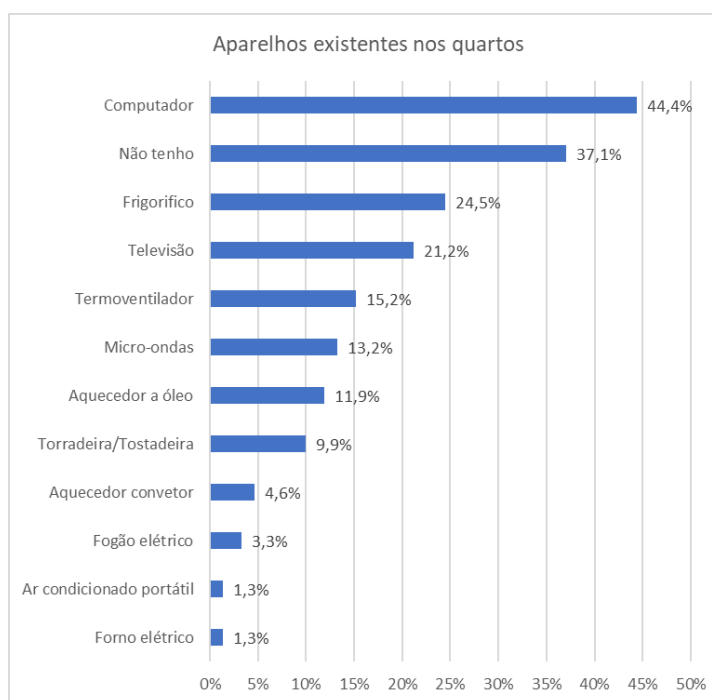


Figura 21 - Aparelhos existentes nos quartos



4.1.1.4 Perceção individual do consumo de energia

Posteriormente será analisado o indicador relativo à perceção individual do consumo de energia.

Relativamente a evitar desperdício de energia, 67,1% dos inquiridos responderam que faziam o máximo para evitar, sendo um comportamento adequado, 32,2% não faziam o máximo e que podiam melhorar e 0,7% não faziam e não viam necessidade (Figura 22).



Figura 22 - Considera que faz o máximo para evitar o desperdício de energia?

A grande maioria dos MC da FA, 73,1%, considera que a sensibilização é muito importante, sendo um comportamento adequado, 24,1% considera que pode existir mais sensibilização e 2,8% que as pessoas já se preocupam com o assunto não sendo necessário haver ações de sensibilização (Figura 23).



Figura 23 - Considera importante a existência de sensibilização aos MC da FA sobre o desperdício de energia?



A FA e as Unidades têm PA's que devem ser seguidas por todos os MC. Segundo as respostas dos inquiridos, relativamente à PA da FA, uma percentagem não sabia que existia, 6,8%, 40,9% já ouviram falar, mas nunca consultaram, os restantes 52,4% conhecem com uma maior ou menor profundidade, sendo um comportamento adequado (Figura 24).

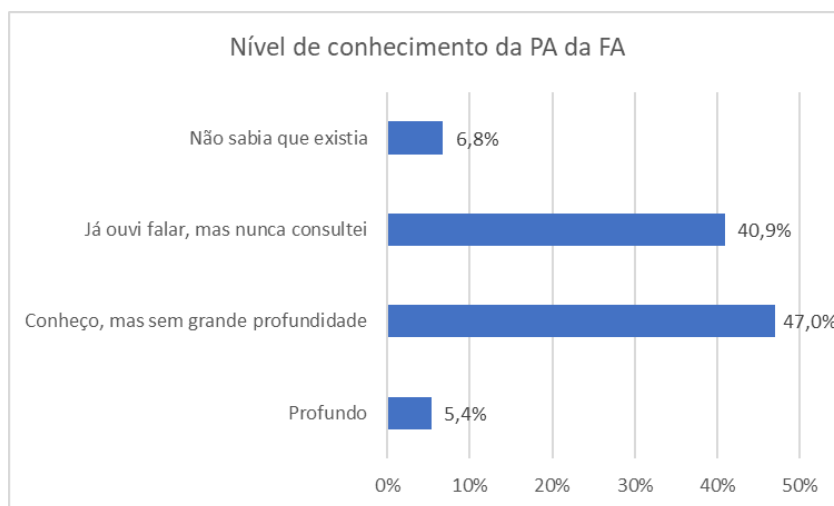


Figura 24 - Nível de conhecimento da PA da FA

Segundo as respostas dos inquiridos, relativamente à PA da Unidade, uma percentagem não sabia que existia, 15,0%, 34,8% já ouviram falar, mas nunca consultaram, os restantes 50,2% conhecem com uma maior ou menor profundidade, considerando-se um comportamento adequado (Figura 25).

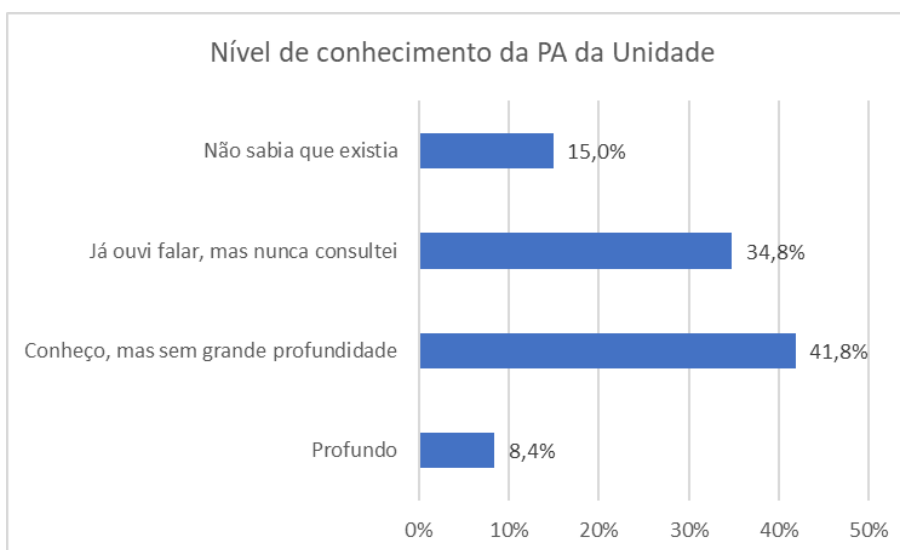


Figura 25 - Nível de conhecimento da PA da Unidade



4.1.2 Síntese conclusiva

Depois da apresentação dos resultados foram atribuídas classificações aos diversos comportamentos individuais que foram abordados no questionário (Apêndice G).

Relativamente ao indicador do consumo de energia no local de trabalho, verificou-se que existem onze comportamentos considerados adequados, em que a maioria dos MC têm comportamentos corretos, otimizando o consumo de energia evitando o desperdício, mas não sendo 100%, há sempre margem para melhorar. Foram considerados três como inadequados, dois relativos à temperatura selecionada nos SC em que não estão de acordo com o recomendado, aumentando assim o consumo de energia e a maioria dos MC usam aparelhos elétricos no local de trabalho que não são necessários para a realização do trabalho, aumentando assim o consumo de energia (Quadro 5 do Apêndice G).

O indicador relativo ao consumo de energia nos alojamentos apresenta um comportamento adequado e um inadequado, em que a maioria dos MC da FA têm aparelhos elétricos no quarto, o que aumenta o consumo de energia (Quadro 6 do Apêndice G).

No que diz respeito ao indicador relativo à perceção individual do consumo de energia, os quatro comportamentos consideram-se adequados, o conhecimento dos MC da PA da FA e da Unidade está próximo dos 50% (Quadro 7 do Apêndice G)

4.1.3 Resposta à QD1

A análise crítica dos resultados obtidos permite afirmar que a resposta à questão **“Qual é o comportamento atual dos MC da FA em relação ao consumo de energia?”** é:

- Quanto ao consumo de energia no local de trabalho, a maioria dos MC têm um comportamento adequado, existindo três comportamentos considerados inadequados, que são a temperatura selecionadas pelos MC, no verão e no inverno, para os SC em que colocam temperaturas fora do recomendado, aumentando o consumo de energia e a existência de aparelhos elétricos no local de trabalho;
- Quanto ao consumo de energia nos alojamentos, a maioria dos MC usam aparelhos elétricos nos quartos dos alojamentos;
- Quanto à perceção individual do consumo de energia, a maioria dos MC apresenta um comportamento adequado, sendo que o conhecimento da PA junto dos MC está muito próximo dos 50%.



4.2 As medidas organizacionais implementadas na FA que contribuem para a redução do consumo de energia

Relativamente às medidas organizacionais que contribuem para a redução do consumo de energia vão ser usadas seis respostas do questionário e as respostas das entrevistas semiestruturadas.

4.2.1 Análise de conteúdo

4.2.1.1 Medidas para otimização do consumo de energia nas Unidades

Em relação a acesso a copa no local de trabalho, 59,8% tem acesso e 40,2% não tem, dos que têm acesso a copa, 21,1% tem aparelhos elétricos no trabalho e essa percentagem aumenta para os 67,4% para os MC que não têm acesso a copa (Figura 26). As copas têm os aparelhos existentes na Figura 27.

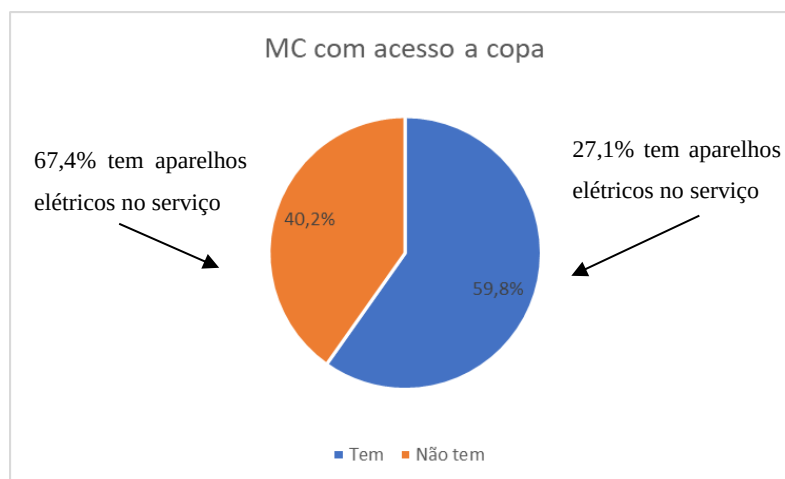


Figura 26 - MC com acesso a copa

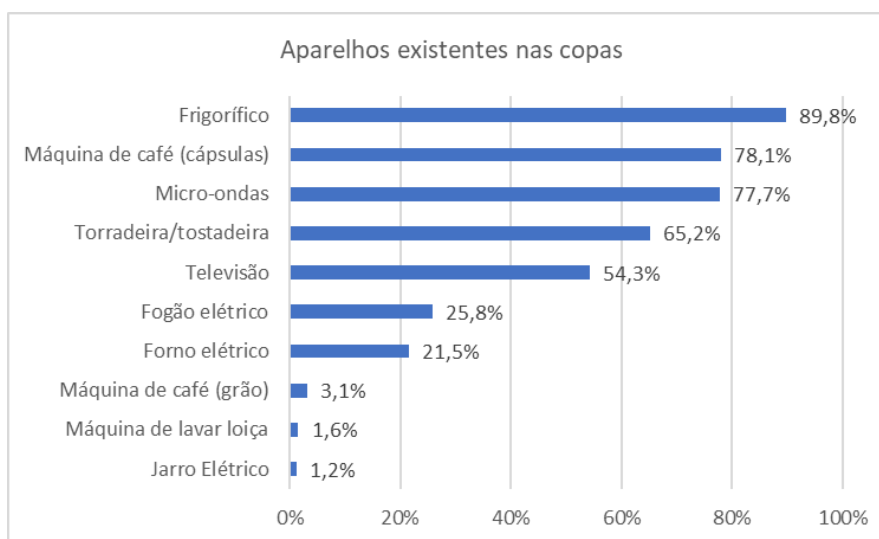


Figura 27 - Aparelhos existentes nas copas



Constatou-se que 19,2% dos MC têm acesso a uma kitchenette e destes 50,6% têm aparelhos no quarto e dos 80,8% dos MC que não têm acesso a uma kitchenette, 65,3% têm aparelhos no quarto (Figura 28). As kitchenettes têm os aparelhos da Figura 29.

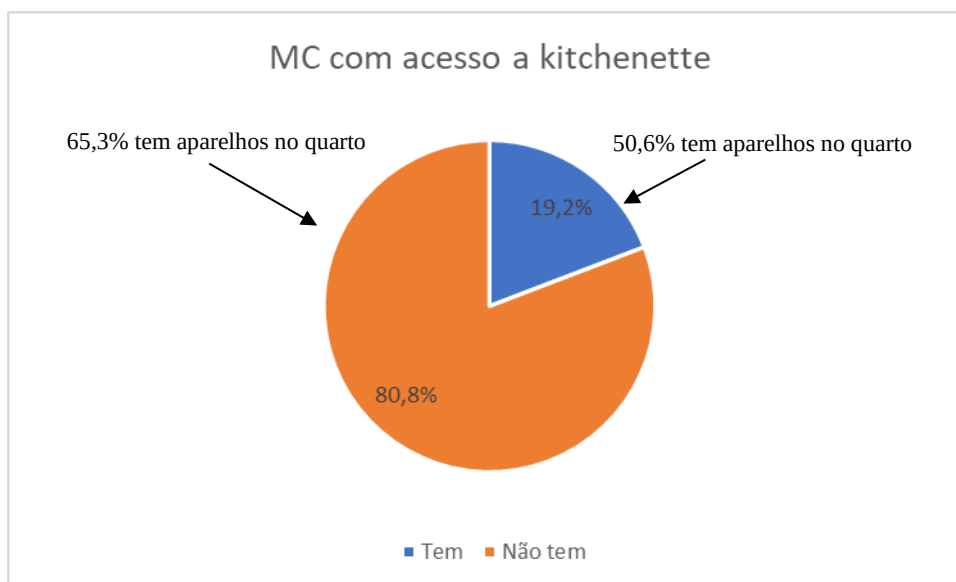


Figura 28 - MC com acesso a kitchenette



Figura 29 - Aparelhos existentes nos espaços comuns tipo kitchenette

Relativamente à entrevista semiestruturada obtiveram-se oito respostas (Apêndice H) que serão analisadas de seguida.

Os sistemas de aquecimento têm um elevado consumo, devido a esse fator deve-se ter em conta vários fatores para diminuir o consumo de energia.



O isolamento térmico nas redes de distribuição de água quente e nos depósitos de água quente deve estar em boas condições para evitar trocas térmicas com o meio ambiente e consequentemente aumentar o consumo de energia (Isolani, 2008). Duas Unidades responderam que “não têm capacidade para reparar os isolamentos” e as restantes disseram que têm “em atenção o estado do isolamento térmico e que substituem sempre que é necessário”, sendo uma medida adequada (Figura 30).

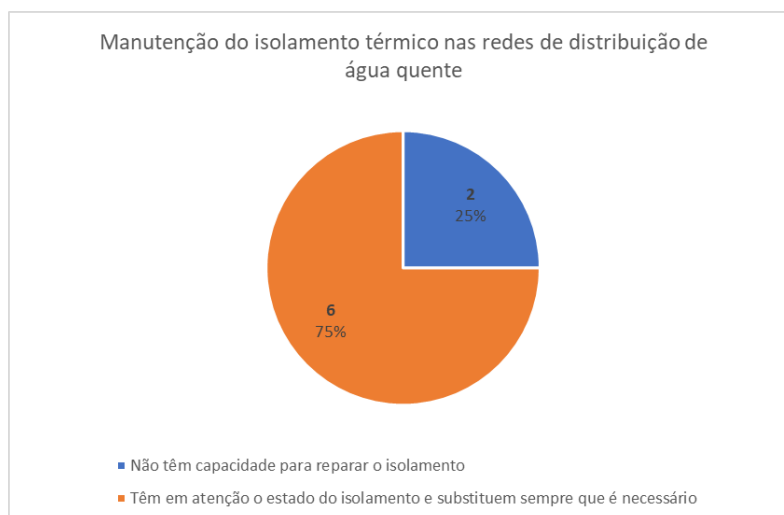


Figura 30 - Manutenção do isolamento térmico nas redes de distribuição de água quente

As águas quentes sanitárias devem ser armazenadas a um máximo de 60°C, devido a quanto maior estiver a temperatura maior é o consumo de energia (Isolani, 2008). Cinco Unidades armazenam a água a 60°C, sendo uma medida adequada, e as outras três a 65°C (Figura 31), no entanto todas aumentam a temperatura entre os 80°C e os 90°C periodicamente para cumprir a diretiva relativa ao controlo da legionella.

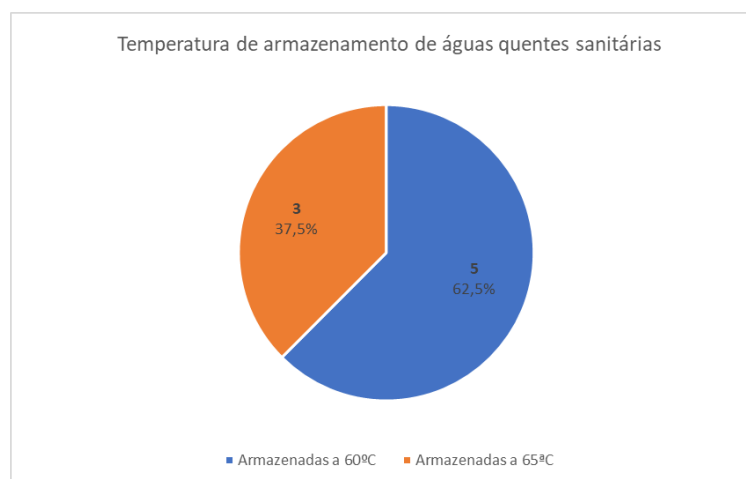


Figura 31 - Temperatura de armazenamento de águas quentes sanitárias



Baixar a temperatura ou desligar o aquecimento durante a noite e em períodos de ausência também permite poupar energia no AQC (Nunes, 2018). Seis Unidades desligam o SC durante períodos do dia para pouparem energia, sendo a medida considerada adequada, contudo o procedimento tem que ser acompanhado pelo controlo dos aparelhos de aquecimento que são usados nos quartos porque 20,5% (Figura 19) dos inquiridos responderam que usam aparelhos para se aquecerem nos alojamentos com SC, dos quais 38,7% é devido ao SC ser desligado em certos períodos (Figura 20). E duas Unidades não desligam o SC (Figura 32).

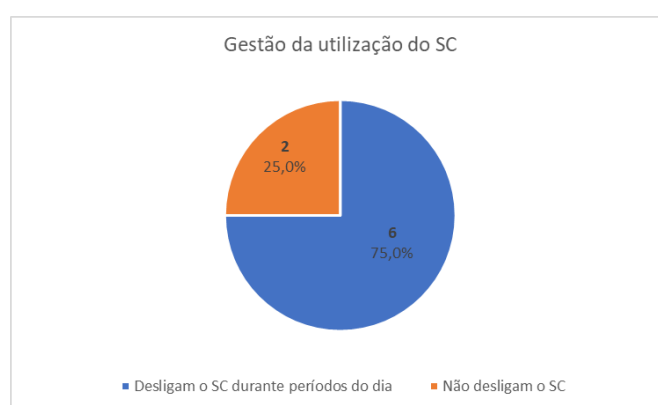


Figura 32 - Gestão da utilização do SC

Para se aumentar a EE as unidades finais de climatização devem ter regulação através de válvulas termostáticas, para se controlar a temperatura e desligar os radiadores se o espaço não estiver a ser ocupado (Isolani, 2008). Seis Unidades têm válvulas nos radiadores, medida considerada adequada, e uma não tem, tendo assim que se manter o aquecimento em todo o edifício quando este está parcialmente ocupado, e desligando o aquecimento do edifício quando o mesmo está desocupado. Uma Unidade não tem SC com radiadores (Figura 33).

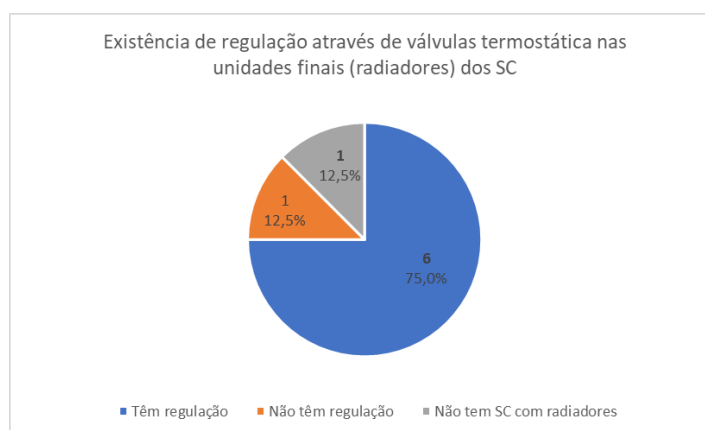


Figura 33 - Existência de regulação através de válvulas termostática nas unidades finais (radiadores) dos SC

Relativamente a mais medidas tomadas para evitar o desperdício de energia na climatização de edifícios e nas águas quentes sanitárias, algumas das medidas já se encontram nas questões analisadas, a resposta mais dada foi a “utilização do SC só nos períodos de maior presença de pessoal”, com cinco respostas, duas respostas referiram a “sensibilização para os utilizadores conservarem as janelas e portas fechadas” e com uma resposta foi “desligar o aquecimento em edifícios não utilizados e realizar a manutenção aos equipamentos”.

Considerando que a iluminação interior representa cerca de 10% do consumo de energia numa instalação (Goldenergy, 2021), uma medida que proporciona poupança de energia considerável é a instalação de sensores de presença nos corredores e casas de banho (Isolani, 2008). Segundo as respostas dadas existe uma Unidade com 65% dos corredores e casas de banho com sensores de presença, três com cerca de 10% e quatro Unidades não têm nenhum sensor instalado (Figura 34), considerando-se por isso uma medida inadequada devido a 50,0% das Unidades não terem sensores instalados.

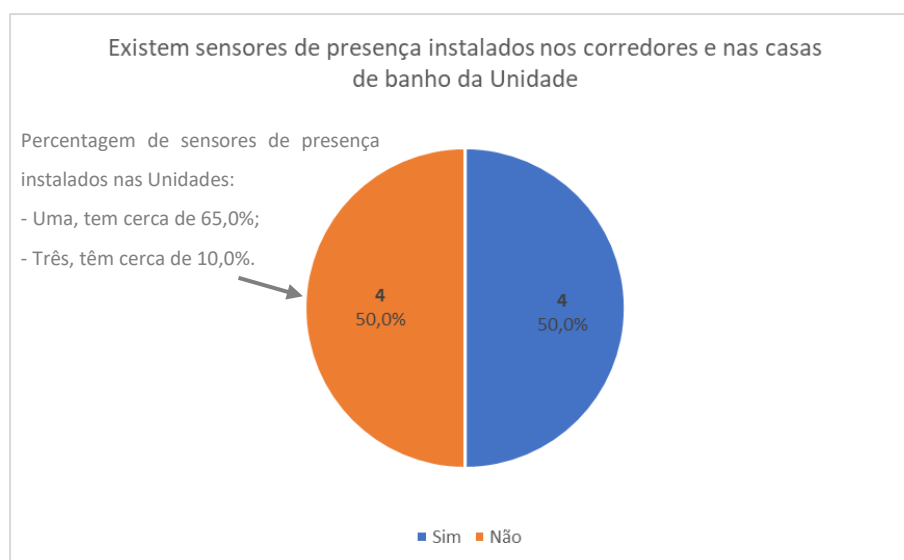


Figura 34 - Existem sensores de presença instalados nos corredores e nas casas de banho da Unidade

Existem vários tipos de lâmpada que podem ser usadas na iluminação, sendo que as lâmpadas menos eficientes, as de halogéneo e as incandescentes, já não são comercializadas na União Europeia devido ao seu alto consumo, o que vai de encontro às diretrizes para a redução da emissão de GEE. As lâmpadas *Light Emitting Diode* (LED) têm um tempo de vida útil de cerca de 20 a 45 mil horas de utilização e as lâmpadas fluorescentes duram de 6 a 15 mil horas, em termos de poupança de energia relativamente às lâmpadas incandescentes,



a LED tem uma poupança de 80% e as fluorescentes de 75%. Outras vantagens das lâmpadas LED é que são menos poluentes, devido a terem um maior tempo de vida útil e não possuem substâncias tóxicas no interior, as fluorescentes têm mercúrio no seu interior, em pouca quantidade, mas tem que se ter atenção na sua utilização, quando se parte acidentalmente, e também no momento de a descartar (Goldenergy, 2021).

Atualmente na FA verifica-se que praticamente todas as lâmpadas utilizadas são Fluorescente ou LED, existindo uma utilização de 2% de lâmpadas de Halogêneo na UAL (Figura 35), que vão ser substituídas conforme forem atingindo o seu tempo de vida útil devido a não serem mais comercializadas. De acordo com as respostas também há uma tendência para se irem substituindo as lâmpadas fluorescentes por LED, quando estas chegam ao tempo de vida útil, uma medida que contribui para a EE visto que consomem menos energia, assim sendo considera-se esta medida adequada.

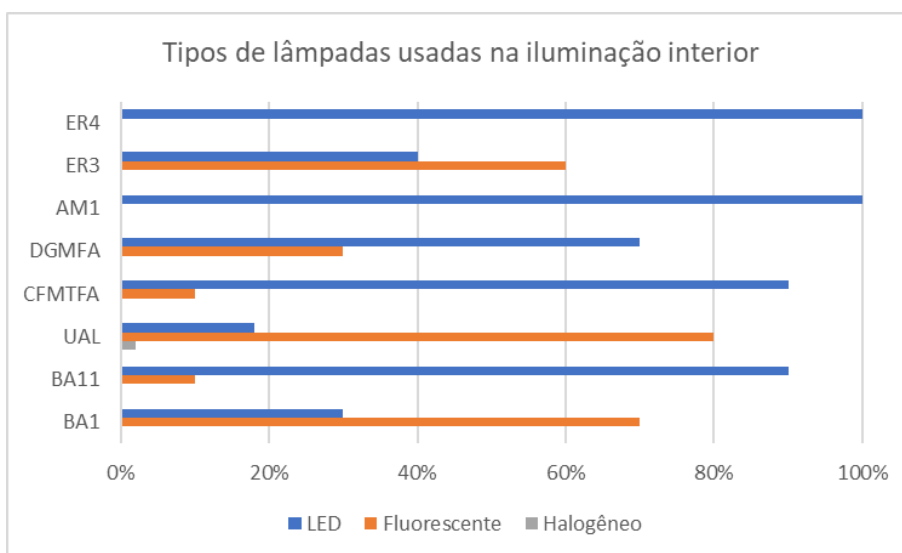


Figura 35 - Tipos de lâmpadas usadas na iluminação interior

A iluminação pública, devido a ser necessário ter lâmpadas acesas durante o período sem luminosidade natural, e todos os dias do ano, apresenta um gasto considerável no consumo de energia das Unidades. Atualmente existe a tecnologia LED que permite reduzir o consumo em cerca de 70% em relação às lâmpadas tradicionais de Vapor de Sódio, existem ainda as lâmpadas de Vapor de Mercúrio que consomem em média mais 35% que as de Vapor de Sódio (Lima, 2022). Segundo as respostas constata-se que cinco Unidades têm a iluminação pública com lâmpadas LED e nas outras Unidades que têm lâmpadas de Vapor



de Sódio e lâmpadas de Vapor de Mercúrio estão a ser substituídas progressivamente por LED (Figura 36), sendo uma medida adequada.

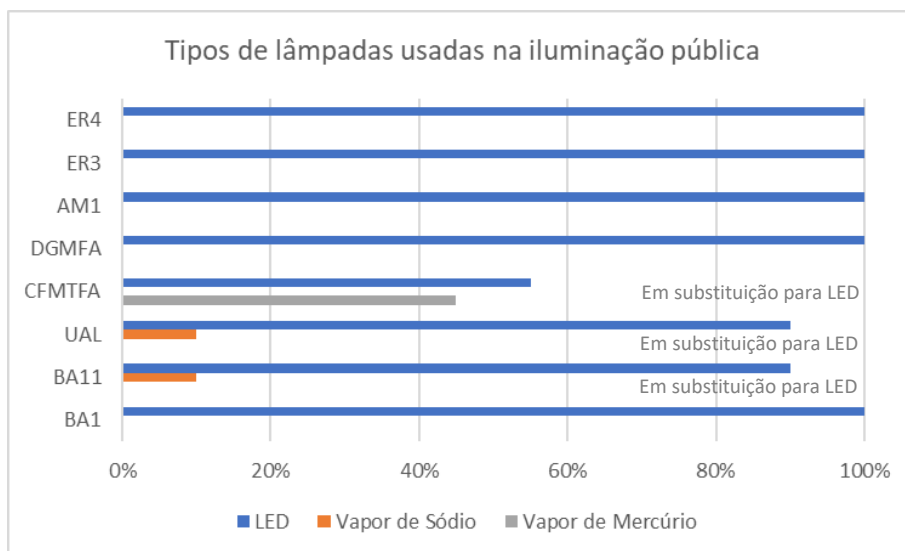


Figura 36 - Tipos de lâmpadas usadas na iluminação pública

Outras medidas que são tomadas para se evitar o desperdício de energia com a iluminação nas Unidades, cinco dos Sub-Ger's referiram a “sensibilização para os MC desligarem a iluminação quando não é necessária no interior”, na iluminação pública a “utilização de sensores de luminosidade para controlarem o acender e o apagar da iluminação” com quatro respostas.

Relativamente aos computadores a substituição de monitores de *Cathodic Ray Tube* (CRT) convencionais por monitores de *Liquid Crystal Display* (LCD), conduz a economias de energia de cerca de 50% (Isolani, 2008), segundo as respostas essa mudança já ocorreu em todas as unidades sendo praticamente todos os monitores LCD, só sendo referido uma quantidade residual de monitores CRT, o que se traduz numa medida adequada.

Para os computadores se desligarem quando não estão a ser utilizados depois do horário normal de funcionamento pode-se colocar uma política para se desligarem a partir de um determinado horário, quatro Unidades têm essa política em que os computadores se desligam entre as 17H30 e as 18H00 se não estiverem a ser utilizados, as outras quatro não têm essa política implementada (Figura 37), é portanto considerada uma medida inadequada.

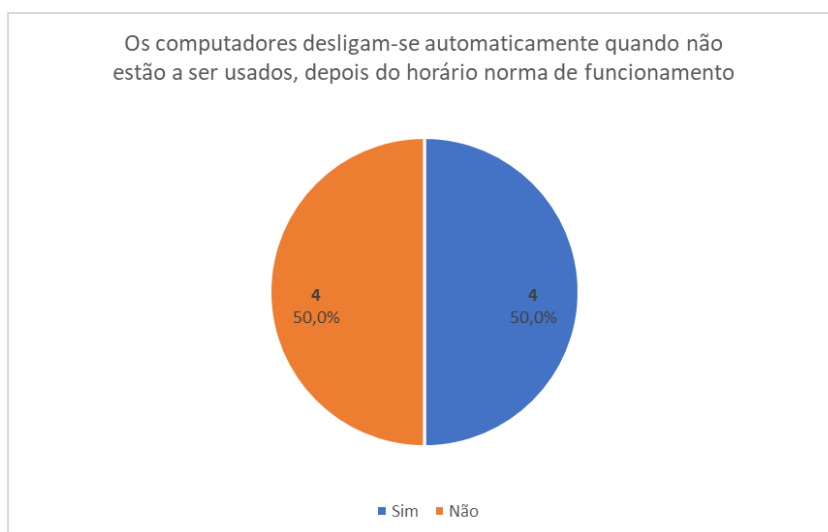


Figura 37 - Os computadores desligam-se automaticamente quando não estão a ser usados, depois do horário normal de funcionamento

Os AC apresentam um elevado consumo energético, e se não tiverem a manutenção correta esse consumo ainda aumenta, como é o caso da limpeza dos filtros. Com o passar do tempo o filtro vai ficando obstruído e quanto mais obstruído ficar mais energia vai precisar para realizar as mesmas funções, passando a ser necessária uma pressão mais elevada para que ele possa funcionar, o que devido ao esforço pode levar a uma diminuição do tempo de vida do aparelho (Grupoclima, 2022). Seis Unidades responderam que lavam os filtros periodicamente, uma recomenda que os filtros sejam lavados pelos utilizadores, o que pode não acontecer, devendo haver um controlo e noutra não têm sido lavados devido à falta de recursos humanos (Figura 38). No geral considera-se a medida adequada.

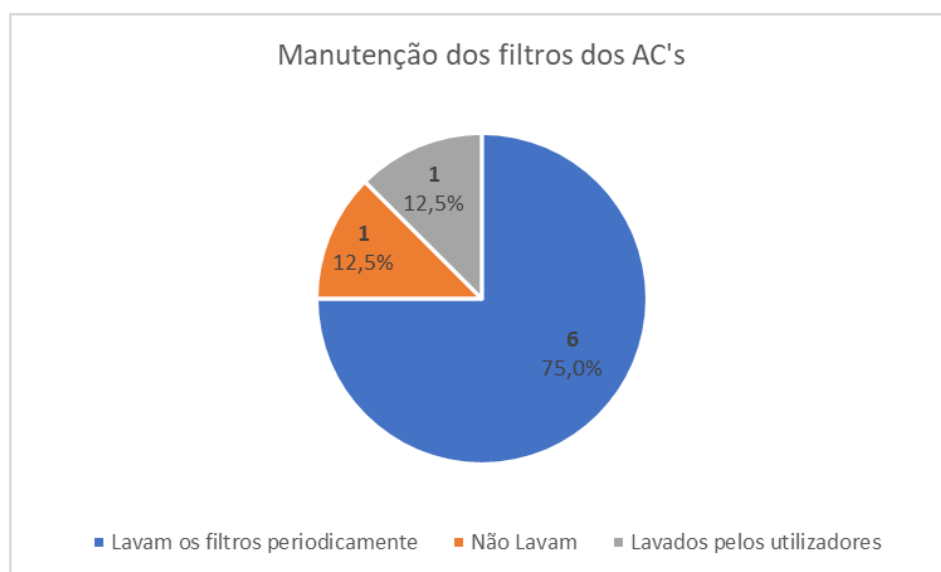


Figura 38 - Manutenção dos filtros dos AC's



As medidas para se evitar o desperdício de energia nos AC em três Unidades é através de ações de sensibilização para desligarem os aparelhos fora do horário de trabalho e nas outras unidades não existem medidas implementadas.

4.2.1.2 Medidas de sensibilização

A sensibilização dos MC da FA é importante para alterar comportamentos, para usarem a energia de forma mais racional, com vista à redução do desperdício de energia (Isolani, 2008).

São realizadas ações de sensibilização em sete Unidades, sendo que numa delas só são efetuadas quando se verifica um desperdício de energia, ou seja, é reativa, em vez de preventiva, numa Unidade não são realizadas ações de sensibilização (Figura 39), considerando-se assim uma medida adequada.

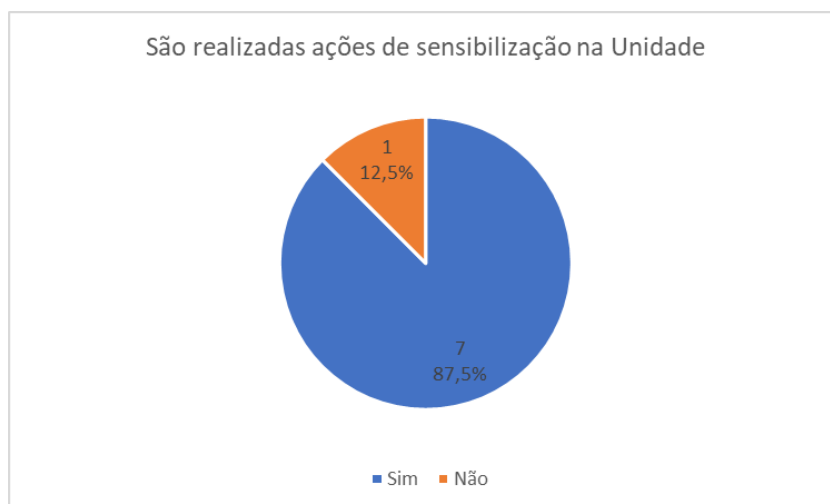


Figura 39 - São realizadas ações de sensibilização nas Unidades

Apesar das ações de sensibilização serem realizadas em sete das oito Unidades que participaram para a realização deste trabalho, no questionário 25,0% dos inquiridos responderam que a sensibilização realizada na FA é suficiente, sendo que os restantes, 57,5%, responderam que não era suficiente, e 17,5% nunca tinha tido conhecimento de sensibilização (Figura 40). Posto o anterior verifica-se que as sensibilizações que estão a ser realizadas nas Unidades, do ponto de vista dos MC da FA, não é suficiente, sendo uma medida inadequada.

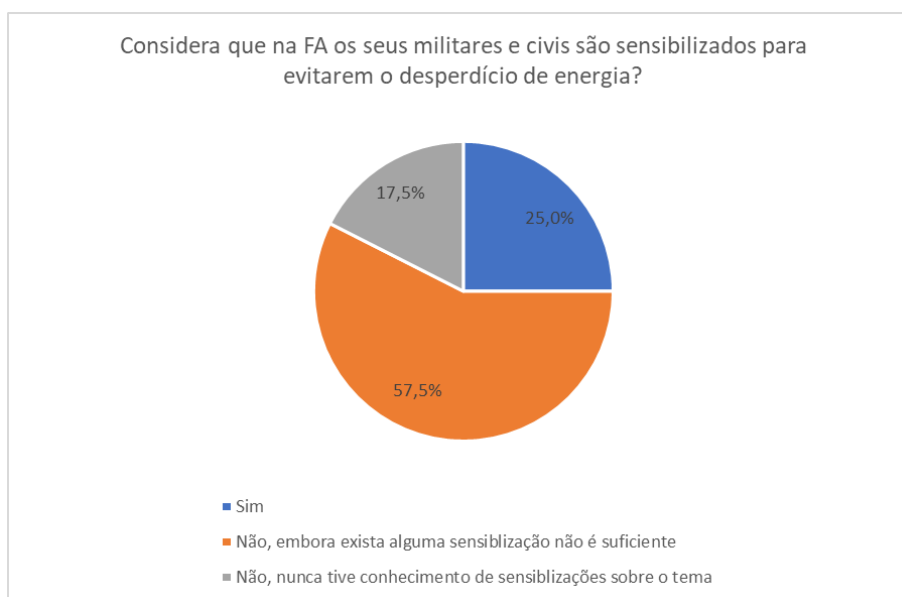


Figura 40 - Considera que na FA os seus MC são sensibilizados para evitarem o desperdício de energia?

4.2.1.3 Medidas de monitorização e controlo

Para se verificar se as medidas que se estão a tomar relativamente ao desperdício de energia estão a funcionar é necessário proceder à sua monitorização e controlo, para isso torna-se necessário saber o consumo dos edifícios com maior consumo da Unidade (Panoramapositivo, 2022).

Quatro Unidades têm contadores dedicados aos edifícios de maior consumo as outras não têm, só existe o contador geral, sendo, portanto, uma medida inadequada (Figura 41).



Figura 41 - Unidades com contadores dedicados aos edifícios com maior consumo de energia



Para identificar as áreas onde se pode atuar para diminuir o desperdício de energia deve-se monitorizar o consumo de energia dos edifícios de maior consumo de energia para verificar se estão a consumir o que é esperado ou se estão a consumir demasiado, e também é importante para verificar se as medidas tomadas estão a surtir efeito (Panoramapositivo, 2022). Nas quatro Unidades que têm contadores dedicados é feito o registo mensal e analisado, nas outras quatro não é possível controlar edifício a edifício sendo analisado o consumo total da Unidade, considerando-se uma medida considerada inadequada.

Relativamente ao controlo das medidas tomadas no âmbito da redução do desperdício de energia, cinco Unidades não têm medidas de controlo, três Unidades controlam, retirando os valores mensais e analisando os mesmos, como as medidas anteriores, também é uma medida inadequada.

Além das questões analisadas, também se perguntou se existiam mais medidas para a otimização do consumo de energia na Unidade, sendo referido que “existem projetos para substituir centrais térmicas antigas por recentes mais eficientes energeticamente”, “instalação de painéis solares e fotovoltaicos”, “melhoria do isolamento térmico nos edifícios”, medidas estas com um grande investimento inicial que não são abordados neste trabalho. Duas Unidades sugerem a “instalação de contadores com telemetria para controlarem e gerirem melhor os consumos”, uma medida que poderia contribuir para a otimização do consumo de energia. Quatro Unidades não apresentaram mais medidas para a otimização do consumo de energia.

4.2.2 Síntese conclusiva

Os indicadores relativos à implementação das medidas organizacionais para a otimização do consumo de energia serão analisados neste capítulo (Apêndice I).

Relativamente ao indicador de medidas para otimização do consumo de energia nas Unidades, nove são consideradas adequadas e três inadequadas (Quadro 9 do Apêndice I).

Uma medida que está adequada, mas que pode ser melhorada é o acesso a copas no local de trabalho, que está nos 59,8%, o que faz com que diminua a existência de aparelhos elétricos nos locais de serviço, mas mesmo assim existem 27,1% que têm aparelhos no serviço na mesma, tendo de ser controlados.

Nos alojamentos, 19,2% têm acesso a kitchenette, e destes 50,6% têm aparelhos nos quartos e dos que não têm acesso 65,3% têm aparelhos no quarto, o que demonstra que a existência de kitchenette nos alojamentos diminui a percentagem de eletrodomésticos nos quartos.



Outra medida inadequada é a instalação de sensores de presença para controlarem a iluminação em corredores e casas de banho, 50% dos entrevistados disseram que as Unidades disponham desse equipamento, devia-se verificar a possibilidade de se instalarem nas restantes Unidades.

O indicador das medidas de sensibilização constata-se que 87,5 dos entrevistados referiam que nas suas Unidades são realizadas sensibilizações para os MC usarem a energia de forma racional, mas no questionário 75,0% dos inquiridos consideram que a sensibilização existente não é suficiente, ou seja a sensibilização que está a ser realizada nas Unidades não está a chegar aos MC de forma suficiente (Quadro 10 do Apêndice I).

Relativamente às medidas de monitorização e controlo, verifica-se que todas são consideradas inadequadas, havendo neste campo uma grande margem de melhoria (Quadro 11 do Apêndice I).

4.2.3 Resposta à QD2

A análise crítica das entrevistas, permite responder à questão **“Quais são as medidas organizacionais implementadas na FA que contribuem para a redução do consumo de energia?”** tirando as seguintes conclusões:

- Relativamente às medidas para a otimização do consumo de energia nas Unidades, a implementação das medidas é adequada em nove parâmetros analisados e inadequada em três. Verificou-se que a instalação de sensores de presença para o controlo da iluminação, não está implementado em todas as Unidades, 50,0% não têm nenhum instalado, a política de encerramento nos computadores também está implementada em 50% das Unidades e nos alojamentos só 19,2% dos MC têm acesso a kitchenette.

- Relativamente às medidas de sensibilização existe uma medida adequada, em que 87,5% das Unidades realizam ações de sensibilização, mas também se verificou que os MC quando responderam ao questionário 75,0% refiram que achavam que a sensibilização existente não é suficiente;

- Relativamente às medidas de monitorização e controlo, verificou-se que as medidas implementadas são inadequadas, não existindo contadores dedicados aos edifícios de maior consumo em 50,0% dos casos, não existindo também monitorização dos resultados em 50,0% dos casos, em relação a verificar se as medidas implementadas estão a surtir efeito só 37,5% responderam que efetuavam esse controlo.



4.3 Síntese conclusiva e resposta à QC

Para responder à questão central “**Quais são as medidas para a otimização da utilização de energia na FA?**”, face ao exposto, verificou-se que a maioria dos MC da FA têm comportamentos adequados e a maioria das Unidades também têm medidas adequadas para o aumento da EE, evitando o desperdício de energia. Existe uma margem para melhorar em todos as temáticas abordadas, mas de seguida serão referidas as consideradas inadequadas:

- Os utilizadores selecionam temperaturas do SC consideradas elevadas ou baixas, dependendo se estão no inverno ou verão, o que aumenta o consumo de energia, para se reduzir este consumo os MC devem ser sensibilizados e haver algum controlo sobre as temperaturas selecionadas;

- Verificou-se que a maioria dos MC usam aparelhos elétricos que não são para realizar o seu trabalho, no local do trabalho e nos quartos, nos alojamentos, este comportamento aumenta o consumo de energia; segundo o apurado, se os MC tiverem acesso a uma copa, onde 59,8% já tem no local de trabalho, ou uma kitchenette, em que 19,2% já tem nos alojamentos, a quantidade de MC que têm aparelhos diminui, mas não para zero. Para se reduzir este consumo de energia recomenda-se a instalação de copas e kitchenette, mas tem que ser acompanhada por um controlo dos aparelhos elétricos existentes no local de trabalho e nos alojamentos;

- Verificou-se que a maioria dos MC, 75,0%, consideram que não existe sensibilização suficiente na FA relativa ao desperdício de energia, e 87,5% dos militares que participaram na entrevista referiram que eram realizadas sensibilizações, devido a esta divergência de valores, constata-se que as sensibilizações não estão a chegar aos MC, assim sendo devia-se verificar a efetividade das sensibilizações;

- As medidas organizacionais de monitorização e controlo são importantes para se verificar se as medidas para aumento da EE estão a surtir efeito, neste ponto verificou-se que a maior parte das Unidades não realiza esta ação, recomendando-se que haja mais atenção a este ponto;

- Além dos comportamentos inadequados referidos anteriormente, em nenhum dos pontos analisados houve 100% de comportamentos considerado adequado, assim sendo deve se intervir em todos eles, recomendando-se a realização de ações de sensibilização;

- Nas medidas organizacionais verificou-se que existiam algumas medidas adequadas a 100%, no caso do tipo de lâmpadas utilizadas em que algumas Unidades já estavam



instaladas as mais eficientes e nas outras estavam a ser instaladas progressivamente e os monitores dos Computadores que são os mais eficientes. Relativamente às outras medidas existem Unidades que têm medidas adequadas e outras que não têm, considera-se que as medidas adequadas deviam ser uniformizadas por todas as Unidades.



5. Conclusões

Neste trabalho procurou-se identificar e avaliar **os contributos dos fatores humanos e medidas organizacionais para a otimização do consumo de energia na FA**, com o objetivo de através da redução do desperdício de energia e consequentemente com o aumento da EE, se contribua para o cumprimento dos compromissos ambientais assumidos por Portugal.

O constante aumento da temperatura média da Terra, tem-se verificado como prejudicial para o meio ambiente provocando constantes alterações climáticas. No intuito de diminuir estes fenómenos prejudiciais à vida na Terra, é fulcral a diminuição das emissões de GEE.

Existem vários documentos legislativos internacionais e nacionais, que visam o cumprimento das metas ambientais, nomeadamente a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2021b), o Acordo de Paris (ONU, 2015), o RNC2050 (RCM n.º 107/2019, 2019) e o PNEC2030 (RCM n.º 53/2020, 2020).

Uma das ambições de Portugal é conseguir reduzir entre 85% e 90%, as emissões de GEE até 2050 face ao ano de 2005, em diversos setores de atividade.

A metodologia usada para a realização deste trabalho caracterizou-se por um raciocínio dedutivo, assente numa estratégia de investigação mista (quantitativa com reforço qualitativo) e num desenho de pesquisa do tipo estudo de caso.

Este TII foi delimitado à utilização de energia elétrica, à prevenção do seu desperdício, otimizando a sua utilização, foi analisado o Estado da Arte, foi realizado um questionário para se saber o comportamento atual dos MC da FA e de algumas medidas organizacionais atuais, para aprofundar o estudo sobre as medidas organizacionais e foi enviada uma entrevista semiestruturada aos Sub-Ger's das Unidades. O que possibilitou uma perspetiva atual do comportamento dos MC e as medidas organizacionais implementadas relativas ao consumo de energia.

Para concretizar o OE1, **analisar o comportamento atual dos MC da FA em relação ao consumo de energia** e a, resposta à respetiva QD1, foram analisadas as respostas dos questionários.

Em resposta à QD1 foi possível verificar que a maioria dos MC da FA apresentam comportamentos adequados, considerando os critérios estabelecidos para classificar os vários comportamentos, 16 foram considerados adequados e quatro inadequados (Apêndice G).



Relativamente ao OE2, **analisar as medidas organizacionais implementadas na FA que contribuem para a redução do consumo de energia**, bem como a resposta à QD2, concluiu-se que todas as Unidades têm medidas implementadas para otimizarem o consumo de energia, mas devido às medidas não serem transversais a todas, das 17 medidas analisadas, 10 são consideradas adequadas e sete inadequadas.

Após serem identificados os comportamentos dos MC e as medidas organizacionais, relativamente ao OG, **propor medidas para a otimização do consumo de energia na FA** bem como a resposta à QC, **quais são as medidas para a otimização da utilização de energia na FA**, concluiu-se que, a maioria dos comportamentos dos MC são adequados, mas existe margem de manobra para se melhorar os comportamento e com isso evitar o desperdício de energia melhorando a EE e com isso diminuir a emissão de GEE da responsabilidade da FA. Inicialmente deve-se incidir nos comportamentos considerados inadequados, que são a seleção de temperatura do SC, em que a maioria dos MC selecionam temperaturas fora do recomendado para se evitar o desperdício de energia. Verificou-se que existe uma elevada percentagem de MC com aparelhos elétricos, que não são para a realização do trabalho, no local de trabalho e nos alojamentos, este comportamento aumenta o consumo de energia, para se diminuir esse consumo uma medida organizacional era a instalação de copas e Kitchenettes para os MC terem acesso aos aparelhos, mas teria que ser acompanhada por um controlo dos aparelhos existentes nos serviços e nos alojamentos, devido a se ter verificado que mesmo com acesso a esses espaços, os MC continuavam a ter aparelhos, mas em menor quantidade do que os que não tinham acesso.

A maioria das Unidades realiza ações de sensibilização, mas 75,0% dos inquiridos responderam que as ações de sensibilização não são suficientes, o que leva a crer que o número de sensibilizações realizadas nas Unidades não estão a ser suficientes na opinião dos MC, assim sendo recomenda-se a realização de mais ações de sensibilização.

Outro ponto a melhorar é a monitorização e controlo das medidas implementadas, em que se constatou que algumas Unidades têm contadores dedicados aos edifícios de maior consumo energético, monitorizam o consumo para apurar desvios e se as medidas organizacionais estão a surtir efeito no consumo de energia, mas existem Unidades que têm um contador geral o que faz com que seja mais difícil controlar as medidas.

Devido a não existirem comportamentos adequados a 100% recomenda-se que se atue em todas os pontos abordados, com ações de sensibilização.



As medidas organizacionais adequadas implementadas por algumas Unidades deviam ser transversais a todas as Unidades.

Assim, considera-se que este trabalho produziu **contributos para o conhecimento** do atual comportamento dos MC da FA e medidas organizacionais implementadas na FA em relação ao consumo de energia, para a partir daí se estabelecer um ponto de partida para a atuação de maneira a se otimizar o consumo de energia, evitando o desperdício desta, aumentando a EE, para se contribuir para a diminuição dos GEE da responsabilidade da FA.

Este TII apresenta como **limitação**, que para se ter dados mais corretos e fazer uma melhor análise era necessário visitar as instalações e constatar no local os comportamentos e as medidas organizacionais, assim obteve-se uma visão geral da FA, mas com menor exatidão.

Para **futuro estudo** recomenda-se a realização de uma análise ao nível da ocupação dos gabinetes/espacos de trabalho, aproveitamento dos edifícios, que devido à redução de efetivos da FA a utilização dos edifícios poderá ser otimizada para se aumentar a EE.

Como **recomendações** sugere-se que os dados recolhidos neste estudo, devido a contribuírem para a redução do consumo de energia na FA, sejam enviados para a Direção de Engenharia e Programas, para o Gestor de Energia e Recursos da FA tomar conhecimento deste estudo e usar as suas conclusões para ser mais um contributo para a diminuição de emissões de GEE da responsabilidade da FA.



Referências bibliográficas

- Agência Portuguesa do Ambiente. (2021). *Acordo de Paris*. Disponível em: <https://apambiente.pt/clima/acordo-de-paris> em 07/03/2022.
- Almeida, V. (2022). *CPOS Quantitativo de MC da Força Aérea* [mensagem institucional]. Mensagem recebida por: <AHCampos@ium.pt> em 20 de maio de 2022
- Andersson, P. (2017). *Vou deitar-me. Desligo o computador ou deixo-o ligado?*. Contas Poupança. Disponível em <https://contaspoupanca.pt/2017/12/14/quanto-custa-deixar-o-computador-ligado-durante-a-noite/>
- Andrade, P. (2010). *Devemos ou não apagar a luz quando saímos da cozinha?*. Ekonomista. Disponível em <https://www.e-konomista.pt/apagar-a-luz/>
- Associação de Energias Renováveis. (2022). *Balanço da Produção de Eletricidade de Portugal Continental em 2022*. Disponível em <https://www.apren.pt/pt/energias-renovaveis/producao>
- Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea. (2017). *Medidas de Redução de Custos de Funcionamento no CFMTFA*. Ota: autor. Disponível em: <https://portalFA.emfa.pt/codigo-001.004.004.013>
- Chefe do Estado-Maior da Força Aérea. (2017). *Despacho n.º 49/CEMFA/2017 - Política Ambiental da Força Aérea*. Lisboa: Autor.
- Chefe do Estado-Maior da Força Aérea. (2019). *Diretiva n.º 08/CEMFA/2019 - Planeamento Estratégico da Força Aérea 2019/2022*. Lisboa: Autor.
- Correa, Y. (2020). *Preciso fechar Portas e Janelas para ligar o Ar-Condicionado?*. Webarcondicionado. Disponível em <https://www.webarcondicionado.com.br/portas-e-janelas-fechadas-para-ligar-o-ar-condicionado>
- Cortesão, J. (2022, 6 de março). *Preço da eletricidade bate recorde em Portugal: 442,54 euros*. Jornal de Negócios. Disponível em: <https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/energia/detalhe/preco-da-eletricidade-bate-recorde-em-portugal-44254-euros>.
- Decreto de Lei n.º 68-A/2015, de 30 de abril (2015). *Estabelece disposições em matéria de eficiência energética e produção em cogeração, transpondo a Diretiva n.º 2012/27/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2012, relativa à eficiência energética*. Diário da República, 1.ª Série, 104, 2-52. Lisboa: Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia
- Despacho n.º 149/2020, de 07 de janeiro (2020). *Diretiva Ambiental para a Defesa*



- Nacional*. Diário da República, 2.^a Série, 4, 46-51. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Direção-Geral de Energia e Geologia. (2021). *Energia em Número, edição 2021*. Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/destaques/energia-em-numeros-edicao-2021/>
- Goldenergy, (2021). *Lâmpada LED ou lâmpada economizadora de energia: qual é a melhor?*. Disponível em <https://goldenergy.pt/blog/poupanca/lampada-led-ou-lampada-economizadora-de-energia/>
- Grupoclima. (2021). *Limpeza do filtro de ar condicionado reduz o consumo de energia elétrica*. Disponível em <https://grupoclima.com.br/limpeza-do-filtro-de-ar-condicionado-reduz-o-consumo-de-energia-eletrica/>
- Gurgel, F, A. (2002). *Glossário de Engenharia de Produção* (8.^a Ed.). Fundação Vanzolini. Disponível em <https://www.marcusviniciusrodrigues.com.br/LinkClick.aspx?fileticket=jUpVJyLjpl8%3D&tabid=92&portalid=0&mid=484&language=pt-BR&forcedownload=true>
- Haider, K. (2016). *7 Great Ways to Reduce Your PC's Power Consumption Immediately*. Maketecheasier. Disponível em <https://www.maketecheasier.com/reduce-pc-power-consumption/>
- Iberdrola. (2021). *Consequências do efeito de estufa*. Disponível em <https://www.iberdrola.com/meio-ambiente/consequencias-efeito-estufa>
- Isolani, P. (2008). *A utilização racional de energia em edifícios públicos*. Lisboa: Deco. Disponível em http://www.amigosdosacores.pt/sites/default/files/wp-uploads/2009/06/utilizacao_racional_de_energia_em_edificios_publicos1.pdf
- Jackson, R. (2020). *Conheça John Tyndall, pioneiro nos estudos sobre mudanças climáticas*. Galileu. Disponível em <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2020/08/conheca-john-tyndall-pioneiro-nos-estudos-sobre-mudancas-climaticas.html>
- Jesus, J. (2021). *O conforto térmico*. dnnoticias. Disponível em <https://www.dnnoticias.pt/2020/11/20/239740-o-conforto-termico/>
- Lima, M. (2022). *A sustentabilidade na iluminação pública*. Diário de Notícias. Disponível em <https://www.dn.pt/opiniao/a-sustentabilidade-na-iluminacao-publica-14556026.html>



- Martins, T. (2019). *O que é perda? O que é desperdício?*. Túlio Martins. Disponível em: <https://tuliomartins.com.br/o-que-e-perda-o-que-e-desperdicio/>
- Mendes, J. (2022). *Direção de Comunicações e Sistemas de Informação, Desafios Atuais e Futuros, CPOS/FA 2021-2022 2ª Edição* [Powerpoint Slides]. Moodle
- NEP/INV - 001(O) (2018). *Trabalhos de Investigação*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- NEP/INV - 003(A1) (2020). *Estrutura e Regras de Citação e Referenciação de Trabalhos Escritos a Realizar no Instituto Universitário Militar*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Nunes, A. (2018). *5 truques para poupar gás no aquecimento central*. Ekonomista. Disponível em <https://www.e-konomista.pt/poupar-gas-no-aquecimento-central/>
- OMIE. (2022). *Publicações*. Disponível em: <https://www.omie.es/pt/publicacoes>
- Organização das Nações Unidas. (2015). Paris Agreement. [Versão PDF]. Disponível em https://www.portaldiplomatico.mne.gov.pt/images/pdf/politica_externa/english_paris_agreement.pdf
- Panoramapositivo. (2022). *Descubra como reduzir o consumo de energia em grandes empresas*. Disponível em <https://www.meupositivo.com.br/panoramapositivo/consumo-de-energia-em-grandes-empresas/>
- Peixoto, H. (2022). *Aquecimento central: qual a melhor opção?*. Ekonomista. Disponível em <https://www.e-konomista.pt/aquecimento-central/>
- Ramos, H. M. (2021). Fontes de Energia Renovável (FER). Engenho & Arte. Disponível em <https://www.engenhoearte.info/post/fontes-de-energia-renov%C3%A1vel-fer>
- Resolução Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 01 de julho de 2019. (2019). *Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050*. Diário da República, 1.ª Série, 123, 3208-3299. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho de 2020. (2020). *Plano Nacional de Energia e Clima 2030*. Diário da República, 1.ª Série, 133, 2-158. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Santos, L. A., & Lima, J. M. (Coords.) (2019). *Orientações metodológicas para elaboração de trabalhos de investigação* (2.ª edição, revista e atualizada). Cadernos do IUM, 8. Lisboa: Instituto Universitário Militar.



Shahzad, S. (2015). *Energy efficiency andu ser Comfort in the workplace: Norwegian celular vs. British open plan workplace*. ScienceDirect. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610215009030>



Apêndice A — Modelo de Análise

Quadro 1 - Modelo de Análise

Tema	Contributo dos Fatores Humanos e Medidas Organizacionais para a Otimização de Energia				
Objetivo Geral	Propor medidas para a otimização do consumo de energia na FA				
Objetivo Específicos	Questão Central	Quais são as medidas para a otimização da utilização de energia na FA?			
	Questões Derivadas	Conceito	Dimensões	Indicadores	Técnicas de recolha de dados
OE1 Analisar o comportamento atual dos militares e civis da FA em relação ao consumo de energia	QD1 Qual é o comportamento atual dos militares e civis da FA em relação ao consumo de energia?	Gases com Efeito de Estufa Eficiência Energética	Individual	Consumo de energia no local de trabalho	Questionário
				Consumo de energia nos alojamentos	
				Perceção individual do consumo de energia	
OE2 Analisar as medidas organizacionais implementadas na FA que contribuem para a redução do consumo de energia	QD2 Quais são as medidas organizacionais implementadas na FA que contribuem para a redução do consumo de energia?		Organizacional	Medidas para otimização do consumo de energia nas Unidades	Entrevistas semiestruturadas Questionário
				Medidas de sensibilização	
				Medidas de monitorização e controlo	



Apêndice B — Questionário

Influência dos Fatores Humanos no Consumo de Energia na FA

Caraterização da Amostra

1. Qual é a sua Unidade de colocação?
2. Qual a sua área?
3. Qual a sua categoria?
4. Qual a sua idade?
5. Quantas pessoas trabalham no seu gabinete/espço de trabalho?

Caraterização do consumo de energia

6. No seu local de trabalho que sistema de climatização existe?

Sistema de Climatização

7. Quando a temperatura exterior está entre 18°C e 25°C utiliza o sistema de climatização?
8. No Inverno regula normalmente a temperatura do sistema de climatização para que temperatura (°C)?
9. No Verão regula normalmente a temperatura do sistema de climatização para que temperatura (°C)?
10. No final do dia de trabalho desliga o sistema de climatização?
11. Se respondeu "Não" na questão anterior justifique.
12. Quando o sistema de climatização está a funcionar abre janelas?
13. Quando o sistema de climatização está a funcionar tenta manter a porta do espaço fechada?
14. Se divide o espaço com várias pessoas, sente-se sempre confortável com a temperatura que foi selecionada para o espaço? (no Inverno)
15. Se divide o espaço com várias pessoas, sente-se sempre confortável com a temperatura que foi selecionada para o espaço? (no Verão)

Aparelhos e Iluminação

16. Utiliza algum destes sistemas de aquecimento no seu local de trabalho?
17. Se na questão anterior selecionou algum aparelho, esse aparelho é:



18. No seu local de trabalho existe algum destes aparelhos (não conte com os aparelhos que existem nas copas comuns dos serviços)?
19. Tem acesso a uma copa?
20. Que aparelhos existem na copa?
21. Durante o dia, quando se ausenta do seu local de trabalho, desliga a luz?
22. Se respondeu "Não" na questão anterior justifique.
23. Quando vai almoçar como deixa o seu Computador?
24. Quando acaba o dia de trabalho como deixa o seu Computador?
25. Usa elevador na sua Unidade?
26. Tem quarto atribuído na unidade?

Caraterização do Consumo de Energia nos Alojamentos

27. Que sistema de climatização tem o quarto?
28. Se respondeu "Tem um sistema de climatização, mas mesmo assim tenho que usar um aparelho para me aquecer" na questão anterior justifique.
29. Usa alguns destes aparelhos no seu quarto?
30. Se na questão anterior selecionou algum aparelho, esse aparelho é:
31. No seu alojamento existe algum espaço comum tipo Kitchenette?
32. Se respondeu "Sim" na questão anterior, selecione os aparelhos comuns existentes.

Energia - Perceção dos militares e civis

33. Considera que faz o máximo para evitar o desperdício de energia?
34. Considera que na FA os seus militares e civis são sensibilizados para evitarem o desperdício de energia?
35. Considera importante a existência de sensibilizações aos militares e civis da FA sobre o desperdício de energia?
36. Qual o seu nível de conhecimento da Política Ambiental da FA?
37. Qual o seu nível de conhecimento da Política Ambiental da sua Unidade?



Apêndice C — Entrevista Semiestruturada

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR DA FORÇA AÉREA 2021/2022 2.ª Edição

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

O presente guião de entrevista semiestruturada foi elaborado no âmbito da realização do Trabalho de Investigação Individual (TII) do Curso de Promoção a Oficial Superior 2021/22 pelo Capitão Técnico de Manutenção de Armamento e Equipamento Alfredo Hugo Chaves de Campos, e pretende analisar as medidas organizacionais implementadas ou planeadas com vista a otimização do consumo de energia na Força Aérea (FA).

No seguimento do tipificado internacionalmente, e baseando-se na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e no Acordo de Paris, a nível Nacional foram produzidos entre outros, dois documentos fundamentais para concretizar o assumido por Portugal junto da Organização das Nações Unidas: o Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC2030) e o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050).

O grande intuito dos normativos em vigor é o de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) até 2030, entre 45% e 55%, sendo que o objetivo em 2050 é ter uma redução de 85%, em relação às emissões registadas no ano de 2005.

A FA tem desenvolvidos esforços para reduzir as emissões da sua responsabilidade através da instalação de painéis fotovoltaicos para produção de energia, instalação de equipamentos mais eficientes energeticamente, alterações em infraestruturas, entre outras, medidas estas que acarretam um elevado investimento económico. Contudo essas medidas para serem mais eficazes têm que ser acompanhadas de alterações de comportamentos e com medidas organizacionais que evitem o desperdício de energia, otimizando a sua utilização.

Revela-se por isso fundamental avaliar a possibilidade de otimizar a utilização de energia na FA, quer seja através das alterações de comportamento dos militares e civis da FA como em medidas organizacionais. Para que isso aconteça é premente saber que medidas estão implementadas na FA e as que estão planeadas.



Pelo referido, o contributo de V. Exa. é muito valioso e uma significativa mais-valia para o sucesso desta investigação e, consequentemente, para a qualidade e exequibilidade das recomendações práticas que serão elencadas.

Se assim o pretender, serão devidamente salvaguardas as garantias de anonimato e confidencialidade.

1. Aquecimento a partir de energia elétrica

1.1. O isolamento térmico nas redes de distribuição de água quente é verificado regularmente e substituído sempre que necessário?

1.2. As águas quentes sanitárias são armazenadas a que temperatura (temperatura dos depósitos)?

1.3. Quando o aquecimento central dos edifícios está ligado, na altura fria do ano, desligam o aquecimento durante alguns períodos do dia para pouparem energia? Se desligam, em que períodos do dia?

1.4. As unidades finais de climatização (radiadores) têm regulação através de válvulas termostáticas, podendo ser desligados se um espaço não estiver a ser ocupado?

1.5. Têm sistemas de climatização controlados centralmente (sem contar com aquecimento central)?

1.6. Se têm sistemas de climatização controlados centralmente (sem contar com aquecimento central) como fazem a sua gestão (quando o ligam, quando o desligam, temperatura, etc...)?

1.7. Que medidas a Unidade toma para evitar o desperdício de energia na climatização de edifícios e nas águas quentes sanitárias?

2. Iluminação

2.1. Têm instalados sensores de presença nos corredores e nas casas de banho, se houver qual a percentagem?

2.2. Que género de lâmpadas estão instaladas no interior dos edifícios, se houver vários géneros qual a percentagem de cada um?

2.3. Que género de lâmpadas estão instaladas na iluminação pública, se houver vários géneros qual a percentagem de cada um?

2.4. Que medidas a Unidade toma para evitar o desperdício de energia na iluminação interior e na iluminação pública?



3. Computadores

3.1. Nos computadores fixos, usam monitores tubo de raios catódicos (CRT) convencionais ou monitores planos (LCD), se usam os dois qual a percentagem de cada?

3.2. Os computadores têm uma política para se desligarem a partir de uma certa hora para não ficarem ligados quando não estão a ser usados, se têm é a partir de que horas?

3.3. Que medidas a Unidade toma para evitar o desperdício de energia nos computadores?

4. Ares-Condicionados

4.1. Os filtros dos ares-condicionados são substituídos com a periodicidade recomendada?

4.2. Que medidas a Unidade toma para evitar o desperdício de energia nos Ares-Condicionados?

5. Sensibilização para desperdício de energia

5.1. São realizadas ações de sensibilização aos militares e civis da Unidade?

5.2. De que forma são realizadas as ações de sensibilização?

6. Controlo

6.1. Existem contadores de energia dedicados aos edifícios com maior consumo energético?

6.2. O consumo nos edifícios com maior consumo energético é registado e analisado, para acompanhar o resultado de medidas de eficiência energética implementadas?

6.3. Como a Unidade controla o resultado de medidas tomadas no âmbito da redução do desperdício de energia?

6. Existem mais medidas para otimização do consumo de energia na Unidade que não foram abordadas nas questões anteriores?



Apêndice D — Indicadores

Quadro 2 – Indicadores

		PERGUNTAS	
DIMENSÕES	INDICADOR	QUESTIONÁRIO	ENTREVISTA
Individual	Consumo de energia no local de trabalho	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25	
	Consumo de energia nos alojamentos	27, 28, 29	
	Perceção individual do consumo de energia	34, 35, 36, 37	
Organizacional	Medidas para otimização do consumo de energia nas Unidades	5, 19, 20, 31, 32	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2
	Medidas de sensibilização	33	5.1
	Medidas de monitorização e controlo		6.1, 6.2, 6.3



Apêndice E — Consumo anual com aparelhos de aquecimento no local de trabalho

Quadro 3 - Consumo anual com aparelhos de aquecimento no local de trabalho

Aparelho	Potência (W)	Utilização Diária (h)	Dias de Utilização Ano	Consumo Unidade Ano (kWh)	Utilizadores (%)	Total Unidades	Consumo Total (kWh)
Termoventilador TRISTAR KA-5037	2 000	8	80	1 280	14,3	740	947 232
Aquecedor a óleo TRISTAR KA-5069	2 000	8	80	1 280	14,3	740	947 232
Aquecedor convetor TRISTAR KA-5912	2 000	8	80	1 280	5,8	300	384 192
Aquecedor infravermelho TRISTAR KA-5024	1 200	8	80	768	0,5	26	19 872
Escalfeta JUNEX 5768	70	8	80	45	1,4	72	3 246
						Total (kWh)	2 301 774

Legenda:

Aparelho - Identificação do aparelho

Potência – Potência máxima do aparelho em Watt's (W)

Utilização Diária – Número de horas (h) que o aparelho está ligado diariamente

Dias de Utilização Ano – Número de dias que o aparelho é usado por ano

Consumo Unidade Ano – Consumo anual do aparelho por ano em quilowatt-hora (kWh)

Utilizadores – Percentagem de MC da FA que utilizam o aparelho

Total Unidades – Total de unidades de aparelhos usados na FA

Consumo Total – Consumo total por aparelho na FA em kWh

Total – Consumo total dos aparelhos na FA



Apêndice F — Consumo anual de energia com aparelhos de aquecimento nos quartos dos alojamentos

Quadro 4 - Consumo anual de energia com aparelhos de aquecimento nos quartos dos alojamentos

Aparelho	Potência (W)	Utilização Diária(h)	Dias de Utilização Ano	Consumo Unidade Ano (kWh)	Utilizadores (%)	Total Unidades	Consumo Total (kWh)
Termoventilador TRISTAR KA-5037	2 000	8	80	1 280	5,4	279	357 696
Aquecedor a óleo TRISTAR KA-5069	2 000	8	80	1 280	4,2	217	278 208
Aquecedor convetor TRISTAR KA-5912	2 000	8	80	1 280	1,6	83	105 984
Frigorífico Combinado Independente 120L Bomann Ks 2184				137	8,6	445	60 972
TV HISENSE 32A4BG (LED - 32" - 81cm - HD - SmartTV)	32	8	365	93	7,5	388	36 266
Micro-ondas BECKEN BMW 4443 (25L)	1 400	1	365	256	4,7	243	62 144
Torradeira BECKEN BT4178 1E	1 050	1	365	192	3,5	181	34 708
Fogão portátil SEVERIN DK 1014	2 500	1	365	913	1,2	62	56 666
Ar condicionado portátil BECKEN BAC4255	1 400	12	160	2 688	0,5	26	69 552
Forno elétrico 45L EDM	2 000	1	365	730	0,5	26	18 889
						Total (kWh)	1 081 085

Legenda:

Aparelho - Identificação do aparelho

Potência – Potência máxima do aparelho em Watt's (W)

Utilização Diária – Número de horas (h) que o aparelho está ligado diariamente

Dias de Utilização Ano – Número de dias que o aparelho é usado por ano

Consumo Unidade Ano – Consumo anual do aparelho por ano em quilowatt-hora (kWh)

Utilizadores – Percentagem de MC da FA que utilizam o aparelho

Total Unidades – Total de unidades de aparelhos usados na FA

Consumo Total – Consumo total por aparelho na FA em kWh

Total – Consumo total dos aparelhos na FA



Apêndice G — Indicadores da dimensão individual

Quadro 5 - Consumo de energia no local de trabalho

Comportamento	% de comportamento		Classificação
	Adequado	Inadequado	
Utilização do SC quando a temperatura exterior está entre 18°C e 25°C	62,5	37,5	Adequado
Temperatura do SC no inverno	36,9	63,1	Inadequado
Temperatura do SC no verão	9,2	90,8	Inadequado
O SC é desligado no fim do dia de trabalho	88,9	11,1	Adequado
Janelas abertas quando se usa o SC	88,8	11,2	Adequado
Portas fechadas durante a utilização de um SC	63,8	36,2	Adequado
Partilha de espaço com SC no inverno	83,1	16,9	Adequado
Partilha de espaço com SC no verão	87,1	12,9	Adequado
Utilização de aparelhos para aquecimento no local de trabalho	63,7	36,3	Adequado
Aparelhos existentes no local de trabalho	44,9	55,1	Inadequado
Iluminação	63,2	36,8	Adequado
Estado do computador durante o período do almoço	76,3	23,7	Adequado
Estado do computador depois do dia de trabalho	80,9	19,1	Adequado
Uso de elevadores nas Unidades	82,0	18,0	Adequado



Quadro 6 - Consumo de energia nos alojamentos

Comportamento	% de comportamento		Classificação
	Adequado	Inadequado	
Usar aparelho para aquecimento num alojamento com SC	79,5	20,5	Adequado
Aparelhos existentes no quarto	37,1	62,9	Inadequado

Quadro 7 - Perceção individual do consumo de energia

Comportamento	% de comportamento		Classificação
	Adequado	Inadequado	
Existe um esforço individual para evitar o desperdício de energia	67,1	32,9	Adequado
Importancia dada à sensibilização dos militares e civis para evitarem o desperdício de energia	73,1	26,9	Adequado
Conhecimento da PA da FA	52,4	47,6	Adequado
Conhecimento da PA da Unidade	50,2	49,8	Adequado



Apêndice H — Respostas obtidas nas entrevistas semiestruturadas

Quadro 8 - Respostas obtidas nas entrevistas semiestruturadas

Unidade	Sub-Ger
AM1	TEN/RHL Luís Silva
BA1	ALF/RHL Rúben Gomes
BA11	MAJ/TMAEQ Sandra Ribeiro
CFMTFA	CAP/TMMEL Pedro Nabuco
DGMFA	CAP/TMMT Bruno Prazeres
ER3	SAJ/MELECA Sérgio Vitorino
ER4	1SAR/MELECT Bruno Ratinho
UAL	MAJ/TMMT José Braga

Obs.: Devido à entrevista semiestruturada abarcar várias áreas, os Sub-Ger's recorreram aos responsáveis das áreas para obterem as informações necessárias.



Apêndice I — Indicadores da dimensão organizacional

Quadro 9 - Medidas para otimização do consumo de energia nas Unidades

Medida organizacional	% medidas		Classificação
	Adequado	Inadequado	
Aquecimento - Manutenção do isolamento térmico	75,0	25,0	Adequada
Aquecimento - Temperatura da água quente armazenada	62,5	37,5	Adequada
Aquecimento - Gestão da utilização do SC	75,0	25,0	Adequada
Aquecimento - Regulação das unidades finais de climatização	75,0	12,5	Adequada
Iluminação Interior - sensores de presença	50,0	50,0	Inadequada
Iluminação Interior - tipo de lâmpadas	100,0	0,0	Adequada
Iluminação publica	100,0	0,0	Adequada
Computadores - Monitores	100,0	0,0	Adequada
Computadores - Política de encerramento	50,0	50,0	Inadequada
Ares-condicionados - Filtros	75,0	25,0	Adequada
MC com acesso a uma copa	59,8	40,2	Adequada
MC com acesso a uma Kitchenette	19,2	80,8	Inadequada

Quadro 10 - Medidas de sensibilização

Medida organizacional	% medidas		Classificação
	Adequado	Inadequado	
Sensibilizações - realização	87,5	12,5	Adequado
Sensibilizações - preceção militares/civis (Questionário)	25,0	75,0	Inadequada



Quadro 11 - Medidas de monitorização e controlo

Medida organizacional	% medidas		Classificação
	Adequado	Inadequado	
Controlo - sistemas	50,0	50,0	Inadequado
Controlo - análise	50,0	50,0	Inadequado
Controlo - medidas implementadas	37,5	62,5	Inadequado