



**ACADEMIA MILITAR**

**Direcção de Ensino**

**Mestrado em Ciências Militares na Especialidade de Administração Militar**

**TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO APLICADA**

**APLICAÇÃO DE MEDIDAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA  
NA ACADEMIA MILITAR – IMPACTO ECONÓMICO**

**Autora: Aspirante ADMIL Ana Isabel Andrade Costa**

**Orientadora: Professora Doutora Maria Manuela Martins Saraiva Sarmento Coelho**

**Lisboa, Agosto de 2010**



## **ACADEMIA MILITAR**

**Direcção de Ensino**

**Mestrado em Ciências Militares na Especialidade de Administração Militar**

**TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO APLICADA**

# **APLICAÇÃO DE MEDIDAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ACADEMIA MILITAR – IMPACTO ECONÓMICO**

**Autora: Aspirante ADMIL Ana Isabel Andrade Costa**

**Orientadora: Professora Doutora Maria Manuela Martins Saraiva Sarmento Coelho**

**Lisboa, Agosto de 2010**

## DEDICATÓRIA

À minha família, em especial aos meus pais e irmã.

## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho leva ao envolvimento (directo ou indirecto) de um conjunto de pessoas. No percurso decorrido muitas foram as pessoas que deram a sua contribuição para que este trabalho se tornasse possível. A todas elas deixo agora uma palavra de apreço.

À Professora Doutora Maria Manuela Sarmento, pela sua constante disponibilidade e incansável motivação na orientação do trabalho.

A toda a minha família, que sempre me motivou e apoiou nos períodos de menos positivos. Em especial aos meus pais, por serem um alicerce na minha vida e a minha irmã Inês, pela sua amizade, paciência e atenção e pela preciosa ajuda que me deu.

Aos meus amigos e camaradas que ao longo de todo o percurso foram um apoio que tornaram mais leves os momentos mais difíceis.

Ao director de curso de Administração Militar, o Tenente-Coronel Pedro Guimarães, pelo esforço permanente e prontidão na busca das respostas a qualquer dúvida ou problema. Bem como ensinamentos enquanto professor, director de curso e pessoa.

Aos entrevistados TCor Peixoto, TCor Sequeira, Maj Oliveira, Major Quaresma, Cap Esteves e Cap Ferreira pela disponibilidade e conhecimentos transmitidos. Em especial ao Maj Oliveira por ter ajudado a constituir um ponto de partida e ao TCor Peixoto que foi uma linha mestra na realização de parte do trabalho.

Ao comandante de companhia, Capitão Sousa, pela assistência contínua na resolução de problemas de carácter logístico e pela motivação dada, ao longo da elaboração do trabalho.

À Academia Militar pelo apoio prestado, nomeadamente em transportes e na comunicação com entidades externas.

À Dona Paula, pela paciência e atenção mostrada em todas as ocasiões.

A todos os que pacientemente me cederam informação, me acompanharam, esclareceram dúvidas, apoiaram ou de qualquer outra forma contribuíram para a realização do presente trabalho.

**Bem-haja.**

**Ana Costa**

## RESUMO

O presente Trabalho de Investigação Aplicada subordina-se ao tema “Aplicação de Medidas de Eficiência Energética na Academia Militar – Impacto Económico”. As questões ambientais em geral e a eficiência energética em particular são temas actuais e motivo de grande interesse no seio da sociedade em geral. Nesse sentido, achou-se pertinente um estudo desta matéria, que tem implicações tanto energéticas (ambientais) como económicas, direccionado para a Academia Militar. O trabalho foi feito no sentido de saber de que forma a Academia Militar seria influenciada, partindo da questão “Qual o impacto económico da aplicação de medidas de eficiência energética na Academia Militar?” No sentido de obter respostas definiram-se objectivos, que por sua vez originaram uma série de questões derivadas. Face a essas questões formularam-se hipóteses, nomeadamente “O Exército está a acompanhar a evolução nacional, no que respeita à questão ambiental”, “No que respeita à energia, a Academia Militar não possui legislação ou entidade específicas”, “A aplicação de medidas de eficiência energética é possível no curto prazo” e “A aplicação de medidas de eficiência energética trará benefícios do ponto de vista económico.” Para alcançar os objectivos e dar respostas à pergunta de partida forma realizadas entrevistas a especialistas e aplicados inquéritos aos alunos. Após isso foi feito o apuramento do impacto económico.

Chegou-se à conclusão que a aplicação das medidas propostas traz um impacto económico positivo para a Academia Militar. Ainda que uma delas se revele demasiado morosa a produzir vantagem e outra não se possa prever, pode-se dizer que na sua globalidade, o impacto é positivo.

**Palavras – chave:** Energia; Eficiência Energética; Questões Ambientais; Impacto Económico.

## ABSTRACT

The theme of this research is "Application of Energy Efficiency measures at the Military Academy - Economic Impact." Environmental issues in general and energy efficiency in particular, are current subjects of great interest within the society. So, it was considered pertinent a study of this matter, which has implications for both energy (environmental) and economy, at the Military Academy. The work was made in order to know how the military academy would be affected; starting from the question What is the economic impact of implementing energy efficiency measures at the Military Academy? In order to obtain answers there were defined objectives, which in turn led to some derived questions. Facing those questions, there were formulated hypotheses, namely "The Army is following the national trend with regard to environmental issues." "Regarding to energy, the Military Academy has no legislation or specific entity." "The application of energy efficiency measures is possible in the short term." and "The application of energy efficiency measures will bring economic benefits". To achieve the objectives and answer the initial question some experts were interviewed and there was applied an inquiry to the students. After this was done the calculation of economic impact.

The conclusion is that the measures proposed bring a positive economic impact to the Military Academy. Even if one of them takes too much time to produce benefit and other one can't be predicted, we can say that overall, the impact is positive.

**Key words:** Energy; Energy Efficiency; Environmental Issues; Economic Impact.

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS.....</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE QUADROS .....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTA DE SIGLAS .....</b>	<b>xv</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>xviii</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS .....</b>	<b>xix</b>
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUÇÃO.....	1
1.2 ENQUADRAMENTO.....	1
1.3 JUSTIFICAÇÃO DO TEMA.....	1
1.4 PERGUNTA DE PARTIDA DA INVESTIGAÇÃO.....	2
1.5 QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO.....	2
1.6 OBJECTIVOS .....	2
1.7 HIPÓTESES .....	2
1.8 METODOLOGIA .....	3

---

<b>PARTE I – REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO 2: ASPECTOS RELEVANTES DA ENERGIA .....</b>	<b>4</b>
2.1 INTRODUÇÃO .....	4
2.2 APRESENTAÇÃO .....	4
2.2.1 Alguns Conceitos .....	6
2.3 O SECTOR ENERGÉTICO EM PORTUGAL .....	7
2.3.1 Portugal Segundo as Estatísticas .....	10
2.3.2 Metas e Compromissos .....	10
2.4 CONCLUSÃO .....	11
<b>CAPÍTULO 3: O CONTEXTO MILITAR .....</b>	<b>12</b>
3.1 INTRODUÇÃO .....	12
3.2 FORÇAS ARMADAS E EXÉRCITO .....	12
3.3 ACADEMIA MILITAR .....	15
3.3.1 Situação Actual e Possíveis Aplicações .....	16
3.4 CONCLUSÃO .....	16
<b>PARTE II – PRÁTICA .....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 4: TRABALHO DE CAMPO .....</b>	<b>17</b>
4.1 INTRODUÇÃO .....	17
4.2 MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO .....	17
4.3 ENTREVISTAS .....	18
4.5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS .....	18
4.4 INQUÉRITOS .....	19
4.4.1 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA .....	19
4.5 CONCLUSÃO .....	20
<b>CAPÍTULO 5: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
5.1 INTRODUÇÃO .....	21
5.2 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS .....	21

---

5.3	ANÁLISE DOS INQUÉRITOS .....	27
5.3.1	CARACTERIZAÇÃO .....	27
5.3.2	ANÁLISE DAS RESPOSTAS .....	28
5.4	CONCLUSÕES DAS ENTREVISTAS E DOS INQUÉRITOS .....	32
<b>CAPÍTULO 6: IMPACTO ECONÓMICO .....</b>		<b>34</b>
6.1	INTRODUÇÃO .....	34
6.2	MEDIDA 1: TROCA DE CHUVEIROS .....	34
6.3	MEDIDA 2: SUBSTITUIÇÃO DE LÂMPADAS .....	35
6.4	MEDIDA 3: TROCA DE MÁQUINAS DE LAVAR .....	36
6.4	MEDIDA 4: TROCA DE MÁQUINAS DE SECAR .....	37
6.5	MEDIDA 5: COLOCAÇÃO DE PAINÉIS .....	38
6.6	MEDIDA 6: SUBSTITUIÇÃO DE JANELAS .....	38
6.7	MEDIDA 7: SENSIBILIZAÇÃO .....	39
6.8	CONCLUSÃO .....	40
<b>CAPÍTULO 7: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>		<b>41</b>
7.1	INTRODUÇÃO .....	41
7.2	VERIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES .....	41
7.3	OBJECTIVOS .....	43
7.4	PERGUNTAS DERIVADAS .....	43
7.5	CONCLUSÕES FINAIS .....	44
7.6	RECOMENDAÇÕES .....	45
7.7	LIMITAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO .....	45
7.8	INVESTIGAÇÕES FUTURAS .....	45
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>		<b>46</b>
<b>APÊNDICES .....</b>		<b>49</b>
<b>APÊNDICE A: ENTREVISTA .....</b>		<b>50</b>
A.1	GUIÃO DA ENTREVISTA .....	50

A.2 TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS .....	51
<b>APÊNDICE B: INQUÉRITO .....</b>	<b>66</b>
B.1 INQUÉRITO .....	66
B.2 CARACTERIZAÇÃO DOS INQUIRIDOS .....	70
B.3 RESULTADOS DAS QUESTÕES FECHADAS .....	71
B.4 OPINIÃO E SUGESTÕES DOS INQUIRIDOS .....	77
<b>ANEXOS .....</b>	<b>79</b>
<b>ANEXO C: RELAÇÃO ENTRE OS CONCEITOS DE ENERGIA.....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXO D: ORGANOGRAMA SIMPLIFICADO DO EXÉRCITO .....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO E: ORÇAMENTO E ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÓMICA DOS PAINÉIS           SOLARES.....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXO F: ORÇAMENTO DE JANELAS PARA A SEDE .....</b>	<b>85</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Estrutura do trabalho .....	3
Figura C.1: Relação entre os conceitos de energia.....	80
Figura D.1: Organograma simplificado do Exército. ....	81

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1: Evolução do consumo de energia primária em Portugal (Mtep).....	5
Gráfico 2.2: Evolução do consumo de energia primária por tipo de combustível (Mtep). .....	8
Gráfico 5 1:Distribuição dos alojamentos.....	27
Gráfico 5.2: Distribuição do género.....	27
Gráfico 5.3: Distribuição dos postos/anos.....	27
Gráfico 5.4: Distribuição das idades.....	27
Gráfico 5.5: Distribuição dos cursos.....	28
Gráfico 5 6: Distribuição do Exército e GNR .....	28
Gráfico 5.7: Médias das respostas ao inquérito .....	28

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 4.1: Caracterização dos entrevistados .....	18
Quadro 5.1: Análise de resultados da questão n.º 1 .....	21
Quadro 5.2: Análise de resultados da questão n.º 2 .....	22
Quadro 5.3: Análise de resultados da questão n.º 3 .....	23
Quadro 5.4: Análise de resultados da questão n.º 4 .....	24
Quadro 5.5: Análise de resultados da questão n.º 5 .....	26

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4 1: Validade do estudo. ....	20
Tabela 5 1: Valores de estatística descritiva .....	29
Tabela 6.1: Economia acumulada da Medida 1 .....	35
Tabela 6.2: Raciocínio do apuramento do total de horas .....	35
Tabela 6.3: Economia acumulada da Medida 2 .....	36
Tabela 6.4: Raciocínio do apuramento do total de lavagens .....	36
Tabela 6.5: Economia acumulada da Medida 3 .....	37
Tabela 6.6: Raciocínio do apuramento do total de secagens .....	37
Tabela 6.7: Economia acumulada da Medida 4 .....	37
Tabela 6.8: Economia acumulada da Medida 5 .....	38
Tabela 6.9: Raciocínio do apuramento do total de horas .....	39
Tabela 6.10: Economia acumulada da Medida 6 .....	39
Tabela 6.11: Raciocínio seguido para o cálculo do total de horas do "modo suspensão" .....	39
Tabela 6.12: Raciocínio para o cálculo do total de horas encerrado mas ligado à corrente eléctrica .....	40
Tabela 6.13: Raciocínio para o total de horas do carregado ligado, sem ser no desempenho da função .....	40

Tabela B.1: Frequência e percentagem das respostas à questão 1.....	70
Tabela B.2: Frequência e percentagem das respostas à questão 2.....	70
Tabela B.3: Frequência e percentagem das respostas à questão 3.....	70
Tabela B.4: Frequência e percentagem das respostas à questão 4.....	70
Tabela B.5: Frequência e percentagem das respostas à questão 5.....	71
Tabela B.6: Frequência e percentagem das respostas à questão 6.....	71
Tabela B.7: Frequência e percentagem das respostas à questão 7.....	71
Tabela B.8: Valores de estatística descritiva da questão 7. ....	71
Tabela B.9:Frequência e percentagem das respostas à questão 8.....	72
Tabela B.10: Valores de estatística descritiva da questão 8. ....	72
Tabela B.11: Frequência e percentagem da relação entre a questão 7 e a questão 8, para os alunos da Amadora. ....	72
Tabela B.12: Frequência e percentagem das respostas à questão 9.....	73
Tabela B.13: Valores de estatística descritiva da questão 9. ....	73
Tabela B.14: Frequência e percentagem da relação entre a questão 9 e a questão 4.....	73
Tabela B.15: Frequência e percentagem das respostas à questão 10.....	74
Tabela B.16: Valores de estatística descritiva da questão 10. ....	74
Tabela B.17: Frequência e percentagem da relação entre a questão 10 e a questão 1.....	74
Tabela B.18: Frequência e percentagem das respostas à questão 11.....	75
Tabela B.19: Valores de estatística descritiva da questão 11. ....	75
Tabela B.20: Frequência e percentagem das respostas à questão 12.....	75
Tabela B.21: : Valores de estatística descritiva da questão 12. ....	75
Tabela B.22: Frequência e percentagem das respostas à questão 13.....	76
Tabela B.23: : Valores de estatística descritiva da questão 13. ....	76
Tabela B.24: Frequência e a percentagem da relação entre a questão 13 e a questão 4. ...	76

Tabela B.25: Frequência e percentagem das respostas à questão 14.....	77
Tabela B.26: Valores de estatística descritiva da questão 14. ....	77
Tabela B.27: Frequência e percentagem das respostas à questão 15.....	77
Tabela B.28: Valores de estatística descritiva da questão 15. ....	77
Tabela B.29: Frequência e percentagem à questão 16.....	78
Tabela B.30: Frequência e percentagem das justificações apresentadas para à questão 16. ....	78
Tabela B.31: Frequência e percentagem das sugestões apresentadas pelos alunos. ....	78

## LISTA DE SIGLAS

AEA	Agência Europeia do Ambiente
AGENEAL	Agência Municipal de Energia de Almada
AM	Academia Militar
CARI	Comando da Administração dos Recursos Internos
CEME	Chefe do Estado-Maior do Exército
CEMGFA	Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas
DGAIED	Direcção-Geral de Armamento e Infra-Estruturas da Defesa
DGEG	Direcção Geral de Energia e Geologia
DIE	Direcção de Infra-Estruturas
ENE	Estratégia Nacional para a Energia
EME	Estado-Maior do Exército
E4	Eficiência Energética e Energias Endógenas
FA <sup>2</sup>	Forças Armadas
FEE	Fundo para Eficiência Energética
GNR	Guarda Nacional Republicana

H	Hipótese
INOFOR	Instituto para a Inovação na Formação
IAEM	Instituto de Altos Estudos Militares
MAPE	Medida de Apoio ao Aproveitamento do Potencial Energético e Racionalização de Consumos
MARN	Ministério do Ambiente e Recursos Naturais
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MSST	Ministério da Segurança Social e do Trabalho
NEAA	Núcleo de Estudos de Assuntos Ambientais
NCPA	Núcleo de Coordenação da Protecção Ambiental
NPA	Núcleo de Protecção Ambiental
OCAD	Órgãos Centrais de Administração e Direcção
PER	Portal da Energias Renováveis
PNAC	Programa Nacional para as Alterações Climáticas
PNAEE	Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética
PNPA	Plano Nacional da Política do Ambiente
QMG	Quartel-Mestre-General
RCCTE	Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios
RSECE	Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização em Edifícios

SEURE	Sistema de Estímulos à Utilização Racional de Energia e ao Desenvolvimento de Novas Formas de Energia
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SIURE	Sistema de Incentivos à Utilização Racional de Energia
TIA	Trabalho de Investigação Aplicada
TPO	Tirocínio Para Oficiais
UE	União Europeia
U/E/O	Unidade(s), Estabelecimento(s) e Órgão(s)
URE	Utilização Racional de Energia

## LISTA DE ABREVIATURAS

acum	Acumulada
Cap	Capitão
CmdLog	Comando da Logística
ed.	Edição
etc. (et cetera:)	e outros (para coisas)
E4	Eficiência Energética e Energias Endógenas
Maj	Major
Max	Máximo
Min	Mínimo
n.º	número
p.	página
<i>sic</i>	Assim mesmo
TCor	Tenente-Coronel

## LISTA DE SÍMBOLOS

CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
h	Hora
l	Litro
ε	Margem de erro
m	Minuto
λ	Nível de confiança
D	Nível de precisão
α	Nível de significância
Z <sub>α/2</sub>	Normal estandardizada
n	Número de indivíduos da amostra
N	População
p	Proporção da população
kWh	Quilowatt-hora
tep	Tonelada equivalente de petróleo
W	Watt

*“Ninguém cometeu maior erro do que aquele que não fez nada,  
só porque podia fazer muito pouco.”*

*Edmund Burke*

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 INTRODUÇÃO

O presente Trabalho de Investigação Aplicada (TIA), com o tema “Aplicação de Medidas de Eficiência Energética – Impacto Económico”, surge no âmbito do Tirocínio Para Oficiais (TPO) do Curso de Administração Militar da Academia Militar (AM). É requisito necessário para a obtenção do grau Mestre e é realizado sob a orientação da Professora Doutora Maria Manuela Sarmento.

Neste capítulo faz-se o enquadramento e justificação do tema, apresentam-se o problema de investigação, os objectivos, as questões de investigação e as hipóteses. Enuncia-se ainda a metodologia seguida e o modelo de investigação e finaliza-se com uma apresentação breve dos capítulos.

### 1.2 ENQUADRAMENTO

O Exército português tem vindo, de uma forma geral, a inovar e reestruturar o seu funcionamento, na tentativa de acompanhar o progresso da sociedade.

Ao nível da Gestão Ambiental foram também feitos alguns esforços. “Data de 1993 o início oficial das preocupações ambientais decorrentes das actividades, produtos ou serviços das Forças Armadas, nomeadamente através do *Núcleo de Estudo de Assuntos Ambientais*” (Domingues, 2008, p. 38).

Além da preocupação respeitante à preservação do ambiente para a qual este núcleo estava direccionado, existe a vertente económica. Este trabalho debruçar-se-á sobre a última. Ou seja, para o caso específico da AM, interessa nesta investigação saber o impacto económico que resulta da aplicação de medidas de eficiência energética.

### 1.3 JUSTIFICAÇÃO DO TEMA

A escolha deste tema prende-se com o facto de ser um assunto actual, cada vez com mais importância e que poderá vir a trazer benefício económico à AM. Além disso é uma questão de interesse que a sociedade tem cada vez mais em conta nos dias que correm e que pode fazer a diferença tanto do ponto de vista ambiental, como do ponto de vista económico.

## 1.4 PERGUNTA DE PARTIDA DA INVESTIGAÇÃO

Esta investigação tem como objecto de estudo a AM. A pergunta de partida da investigação que se coloca é **Qual o impacto económico da aplicação de medidas de eficiência energética na AM?**

## 1.5 QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Face à pergunta de partida, e na tentativa de lhe dar resposta, colocam-se determinadas questões derivadas:

- Existe alguma entidade na AM responsável pelo tratamento das questões energéticas, bem como por propor novas medidas?
- Qual a situação actual no que respeita à energia?
- Que medidas poderão ser aplicadas à realidade da AM?
- As medidas passíveis de ser aplicadas trarão vantagem em termos económicos?

## 1.6 OBJECTIVOS

Estabelecida a pergunta de partida da investigação e as questões derivadas, definem-se objectivos que se visam alcançar no decorrer do trabalho, nomeadamente:

- analisar o contexto actual do tema da energia;
- analisar as questões ambientais no contexto militar;
- verificar os hábitos no que respeita a consumos energéticos dos alunos;
- verificar qual o impacto económico resultante da aplicação de medidas de eficiência energética.

## 1.7 HIPÓTESES

No sentido de dar resposta à questão de partida, bem como às questões de investigação, formularam-se as seguintes hipóteses:

- Hipótese 1 - O Exército está a acompanhar a evolução nacional, no que respeita à questão ambiental.
- Hipótese 2 - No que respeita à energia, os alunos da AM praticam consumos bastante elevados.
- Hipótese 3 - Será possível uma melhor eficiência energética com uma maior sensibilização dos alunos.

- Hipótese 4 - A aplicação de medidas de eficiência energética trará benefícios do ponto de vista económico.
- Hipótese 5 - A aplicação de medidas de eficiência energética é possível com resultados num prazo igual ou inferior a seis anos.

## 1.8 METODOLOGIA

Este trabalho segue a metodologia adoptada pela AM, complementada com o que propõe Sarmiento no *Guia Prático sobre a Metodologia para Elaboração, Escrita e Apresentação de Teses de Doutoramento, Dissertações de Mestrado e Trabalhos de Investigação Aplicada*.

A investigação científica pode ser feita recorrendo a vários métodos. Neste trabalho em particular, foi feita inicialmente pesquisa e análise documental. Esta pesquisa teve dois objectivos essenciais. Em primeiro lugar agrupar toda a informação necessária e útil para a parte teórica (revisão de literatura) do trabalho, nomeadamente junto das entidades mais relacionadas com a área da energia, em bibliotecas e junto das entidades da Defesa Nacional e Exército, em busca de informação mais específica e concreta. Em segundo lugar, a pesquisa visou recolher os dados, essencialmente numéricos, necessários para a obtenção do impacto em termos económicos.

Para a realização da parte prática foram feitas entrevistas semi-estruturadas e inquéritos. As entrevistas tiveram como objectivo, por um lado perceber a opinião dos vários entrevistados, e, por outro lado, adquirir ferramentas para que a elaboração do inquérito fosse mais completa e adequada. A Figura 1.1 mostra de que forma foi estruturado o trabalho.

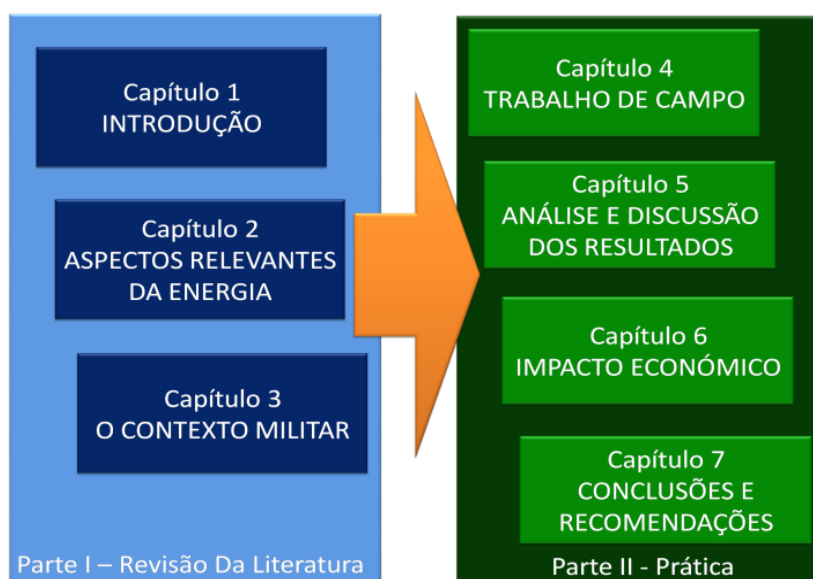


Figura 1.1: Estrutura do trabalho.

# PARTE I – REVISÃO DA LITERATURA

## CAPÍTULO 2

### ASPECTOS RELEVANTES DA ENERGIA

#### 2.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo aborda o tema da energia de uma forma global. Primeiro é feita uma breve apresentação da história da energia. Fala-se da sua importância e das suas fontes. Seguidamente são apresentados alguns conceitos, considerados necessários para a percepção do trabalho. De seguida é apresentada a situação do sector energético português, dando conta de alguns incentivos, regulamentos, projectos, etc., que contribuíram ou contribuem para a sua gestão. Faz-se ainda referência a alguns dados estatísticos, para um melhor enquadramento e compreensão.

Por último, fala-se das metas que Portugal planeia atingir, tendo em conta a legislação nacional e internacional, bem como os compromissos que se propôs cumprir.

#### 2.2 APRESENTAÇÃO

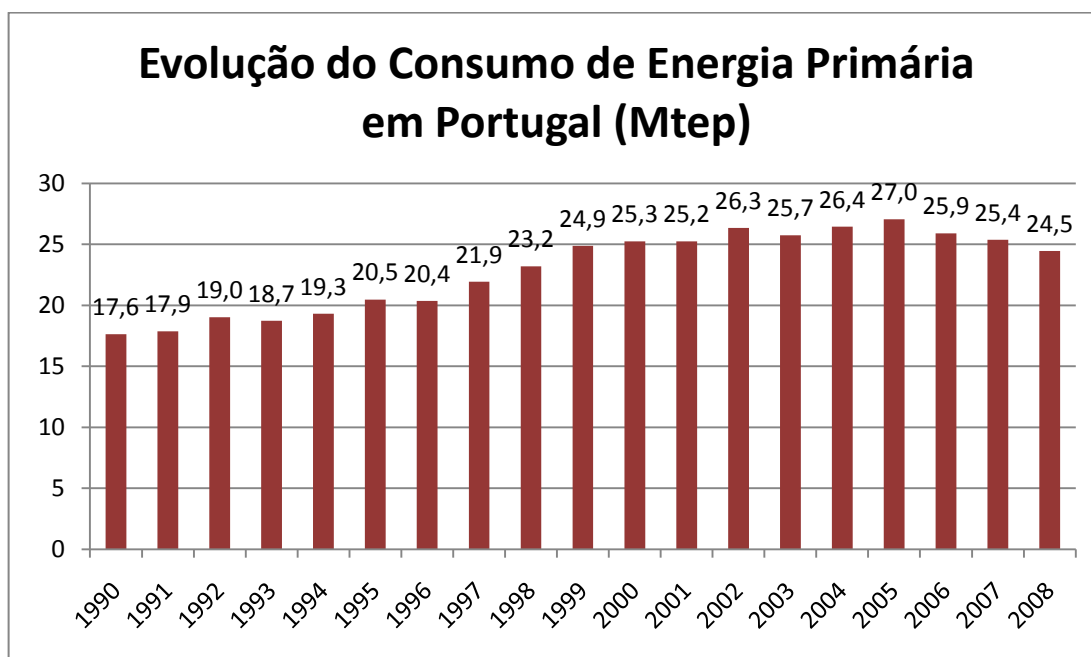
A energia manifesta-se em vários gestos do dia-a-dia, como utilizar o carro, ligar o computador, preparar uma refeição ou ver televisão.

A abordagem do tema da energia implica uma referência à pré-história, quando os homens descobriram a utilidade do fogo para a alimentação e protecção contra os animais. “Durante muitos anos, séculos até, a energia necessária a Homem foi fornecida por forças naturais – o vento e a água. Paralelamente, o fogo foi usado para dar um pouco mais de conforto à vida pela sua utilização directa no aquecimento e na preparação dos alimentos, e para suportar uma indústria incipiente (alfaias agrícolas, meios de transporte e armamento). À medida que as necessidades energéticas cresciam, quantitativa e qualitativamente, a lenha foi sendo substituída pelo carvão” (Instituto para a Inovação na Formação [INOFOR], 2003).

No século XVIII, na Europa, “faziam-se descobertas importantes no campo da ciência e tecnologia. Novas máquinas e processos trouxeram mudanças revolucionárias à vida das pessoas” (História Universal Comparada, 2000, p. 334). Uma das invenções foi o motor a vapor, de James Watt, que influenciou a sociedade em geral e impulsionou a indústria

em particular, representando um marco na utilização da energia pelo homem. Outro ponto com destaque foi o início da utilização do petróleo e da electricidade, na segunda metade do séc. XIX.

As necessidades energéticas, e consequentes consumos, foram aumentando cada vez mais. Este aumento teve contributos como o aumento da população, a evolução industrial, a evolução do sector dos transportes e o aumento dos padrões de vida da população portuguesa. O Gráfico 1.1 mostra a evolução do consumo de energia primária em Portugal.



**Gráfico 2.1: Evolução do consumo de energia primária em Portugal (Mtep).**  
 Fonte: DGEG (2010).<sup>1</sup>

O acesso à energia é fundamental para o desenvolvimento das sociedades. “A energia, mais do que nunca, tornou-se um bem económico decisivo no desenvolvimento económico e social e por isso obriga os organismos internacionais, nacionais e locais a uma maior atenção às novas formas de negócio, à sua utilização eficiente e aos efeitos provocados pelas emissões de CO<sub>2</sub>.” (Gouveia, 2010, p. 59). Analisando a afirmação pode dizer-se que o tema da energia pode ser visto sob duas vertentes: a questão ambiental e a questão económica. Dentro da primeira perspectiva abordam-se normalmente dois pontos: a finitude das energias não renováveis e a questão da emissão de gases poluentes.

A energia provém de dois tipos de fontes: as renováveis (ou alternativas) e as não renováveis (ou fósseis). As primeiras são inesgotáveis ou podem ser repostas a curto ou médio prazo. As fontes de energia não renováveis existem na natureza em quantidades limitadas.

<sup>1</sup> Os dados referentes a 2008 são provisórios.

A energia renovável pode ser obtida a partir de desníveis de cursos de água ou de quedas de água (hídrica); pode ser proveniente do vento (eólica); da luz do sol (solar); pode resultar do aproveitamento do calor do interior da terra (geotérmica); pode ser obtida através da subida e descida do nível do mar (marés); através do movimento ondulatório das massas de água (ondas) e pode ser proveniente do aproveitamento da floresta e seus resíduos, dos resíduos da agro-pecuária, entre outros. Existe ainda outra fonte, o hidrogénio, que se materializa nas chamadas “células de combustível”, mas que “em Portugal ainda não passam de projectos de demonstração ou de investigação” (Portal das Energias Renováveis [PER], 2010).

As energias renováveis podem ser exploradas localmente, o que contribui para diminuir a necessidade de importar energia e, conseqüentemente diminui a dependência relativamente a outros países. Além disso, na maioria dos casos, a sua utilização não conduz à emissão de gases poluentes. No entanto, as “fontes de energia renováveis ainda são pouco utilizadas devido aos custos de instalação, à inexistência de tecnologias e redes de distribuição experimentadas e, em geral, ao desconhecimento e falta de sensibilização para o assunto por parte dos consumidores” (Agência Municipal de Energia de Almada [AGENEAL], 2010). As energias não renováveis, uma vez esgotadas, não podem ser regeneradas a curto ou médio prazo. São elas o carvão, o petróleo, o gás natural e o urânio. A sua utilização apresenta algumas desvantagens, nomeadamente pelo facto de serem finitas, de não estarem distribuídas geograficamente de forma homogénea e ainda, pelo facto de a sua utilização causar danos no ambiente (pode trazer malefícios a bosques e aquíferos, destruir ecossistemas, provocar doenças; deteriorar a camada de ozono, entre outros). Além das conseqüências em termos ambientais, a utilização destes combustíveis implica dependência económica, uma vez que Portugal não tem recursos para satisfazer as suas necessidades, tendo assim de recorrer à importação.

### 2.2.1 ALGUNS CONCEITOS

No contexto do sector energético, é importante a percepção de alguns conceitos com ele relacionados, para uma melhor abordagem do tema. A energia não é utilizada directamente da natureza, passa por um processo de transformação. “Os processos de transformação de energia são inúmeros, assim como são variadas as fontes e as formas de energia. Propõe-se (...) a estruturação da transformação de energia em quatro formas: energia primária, energia final, energia utilizável e energia produtiva” (Águas, 2003, p. 9).

A **energia final** é a que chega efectivamente às casas, às fábricas, às estações de serviço, etc. É a que é medida pelos contadores. Esta energia sofreu transformação e está preparada para ser utilizada em equipamentos de conversão final, como por exemplo uma lâmpada. Pode dizer-se que está entre a energia utilizável e a energia primária.

A **energia primária** é a real fonte energética. Resulta da “soma” da energia final com as degradações de energia que estiveram envolvidas no processo de transformação de energia primária em energia final. Estas degradações podem dever-se a vários factores como o transporte, a transformação ou a construção dos equipamentos de transporte e transformação. Ou seja, a energia primária é sempre superior à energia final.

A **energia utilizável** é a que está directamente relacionada com a eficiência dos equipamentos que utilizam a energia final. Por exemplo, a luz produzida por uma lâmpada é a energia utilizável. Como esta conversão (de electricidade em radiação visível) apresenta um rendimento baixo, a energia utilizável é inferior à energia final. Mas isto não acontece sempre. Por exemplo, no caso de uma bomba de calor (conhecido comumente como ar condicionado), acontece de forma inversa: a energia utilizável produzida é muito superior à energia final consumida, porque grande parte do calor provém do ar exterior.

O conceito de **energia produtiva** está relacionado com a eficácia do uso da energia. Ou seja, se ela é devidamente aproveitada ou se, por exemplo, uma lâmpada está ligada e ninguém está na sala que ela ilumina. A Figura C.1 ilustra a relação entre os vários conceitos de energia (ver Anexo C).

Outro conceito que importa referir é o de **Eficiência Energética**. Esta expressão aparece por vezes equiparada a *conservação de energia*, no entanto, em termos práticos, as duas expressões têm significados diferentes. “A conservação de energia inclui qualquer comportamento ou atitude do qual resulta directamente a utilização de menos energia. A eficiência energética envolve a utilização de uma tecnologia que requer um menor consumo de energia para realizar a mesma função” (Direcção Geral de Energia e Geologia [DGEG], 2010). Segundo o sítio na Internet da ECO.EDP (2010), a “eficiência energética pode ser definida como a optimização que podemos fazer no consumo de energia”.

Como já foi referido anteriormente, a energia, antes de poder ser utilizada, sofre um processo de transformação, durante o qual parte da energia se degrada. Parte dessa degradação acontece inevitavelmente por questões físicas, mas outra parte acontece pela falta de optimização dos sistemas. Ou seja, a eficiência energética pode ser observada também nesta fase da transformação. Este trabalho de investigação é direccionado não para essa fase, mas para a da utilização. Nessa vertente, a expressão *Eficiência Energética* aparece frequentemente associada ao termo Utilização Racional de Energia (URE), que pressupõe escolher, adquirir e utilizar os equipamentos de forma adequada.

## 2.3 O SECTOR ENERGÉTICO EM PORTUGAL

O sector energético em Portugal assenta na utilização de combustíveis fósseis. O Gráfico 3.2 mostra a evolução do consumo de Energia Primária em Portugal, entre 1996 e 2007.

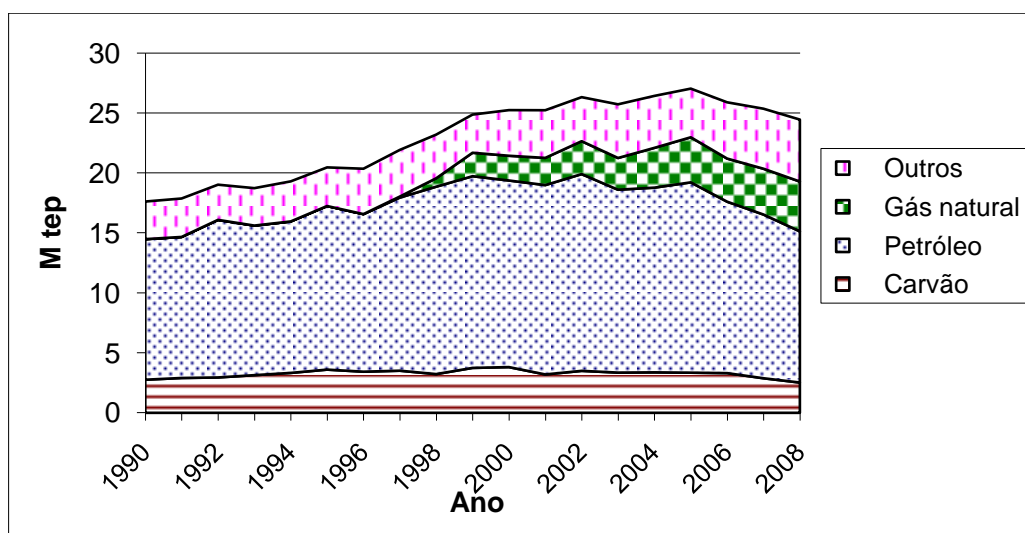


Gráfico 2.2: Evolução do consumo de energia primária por tipo de combustível (Mtep).

Fonte: DGE (2010).<sup>2</sup>

Através da observação do gráfico é perceptível que o petróleo é a mais representativa das energias consumidas. “Portugal, sendo um país fortemente dependente em energia torna-se extremamente vulnerável às situações de crise que ocorrem no mercado petrolífero” (DGE, 2010). Em 1973, o primeiro choque petrolífero que provocou a subida dos preços do petróleo, constituiu um primeiro aviso para a economia mundial. A partir dessa data, os países desenvolvidos começaram a adoptar as primeiras medidas para poupança de energia. Em 1976, na tentativa de incentivar a utilização de tecnologias menos consumidoras, Portugal subsidiou integralmente doze projectos, no valor aproximado de 150 000 €. Já em 1978, numa segunda iniciativa, apoiou trinta e oito projectos, num total que rondou 1 100 000 €. Até 1984 houve mais três esquemas de apoio em que, apesar do valor do subsídio para apoio ir diminuindo progressivamente, o número de projectos foi crescente.

Em Agosto de 1986 foi criado o Sistema de Estímulos à Utilização Racional de Energia e ao Desenvolvimento de Novas Formas de Energia (SEURE), destinado a incentivar o sector industrial na economia de energia e na produção de energia através de recursos renováveis. Complementarmente, foi publicado o Regulamento de Gestão do Consumo de Energia, aplicado às instalações consumidoras de energia dos sectores industrial e dos serviços.

O sector dos transportes passou a orientar-se pelo Regulamento do Consumo de Energia para o Sector dos Transportes, publicado em portaria, em 1990. Ainda nesse ano surge o Regulamento das Características do Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), constituindo a primeiro incentivo à melhoria das condições térmicas dos edifícios, sem um aumento associado de consumo de energia (pelo aproveitamento passivo da energia solar, da arquitectura e técnicas de construção). Este regulamento levava os conceitos anteriores a outros sectores da sociedade.

<sup>2</sup> Os dados de 2008 são provisórios.

Entre 1988 e 1993 esteve em vigor o Sistema de Incentivos à Utilização Racional de Energia (SIURE) que apoiou duzentos e cinquenta e quatro projectos, traduzindo-se, segundo dados da DGE (2010), numa poupança de 278 481,5 tep.

Em 1995, o Secretário de Estado da Energia, Luís Filipe Pereira, reconheceu o “papel essencial que a energia desempenha no processo de desenvolvimento económico e social e, conseqüentemente, na elevação dos padrões de qualidade e de bem estar [sic] da população portuguesa, fundamenta o interesse e a necessidade de uma reflexão estratégica sobre a evolução do sector energético do nosso país” (1995). Nesse sentido, o Ministério da Indústria e Energia realizou um documento onde, por um lado, explicitou os problemas que se colocavam à evolução do sistema energético e, por outro lado, apontou os principais objectivos estratégicos e as políticas fundamentais a desenvolver no período entre 1995 e 2015. Para isso considerou potenciais cenários e teve em conta as questões colocadas à sociedade e à economia portuguesas. A reflexão foi elaborada com o intuito de contribuir para uma política energética global adaptada à realidade e interesses nacionais.

Entre 1994 e 1999 esteve em vigor o Programa Energia que visava a diminuição do consumo energético do país. Abrangia a actividade social e produtiva, os transportes e os edifícios. Entretanto, em 1998, surge o Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização em Edifícios (RSECE).

Em 2001, foi adoptada a Medida de Apoio ao Aproveitamento do Potencial Energético e Racionalização de Consumos (MAPE). Esta serviu de regulador quando, em 2002, foi lançado o Programa E4 – Eficiência Energética e Energias Endógenas que visava, genericamente, a promoção da eficiência energética e valorização das energias endógenas.

A etiquetagem energética dos electrodomésticos foi implementada também com o intuito da racionalização de recursos. Foi estabelecida a nível europeu em 1992 e transposta para Portugal através de portarias em 1994, 1998 e 2000. Apesar do RCCTE, do RSECE e da evolução dos electrodomésticos, o consumo de energia no sector residencial continuou a crescer, uma vez que a exigência em termos de conforto também aumentou. Na tentativa de fazer face a esse crescimento, em 2006, surge o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (conhecido também por SCE), que já tinha sido estabelecido em 1991 através de directiva comunitária. Este sistema complementa e clarifica a aplicação dos dois regulamentos já referenciados, que por sua vez foram revistos e as novas versões foram também publicadas em 2006. Posteriormente, em 2007, como forma de complementar a legislação existente, é estabelecida e regulamentada uma taxa nas lâmpadas de baixa eficiência. As lâmpadas incandescentes, que são as mais utilizadas, apenas convertem 5% da energia final em energia utilizável. Esta taxa visou desincentivar a utilização destas lâmpadas.

Em Maio de 2010 foi criado um Fundo para Eficiência Energética (FEE) com uma dotação inicial de um milhão e meio de euros. Este fundo tem como objectivos principais incentivar a eficiência energética, apoiar projectos inovadores que promovam a eficiência e promover campanhas e eventos com o intuito de incentivar a alteração de comportamentos.

Ao longo dos tempos, e na tentativa de acompanhar a evolução da sociedade em geral, o governo tem desenvolvido algumas iniciativas e implementado regulamentos e incentivos na tentativa de melhorar os resultados portugueses no que concerne à energia.

### **2.3.1 PORTUGAL SEGUNDO AS ESTATÍSTICAS**

Segundo dados da DGEG (2010), e fazendo uma análise dos consumos energéticos, houve um aumento de cerca de 20 000 tep entre 1990 e 2005. Após 2006, a tendência, aparentemente, inverteu, ainda que de forma pouco acentuada.

Como se pôde ver no Gráfico 2.1, os combustíveis fósseis representam a grande “fatia” no que respeita às fontes de energia. Visto que são os combustíveis de origem fóssil que asseguram a satisfação da generalidade das necessidades energéticas, e visto que Portugal não tem este tipo de recursos, cria-se uma relação de dependência com o exterior. Segundo dados da Comissão Europeia (2010, p. 30), em 2007 a dependência energética de Portugal era de 82 %, situando-se acima dos 80 % há vários anos.

O facto de grande percentagem da energia consumida advir de combustíveis fósseis, acarreta outro problema além da dependência do exterior, as emissões de gases poluentes, como o CO<sub>2</sub>. Segundo dados da Agência Europeia do Ambiente (AEA, 2010, p. 112), entre 1990 e 2008, as emissões de gases com efeito de estufa aumentaram mais de 32 %.

Entretanto, a produção de electricidade com recurso a energias renováveis apresenta valores animadores. Em 2008, 33,5 % da energia eléctrica foi produzida, a partir de fontes renováveis (DGEG, 2010).

### **2.3.2 METAS E COMPROMISSOS**

Um dos compromissos assumidos por Portugal foi no Âmbito do Protocolo de Quioto, assinado em 1997. O compromisso global dos países signatários é o de “diminuir, entre 1990 e o período que decorre entre 2008 e 2012, as emissões dos gases que provocam o efeito de estufa, num mínimo de cinco por cento.” (Coucello, 1998, p. 15) A União Europeia (UE), comprometeu-se a reduzir 8 % de emissões (comparativamente a 1990), através de um mecanismo de “cumprimento colectivo”, ou seja, o objectivo não era cada país reduzir essa percentagem, mas a UE no seu todo. Para isso foram estabelecidas metas para cada país tendo em conta, entre outros factores, a tendência de crescimento.

Em 2008, na Conferência de Copenhaga, a UE adoptou uma política em matéria de energia e ambiente, propondo-se a reduzir em 20 % os gases com efeito de estufa (30 % se os

restantes países industrializados também se comprometessem a reduzir as emissões de forma comparável e os países em desenvolvimento contribuíssem adequadamente para o esforço total); reduzir em 20 % o consumo de energia através do aumento da eficiência energética e satisfazer 20 % das necessidades energéticas a partir de fontes renováveis. (Comissão Europeia, “a acção da UE contra as alterações climáticas”). Para o caso de Portugal, esta última meta situa-se nos 31 %. A Conferência de Copenhaga não deu origem a um acordo vinculativo, no entanto reconheceu-se a necessidade de implementar alterações e, pela primeira vez, os países em desenvolvimento concordaram em participar no esforço global para atenuar as alterações climáticas e mostraram-se disponíveis para essa participação ser acompanhada a nível internacional.

Tendo em linha de conta a legislação que foi sendo publicada pelo Parlamento Europeu, Portugal foi implementando medidas. Assim, em 2008, foi aprovado o Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (PNAEE) – Portugal Eficiência 2015, englobando vários programas e medidas considerados fulcrais, num horizonte até 2015. Este programa abrange todos os sectores. A materialização deste plano implica a constituição de um fundo (já referido anteriormente), bem como uma coordenação eficaz com o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC). O PNAEE fixa várias metas a atingir nos vários sectores, nomeadamente nos transportes, residencial, serviços, e indústria. Fixa ainda medidas a implementar no Estado, medidas fiscais e incentivos e financiamento.

Em 2010, o governo estabeleceu a Estratégia Nacional para a Energia (ENE) - 2020 definindo grandes linhas orientadoras para a energia. Entre outros, a ENE- 2020 tem como objectivos reduzir a dependência externa para 74 % até 2020, elevando para 31 % a energia proveniente de fontes renováveis; garantir o cumprimento dos compromissos assumidos no contexto das políticas europeias de combate às alterações climáticas e criar condições para reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> em 20 milhões de toneladas.

## **2.4 CONCLUSÃO**

As necessidades energéticas actuais são completamente díspares das de há alguns séculos. O aumento dos consumos, derivado de factores como o desenvolvimento tecnológico ou o aumento dos padrões de vida dos portugueses, deixa transparecer a ligação estreita entre a energia e a economia. A utilização da energia é um requisito para a evolução das sociedades, a todos os níveis.

O sector energético assenta na utilização de energia produzida a partir de combustíveis fósseis. Portugal não tem combustíveis fósseis, estando bastante dependente do exterior. Além disso, esta utilização acarreta o problema das emissões de gases com efeito de estufa que é preciso diminuir rápida e acentuadamente, por um lado, em prol do ambiente e, por outro lado, para o cumprimento das metas e compromissos propostos.

# **CAPÍTULO 3**

## **O CONTEXTO MILITAR**

### **3.1 INTRODUÇÃO**

Este capítulo enquadra as questões ambientais no contexto militar. Numa primeira abordagem é referida a legislação respeitante às Forças Armadas (FA<sup>2</sup>) e ao Exército.

Seguidamente é feita uma apresentação da AM, tendo em consideração o tema em questão. Por último é feita uma análise sobre a situação da AM, nomeadamente as medidas aplicadas até à actualidade e as medidas passíveis de ser aplicadas.

### **3.2 FORÇAS ARMADAS E EXÉRCITO**

A Constituição da República Portuguesa refere, no Artigo n.º 66 que todos “têm direito a um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender” (2005, p.4653).

As Forças Armadas “têm uma tripla responsabilidade na protecção do ambiente: enquanto parte integrante do Estado, enquanto instituição do Estado com obrigações legais e enquanto cidadãos, porque os militares também são cidadãos” (Peixoto, 2009, p.49).

No contexto das FA<sup>2</sup> a primeira manifestação de preocupação com as questões ambientais surge em 1989, com uma directiva conjunta do Chefe de Estado-Maior-General das Forças Armadas (CEMGFA) e dos Chefes de Estado-Maior dos três Ramos. Esta directiva visava “consciencializar e sensibilizar todos os elementos das FA<sup>2</sup> para os problemas ambientais” (Sequeira, 2004, p. 1086). Esta surge no seguimento da publicação da Lei de Bases do Ambiente, em 1987.

Três anos mais tarde, em 1993, é criado o Núcleo de Estudos de Assuntos Ambientais (NEAA), através do Despacho n.º23/MDN. O NEAA tinha, entre outras, a responsabilidade de organizar a recolha e tratamento da informação destinada a verificar e acompanhar as questões ambientais; estabelecer e promover o estudo regular dos programas ambientais; acompanhar os estudos de impacto ambiental; identificar as tendências de evolução tecnológica com incidência no ambiente, com especial relevância na instalação, modernização e treino das FA<sup>2</sup>; difundir informação e medidas de base da política ambiental; orientar a promoção de programas de formação específica no campo do ambiente. O despacho definiu ainda a estrutura do NEAA, que compreendia, entre outros, um representante do Estado-Maior-General das Forças Armadas (EMGFA) e de cada Ramo.

Ainda em 1993, o MDN e o Ministério do Ambiente e Recursos Naturais (MARN)<sup>3</sup> criam um prémio, o Prémio Defesa Nacional e Ambiente, com o objectivo de “incentivar as boas práticas ambientais nas Forças Armadas Portuguesas, vincando as suas preocupações na preservação dos recursos naturais do (...) país” (Ministério da Defesa Nacional [MDN], 2010). Esta iniciativa destinava-se a premiar a Unidade, Estabelecimento ou Órgão das FA<sup>2</sup> que prestasse melhor contributo para a qualidade do ambiente. Este prémio mantém-se ainda nos dias de hoje.

Em 1994 o Exército incluiu no seu Plano de Instrução Militar<sup>4</sup> um anexo respeitante à protecção do ambiente – Plano de Formação para a Protecção do Ambiente. Este definiu quais os órgãos a estruturar no Exército no âmbito da protecção do ambiente, nomeadamente:

- Núcleo de Coordenação da Protecção Ambiental (NCPA) do Exército;
- NCPA da Região Militar, Zona Militar ou Brigada;
- Núcleo de Protecção Ambiental da U/E/O.

Este anexo definiu ainda as actividades a desenvolver por várias Unidades enquanto elementos responsáveis pela formação.<sup>5</sup>

Em 1995, através do Despacho n.º 30/MDN, as competências do NEAA passam a ser da Direcção-Geral de Infra-Estruturas (DGIE). No mesmo ano, e no contexto de reestruturação do EMGFA e dos Ramos, é criada a Divisão de Estudos Ambientais na dependência da DGIE, competindo-lhe, entre outros, promover estudos e difundir directivas, difundir informação e realizar programas de formação, promover estudos de impacto ambiental e fomentar e desenvolver actividades preventivas e correctivas das agressões ao ambiente (Decreto Regulamentar n.º 11/95). A Escola do Serviço de Saúde Militar ministrou o primeiro Curso de Protecção do Ambiente em 1995. Mais tarde, esta passou a ser responsabilidade da Escola Prática de Engenharia.

Ainda em 1995, foi aprovado em Resolução de Conselhos de Ministros o Plano Nacional da Política do Ambiente (PNPA). Considerava quatro objectivos prioritários, articulados entre si, por forma a que a Defesa Nacional, no seu todo, e os Ramos das Forças Armadas em particular, se integrassem na Política Ambiental do Governo, contribuindo para a preservação do ambiente e para o desenvolvimento sustentável (PNPA, 1995).

Em 1998, o Despacho n.º109/CEME (Coordenação dos Assuntos Ambientais) surge no sentido de coordenar as actividades anteriormente desenvolvidas pelas U/E/O

---

<sup>3</sup> Actual Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

<sup>4</sup> Anexo G ao Plano de Instrução Militar – Plano Charlie 2.

<sup>5</sup> Definiu as actividades a desenvolver pelas Escolas Práticas no último ano dos cursos da AM (TPO) e em parte do Curso de Promoção a Capitão (CPC) aí ministrados e pelo IAEM no Curso de Promoção a Oficial Superior (CPOS), no Curso de Estado-Maior (CEM) e no Curso Superior de Comando e Direcção (CSCD).

separadamente e de atribuir a um órgão ou entidade essa função, tendo determinado que seria o Comando da Logística (CmdLog). O CmdLog passou também a ter a tarefa de representar o Exército na Estrutura Coordenadora de Assuntos Ambientais<sup>6</sup> do MDN.

Em 2001, é publicado o despacho n.º 77 do MDN (A Protecção Ambiental nas Forças Armadas) que define a política ambiental das FA<sup>2</sup> e estabelece as responsabilidades e competências no âmbito da protecção ambiental. Refere ainda que, mediante um adequado planeamento, as FA<sup>2</sup> poderão cumprir as suas missões sem afectar os recursos naturais e culturais de forma significativa e que actuando “de uma forma responsável em relação ao ambiente (...) exercerão uma influência positiva no resto da sociedade, levando-a a comportar-se da mesma maneira” (MDN, 2001, p.2). Este Despacho pretendia que a adopção desta política se traduzisse na implementação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) nas U/E/O. Em termos de organização, estipulou três níveis com funções distintas. O nível Estado-Maior, responsável pelo planeamento e coordenação, o nível dos Órgãos Centrais de Administração e Direcção (OCAD) e Comandos Territoriais, com a função de programação e controlo da execução e, no nível mais baixo, os órgãos de execução. O despacho previa a existência de um Oficial Gestor de Ambiente ou um Gabinete de Ambiente em cada OCAD e Comando Territorial. Para o nível executante, previa um Oficial Delegado de Ambiente ou um Gabinete de Ambiente, dependendo directamente do Comandante, Director ou Chefe em cada U/E/O.

Em 2003 este despacho foi adaptado ao Exército pela Directiva n.º52/CEME (Actualização do Sistema de Protecção Ambiental do Exército). Porém, esta “não definia uma política nem orientava as U/E/O para a implementação de SGA” (Domingues, 2008, p.39).

A Directiva n.º202/CEME/2007 clarifica a anterior. Com a sua publicação foi definida a Política Ambiental do Exército e a estrutura de competências para a protecção ambiental. Define que é do CmdLog a competência de regulamentar e programar as acções resultantes da implementação da Política Ambiental do Exército, bem como de difundir essa informação. Para a coordenação, estipula a constituição de um Núcleo de Coordenação de Protecção Ambiental do Exército, composto por um representante do Estado-Maior do Exército, do Comando de Pessoal, do CmdLog, do Comando da Instrução e Doutrina e do Comando Operacional.<sup>7</sup> Ao nível das U/E/O refere que serão constituídos Núcleos de Protecção Ambiental. Acrescenta ainda que o pessoal destacado para a estrutura ambiental desempenha as funções em acumulação. Esta directiva vigora actualmente.

Ainda em 2007, surge a Directiva n.º13/QMG (Implementação da Política Ambiental do Exército nas U/E/O) para orientar a melhoria do desempenho ambiental e a implementação de um SGA, bem como uniformizar as acções a desenvolver pelas U/E/O. Esta directiva

---

<sup>6</sup> A expressão resulta da fusão da expressão “estrutura de informação” criada no âmbito do NEAA (referida no Despacho n.º30/MDN/93) com a própria designação de NEAA (Peixoto, 2009).

<sup>7</sup> Ver Anexo D - Organograma simplificado da organização do Exército.

determina ainda que as acções a desenvolver sejam reguladas em documento próprio, de forma pormenorizada. Assim, a Direcção de Infra-Estruturas elabora o Regulamento para Implementação de SGA nas U/E/O do Exército. Neste regulamento descrevem-se “os requisitos para um SGA, permitindo a qualquer U/E/O do Exército implementar e manter o seu próprio Sistema, tendo em vista a melhoria contínua do seu desempenho ambiental e por consequência também do Exército Português” (Domingues, 2008, p.42). No mesmo ano, a Directiva n.º90/CEME reitera a necessidade de “aperfeiçoar as medidas e procedimentos no âmbito (...) da Protecção Ambiental” (Peixoto, 2009, p.67).

Em 2009, foi publicado o Decreto Regulamentar n.º 23, que define que a Direcção-Geral de Armamento e Infra-Estruturas da Defesa (DGAIED) sucede nas competências e atribuições a DGIE, nomeadamente nas actividades de carácter ambiental e de gestão de energia.

### **3.3 ACADEMIA MILITAR**

O funcionamento da AM reveste-se de um carácter peculiar. A AM é composta por dois aquartelamentos (na Amadora e em Lisboa) e acolhe alunos em regime de internato. Além disso, tem ainda determinado número de sargentos e praças aí alojados que, juntamente com os funcionários civis (docentes e não docentes), formam um rede “logística” que funciona em prol dos interesses da AM, nunca esquecendo a missão prioritária de formar oficiais do Exército e da Guarda Nacional Republicana (GNR). Por outro lado, a AM constitui-se um organismo do Estado contribuinte para os interesses nacionais, essencialmente em assuntos relacionados com a Defesa Nacional, mas não exclusivamente. Como parte integrante do Estado e do Exército deve tratar das questões ambientais conforme a legislação preconiza.

No que respeita ao tema da energia, no contexto do Exército e, conseqüentemente, da AM, não existe uma abordagem directa ao assunto. Ou seja, esta questão é vista sob o ponto de vista ambiental. No entanto, surge involuntariamente a questão económica. A eficiência energética não podia surgir em altura mais oportuna, tendo em conta o contexto de crise nacional que se repercute nas fileiras das FA<sup>2</sup>, e de forma decrescente por toda a via hierárquica. A AM não é excepção. É obrigatoriamente afectada e tem de definir prioridades e fazer a diferença de alguma forma. Ainda que não haja nenhuma legislação ao abrigo da qual a AM tenha de implementar medidas de eficiência energética, já foram postas em prática algumas acções nesse sentido. No caso específico deste trabalho, a análise será direccionada para os alunos e as instalações que os alojam bem como as instalações da piscina, por ser um ponto de consumo elevado de energia também directamente relacionado com os alunos.

### 3.3.1 SITUAÇÃO ACTUAL E POSSÍVEIS APLICAÇÕES

Como acções que contribuem ou contribuíram para a eficiência energética, foram identificados sensores para acender as luzes em algumas alas comuns. No Aquartelamento da Amadora (AAMA) existem também temporizadores nos chuveiros de um dos dois alojamentos. Outro elemento contribuinte foi o aquecimento da água da piscina, através de painéis solares. Uma iniciativa sem valor actual, uma vez que não estão em funcionamento. Está constituído um Núcleo de Protecção Ambiental, do qual faz parte um TCor e um Sargento-chefe. A sua actividade tem estado orientada para a gestão de resíduos. Quanto à eficiência energética, não há actualmente qualquer medida a ser aplicada.

Tendo em conta a recolha de informação, há um conjunto de medidas que foram consideradas possíveis de aplicar na AM, tendo em conta as suas características. Na Sede, uma das medidas é a troca de janelas e portas exteriores dos alojamentos dos alunos para uma opção com melhores características térmicas. Esta medida, uma vez aplicada, traduz-se na diminuição do consumo de energia por aparelhos de climatização.

Existem algumas medidas possíveis de aplicar na Sede e no AAMA. Nomeadamente, a substituição de lâmpadas incandescentes por fluorescentes (nos candeeiros das secretárias, uma vez que as luzes do tecto já são do tipo fluorescente); substituição das máquinas de lavar e secar roupa por máquinas com classificação energética mais eficiente e a aplicação de economizadores de água, que se traduzem em poupança de energia para a aquecer.

Outra medida, dificilmente traduzida em termos económicos, passa pela formação dos alunos. Só assim se pode alcançar outro tipo de medidas que estão dependentes unicamente da conduta dos utilizadores, como por exemplo, a redução de consumo de *stand by*. Neste caso fala-se dos consumos resultantes dos carregadores de telemóvel e de computadores portáteis ligados à corrente eléctrica, sem qualquer finalidade. Ainda que estes consumos não sejam significativos, dentro do total, os gestos que poderão potenciar a sua redução, no fundo revelam um pouco da predisposição dos alunos para estes assuntos.

### 3.4 CONCLUSÃO

Depois de abordar o contexto militar é possível perceber que a energia não é um tema abordado isoladamente, nem ao nível das FA<sup>2</sup> nem ao nível do Exército. Todas as iniciativas e legislação que foi publicada ao longo dos anos são referentes às questões ambientais no seu todo, e não à energia em particular. Além disso, a abordagem que é feita é sempre no sentido de melhorar o desempenho ambiental, ou seja, não há uma preocupação (pelo menos manifesta) em termos de reflectir a eficiência energética na redução de custos. A AM não se compara a uma “escola” típica, o que lhe confere certas características distintas. As medidas aplicadas até então têm pouco ênfase quando comparadas com as medidas que se podem aplicar. No entanto, mostram que algo está a ser feito.

## **PARTE II – PRÁTICA**

### **CAPÍTULO 4**

### **TRABALHO DE CAMPO**

#### **4.1 INTRODUÇÃO**

Na parte teórica do trabalho foi abordado o sector da energia de forma global e analisada a situação das questões ambientais no contexto militar, nomeadamente no que respeita à evolução da legislação. Após a revisão da literatura, segue-se a parte prática. Neste capítulo são apresentados a metodologia utilizada e os resultados da recolha de dados. Como instrumentos de recolha de dados foram utilizados a entrevista e o inquérito.

#### **4.2 MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO**

A realização da parte prática do trabalho envolveu duas fases distintas. Numa primeira etapa foi usado o método inquisitivo, que “é baseado no interrogatório oral e escrito” (Sarmiento, 2008), nomeadamente através da aplicação de entrevistas individuais e inquéritos.

No que respeita às entrevistas, a escolha das pessoas baseou-se na tentativa de inquirir quem estivesse mais relacionado com o assunto em causa. Uma vez que o tema da eficiência energética não é abordado só por si de forma isolada, as entrevistas foram direccionadas para as questões ambientais como um todo. Dentro do leque de pessoas indicadas para responder, teve-se depois em conta a sua disponibilidade para serem entrevistados. É feita neste capítulo a análise das respostas dos entrevistados. “Os métodos de entrevista distinguem-se pela aplicação dos processos fundamentais de comunicação e interacção humana” e “permitem ao avaliador retirar (...) informações e elementos de reflexão muito ricos e matizados” (Quivy e Campenhoudt, 2008, p. 191).

Os inquéritos aplicados foram elaborados com o intuito de obter resultados quantitativos relacionados com os hábitos de consumo dos alunos. Face a esses resultados, o objectivo foi o de determinar o impacto económico decorrente da aplicação de um conjunto de medidas de eficiência energética. As perguntas do inquérito, ao serem elaboradas, tinham já em vista contribuir para uma dessas medidas. Numa segunda etapa da parte prática, foram utilizadas as ferramentas necessárias para o cálculo do impacto económico da aplicação de

medidas de eficiência energética. As medidas consideradas serão apresentadas individualmente, bem como os elementos que permitiram a obtenção dos resultados. Estes elementos foram conseguidos tendo em conta os inquéritos realizados, a investigação documental, a investigação junto de pessoas relacionadas com o tema e tendo ainda em conta as características da AM.

### 4.3 ENTREVISTAS

As entrevistas foram realizadas com o intuito de saber a opinião de algumas pessoas relacionadas com o tema do trabalho. Além disso, pretendeu-se que as entrevistas constituíssem um contributo para a elaboração dos inquéritos para que estes fossem o mais adequado possível.

Foi redigido um guião<sup>8</sup> para as entrevistas, no entanto o entrevistado podia falar sobre outros assuntos relacionados, se assim o entendesse. (entrevistas semi-estruturadas ou semi-formais). Após a sua realização, foi feita a análise dos conteúdos e os resultados foram dispostos em quadros que constituem “síntese dos discursos que contêm a mensagem essencial da entrevista e são fiéis (...) ao que disseram os entrevistados” (Guerra *in* Augusto, 2009, Lisboa). Estes quadros apresentam o conteúdo de forma sintética e fácil de comparar.

#### 4.5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

Foram realizadas seis entrevistas<sup>9</sup>. Os entrevistados foram as pessoas que se considerou terem um conhecimento mais aprofundado do assunto. Além disso teve-se o cuidado de conhecer opiniões de pessoas de diferentes locais, ou seja, diferentes perspectivas. O Quadro 4.1 resume as características dos entrevistados.

Quadro 4.1: Caracterização dos entrevistados.

Entrevistado	Género	Posto	Unidade	Função
n.º 1	M	TCor	MDN	Técnico Superior da Área Funcional de Qualidade, Ambiente e Normalização
n.º 2	M	TCor	AM	Professor Regente
n.º 3	M	Maj	DIE	Chefe da Secção de Projectos
n.º 4	M	Maj	EME	Adjunto da Repartição de Capacidades
n.º 5	M	Cap	DIE/ CARI	Adjunto do Chefe de Repartição de projectos e Fiscalização
n.º 6	M	Cap	EPE	Chefe do Centro de Defesa NBQ e Protecção Ambiental

<sup>8</sup> Ver Apêndice A – Guião das Entrevistas.

<sup>9</sup> Ver Apêndice A – Transcrição das entrevistas.

## 4.4 INQUÉRITOS

Os inquéritos<sup>10</sup> foram realizados no sentido de obter informações sobre os hábitos dos alunos na AM. A sua estrutura era de carácter quantitativo, para no final se apurar, através dos cálculos necessários, o impacto económico que trará a aplicação de algumas medidas de eficiência energética. Era constituído, numa primeira parte, por seis perguntas de caracterização. Seguiam-se nove perguntas cuja resposta visava quantificar os consumos energéticos associados ao dia a dia dos alunos.

O inquérito foi elaborado e seguidamente validado pelos especialistas, que fizeram correcções e deram sugestões. Posteriormente fez-se um pré-teste, aplicando o inquérito a cinco elementos da amostra, para verificar se surgia ainda alguma dúvida, bem como o tempo levado na realização.

A aplicação dos inquéritos foi por administração directa.<sup>11</sup> Os resultados foram posteriormente analisados com recurso ao *Microsoft Excel* – versão 2003.

### 4.4.1 DEFINIÇÃO DA AMOSTRA

A população alvo dos inquéritos era constituída pelos alunos da AM. Consideraram-se os alunos que permanecem o ano todo nos alojamentos da AM, ou seja, excluíram-se os alunos do TPO, bem como os do Vestibular<sup>12</sup>. Sendo assim, a população era constituída pelos 585 alunos que frequentaram a AM no ano lectivo 2009/ 2010. O inquérito foi aplicado a 83 alunos, estando 27 alojados na Sede e os restantes 56 no AAMA.

A dimensão da amostra ( $n$ ) para uma população finita ( $N$ ), quando se pretende uma proporção ( $p$ ), é calculada segundo a expressão (1). Garante um nível de confiança ( $\lambda$ ) e um nível de precisão ( $D$ ).

$$n = \frac{p \times (1-p)}{\frac{D^2}{(Z_{\alpha/2})^2} + \frac{p \times (1-p)}{N}} \quad (1)$$

Para o cálculo foram considerados os 585 alunos ( $N=585$ ). A proporção, como não se conhece, é considerada pelo valor mais pessimista, ou seja  $p = 0,5$ . O nível de confiança considerado foi  $\lambda=95\%$  e o nível de precisão  $D = 5\%$ . Considerando este nível de confiança, o valor da normal estandardizada  $Z_{\alpha/2}$  é  $\pm 1,96$ , como se pode ver na Tabela 4.1, que mostra a validade do estudo em função do nível de confiança e da margem de erro. No que respeita à validade do estudo, pode-se dizer que a amostra é importante.

<sup>10</sup> Ver Apêndice B – Inquérito.

<sup>11</sup> O próprio indivíduo regista as suas respostas.

<sup>12</sup> Formação dada exclusivamente aos alunos vindos dos países africanos de língua oficial portuguesa, antes de iniciarem o primeiro ano.

Tabela 4 1: Validade do estudo.

Validade do estudo	Nível de confiança ( $\lambda$ )	Normal estandardizada ( $Z_{\alpha/2}$ )	Nível de significância ( $\alpha = 1 - \lambda$ )	Margem de erro ( $\varepsilon$ )
Muitíssimo importante	99%	$\pm 2,58$	1%	2% ou 5%
Importante	95%	$\pm 1,96$	5%	5% ou 10%
Pouco importante	68%	$\pm 1,00$	32%	5% ou 10%

Fonte: Sarmiento (2008, p. 27)

## 4.5 CONCLUSÃO

O trabalho iniciou-se com uma pesquisa documental que se revelou indispensável para a sua realização e essencial para um conhecimento mais aprofundado do tema. Seguidamente, as entrevistas revelaram-se importantes para saber a opinião dos especialistas e para a elaboração dos inquéritos. Os inquéritos foram feitos aos alunos tanto da Sede como do AAMA. Permitiram saber os hábitos de consumos dos alunos, o que constituiu um dado imprescindível para a obtenção dos custos associados, bem como da possível poupança.

# CAPÍTULO 5

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 5.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é feita a análise dos resultados obtidos, nomeadamente das entrevistas e dos inquéritos. São apresentados quadros resumo com o conteúdo importante das entrevistas. Posteriormente é feita a análise dos inquéritos, primeiro através da caracterização dos inquiridos (primeiras seis questões) e depois pela análise individualizada de cada questão.

### 5.2 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

No Quadro 5.1 apresenta-se a análise do conteúdo da resposta à questão n.º1 - Como acha que está a ser tratada a questão ambiental em Portugal, hoje em dia?

**Quadro 5.1: Análise de resultados da questão n.º 1.**

Respostas	Favorável	Desfavorável	Argumentação
Entrevistado nº1	X		“Portugal foi pioneiro com a Lei de Bases do Ambiente” “muito trabalho se tem desenvolvido”, “Foram feitos grandes progressos”
Entrevistado nº2	X		“Eu creio que estamos a evoluir. Há um grande desenvolvimento e aposta nas energias renováveis”
Entrevistado nº3	X		“está a ser tratada” mas “num campo mais publicitário” “depois na implementação real (...) acho que tem havido uma grande dificuldade” “Dificuldade essa em implementar e, aquando da implementação, o controlo e fiscalização”
Entrevistado nº4	X		“Somos pioneiros em algumas das iniciativas europeias” e “estamos na vanguarda da utilização de energias renováveis” “embora as restrições financeiras (...) possam de alguma forma adiar ou atrasar algumas iniciativas”
Entrevistado nº5	X		“Existem preocupações com as questões ambientais” Mas “no terreno continuamos a cometer muitos erros começando pelas entidades supervisoras” Deve haver “acções de sensibilização e aprendizagem que, a meu ver, se deve iniciar nas escolas”
Entrevistado nº6	X		“Eu considero que há um esforço, ainda que sofrível no sentido de termos uma “vida ambiental” melhor” mas “as considerações ambientais ainda não são intrínsecas à nossa cultura.

Os entrevistados, na sua totalidade, mostraram uma opinião favorável, ou seja, segundo os mesmos o tratamento das questões ambientais está no bom caminho. Nomeadamente porque Portugal foi pioneiro em legislação e tem feito grandes progressos, tanto em termos de acompanhamento da UE, como no que respeita a energias renováveis. No entanto, a maioria das respostas apresentava reservas. Alguns entrevistados referiram que o tratamento está a ser mais lento que o desejável e que ainda se cometem falhas, por exemplo no que respeita ao controlo e fiscalização. Sendo que, na opinião de alguns entrevistados, o maior problema da implementação passa precisamente por este factor.

O Quadro 5.2 contém a análise do conteúdo da resposta à questão n.º2 - Acha que os incentivos do governo português são suficientes para Portugal cumprir os objectivos propostos, no contexto da União Europeia?

Quadro 5 2: Análise de resultados da questão n.º 2.

Respostas	Positiva	Negativa	Argumentação
Entrevistado nº1	X		<p>“não devemos estar à espera de incentivos para fazer algo”</p> <p>“Claro que (...) são importantes e (...) poderão dar a ajuda muitas vezes necessária.”</p> <p>“Quanto mais incentivos houver, mais e melhor se fará.” Mas (...) “o pensamento deve ser o inverso (...) devemos perguntar primeiro <i>Que orçamento é que temos?</i> e, mediante esse valor (incentivo), poderemos estabelecer as modalidades de acção”</p> <p>“É importante que se faça um planeamento a médio e longo prazo” e “mesmo que os recursos não sejam os suficientes, tenho a certeza que o mais importante é que se usem e administrem de forma eficiente.”</p>
Entrevistado nº2	X		<p>“No desenvolvimento das energias renováveis, Portugal tem implementado muitas medidas, muitas delas bem visíveis: pelas barragens que estão em construção, pelos parques eólicos, pela energia solar, alguns projectos a nível da energia das ondas, e da biomassa. Nesta área, existe algum trabalho a ser desenvolvido, intenções e implementações a serem concretizadas.”</p> <p>“não sei se são suficientes para atingir os objectivos.”</p>
Entrevistado nº3		X	<p>“acho que tem havido uma melhoria” Mas “existem outras prioridades devido às contingências económicas”</p> <p>“Com certas dificuldades, as pessoas tentam lutar por outras coisas, em que, toda esta parte do ambiente e dos objectivos propostos (...)ficam um bocadinho em segundo plano.</p>
Entrevistado nº4	X		<p>“Sim, embora as prioridades no âmbito da segurança social, saúde e educação consuma recursos em situações de curto prazo e que inviabilizam projectos de médio e longo prazo na área do ambiente e poderiam trazer vantagens importantíssimas para Portugal.”</p>
Entrevistado nº5	X		<p>“Os incentivos dirigidos aos particulares, correspondem a uma ajuda significativa para que estes dêem o seu contributo na redução da factura energética”</p> <p>“Quanto às empresas a situação é semelhante”</p>
Entrevistado nº6		X	<p>“Penso que não. Se estivéssemos a falar de um país nórdico, onde o sentido de responsabilidade civil é superior, eu diria que os incentivos são suficientes, no entanto num país em que a visão é curta só é possível implementar algo ou mudar mentalidades em troca de contra-partidas (financeiras, quase exclusivamente).”</p>

Analisando as respostas, percebe-se que quase a totalidade dos entrevistados mostraram uma opinião positiva, ou seja, que concorda que os incentivos do governo português são suficientes para Portugal cumprir os objectivos propostos, no contexto da União Europeia. No entanto, reconhecem que há certas contrariedades, nomeadamente a actual situação económica do país que implica ceder a prioridade a outras medidas. E é ainda referida a importância de haver um planeamento prévio e uma boa gestão/ administração dos recursos. No entanto, dois dos entrevistados mostraram uma opinião noutro sentido, afirmando que os incentivos se revelam insuficientes, tendo em conta, por exemplo, as características culturais da população, nomeadamente o facto de a responsabilidade civil ser baixa quando comparada com determinados países.

O Quadro 5.3 mostra o conteúdo da resposta à questão n.º2 - Na sua opinião, de que forma a eficiência energética está relacionada com a economia? (Se é que existe uma relação.)

Quadro 5.3: Análise de resultados da questão n.º 3.

Respostas	Está relacionada	Não está relacionada	Argumentação
Entrevistado nº1	X		“Eficiência energética é usar a energia de forma que não haja desperdício.” “está a haver economia (poupança) de recursos. Redução de consumos. Redução da despesa. Redução de emissões. Redução da factura a pagar” Logo relaciona-se “numa perspectiva de poupança.” E “relaciona-se com a forma como se produzem, distribuem e consomem bens e serviços. Várias empresas (...) estão a surgir” “A sua actividade protege o ambiente, e contribui (...) para a dinamização da economia”
Entrevistado nº2	X		“se fossem tomadas medidas a sério, se podia poupar” No entanto “essa poupança implica normalmente investimento inicial. E esse investimento inicial depois não tem resultados no imediato, mas sim a longo prazo.” Por isso, tendo em conta o “escasso orçamento (...) os investimentos em áreas ambientais tem de ser realizados por um escalão superior ao da unidade”
Entrevistado nº3	X		“uma forma de se potencializar o menor consumo” Se “num edifício, durante a construção, cuidar das coisas de uma forma correcta (...) vou precisar de aquecer muito menos no Inverno e arrefecer muito menos no Verão” “estou a poupar, porque a energia necessária para manter o ambiente adequado é muito inferior. Sendo assim estou a poupar, e a economia está a melhorar.”
Entrevistado nº4	X		“Várias relações.” “ao nível do utilizador que pode, perante a simples mudança de comportamentos ou pela aquisição/adaptação de tecnologias ver a factura reduzir” “a uma escala de empresa pelos mesmos motivos” “ao nível nacional, não só pela redução da factura energética portuguesa” mas “também reduzindo ou evitando pagamentos a (...) pela emissão de CO2”
Entrevistado nº5	X		“Somos um país que necessita de uma injeção constante (...) de gás, petróleo e electricidade para que a economia funcione assim, para diminuir a dependência destas matérias-primas, maior terá de ser a eficiência energética vista á escala nacional.
Entrevistado nº6	X		“está directamente relacionada.” “Quando falamos em eficiência energética estamos a falar num eficiente consumo de energia e consequentemente numa eficiente gestão dos recursos naturais que alimentam a respectiva fonte de energia.”

A totalidade dos entrevistados relacionou eficiência energética com economia. Referiram que eficiência energética é por si só otimizar o consumo da energia, o que já direcciona a expressão para uma questão de poupança. Mencionam a redução da utilização de recursos, consumos e emissões, traduzindo-se na redução da factura energética e financeira.

Abordam ainda a vertente da economia no seu global, ou seja, ao nível nacional. Nessa perspectiva, além da redução da factura portuguesa, a questão da eficiência energética traz vantagens no que respeita à prestação de serviços, aumentando postos de trabalho e contribuindo com novas empresas de venda de bens e prestação de serviços relacionados com a energia. Pode-se concluir da análise das respostas à questão n.º 3 que a eficiência energética se relaciona sem dúvida à economia, em várias vertentes, sendo sempre observada como fonte de resultados positivos.

O Quadro 5.4 apresenta a análise do conteúdo da resposta à questão n.º4 - No contexto da Instituição Exército, e visando a perspectiva económica, acha que a eficiência energética pode representar uma redução significativa da factura energética?

Quadro 5.4: Análise de resultados da questão n.º 4.

Respostas	Afirmativa	Negativa	Argumentação
Entrevistado nº1	X		<p>“No poupar é que está o ganho. Com a aplicação de medidas de gestão eficiente da energia, a redução, em alguns casos, pode atingir os 30 ou 40%.”</p> <p>“Dependendo do investimento realizado, as medidas (...) têm retornos de investimento que variam normalmente entre o imediato e os 10 anos.”</p> <p>“Com prazos superiores (...) temos que realizar uma avaliação custo-benefício internalizando os benefícios ambientais e neste caso, como os ganhos (lucros) são maiores, os prazos são menores.”</p> <p>“Mais significativo será o impacto económico se as medidas implementadas não necessitarem de qualquer investimento” como “medidas simples de sensibilização, de disciplina de consumos ou a acção de comando”</p>
Entrevistado nº2	X		<p>“Acho que se forem tomadas medidas (...) pode acontecer.”</p> <p>“Mas é preciso investir inicialmente”</p> <p>“Se houver outros cuidados” “pode levar a poupanças com algum valor, ainda que não consiga quantificar”</p>
Entrevistado nº3	X		<p>“temos neste momento cinco Unidades” com “painéis solares</p> <p>“Houve obviamente um investimento inicial, mas em cerca de três anos conseguiu-se fazer a amortização total”</p> <p>“desta forma esteve-se a apoiar Portugal para atingir as quotas da União Europeia e também ao nível das Unidades se fez uma poupança em termos de gastos tanto de energia eléctrica, como a nível de gás e de gasóleo.”</p>
Entrevistado nº4	X		<p>“Hoje cada uma das U/E/O do Exército pode ser considerada uma PME em que a sua estrutura de Comando tem de gerir, e bem, os recursos à sua disposição.”</p> <p>“Dessa forma, a eficiência energética trará consequências positivas ao nível financeiro a médio prazo.”</p>
Entrevistado nº5		X	<p>“As instalações ocupadas (...) não correspondem ao modelo ideal para uma poupança energética”</p> <p>“para haver uma redução da factura energética seria necessário implementar medidas(...) demasiado onerosas”</p>
Entrevistado nº6	X		<p>“Numa altura em que o Exército vive dificuldades financeiras, principalmente as U/E/O, o excessivo consumo dos recursos humanos faz aumentar directamente a factura.”</p>

A análise do conteúdo das respostas à questão nº 4 revela que a maioria dos entrevistados, em termos económicos, vê na eficiência energética a possibilidade de redução da factura energética. Contribui para isso o facto de se diminuírem os recursos utilizados. Referem que muitas vezes o investimento inicial necessário é elevado, mas que acaba por ter um retorno, normalmente a médio prazo. Por outro lado, outras medidas como a sensibilização são realmente necessárias, podem traduzir-se em grandes reduções e não implicam qualquer investimento. Apesar de as respostas serem bastante consensuais, foi apresentada uma opinião divergente. Refere que, pelas características das instalações, (como as deficiências de isolamento e a idade dos aparelhos de climatização) a redução da factura energética implicaria um investimento demasiado elevado.

O Quadro 5.5 apresenta o conteúdo da resposta à questão n.º5 - Na sua opinião, o Exército Português está a conseguir implementar a mudança, adaptando-se ao contexto do país?

A generalidade dos entrevistados revela que o Exército está a conseguir implementar a mudança, adaptando-se ao contexto nacional. Alguns do entrevistados referem que a mudança está a ser feita lentamente, mas que há um grande esforço nesse sentido. Um factor que muito contribui para essa progressão lenta é o facto de o Exército, com a sua dimensão, não ter na sua constituição entidades dedicadas em exclusivo às questões ambientais e energéticas. Os entrevistados referem ainda que a formação e a aposta na mudança das mentalidades se traduziriam num grande passo no que a este tema diz respeito.

A questão nº 6 da entrevista Sabendo que este trabalho visa saber qual o impacto económico da aplicação de medidas de eficiência energética na AM, o que é que acha interessante ou que fará sentido que eu pergunte no questionário? Surge no sentido de saber a opinião dos especialistas em relação à elaboração do próprio inquérito.

Foram apresentadas várias sugestões que foram tidas em conta na estruturação do inquérito. Algumas delas foram adaptadas tendo em conta a forma como foi direccionado o trabalho. Ou seja, algumas sugestões não consideravam, por exemplo, que o inquérito seria aplicado exclusivamente aos alunos. Outras sugeriam perguntas de carácter qualitativo quando o seu objectivo primordial era o apuramento de dados quantitativos. À parte estas sugestões, todas as outras contribuíram de alguma forma para a preparação do inquérito a aplicar.

Quadro 5.5: Análise de resultados da questão n.º 5.

Respostas	Favorável	Desfavorável	Argumentação
Entrevistado nº1	X		<p>“ está a adaptar-se, mas muito lentamente.”</p> <p>“É necessário que o Exército sensibilize aos seus quadros” e “que os órgãos apropriados comecem desde já a planear e a implementar as medidas”</p> <p>“como é que o Exército Português, (...) com um efectivo a rondar os 15.000 militares” em “ mais de uma centena de UEO”, não tem desde 1994 “órgãos que se dediquem em exclusivo (...) às questões ambientais e energéticas da instituição.”</p> <p>“julgo ser imprescindível que as questões ambientais e da gestão da energia devem ser alvo de reflexão de modo a que a formação nestas áreas (...) seja ministrada no Exército de forma “eficaz e eficiente”. Deverão ser frequentados cursos específicos “</p>
Entrevistado nº2	X		<p>“o Exército desde há muito adoptou uma postura de preocupação com as questões ambientais”</p> <p>“por exemplo, no cuidado com incêndios, não fazer lixo, deixar os locais de acantonamento completamente limpos, entre outros, (...) considero que estamos à frente das outras organizações ou instituições”</p> <p>Já “nos exercícios finais tínhamos essa preocupação.” e até “depois (...) porque nos foi inculcado aqui.”</p> <p>“quando falamos em projectos de gestão ambiental, de forma mais complexa, vejo isso com mais reticências. (...) depende muito das pessoas”</p>
Entrevistado nº3	X		<p>“principalmente a nível das Unidades.”</p> <p>“Os edifícios novos, neste momento, já estão a ser criados tendo em conta o novo regulamento”</p> <p>“Ao nível dos materiais e renovações acho que também está a haver esse cuidado. Já não existe uma utilização de materiais sem qualidade; hoje em dia está-se a tentar utilizar materiais melhores tendo em consideração a poupança de energia.”</p>
Entrevistado nº4	X		<p>“Diria que o Exército em particular e a Defesa em geral estão na vanguarda da protecção ambiental no que à Administração Geral diz respeito.”</p> <p>“A generalização de SGA nas U/E/O, o trabalho da DIE/ComLog em novas construções e/ou em adaptações de infra-estruturas existentes (no âmbito da eficiência energética) tem mostrado preocupações de acordo com a legislação vigente e (...) Política Ambiental do Exército.”</p>
Entrevistado nº5		X	<p>“não está a conseguir implementar a mudança um vez que, para que tal acontecesse, seria necessário ter verbas para o efeito o que não se verifica.”</p>
Entrevistado nº6	X		<p>“Tendo em conta a máquina pesada que o Exército é e todos os vícios implementados no sistema militar” acho que “está a fazer um esforço para se adaptar.”</p> <p>“pode e tem que fazer ainda mais por isso. Quando se fala em implementar a mudança a chave dessa mudança consiste na mudança de mentalidades e tudo começa” na “dos próprios comandantes.”</p>

## 5.3 ANÁLISE DOS INQUÉRITOS

### 5.3.1 CARACTERIZAÇÃO

Os inquiridos foram 83, sendo que 27 deles estão alojados na Sede (32,53 %) e os restantes 56 no AAMA, representando a maioria (67,47 %), como mostra o Gráfico 5.1. O género masculino representa 85,54 % da amostra, contra 14,46 % do sexo feminino, como se observa no Gráfico 5.2.

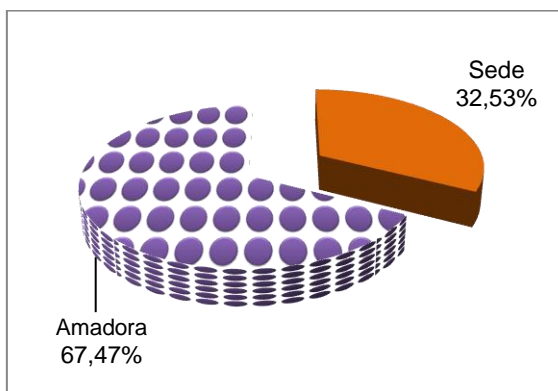


Gráfico 5.1: Distribuição dos alojamentos.

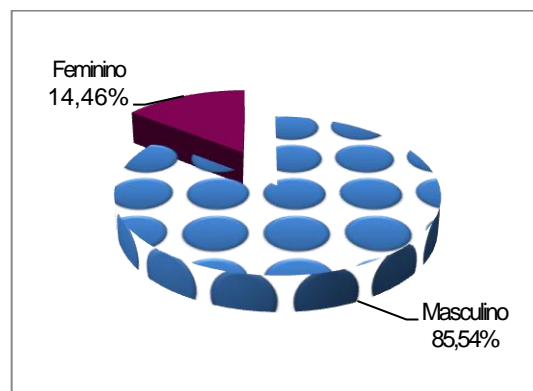


Gráfico 5.2: Distribuição do género.

Os alunos são de seis anos ou postos diferentes, sendo que os inquiridos estão distribuídos pelos Cadetes Alunos do primeiro ao quarto ano de forma muito semelhante; e pelos Aspirantes Alunos e Alferes Alunos de forma menos representativa, como mostra o Gráfico 5.3. O Gráfico 5.4 mostra a distribuição das idades, sendo que os inquiridos têm, na sua maioria (42,17 %), entre 19 e 21 anos. As menores representações (2,41 %) dizem respeito aos extremos da escala, ou seja, inquiridos com 18 anos e 28 (ou mais) anos.

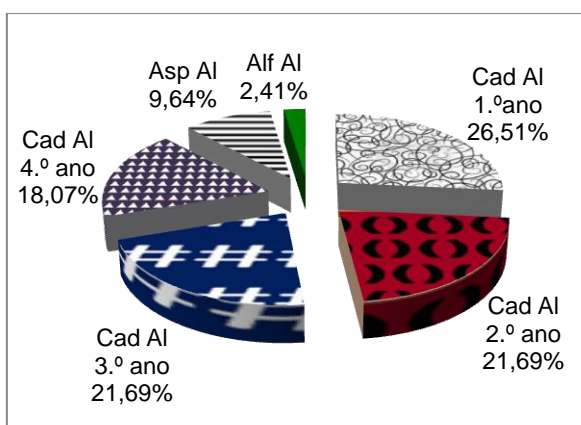


Gráfico 5.3: Distribuição dos postos/anos.

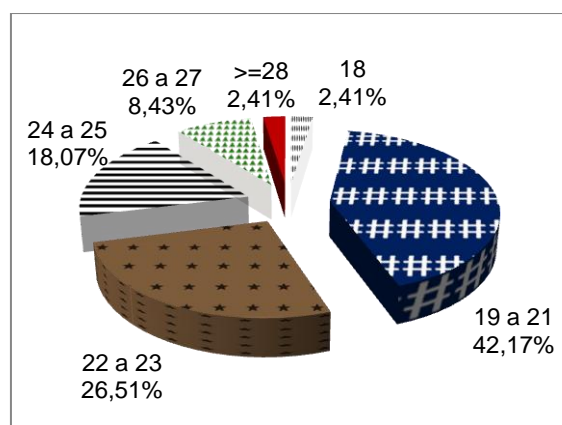


Gráfico 5.4: Distribuição das idades.

O Gráfico 5.5 mostra a distribuição dos inquiridos pelos cursos, sem distinção entre Exército e GNR. Consideraram-se quatro “grupos”, sendo que Saúde (9,64 %) inclui todos os cursos dessa área, nomeadamente Medicina, Medicina Veterinária, Medicina Dentária e Farmácia; o grupo Armas (55,42 %) inclui os alunos de Cavalaria, Infantaria, Artilharia e Armas e o grupo de Engenharias (18,07 %) inclui os cursos de Transmissões, Engenharia e Serviço de

Material. Os cursos de Administração representam 16,87 %. No Gráfico 5.6 está representada a distribuição pelo Exército (72,29 %) e pela GNR (27,71 %). A caracterização dos inquiridos é apresentada de forma mais detalhada no Apêndice B.

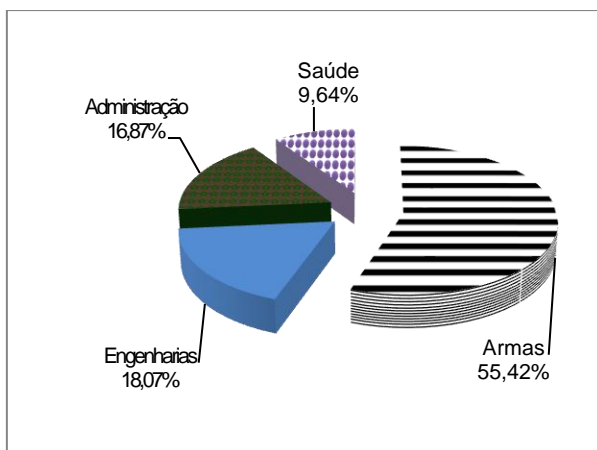


Gráfico 5.5: Distribuição dos cursos.

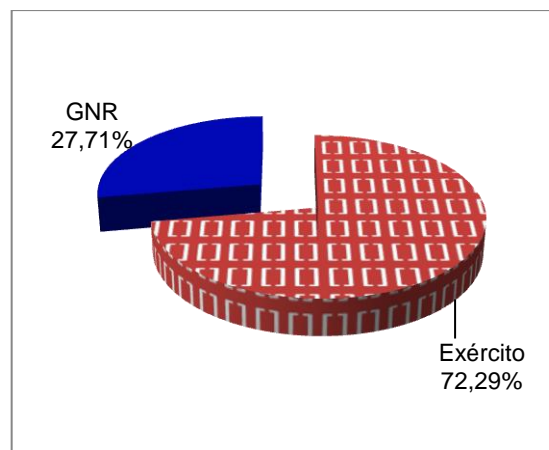


Gráfico 5.6: Distribuição do Exército e GNR.

### 5.3.2 ANÁLISE DAS RESPOSTAS

Após a realização dos inquéritos foi feita uma análise estatística das respostas. A escala das respostas tinha cinco níveis, no entanto as opções não eram uniformes durante todo o inquérito, adaptavam-se de acordo com a questão. O que levou a essa opção foi o facto de as questões serem de âmbito diversificado, de forma que uma escala igual para todas não era possível de aplicar. O Gráfico 5.7 mostra as médias obtidas nas respostas ao inquérito. A Tabela 5.1 apresenta os valores de estatística descritiva referentes ao inquérito. Em ambos os casos os valores referem-se às questões fechadas, excluindo as questões de caracterização e as duas questões finais, de carácter aberto.

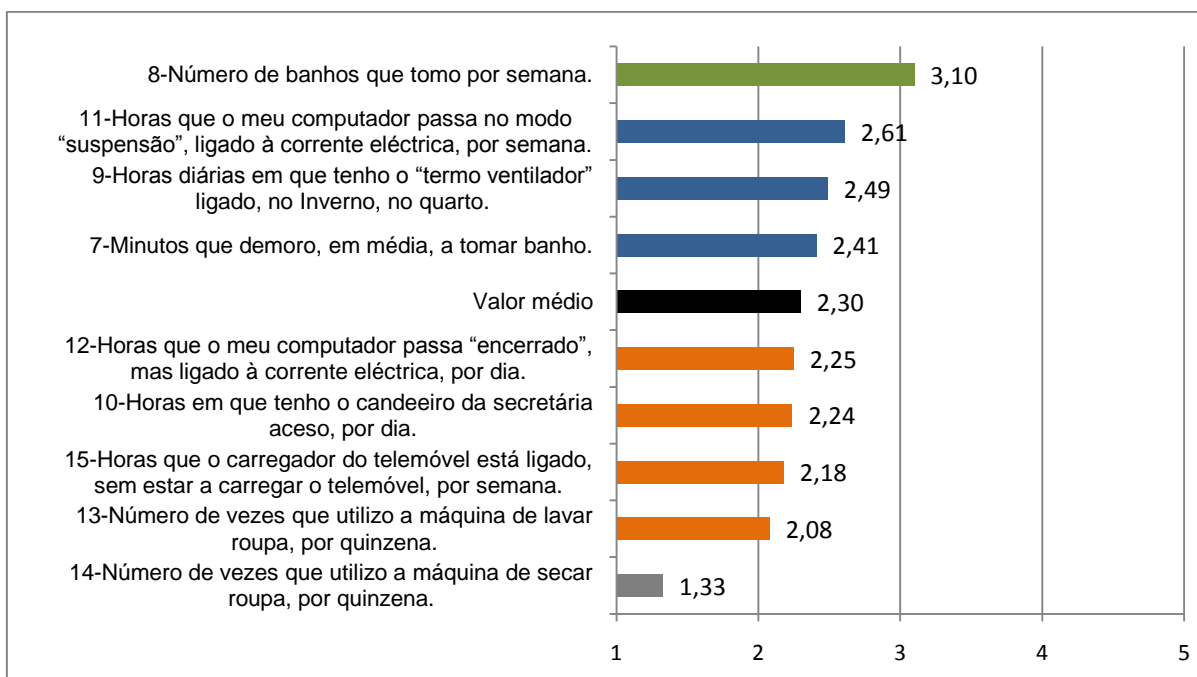


Gráfico 5.7: Médias das respostas ao inquérito.

Variáveis (Escala 1 – 5)	Média	Desvio Padrão	Moda	Max	Min
<b>7-Minutos que demoro, em média, a tomar banho.</b> <3m; 3 a 6 m; 7 a 10 m; 11 a 14m; ≥15min	2,41	0,77	2	5	1
<b>8-Número de banhos que tomo por semana.</b> <5; 5 a 7; 8 a 10; 11 a 13; ≥14	3,10	1,00	3	5	1
<b>9-Horas diárias em que tenho o “termo ventilador” ligado, no Inverno, no quarto.</b> <1h; 1 a 2h; 3 a 4h; 5 a 6h; > 6h	2,49	1,49	1	5	1
<b>10-Horas em que tenho o candeeiro da secretária aceso, por dia.</b> <1h; 1 a 2h; 3 a 4h; 5 a 6h; > 6h	2,24	1,27	1	5	1
<b>11-Horas que o meu computador passa no modo “suspensão”, ligado à corrente eléctrica, por semana.</b> <1h; 1 a 2h; 3 a 4h; 5 a 6h; >6h	2,61	1,39	1	5	1
<b>12-Horas que o meu computador passa “encerrado”, mas ligado à corrente eléctrica, por dia.</b> <1h; 1 a 2h; 3 a 4h; 5 a 6h; >6h	2,25	1,47	1	5	1
<b>13-Número de vezes que utilizo a máquina de lavar roupa, por quinzena.</b> 0; 1; 2; 3: ≥4	2,08	1,47	1	5	1
<b>14-Número de vezes que utilizo a máquina de secar roupa, por quinzena.</b> <1h; 1 a 2h; 3 a 4h; 5 a 6h; >6h	1,33	0,87	1	5	1
<b>15-Horas, em média, que o carregador do meu telemóvel está ligado à corrente eléctrica, sem estar a carregar o telemóvel, por semana.</b> <1h; 1 a 2h; 3 a 4h; 5 a 6h; >6h	2,18	1,59	1	5	1

Tabela 5 1: Valores de estatística descritiva.

No que respeita à questão **7-Minutos que demoro, em média, a tomar banho**, 44 dos inquiridos (53,01 %) responderam 3 a 6 m e 27 deles (32,53 %) responderam 7 a 10 m. A resposta  $\geq 14$  m apenas foi escolhida por 1 dos inquiridos (1,20 %). A moda diz respeito ao intervalo entre 3 e 6 m. A média situa-se no intervalo de 3 a 6 m e o desvio padrão não é muito elevado (0,77), o que denota uma certa consensualidade nas respostas. Esta foi a questão do inquérito que apresentou o menor desvio padrão.

À questão **8-Número de banhos que tomo por semana**, 45,58 % dos inquiridos (37) responderam de 8 a 10 banhos, e 21 dos inquiridos (25,30 %) responderam de 5 a 7. Apenas 2 dos inquiridos (2,41 %) responderam que tomavam menos de 5 banhos por semana. A moda desta questão situou-se no nível 3 da escala, ou seja, o equivalente ao intervalo de 8 a 10; assim como a média desta questão. O desvio padrão não foi muito elevado, mas foi superior ao anterior, o que mostra menos consensualidade nas respostas.

Na resposta à questão **9-Horas, por dia, em que tenho o “termo ventilador” ligado, no Outono/ Inverno, no quarto**, 34 dos inquiridos (40,96 %) responderam  $<1$  h e 17 dos inquiridos (20,48 %) responderam entre de 5 a 6 h. Ou seja, os níveis com maior percentagem foram os extremos da escala, daí que se observe um desvio padrão tão elevado (1,49). A média desta questão situa-se no intervalo de 1 a 2 h, com tendência para o intervalo de 3 a 4 h. O facto de ser Verão e as temperaturas elevadas no período de aplicação dos inquéritos são considerados factores que poderão ter condicionado a resposta a esta questão, uma vez que os resultados foram abaixo do esperado.

Relativamente à questão **10-Horas em que tenho o candeeiro da secretária aceso, por dia**, 34 dos inquiridos (40,96 %) responderam  $<1$  h, 19 dos inquiridos (22,89 %) responderam de 3 a 4 h e 15 deles (18,07 %) responderam 1 a 2 h. O desvio padrão foi inferior ao da questão anterior, mas ainda assim um pouco elevado (1,27). A média situa-se no intervalo de 1 a 2 h. A moda da questão foi o nível 1 da escala, ou seja,  $<1$  h.

Na questão **11-Horas que o meu computador passa no modo “suspensão”, ligado à corrente eléctrica, por semana**, a maior percentagem, 28,92 %, diz respeito à resposta  $<1$  h, escolhida por 24 dos inquiridos. À opção 1 a 2 h, responderam 18 dos inquiridos (21,69 %), obtendo os mesmos resultados que a opção 3 a 4 h. A média da questão situa-se no intervalo 1 a 2 h, com tendência para o intervalo de 3 a 4 h. O valor do desvio padrão (1,39) é perceptível pela distribuição das percentagens, com uma variação tão baixa. A moda da questão foi a resposta  $<1$  h.

À questão **12-Tempo que o meu computador passa “encerrado”, mas ligado à corrente eléctrica, por dia**, 39 dos inquiridos (46,99 %) responderam  $<1$  h e apenas 3 responderam de 5 a 6 h. A média situa-se no intervalo de 1 a 2 h e a moda foi a resposta  $<1$  h. O desvio padrão foi 1,47, mostrando mais uma vez que as respostas não foram consensuais.

No que toca à questão **13-Número de vezes que utilizo a máquina de lavar roupa, por quinzena**, 48 dos inquiridos (57,83 %) responderam 0 e as respostas dos restantes inquiridos ficaram distribuídas de forma mais ou menos semelhante pelas restantes opções de resposta. A resposta mais escolhida (moda) foi 0. A média situa-se no segundo nível da escala, ou seja, a resposta 1. O desvio padrão da questão foi 1,47.

Na questão **14-Número de vezes que utilizo a máquina de secar roupa, por quinzena**, 70 dos inquiridos (84,34 %) responderam 0. A média da questão foi a resposta 0, assim como a moda. O desvio padrão é um dos mais baixos do inquérito (0,87), o que é perceptível pela consensualidade das respostas. As respostas obtidas nesta pergunta apresentam valores inferiores ao que se esperava. Uma dos motivos que se considera plausível para explicar esta diferença passa pela natural utilização inferior da máquina de secar nas épocas quentes, que poderá ter condicionado as respostas. Além disso, o facto de algumas das máquinas de lavar e secar estarem danificadas na altura em que o inquérito foi aplicado poderá também ter tido algum tipo de influência nas respostas a esta questão e à questão anterior.

Relativamente à questão **15-Horas, em média, que o carregador do meu telemóvel está ligado à corrente eléctrica, sem estar a carregar o telemóvel, por semana**, 49 dos inquiridos responderam <1 h e 14 dos inquiridos (16,87 %) responderam 1 h. A moda da questão foi a resposta <1 h e a média situa-se na resposta 1 h. O desvio padrão foi 1,59, o valor mais alto de todas as questões.

Ainda que as respostas variassem de acordo com a questão, todas as respostas tinham cinco opções de escolha. Ou seja, cinco níveis. A equivalência do nível é que variava. Sendo assim, em todas as questões o valor mínimo é 1 e o valor máximo 5. O inquérito continha ainda duas perguntas de resposta aberta, cuja apresentação vai ser feita por intermédio de um quadro resumo contendo as opiniões mais vezes referenciadas.

Relativamente à questão **16-Acha necessária uma maior sensibilização para uma melhor “eficiência energética” na Academia Militar**, 73 dos inquiridos (87,95 %) responderam sim, e apenas 10 dos inquiridos (12,05 %) responderam não. Relativamente às justificações apresentadas, 31 dos inquiridos (37,35 %) referiu que há muitos gastos desnecessários; 19 dos inquiridos (22,89 %) disseram que a maioria dos cadetes não está sensibilizada para os gastos. Além disso, 13 dos inquiridos (15,66 %) relacionou a importância da sensibilização com a necessidade de rentabilizar os recursos energéticos e 11 dos inquiridos (13,25 %) justificou pela preocupação que é necessária com as questões ambientais. Para a resposta sim, houve ainda outras alternativas com menos frequência, como pelo facto de não suportarem os custos, não darem atenção ao assunto (5 inquiridos, 6,02 %); a AM tem demasiados consumos (5 inquiridos, 6,02 %); a AM deve constituir um exemplo (5 inquiridos, 6,02 %) e a ênfase deve ser sobre o Comando e os órgãos de

controlo do funcionamento da AM (1 inquirido, 1,20 %). Como justificação para a resposta não, 3 dos inquiridos (3,61 %) disseram que os alunos já estão informados/sensibilizados, 2 dos inquiridos (2,41 %) afirmaram que o possível já está a ser feito e 1 inquirido (1,20 %) referiu que apenas sensibilizar não traz resultados.

Na questão **17-Indique 3 medidas que, na sua opinião, poderiam contribuir para a melhoria da eficiência energética na Academia Militar**, 25 dos inquiridos (30 %) sugeriram a colocação de lâmpadas economizadoras; 20 dos inquiridos (24 %) referiram a necessidade de haver sensibilização (nomeadamente através de campanhas, palestras, panfletos e outros); 18 dos inquiridos (22 %) indicaram a colocação de painéis solares. Evitar consumos desnecessários foi uma medida referida por 16 dos inquiridos (19 %) e a instalação de sensores de movimento nas lâmpadas foi referida por 14 dos inquiridos (17 %). 13 dos inquiridos (16 %) falaram na necessidade de diminuir o consumo das lâmpadas em zonas comuns como átrios, alas e bar. O mesmo número de inquiridos sugeriu a colocação de torneiras com fecho automático. Foi ainda sugerido por 8 dos inquiridos (10 %) o melhor isolamento das instalações e por 7 dos inquiridos (8 %) a colocação de temporizadores nas lâmpadas. O controlo/ monitorização foram referenciados por 6 dos inquiridos (7 %) e a utilização de equipamentos mais eficientes por 5 dos inquiridos (6 %). 4 inquiridos (5 %) referiram ainda a reparação e manutenção dos equipamentos.

## 5.4 CONCLUSÕES DAS ENTREVISTAS E DOS INQUÉRITOS

A análise das entrevistas permite concluir que relativamente à forma como estão a ser tratadas as questões ambientais em Portugal. A totalidade dos entrevistados mostrou uma opinião favorável, dizendo que têm sido feitos grandes progressos, ainda que com algumas ressalvas para algumas falhas, como a fiscalização. Relativamente aos incentivos, quase a totalidade dos inquiridos referiu serem suficientes, assim seja feita uma boa gestão e administração. A eficiência energética, segundo os entrevistados, relaciona-se directamente com a economia, em várias vertentes, sendo sempre observada como um potencial de “poupança”. É assim apontada como uma possibilidade para a redução da factura energética, e consequentemente económica, dentro da instituição Exército. Ainda relativamente ao Exército, os entrevistados consideram que está a acompanhar o país dentro destas questões, ainda que de uma forma mais lenta que o desejável.

No decorrer das entrevistas ficou-se ainda a saber que foi recentemente assinado um protocolo entre a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), representando o Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e a Direcção-Geral de Armamento e Infra-Estruturas de Defesa, representando o MDN. Este protocolo, chamado Protocolo EMAS

(*Eco-Management and Audit Scheme*) ou Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria, é um “mecanismo voluntário destinado a empresas e organizações que querem comprometer-se a avaliar, gerir e melhorar o seu desempenho ambiental” (APA, 2010) fornecendo informação relevante ao público. Uma das áreas abrangidas é a eficiência energética.

Neste protocolo foi abrangido o edifício do MDN, uma Unidade da Marinha, uma da Força Aérea e duas do Exército, sendo que uma delas é a AM. A implementação deste protocolo vai de encontro aos objectivos deste trabalho, sendo aparentemente uma mais-valia.

Relativamente aos inquéritos, os resultados esperados foram de forma geral, abaixo do esperado inicialmente. De entre as várias opções, nas diversas questões, a tendência das respostas centrou-se nos dois níveis mais baixos da escala. As respostas por si só não permitem tirar conclusões acerca de uma suposta “boa” ou “má conduta”, uma vez que não existe uma definição para “bom” ou “mau consumidor”. No entanto, com os resultados obtidos, será feita uma análise dos consumos actuais dos alunos. Posteriormente serão propostas medidas tendo em vista o aumento da eficiência energética e será feita a análise dos potenciais consumos, para se fazer a comparação com a situação actual.

As duas últimas questões do inquérito eram de resposta aberta, para que os inquiridos tivessem liberdade para expressar de forma mais livre as suas opiniões. Assim, pôde-se perceber que a maioria dos inquiridos acha que devia haver uma maior sensibilização para uma melhor eficiência energética. As principais causas apontadas para essa necessidade passam pelo noção de que há muito gastos desnecessário e de que a maioria dos cadetes não está sensibilizado para os gastos inerentes. Daqui se conclui que a sensibilização é uma medida que os cadetes acham necessária.

Este facto vai, de certa forma, de encontro a algumas das opiniões das entrevistas, que dizem que grande parte das acções deve passar pela formação e consciencialização das pessoas.

Numa segunda questão (questão 17), onde era pedido que indicassem medidas de eficiência energética, os inquiridos apontaram várias sugestões, sendo que a mais apontada foi a aplicação das chamadas lâmpadas economizadoras e a sensibilização (indo de encontro às respostas da questão anterior). Ainda que os alunos achem importante uma maior sensibilização, denota-se mesmo assim um conhecimento de bastantes medidas passíveis de melhorar a eficiência energética. O que leva a dizer que os alunos sabem, na sua generalidade, pontos onde se pode realmente actuar para fazer a diferença.

# CAPÍTULO 6

## IMPACTO ECONÓMICO

### 6.1 INTRODUÇÃO

Após a obtenção dos resultados dos inquéritos, segue-se o apuramento do impacto económico decorrente da aplicação de medidas de eficiência energética. São propostas sete medidas, sendo que uma delas é de carácter comportamental, ou seja, não implica a aquisição de material, mas sim a mudança de atitude. Seguidamente as medidas serão abordadas, individualmente e será apresentado o percurso utilizado para a obtenção dos valores finais.

### 6.2 MEDIDA 1: TROCA DE CHUVEIROS

A primeira medida proposta é a troca dos chuveiros utilizados pelos alunos por outros que potenciam a poupança da água consumida e, conseqüentemente da energia gasta para a aquecer. No caso da Sede, sabe-se qual foi o consumo de gás propano efectuado pelos alunos. Para o caso do AAMA, as facturas correspondem a um total de gás natural que inclui também os gastos com o aquecimento central. Portanto, para saber os consumos dos alunos, com base na Tabela B.11 obteve-se um consumo diário equivalente a 3 646 m de banhos. Com base em informações dadas pela DIE, teve-se por base o valor do caudal médio por minuto, de 15 l [Litro]. Considerou-se que a semana tem cinco dias e que o ano tem 31 semanas (tendo por base o calendário anual de actividades da AM de 2009/2010; não foram contabilizadas as semanas de férias e as semanas de campo). Sendo assim, o consumo anual é de 1 695 390 l.

Considerou-se que para aquecer 1 l água, são necessários 0,0974 kWh [Quilowatt-hora], tendo como referência o mês de Maio de 2009. Logo, para aquecer o total, são necessários 135 197 kWh. Considerando o preço do kWh do gás natural 0,1005 € (média dos preços cobrados em 2009), o custo é 13 587, 30 €. Relativamente à Sede, pela consulta das facturas, considerou-se que o valor anual gasto em gás para os alunos foi 70 118,41 €.

Para o cálculo da poupança possível, utilizou-se a fórmula (2).

$$E = B - (0,25 \times B) \quad (2)$$

Onde o *E* é a Economia; *B* é o Consumo total em euros feito pelos alunos e **0,25** é a taxa de redução das necessidades energéticas após a aplicação da medida. Uma pesquisa por vários produtos idênticos mostrou valores que iam até 60%. Neste caso, o valor base

considerado foi 25%. Assim obtém-se um a poupança anual  $E = 20\,925,72$  € [Euro]. O investimento necessário será calculado pela fórmula (3).

$$I = 15,2 \times C \quad (3)$$

Sendo que **15,2** é o preço unitário dos chuveiros. Este valor foi considerado tendo por base um orçamento apresentado à AM.  $C$  é o número de chuveiros necessários. Inclui dois chuveiros por cada dois quartos do AAMA, três por cada casa-de-banho masculina de Sede e oito chuveiros pertencentes à casa-de-banho feminina. Os quartos ocupados no AAMA são 97 e as casas-de-banho masculinas da Sede são 6. Sendo assim o investimento necessário ( $I$ ) = 1 869,6 € A Tabela 6.1 mostra os valores acumulados de  $E$  até aos primeiros cinco anos, e no décimo ano após a aplicação desta medida. No cálculo dos valores nas várias medidas considerou-se uma taxa de actualização anual de 0,8 %. Através da análise da tabela percebe-se que o retorno do investimento feito acontece no primeiro ano após a implementação.

**Tabela 6.1: Economia acumulada da Medida 1.**

Ano	1	2	3	4	5	10
$E$ ac	20925,7	42018,8	63280,7	84712,6	106316,0	216953,2

### 6.3 MEDIDA 2: SUBSTITUIÇÃO DE LÂMPADAS

A segunda medida diz respeito à troca de lâmpadas dos candeeiros das secretárias. Neste cálculo consideram-se os alunos da Sede e o terceiro ano do AAMA (309 alunos). Considerou-se que todas os candeeiro possuem lâmpadas do tipo fluorescente, com potência  $P = 25$  W [Watt] e serão substituídas por lâmpadas tipo fluorescente, com  $P = 5$  W.

Assim, tendo em conta a questão 10 do inquérito, (ver Tabela B.17), aplicaram-se as percentagens ao 309 alunos, conforme o número de horas de consumo, com o objectivo de apurar o total de h por dia, para o total dos alunos. A Tabela 6.2 mostra o raciocínio seguido.

**Tabela 6.2: Raciocínio do apuramento do total de horas.**

Valor da escala considerado		% aplicada aos 309		Total h
0,5h	<b>X</b>	122,16	<b>=</b>	61,08
1,5h		50,30		75,45
3,5h		43,12		150,92
5,5h		64,67		355,685
6h		28,74		172,44
				<b>815,575</b>

Face a isto, considerou-se a semana como tendo cinco dias, e consideraram-se 31 semanas anuais. Após a análise das facturas da electricidade, calculou-se uma média tendo em conta os vários preços da energia. O valor considerado para o preço da energia é 0,0828 € o kWh [Quilowatt-hora]. Assim, o consumo em anual em W, é calculado pela fórmula (4).

$$D = P \times 5 \times 31 \times 815,58 \quad (4)$$

Assim, Para a potência actual ( $P = 25 \text{ W}$ ),  $D = 3\ 160\ 353,13 \text{ W}$ . Enquanto que para a potência que se quer instalar ( $P = 5 \text{ W}$ ),  $D = 632\ 070,63 \text{ W}$ . O que perfaz 261, 68 € por ano, actualmente; e 52,33 € após a aplicação da medida. Sendo assim têm-se uma economia anual  $E = 209, 35 \text{ €}$ . A Tabela 6.3 mostra os valores acumulados de  $E$  até aos primeiros seis anos, e no décimo ano após a aplicação desta medida.

Tabela 6.3: Economia acumulada da Medida 2.

Ano	1	2	3	4	5	6	10
$E \text{ ac}$	209,4	420,4	633,1	847,5	1063,6	1281,5	2170,5

Após uma pesquisa de vários produtos semelhantes, considerou-se que o preço de uma lâmpada fluorescente com  $P = 5\text{W}$  é 4 €. Pelo que, o investimento é o preço das 309 lâmpadas, ou seja,  $I = 1\ 236 \text{ €}$ . Tendo esse facto em consideração e fazendo uma análise da tabela, pode-se concluir que este investimento terá retorno no sexto ano após a aplicação.

## 6.4 MEDIDA 3: TROCA DE MÁQUINAS DE LAVAR

A Medida 3 consiste na substituição das máquinas de lavar, por umas de classe de eficiência energética mais elevada, ou seja, de classe A+. Para o apuramento dos valores, utilizou-se como base o simulador da ECO.EDP, que estima que, fazendo uma lavagem por quinzena, num ano se gastam 28,8 kWh numa máquina sem classificação energética e 1,1 kWh numa máquina de classe A+.

Foram considerados os 388 alunos do AAMA, visto a Sede já ter máquinas de lavar com classe de eficiência energética elevada. Partindo destes pressupostos, a Tabela 6.4 mostra o raciocínio seguido para apurar o total de lavagens real, tendo em conta as respostas à questão 13 do inquérito (ver Tabela B.24).

Tabela 6.4: Raciocínio do apuramento do total de lavagens.

Valor da escala considerado		% aplicada aos 309		Total lavagens ano
0	x	235,5714	=	0,00
1		41,57143		41,57
2		34,64286		69,29
3		34,64286		103,93
4		41,57143		166,29
				<b>381</b>

Portanto, para as máquinas actuais, o consumo real anual é 381 vezes maior que a poupança estimada, ou seja 10 972,8 kWh. Após a substituição esse consumo será de 419,1 kWh. Tendo em conta o já referido preço considerado do kWh, o custo actual é 908,55 € e o custo futuro será 34,70 €. Sendo assim, economia anual  $E=873,85 \text{ €}$ . A Tabela 6.5 mostra os valores acumulados de  $E$  até aos primeiros cinco anos, e no décimo ano após a aplicação desta medida.

Tabela 6.5: Economia acumulada da Medida 3.

Ano	1	2	3	4	5	10
<i>E ac</i>	873,8	1754,7	2642,6	3537,6	4439,7	9059,9

Para esta medida, considerou-se a aquisição de três máquinas. Após a pesquisa de produtos, considerou-se que o preço da referida máquina é 300 €. Assim o investimento para adquirir as três máquinas será  $I = 900$  €. Através da observação da tabela, percebe-se que este investimento terá um retorno no segundo ano após a aplicação da referida medida.

## 6.4 MEDIDA 4: TROCA DE MÁQUINAS DE SECAR

Esta medida consiste na substituição das máquinas de secar, por umas de classe de eficiência energética mais elevada, ou seja, de classe A. Também nesta medida se teve como base o simulador da ECO.EDP que estima que, fazendo uma secagem por quinzena, num ano se gastam 102,6 kWh numa máquina sem classificação energética e 83,6 kWh numa máquina de classe A. Foram considerados os 585 alunos.

Partindo destes pressupostos, a Tabela 6.6 mostra o raciocínio seguido para apurar o total de secagens real, tendo em conta as respostas à questão 14 do inquérito (ver Tabela B.26).

Tabela 6.6: Raciocínio do apuramento do total de secagens.

Valor da escala considerado		% aplicada aos 585		Total secagens
0	X	493,3735	=	0,00
1		35,24096		35,24
2		28,19277		56,39
3		14,09639		42,29
4		14,09639		56,39
				<b>190</b>

Portanto, para as máquinas actuais, o consumo real anual é 190 vezes maior que a poupança estimada, ou seja 19 494 kWh. Após a substituição esse consumo será de 15 884 kWh. Tendo em conta o já referido preço considerado do kWh, o custo actual é 1 614,10 € e o custo futuro será 1 315,195 €. Sendo assim, economia anual  $E = 298,9$  €. A Tabela 5.12 mostra os valores acumulados de  $E$  até aos primeiros cinco anos, e no décimo ano após a aplicação desta medida.

Tabela 6.7: Economia acumulada da Medida 4.

Ano	1	2	3	4	5	10
<i>E ac</i>	298,9	600,2	903,9	1210,1	1518,6	3099,0

Para esta medida, considerou-se a aquisição de duas máquinas de secar roupa. Após a pesquisa de produtos, considerou-se que o preço da referida máquina é 750 €. Assim o investimento para adquirir as duas máquinas será  $I = 1 500$  €. Através da observação da tabela, percebe-se que este investimento terá um retorno no final do quinto ano após a aplicação da referida medida.

## 6.5 MEDIDA 5: COLOCAÇÃO DE PAINÉIS

A Medida 5 consiste na colocação de painéis solares para o aquecimento da água da piscina. Para saber o retorno da aplicação desta medida, teve-se como suporte um orçamento apresentado à AM, que consta no Anexo E. Segundo o estudo efectuado pela empresa, o valor que a AM paga actualmente, por mês, para o aquecimento da água é 4 500 €. Após a aplicação dos referidos painéis, esse valor passará para 500 €. Sendo assim a economia anual  $E = 48\,000$  €. O investimento necessário será de 253 000 €. A Tabela 6.8 mostra os valores acumulados de  $E$  até aos primeiros cinco anos, e no décimo ano após a aplicação desta medida. A sua observação permite ver que este investimento terá um retorno no sexto ano após a aplicação da medida.

Tabela 6.8: Economia acumulada da Medida 5.

Ano	1	2	3	4	5	6	10
$E_{ac}$	48000	96000	144000	192000	240000	288000	480000

## 6.6 MEDIDA 6: SUBSTITUIÇÃO DE JANELAS

A Medida 6 passa pela substituição das janelas da Sede, por umas janelas com melhor comportamento térmico. Ou seja, que confirmam um melhor isolamento. O objectivo era saber qual a redução de necessidades energéticas de aquecimento que daí poderia advir. Para isso, conversou-se com pessoas relacionadas com a área, e chegou-se à conclusão que a taxa de redução pode variar bastante, podendo aproximar-se de 50 %. Tudo depende de uma série de factores como a região, o material de construção, o sistema de climatização, entre outros. Visto que a AM Sede não é um edifício recente, e se manifestam temperaturas muito elevadas no Verão, e temperaturas muito baixas no Inverno, considerou-se que a aplicação desta medida traria uma redução de 35 % em relação às necessidades actuais. Pelo facto de a medida ser aplicável na Sede, foram considerados os 50 quartos ocupados pelos alunos aí alojados e foi considerado um ventilador por quarto. Tendo em conta as respostas à questão 9 (ver Tabela B.14), seguiu-se o raciocínio como espelha a Tabela 6.9.

Considerou-se, como já foi referido, a semana a cinco dias. Para esta medida em específico consideraram-se 16 semanas, correspondentes às semanas de Outono e Inverno, dentro das 31 semanas consideradas com base no referido calendário de actividades. Após a pesquisa de vários aparelhos idênticos, considerou-se que os “termo ventiladores” têm uma potência  $P = 1\text{ kW}$ . Assim, o consumo anual de energia é 13 373,36 kWh. Tendo em conta o preço da energia já considerado, esse consumo traduz-se num custo anual de 1 107,31 €.

Considerando a redução de 35 %, o consumo passará a 719,75 €. Assim, a economia anual  $E = 387,56$  €. A Tabela 6.10 mostra os valores acumulados de  $E$  até aos primeiros cinco anos, e no décimo ano após a aplicação desta medida.

**Tabela 6.9: Raciocínio do apuramento do total de horas.**

Valor da escala considerado		% aplicada quartos		total h
0,5h	x	13,22	=	6,61
1,5h		11,33		17,00
3,5h		3,78		13,222
5,5h		11,33		62,333
6h		11,33		68,00
				<b>167,167</b>

**Tabela 6.10: Economia acumulada da Medida 6.**

Ano	1	2	3	4	5	6	10
<i>E ac</i>	209,4	420,4	633,1	847,5	1063,6	1281,5	2170,5

O valor do investimento considerado foi seleccionado de um conjunto de orçamentos na posse da AM (ver Anexo F), com vista à colocação de janelas com melhores características térmicas. Para o trabalho foi considerado o orçamento com menor valor. Sendo assim, o investimento  $I = 79\,926,17$  €.

Pela análise da tabela, é perceptível que esta medida não terá retorno num prazo de dez anos. O prazo necessário será demasiado elevado. Existe um factor que contribui para o elevadíssimo investimento necessário, segundo se apurou junto do Gabinete de Engenharia da AM: o tamanho dos vãos das janelas. O que advém do facto de ser uma construção pouco recente, reflectindo as características das construções da época.

## 6.7 MEDIDA 7: SENSIBILIZAÇÃO

A sétima medida considerada, não é aplicável em termos materiais. Passa pela proposta de mudança de atitudes. Foi feita a recolha dos consumos de *stand by*, ou seja, o tipo de consumos que os aparelhos fazem quando não estão a desempenhar a sua função. Neste caso consideraram-se os consumos dos computadores pessoais dos alunos no modo “suspensão” e encerrados, mas ligados à corrente eléctrica e dos telemóveis ligados também à corrente eléctrica, sem estarem a desempenhar a sua função.<sup>13</sup> As Tabelas 6.11, 6.12 e 6.13 mostram o raciocínio seguido para o cálculo do número de horas, das três situações referidas (tendo em conta as Tabelas B.18, B.20 e B.22).

**Tabela 6.11: Raciocínio seguido para o cálculo do total de horas do "modo suspensão".**

Valor da escala considerado		% aplicada aos 585		Total horas
0,5	x	169,1566	=	84,58
1,5		126,8675		190,30
3,5		126,8675		444,04
5,5		84,57831		465,18
6		77,53012		465,18
				<b>1649,277</b>

<sup>13</sup> Para a recolha dessas medições foi usado um medidor de energia da marca *avidsen*.

**Tabela 6.12: Raciocínio para o cálculo do total de horas encerrado mas ligado à corrente eléctrica.**

Valor da escala considerado		% aplicada aos 585		Total horas
0,5	<b>X</b>	274,8795	<b>=</b>	137,44
1,5		91,62651		137,44
3,5		105,7229		370,03
5,5		21,14458		116,30
6		91,62651		549,76
				<b>1310,964</b>

**Tabela 6.13: Raciocínio para o total de horas do carregador ligado, sem ser no desempenho da função.**

Valor da escala considerado		% aplicada aos 585		Total horas
0,5	<b>x</b>	345,3614	<b>=</b>	172,68
1,5		28,19277		42,29
3,5		70,48193		246,69
5,5		42,28916		232,59
6		98,6747		592,05
				<b>1286,295</b>

Foram efectuadas medições a quatro computadores de diferentes marcas, com um aparelho medidor de energia, no sentido de estabelecer uma média. Para o computador no modo suspensão, considerou-se o valor 1,5 W e para o computador encerrado, mas ligado à corrente eléctrica, considerou-se 1,2 W. No caso do carregador do telemóvel, utilizou-se o valor 0,4 W como a média dos diversos valores encontrados.

Tendo isto em conta, e o preço da energia considerado, chega-se a um custo de 11,27 € anuais. Como se pode ver, este custo, quando comparado com as demais medidas, revela-se muito pouco significativo. No entanto ele existe, e qualquer que seja a sua redução trará benefício, ainda que praticamente imperceptível no contexto global. Esta medida mostra que os consumos desnecessários existem, e que, esses consumos num aparelho com potência muito superior são potenciais fontes de desperdícios energéticos e económicos. O utilizador é um elemento que contribui de forma significativa no processo, podendo os resultados estar muito dependentes de si.

## 6.8 CONCLUSÃO

Após o apuramento do impacto de cada uma das medidas, pode-se concluir que a aplicação das medidas tem um impacto positivo, ainda que umas tenham mais vantagem em relação a outras. Na sua generalidade, o retorno do investimento inicial acontece em seis anos ou menos. A Medida 6 – substituição de janelas apresenta um investimento bastante elevado face à “poupança” que originará. Pelo que esta medida, a ser aplicada, será no intuito de melhorar o conforto dos alunos e contribuir para o melhoramento das questões ambientais e não tanto pela vantagem económica que daí poderá advir. A Medida 7 – sensibilização traz uma “poupança” pouco significativa, no entanto considera-se o ponto de partida para comportamentos e atitudes com muito mais significado.

# CAPÍTULO 7

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 7.1 INTRODUÇÃO

O Presente TIA surge no intuito de saber qual o impacto económico da aplicação de medidas de eficiência energética na AM. Começou por se abordar o tema da energia no contexto nacional, passando depois para uma análise das questões ambientais no contexto militar. Na segunda fase do trabalho (parte prática) fez-se a análise dos resultados provenientes da aplicação de entrevistas e inquéritos.

Neste capítulo, dando seguimento ao trabalho, faz-se a verificação das hipóteses formuladas e apresentam-se conclusões finais e recomendações decorrentes da investigação. São ainda expostas as limitações encontradas no decorrer do trabalho e propostas para investigações futuras.

### 7.2 VERIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES

Em relação à primeira hipótese **O Exército está a acompanhar a evolução nacional, no que respeita à questão ambiental**, através da análise das respostas dos entrevistados à questão nº 5 **Na sua opinião, o Exército está a conseguir implementar a mudança, adaptando-se ao contexto do país?** pode-se dizer que foi parcialmente validada, uma vez que cinco dos seis entrevistados (83,33 %) apontaram nesse sentido e apenas um (16,67 %) teve uma opinião divergente. Ainda que o referido acompanhamento seja lento e progressivo, há um grande esforço a ser feito no sentido de acompanhar as alterações e inovações feitas a nível nacional. Por exemplo, ao nível de construções e renovações já se usam materiais mais adequados tendo em consideração a futura poupança de energia.

Segundo os entrevistados, um acompanhamento mais assíduo é possível passando pela implementação de algumas medidas. Nomeadamente o incremento da sensibilização e mais que isso, da formação nas áreas ambientais. As preocupações ambientais dentro da instituição Exército não “são de ontem”, pelo que o tema não é novidade, mas está em constante actualização e é preciso formar os quadros nesse sentido. Muitas das acções terão um efeito mais eficiente e eficaz se se apostar na mudança de atitudes e de mentalidades das pessoas. Essa mudança deve começar nos comandantes, uma vez que serão estes a exercer influência nos escalões inferiores.

A hipótese 2 **No que respeita à energia, os alunos da AM praticam consumos**

**elevados**, esta hipótese foi parcialmente refutada pelas respostas aos inquéritos. Tendo em conta o leque de possibilidades pelas quais os inquiridos podiam optar, considera-se que as médias das respostas foram baixas. Além da análise das médias, a observação cuidada das modas mostra que em 88,89 % das perguntas esta se situou num dos dois valores mais baixos da escala. Este facto não nos permite definir “bons” ou “maus utilizadores”, permite apenas concluir que os alunos praticam consumos mais baixos do que o esperado, tendo em conta o intervalo considerado. No decorrer do trabalho apresentaram-se algumas sugestões de factores que poderão ter involuntariamente contribuído para os resultados. Nomeadamente o facto de se estar numa época quente, o que pode de alguma forma influenciar perguntas que se reportem ao Outono/ Inverno. Outro factor que poderá ter contribuído foi o facto de algumas das máquinas de lavar/ secar estarem danificadas aquando da aplicação do inquérito.

No que se refere à hipótese 3 **Será possível uma melhor eficiência com uma maior sensibilização dos alunos**, esta foi validada pela resposta à questão 16 do inquérito. 88 % dos 83 inquiridos referiram que é necessária uma maior sensibilização para uma maior eficiência energética. Nesta questão muitas são as justificações apontadas pelos alunos para essa necessidade. Das justificações mais referidas foi a percepção de que existem bastantes gastos desnecessário no funcionamento interno da AM e de que a maioria dos cadetes não está sensibilizado/ consciencializado quer para as questões ambientais, quer para os custos económicos associados a todo processo.

No que respeita à hipótese 4 **A aplicação de medidas de eficiência energética trará benefícios do ponto de vista económico**, esta foi totalmente validada. Na fase do trabalho de campo foi feito o apuramento do impacto económico resultante da aplicação de várias medidas propostas. Observou-se que 100 % dessas medidas se traduzirão numa redução de custos. No entanto, numa das medidas propostas o tempo necessário para que isso se materialize, é considerado demasiado elevado, tornando a medida pouco viável, sob o ponto de vista económico, ainda que continue a ser viável do ponto de vista ambiental. A maioria das medidas implica um investimento inicial, nalguns casos bastante elevado, que foi tido em conta para a verificação da referida redução de custos.

A hipótese 5 **A aplicação de medidas de eficiência energética é possível com resultados num prazo igual ou inferior a seis anos** foi parcialmente validada. Das sete medidas consideradas, 5 delas (71,43 %) podem ser aplicadas com resultados visíveis num prazo inferior a seis anos. Para esta conclusão, a proposta da sensibilização foi considerada como tendo resultados num prazo superior, uma vez que não é possível determinar em termos numéricos quando e se essa medida produzirá efeitos.

Relativamente às outras medidas, além de representarem uma optimização dos recursos energéticos e uma redução de emissões de gases poluentes, apresentam um retorno do

investimento num prazo não elevado. Importa ainda referir que estas medidas podem ou não ser aplicadas em simultâneo. Uma opção com menos expressão poderá passar pela aplicação de alguma(s) medida(s) num período temporal, e, mediante a poupança feita com essas medidas, aplicar outras mais tarde.

### 7.3 OBJECTIVOS

O primeiro objectivo definido para o trabalho foi analisar o contexto actual do tema da energia, assunto que foi abordado na parte I do trabalho (revisão da literatura). Fez-se uma análise do sector energético português, bem como de alguns conceitos considerados necessários. O segundo objectivo consistia em analisar as questões ambientais no contexto militar. Este objectivo foi conseguido, em parte, através da pesquisa realizada para a fase inicial do trabalho e, em parte, à custa das entrevistas que permitiram, através do diálogo com as pessoas ligadas ao assunto, uma ideia mais aprofundada e fundamentada.

O terceiro objectivo conseguiu-se alcançar através da aplicação dos inquéritos. Verificaram-se os hábitos de consumo energético dos alunos, tendo-se verificado um conjunto de valores inferiores ao que se planeava obter. O último objectivo consistia em verificar qual o impacto económico resultante da aplicação de medidas de eficiência energética. Este objectivo também foi conseguido, através de uma pesquisa e recolha de dados e informações que culminou com o apuramento dos valores.

### 7.4 PERGUNTAS DERIVADAS

No início do trabalho, e tendo em conta a pergunta de partida Qual o impacto económico da aplicação de medidas de eficiência energética na AM? formularam-se uma série de questões às quais seria necessário responder para a conclusão da investigação. Assim, em relação à questão **Existe alguma entidade na AM responsável pelo tratamento das questões energéticas, bem como por propor novas medidas?** Chegou-se à conclusão que não. A AM possui um Núcleo de Protecção Ambiental (NPA), constituído por um oficial e um sargento, que desempenham as suas funções em regime de acumulação. Esse núcleo é direccionado para as questões ambientais no seu todo, não particularizando a questão da energia. Pelo que não existe uma entidade com essas atribuições.

No que respeita à questão **Qual a situação actual no que respeita à energia?** concluiu-se que têm sido tomadas algumas iniciativas, que, apesar de terem pouca expressão e visualização, representam ma pré-disposição para o tratamento do tema da energia, o que contribuiu positivamente para este trabalho. No entanto, segundo o NPA não está, neste momento, a ser projectada ou planeada qualquer medida no âmbito da energia.

Relativamente à questão **Que medidas poderão ser aplicadas à realidade da AM?** a resposta obteve-se com base na investigação documental para o trabalho e tendo em conta as características próprias da AM, bem como a forma como o trabalho foi direccionado (para os alunos). Assim, foram consideradas como medidas a troca de alguns equipamentos por outros mais eficientes, nomeadamente lâmpadas, máquinas de lavar e máquinas de secar, sistema de aquecimento da água da piscina, chuveiros, janelas e ainda, a sensibilização dos alunos.

À última questão **As medidas passíveis de ser aplicadas trarão vantagem em termos económicos?** a resposta foi afirmativa. Ainda que não se considerem as medidas de sensibilização, e a troca de janelas, por terem um prazo de retorno, do ponto de vista económico, demasiado elevado, as outras cinco medidas (71,43 %) trazem vantagem à AM.

## 7.5 CONCLUSÕES FINAIS

Pegando na pergunta de partida da investigação **Qual o impacto económico da aplicação de medidas de eficiência energética na AM?** conclui-se que o impacto económico é positivo. Mediante o respectivo investimento, em seis anos ou menos, mais de 70 % das medidas propostas neste trabalho estarão a reflectir-se numa redução de custos. Ainda que nalguns casos o investimento inicial seja elevado, se for feito um planeamento para o futuro, em vez de ser feito apenas no curto prazo, as vantagens são visíveis.

Importa ainda referir que, tendo em conta alguns factores que poderão ter contribuído para o facto de as médias dos questionários serem baixas, o potencial de “poupança” poderá ser superior ao previsto neste trabalho. Para isso contribuíram também algumas variáveis que não é possível ao avaliador controlar e que foram niveladas por um valor baixo, por forma a não influenciar os resultados de uma forma que levasse à descredibilização do mesmo. Estes factos referem-se à parte do apuramento do impacto económico.

Analisando a parte da revisão da literatura pode-se dizer que a optimização de consumos é uma acção indispensável principalmente por dois motivos: a necessidade de diminuir os impactos ambientais e, de alguma forma relacionado com este motivo, a necessidade de contribuir para o cumprimento das metas e compromissos de Portugal. É necessário alterar os consumos elevados de energias provenientes de fontes fósseis, é necessário diminuir a dependência face ao exterior, decorrente desses consumos. É necessário diminuir as emissões que provocam alterações climáticas. No que respeita às questões ambientais, o Exército tem feito inovações, nomeadamente tentando acompanhar a legislação em vigor. Ainda assim, na AM (à semelhança das U/E/O em geral), não existem entidades responsáveis pelo tratamento das questões energéticas isoladamente. Esse é um tema abrangido exclusivamente sob o ponto de vista ambiental, não estando a ser potencializada a sua capacidade de influência nos resultados económicos.

O Protocolo EMAS aparece no sentido de impulsionar a aplicação de medidas de eficiência energética (entre outras). Considera-se que este protocolo poderá complementar as medidas propostas neste trabalho.

## **7.6 RECOMENDAÇÕES**

A AM deve aplicar medidas e contribuir; tem esse dever como órgão constituinte do Estado, como escola de formação de líderes que é, e como exemplo que se constitui para a restante sociedade. Além disso, o facto de as propostas revelarem valores positivos em termos de economia da AM, faz com que haja uma motivação que não haveria se as vantagens fossem apenas no âmbito do ambiente.

A aplicação de medidas será uma forma de contribuir para a mudança de mentalidades, que deve acontecer num processo de sinergias, em que se sensibiliza de forma a agir e se age de forma a sensibilizar. Além disso traduzir-se-á numa vantagem para a AM, no ponto onde se sentem mais dificuldades e a gestão tem de ser mais criteriosa: o dinheiro. Sendo assim, mediante a sua disponibilidade financeira, (visto que com a situação actual do país, há uma consciência plenas das limitações) a AM deve planear a aplicação de propostas.

## **7.7 LIMITAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO**

As principais limitações encontradas na realização do trabalho foram o tempo disponibilizado para a sua realização, e o limite imposto de páginas. Estes dois factores fazem com que a informação seja muito mais restrita, e a investigação mais limitada (por exemplo no que respeita ao número de entrevistas e inquérito aplicados), para o que seria desejável num trabalho desta natureza.

Outra limitação menos relevante, mas ainda assim com importância, foi o período em que decorreu o trabalho, já que muitas pessoas tiram férias. Esse facto limitou de certa forma a investigação, ainda que de uma forma possível de contornar.

## **7.8 INVESTIGAÇÕES FUTURAS**

Considera-se interessante um estudo que aborde outros elementos participantes no dia-a-dia da AM, nomeadamente os consumos feitos pelos sargentos e praças enquanto utilizadores das instalações; o funcionamento das cozinhas no que respeita aos equipamentos utilizados; a iluminação da AM em geral, em zonas de utilização comum como bares, refeitórios, salas de aula, ginásios, etc. e os gastos advindos de toda a parte administrativa. Seria interessante, após os estudos, estabelecer tarefas específicas através de normas escritas, para que as acções fossem aplicadas sem haver esquecimentos ou falta de conhecimento das atribuições de cada um no âmbito energético (ou ambiental).

## BIBLIOGRAFIA

- Academia Militar (2008). *Orientações para Redacção de Trabalhos*. Lisboa: Academia Militar.
- Agência Europeia do Ambiente. Consult. 2 Jul 2010, em <http://www.eea.europa.eu/pt>
- Águas, M. (2003/ 2004). *Análise Energética de Sistemas*. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- Agência Portuguesa do Ambiente. Consult. 13 Jul 2010, em <http://www.apambiente.pt/Instrumentos/GestaoAmbiental/emas/Paginas/default.aspx>
- Assembleia da República (2005). Lei Constitucional n.º 1/ 2005 de 12 de Agosto. Diário da República, 1.ª Série - A, N.º155, 4642, 4686.
- Augusto, T. (2009). *A Formação Contínua na GNR com Recurso às Novas Tecnologias (E-Learning)*, Mestrado em Ciências Militares – Especialidade Segurança. Lisboa: Academia Militar.
- Defesa e Ambiente. *Ministério da Defesa Nacional*. Consult. 12 Jul 2010, em [http://www.mdn.gov.pt/mdn/pt/mdn/Serviços+Centrais+de+Suporte/DG+Armamento+e+Infra-Estruturas+de+Defesa/servicos/20100115\\_DGAIED\\_servicos\\_ambiente\\_premio.htm](http://www.mdn.gov.pt/mdn/pt/mdn/Serviços+Centrais+de+Suporte/DG+Armamento+e+Infra-Estruturas+de+Defesa/servicos/20100115_DGAIED_servicos_ambiente_premio.htm)
- Direcção Geral de Energia e Geologia. Consult. 5 Jun 2010 em <http://www.dgge.pt/>
- Domingues, A. (2008). Implementação de Sistemas de Gestão Ambiental nas U/E/O do Exército. *Boletim da Logística*, 2 (1), 203-219.
- Espaço Energia. *Agência Municipal de Energia de Almada*. Consult. 7 Jun 2010, em <http://www.ageneal.pt/content01.asp?BTreeID=00/01&treeID=00/01>
- Estado-Maior do Exército (2003). Directiva n.º52/ CEME/2003 de 15 de Maio. Actualização do Sistema de Protecção Ambiental do Exército. Lisboa.
- Estado-Maior do Exército (2007). Directiva n.º202/CEME/2007. Sistema de Gestão Ambiental do Exército. Lisboa.
- European Union (2010). *EU energy and transport in figures*. Luxembourg: European Union.

- Gouveia, J. (2010). A Eficiência Energética nas empresas: um caso exemplar. *O Instalador*, (167), 59-61
- Hidrogénio: Estado em Portugal – Actualidade. *Portal das Energias Renováveis*. Consult. 8 Jun 2010, em [http://www.energiasrenovaveis.com/DetailheConceitos.asp?ID\\_conteudo=29&ID\\_area=6&ID\\_sub\\_area=19](http://www.energiasrenovaveis.com/DetailheConceitos.asp?ID_conteudo=29&ID_area=6&ID_sub_area=19)
- História Universal Comparada (2000). Lisboa.
- Instituto para a Inovação na Formação (2003). *O Sector da Energia em Portugal*. Consult. 4 Jun 2010, em [http://www.crcvirtual.org/vfs/old\\_crcv/biblioteca/energia/](http://www.crcvirtual.org/vfs/old_crcv/biblioteca/energia/)
- Ministério da Defesa Nacional (1995). Decreto Regulamentar n.º 11/95 de 23 de Maio. *Diário da República*, 1.ª Série, N.º 119, 3189 – 3193.
- Ministério da Defesa Nacional (2009). Decreto Regulamentar n.º 23/2009 de 4 de Setembro. *Diário da República*, 1.ª Série, N.º 172, 5970 – 5972.
- Ministério da Defesa Nacional (1993). Despacho n.º23/MDN/93 de 8 de Março. *Diário da República*, 2.ª Série, N.º 56, 2555.
- Ministério da Defesa Nacional (1994). Plano de Formação para a Protecção do Ambiente. Lisboa.
- Ministério da Defesa Nacional (1995). Despacho n.º30/MDN/95 de 16 de Março. *Diário da República*, 2.ª Série, N.º 64, 2908.
- (PNPA, 1995, p.2).
- Ministério da Defesa Nacional (1998). Despacho n.º109/CEME/98 de 17 de Abril. Coordenação dos Assuntos Ambientais.
- Ministério da Defesa Nacional (2001). Despacho n.º 77/MDN/2001 de 18 de Abril. A Protecção Ambiental nas Forças Armadas. Lisboa.
- Ministério da Economia (1998). *Economia & Prospectiva*. Lisboa: Gabinete de Estudos e Prospectiva Económica.
- O que é a eficiência energética? *eco.edp*. Consult. 1 Jul 2010, em <http://www.eco.edp.pt/pt/particulares/conhecer/o-que-e-a-eficiencia-energetica/o-que-e-a-eficiencia-energetica>
- Peixoto, R. (2009). *Agenda 21 Militar numa Unidade do Exército Português: Contributos para um desenvolvimento sustentável através da liderança participativa*. Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.
- Pereira, L. (1995). *Energia 1995 – 2015. Estratégia para o Sector Energético* (2.ª ed.). Lisboa: Direcção Geral de Energia.

Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. (5.ª ed.). Lisboa: Gradiva.

Sarmiento, M. (2008). *Guia Prático sobre a Metodologia Científica para a Elaboração, Escrita e Apresentação de Teses de Doutoramento, Dissertações de Mestrado e Trabalhos de Investigação Aplicada* (2.ª ed.). Lisboa: Universidade Lusíada de Lisboa.

Sequeira, M. (2004). A Formação dos Oficiais do Exército para as Questões Ambientais. *Revista Militar*. 11, 1073 – 1111.

Sequeira, M. (2000). O papel da Educação Ambiental rumo a uma nova Cidadania. *Revista Militar*. 10, 813-825.

# APÊNDICES

## **APÊNDICE A**

### **ENTREVISTA**

#### **A.1 GUIÃO DA ENTREVISTA**

##### **“Aplicação de Medidas de Eficiência Energética na Academia Militar – Impacto Económico”**

1. Como acha que está a ser tratada a questão ambiental em Portugal, hoje em dia?
  
1. Acha que os incentivos do governo português são suficientes para Portugal cumprir os objectivos propostos, no contexto da União Europeia?
  
2. Na sua opinião, de que forma a eficiência energética está relacionada com a economia? (Se é que existe uma relação.)
  
3. No contexto da Instituição Exército, e visando a perspectiva económica, acha que a eficiência energética pode representar uma redução significativa da factura energética?
  
4. Na sua opinião, o Exército Português está a conseguir implementar a mudança, adaptando-se ao contexto do país?
  
5. Sabendo que este trabalho visa saber qual o impacto económico da aplicação de medidas de eficiência energética na AM, o que é que acha interessante ou que fará sentido que eu pergunte no inquéritos?

## A.2 TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS

- Entrevistado n.º 1

Nome: Rui Miguel Costa Peixoto

Posto: Tenente-Coronel

UEO: DGAIED/MDN

Função: Técnico Superior da Área Funcional de Qualidade, Ambiente e Normalização (Direcção de Serviços de Qualidade, Ambiente, Normalização e Catalogação da Direcção-Geral de Armamento e Infra-Estruturas de Defesa do MDN)

Data: 13Jul10

Local: Lisboa

### 1. Como acha que está a ser tratada a questão ambiental em Portugal, hoje em dia?

Portugal foi pioneiro na elaboração de legislação ambiental na Europa com a publicação da Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 11/87, de 7 de Abril). Desde 1987 muito trabalho se tem desenvolvido. Foram realizados grandes progressos, designadamente na área da legislação no âmbito dos resíduos, da água, da conservação da natureza e da biodiversidade, da energia, etc. Muito se tem investido na construção de diversas infra-estruturas (aterros sanitários, Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), parques de energia eólica, etc.). Contudo, sou da opinião que ainda existe um grande trabalho pela frente que será facilitado pela integração de vontades, pela dinamização da cooperação entre pessoas e entidades, como por exemplo entre a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), a Agência para a Energia (ADENE), o Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB) com todos os outros sectores do Estado e da sociedade.

Não basta apenas haver legislação. O mais importante é que a legislação ambiental seja cumprida - e isso exige a disponibilização de recursos. De nada serve termos "legislação de ricos e orçamentos de pobre".

Posso por isso afirmar que as questões do ambiente em Portugal estão a ser (bem) tratadas, infelizmente a um ritmo mais lento do que seria desejável.

## **2. Acha que os incentivos do governo português são suficientes para Portugal cumprir os objectivos propostos, no contexto da União Europeia?**

Os “incentivos” podem ser ajudas financeiras ou benefícios (fiscais por exemplo). Mas em ambos os casos serão recursos e por definição os recursos são sempre escassos e insuficientes. Sou da opinião que não devemos estar à espera de incentivos para fazer algo - muito menos para proteger o ambiente. Claro que os incentivos são importantes e se forem do “tipo financeiro” poderão dar a ajuda muitas vezes necessária. Mas não chega haver dinheiro ou financiamentos. É necessário haver projectos e serem definidos objectivos e metas a atingir. Torna-se necessário ter iniciativa e reunir vontades e depois os “incentivos” acabam sempre por aparecer.

Quanto mais incentivos houver, mais e melhor se fará. No entanto, o pensamento deve ser o inverso ao que normalmente se faz, ou seja: devemos perguntar primeiro “*Que orçamento é que temos?*” e, mediante esse valor (incentivo), poderemos estabelecer as modalidades de acção, analisando as vantagens e inconvenientes de cada uma. É importante que se faça um planeamento a médio e longo prazo. Primeiro é preciso conhecer o quanto se pode gastar e depois, tal como na “Técnica Individual de Combate”, é necessário saber “onde se está, para onde quer ir, como se vai, com quem se vai, quando se vai e o que fazer quando se lá chegar”... É também uma questão de “MITM+t” (Missão, Inimigo, Terreno, Meios + tempo disponível) e através da análise e conjugação destes factores de decisão, poderemos estabelecer um planeamento sério e exequível.

Por exemplo, o Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética estabelece que até 2015 todos os edifícios do Estado (e por inerência os do Exército) devem ser alvo de auditorias energéticas. E acrescenta que 20% desses edifícios deverão ser convertidos para classe B- ou superior. Deste modo têm que ser atribuídos recursos (humanos materiais e financeiros) para concretizar este desígnio. Em conclusão, mesmo que os recursos não sejam os suficientes, tenho a certeza que o mais importante é que se usem e administrem de forma eficiente. Não podemos correr o risco de “não fazermos nada, podendo ter feito alguma coisa, por mais pequena que tivesse sido” com a desculpa de os recursos serem poucos... pois há muito trabalho que pode ser feito para atingir os objectivos na área da protecção ambiental com a utilização de poucos ou nenhuns recursos financeiros.

## **3. Na sua opinião, de que forma a eficiência energética está relacionada com a economia? (Se é que existe uma relação.)**

Claro que existe uma relação. A eficiência é uma relação custo-benefício. “Eficiência energética” é usar a energia de forma que não haja desperdício. É usar somente a energia que se precisa. Desta forma está a haver economia (poupança) de recursos. Redução de

consumos. Redução da despesa. Redução de emissões (CO<sub>2</sub>). Redução da factura a pagar. Desta forma eficiência energética está relacionada com a economia numa perspectiva de poupança.

Num outro sentido mais lato, a “economia” relaciona-se com a forma como se produzem, distribuem e consomem bens e serviços. Bens e serviços esses que utilizam recursos (escassos). Também a indústria e o comércio de equipamentos relacionados com a eficiência energética ou a prestação de serviços de empresas que trabalham nesta área da eficiência energética estão relacionados com a “economia”. Várias empresas, que operam na área da gestão da energia, estão a surgir, a um ritmo muito elevado em Portugal. Estou a falar de empresas de auditoria e certificação energética e de empresas de serviços de energia (ESCO-Energy Service Company). A sua actividade protege o ambiente, garante o emprego a dezenas de pessoas e contribui também para a dinamização da economia, contribuindo para o desenvolvimento sustentável nos seus três pilares (ambiente, sociedade economia).

**4. No contexto da Instituição Exército, e visando a perspectiva económica, acha que a eficiência energética pode representar uma redução significativa da factura energética?**

Claro! “No poupar é que está o ganho”. Com a aplicação de medidas de gestão eficiente da energia, a redução, em alguns casos, pode atingir os 30 ou 40%. Esta redução de consumos energéticos significa redução de kWh, que por sua vez significa redução de euros. Dependendo do investimento realizado, as medidas de eficiência energética têm retornos de investimento que variam normalmente entre o “imediate” e os “10 anos”. Com prazos superiores começa a não ser rentável, se considerarmos apenas o retorno financeiro. Se considerarmos também os benefícios ambientais (implica haver uma valorização do “ambiente”), temos que realizar uma avaliação custo-benefício internalizando os benefícios ambientais e neste caso, como os ganhos (lucros) são maiores, os prazos são menores.

Mais significativo será o impacto económico se as medidas implementadas não necessitarem de qualquer investimento. Por exemplo, como é o caso da aplicação de medidas simples de sensibilização, de disciplina de consumos ou a acção de comando numa UEO: a simples acção de desligar um interruptor numa sala ou num quarto quando não está ninguém nessa divisão!

**5. Na sua opinião, o Exército Português está a conseguir implementar a mudança, adaptando-se ao contexto do país?**

Tal como nas outras questões ambientais o Exército está a adaptar-se, mas muito lentamente.

As questões ambientais e da utilização da energia são transversais. É necessário que o Exército sensibilize aos seus quadros sobre as questões da eficiência energética, mas também que os órgãos apropriados comecem desde já a planear e a implementar as medidas para que se possam alcançar os objectivos estabelecidos no Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética.

Continuo sem conseguir compreender como é que o Exército Português, que conta com um efectivo a rondar os 15.000 militares (distribuídos por mais de uma centena de UEO), continua a não ter (desde 1994) na sua estrutura, órgãos que se dediquem em exclusivo (e a tempo inteiro) às questões ambientais e energéticas da instituição. Por exemplo, será necessário que o Núcleo de Coordenação de Protecção Ambiental do Exército (NCPAE) se torne mais activo, que coordene e dinamize todas as questões ambientais e da gestão eficiente da energia. Neste sentido, será também necessário envolver as Direcções técnicas (infra-estruturas, logística, finanças, etc.) para que em conjunto possam estabelecer um plano ao qual deverão ser atribuídos os necessários recursos.

Por último, e não menos importante, julgo ser imprescindível que as questões ambientais e da gestão da energia devam ser alvo de reflexão de modo a que a formação nestas áreas (e não estou a referir-me à sensibilização) seja ministrada no Exército de forma “eficaz e eficiente”. Deverão ser frequentados cursos específicos na área da energia destinados a peritos, auditores ou gestores energéticos ou integrando módulos nos cursos (formação e ensino) já ministrados no Exército.

**6. Sabendo que este trabalho visa saber qual o impacto económico da aplicação de medidas de eficiência energética na AM, o que é que acha interessante ou que fará sentido que eu pergunte no questionário?**

Pode incluir no inquérito perguntas fechadas e perguntas abertas. Começar com umas perguntas para situar os inquiridos e outras para aferir os seus graus de conhecimento sobre o que é a eficiência energética, por exemplo. Poderão fazer-se perguntas de carácter individual, sobre os hábitos e comportamentos de cada um, relacionados com utilização dos computadores, da iluminação, dos banhos (quantos banhos tomam e quanto tempo demoram), sobre os carregadores de telemóveis, etc., ou seja traçar um perfil de utilização

diário, semanal, etc. E outras perguntas de carácter colectivo, nomeadamente sobre temporizadores, sensores, painéis solares e foto-voltaicos e Sistema de Gestão Ambiental.

Exemplos:

Q1: O que entende por eficiência energética?

Q2: Como acha que o Exército se deve organizar/que estruturas deve criar para acompanhar e dinamizar a implementação de medidas de eficiência energética?

Q3: Quantos banhos toma por dia? Quanto tempo demoram?

- Entrevistado n.º 2

Nome: Jorge Manuel Dias Sequeira

Posto: Tenente-Coronel

UEO: AM

Função: Professor Regente

Data: 16Jul10

Local: Lisboa

**1. Como acha que está a ser tratada a questão ambiental em Portugal, hoje em dia?**

Eu creio que estamos a evoluir. Há um grande desenvolvimento e aposta nas energias renováveis e aí creio que é um grande avanço. Agora, para mim, a verdadeira evolução ambiental tem de passar por uma nova atitude das pessoas e, para isso, é necessário que as questões ambientais sejam tratadas pela educação, pela escola, pelas empresas, levando a uma mudança de mentalidades e deste modo promover novas práticas ambientais. Considero que este processo, não é só o governo fazer leis; pode ser uma contribuição, mas tudo passa pela consciencialização das pessoas. Nesta perspectiva considero se podia ter adoptado medidas mais consistentes. Ao nível das escolas, não me parece que tenha havido muita evolução nessas áreas.

**2. Acha que os incentivos do governo português são suficientes para Portugal cumprir os objectivos propostos, no contexto da União Europeia?**

No desenvolvimento das energias renováveis, Portugal tem implementado muitas medidas, muitas delas bem visíveis: pelas barragens que estão em construção, pelos parques eólicos, pela energia solar, alguns projectos a nível da energia das ondas, e da biomassa. Nesta área, existe algum trabalho a ser desenvolvido, intenções e implementações a serem concretizadas. Agora se serão suficientes, não sei se são suficientes para atingir os objectivos. Sei que temos que fazer um grande esforço para reduzir as emissões poluentes, pois nos últimos anos excedemos as cotas e tivemos de comprar aquilo que excedemos.

**3. Na sua opinião, de que forma a eficiência energética está relacionada com a economia? (Se é que existe uma relação.)**

Eu acho que se fossem tomadas medidas a sério, se podia poupar dinheiro. Mas essa poupança implica normalmente investimento inicial. E esse investimento inicial depois não tem resultados no imediato, mas sim a longo prazo. E portanto, eu vejo com grandes reticências conseguir a implementação de sistemas de gestão ambiental, propostos e previstos em directivas do ministério da defesa nacional nas Unidades Militares, em virtude

de, normalmente, o comando ser por dois anos. E portanto, o Comandante não vai investir grande parte do escasso orçamento que têm, em projectos com algum investimento e cujos resultados são a médio ou longo curso. Tendo em consideração o referido, os investimentos em áreas ambientais tem de ser realizados por um escalão superior ao da unidade (Exército ou Ministério).

**4. No contexto da Instituição Exército, e visando a perspectiva económica, acha que a eficiência energética pode representar uma redução significativa da factura energética?**

É provável que haja um impacto positivo. Acho que se forem tomadas medidas, como por exemplo a substituição das lâmpadas, isso pode acontecer. Mas é preciso investir inicialmente, porque estas são mais caras que as outras. Aqui na AM, já começo a ver algumas (mais na Sede do que no AAMA). Se houver também outros cuidados (como por exemplo a rega dos jardins), creio que isso pode levar a poupanças com algum valor, ainda que não consiga quantificar.

**5. Na sua opinião, o Exército Português está a conseguir implementar a mudança, adaptando-se ao contexto do país?**

Eu creio que aquando da ida para exercícios, o Exército desde à muito adoptou uma postura de preocupação com as questões ambientais, como por exemplo, no cuidado com incêndios, não fazer lixo, deixar os locais de acantonamento completamente limpos, entre outros, nestes aspecto, considero que estamos à frente das outras organizações ou instituições do país. Já quando eu frequentava a Academia Militar (1985 a 1890), nos exercícios finais tínhamos essa preocupação. Mesmo depois com Alferes, quando íamos para o campo, tínhamos sempre essa preocupação porque nos foi inculcido aqui. Nos exercícios que realizávamos, existia cuidados com a vegetação utilizada na camuflagem, havendo a preocupação de não danificar as árvores. Agora quando falamos em projectos de gestão ambiental, de forma mais complexa, (com a integração de resíduos, da questão da energia, da água, da separação do lixo, etc.), vejo isso com mais reticências. Vejo por exemplo, na AM (felizmente puseram agora aqui uns ecopontos) os baristas a colocar as garrafas de vidro no lixo comum. Mas isso... depende muito das pessoas que estão cá. Quando estive cá como Capitão (1994-2000), estava cá o nosso TCor Peixoto que tinha um sistema de recolha de papel, etc. Mas ele foi embora, isso perdeu-se. Portanto, como já referi, está tudo associado às pessoas.

- Entrevistado n.º 3

Nome: João Paulo do Amaral de Oliveira

Posto: Major

UEO: DIE

Função: Chefe da Secção de Projectos

Data: 15Jul10

Local: Lisboa

**1. Como acha que está a ser tratada a questão ambiental em Portugal, hoje em dia?**

Na minha opinião está a ser tratada num campo mais publicitário, muito dentro da área política. Porque depois na implementação real do que está preconizado, tanto ao nível político, como em termos de legislação, acho que tem havido uma grande dificuldade. Dificuldade essa em implementar e, aquando da implementação, o controlo e fiscalização (que acho que é o que está a falhar mais). Porque apesar de se arranjar um conjunto de incentivos, um conjunto de mecanismos que potencie a parte ambiental em si e apesar do cuidado que haja, não tem havido uma fiscalização. Acho que esse é que é o grande problema, neste momento, em Portugal.

**2. Acha que os incentivos do governo português são suficientes para Portugal cumprir os objectivos propostos, no contexto da União Europeia?**

Os incentivos, para a realidade económica que era a anterior, não esta em que estamos, a meu ver, eram suficientes. Hoje em dia existem outras prioridades devido às contingências económicas do mercado global, neste caso o mercado europeu, mais particularmente o português. Com certas dificuldades, as pessoas tentam lutar por outras coisas, em que, toda esta parte do ambiente e dos objectivos propostos a nível europeu, acho que ficam um bocadinho em segundo plano. Mesmo assim acho que tem havido uma melhoria. Mas os incentivos, podem ser os incentivos que forem: se as pessoas não tiverem dinheiro para a alimentação e para outras coisas, não se avança.

**3. Na sua opinião, de que forma a eficiência energética está relacionada com a economia? (Se é que existe uma relação.)**

A eficiência energética há-de ser uma forma de se potencializar o menor consumo possível de energia. Eu, para criar energia preciso de certos elementos fósseis, ou fontes renováveis. No entanto, se eu num edifício, durante a construção, cuidar das coisas de uma forma correcta (utilizando bons materiais de construção, etc.), vou precisar de aquecer muito

menos no Inverno e arrefecer muito menos n Verão. E, a partir daí, estou a poupar, porque a energia necessária para manter o ambiente adequado é muito inferior. Sendo assim estou a poupar, e a economia está a melhorar.

**4. No contexto da Instituição Exército, e visando a perspectiva económica, acha que a eficiência energética pode representar uma redução significativa da factura energética?**

Sim. A nível do Exército, temos neste momento cinco Unidades em que foram implementados painéis solares. Isto veio permitir que, para as instalações sanitárias e para as cozinhas, o aquecimento da água fosse feito através deles. Houve obviamente um investimento inicial, mas em cerca de três anos conseguiu-se fazer a amortização total dos equipamentos instalados. Ou seja, desta forma esteve-se a apoiar Portugal para atingir as quotas da União Europeia e também ao nível das Unidades se fez uma poupança em termos de gastos tanto de energia eléctrica, como a nível de gás e de gasóleo.

**5. Na sua opinião, o Exército Português está a conseguir implementar a mudança, adaptando-se ao contexto do país?**

Sim, principalmente a nível das Unidades. Os edifícios novos, neste momento, já estão a ser criados tendo em conta o novo regulamento, o RCCTE.(Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios). Ao nível dos materiais e renovações acho que também está a haver esse cuidado. Já não existe uma utilização de materiais sem qualidade; hoje em dia está-se a tentar utilizar materiais melhores tendo em consideração a poupança de energia.

**6. Sabendo que este trabalho visa saber qual o impacto económico da aplicação de medidas de eficiência energética na AM, o que é que acha interessante ou que fará sentido que eu pergunte no questionário?**

Tendo em consideração apenas um local, neste caso a Academia Militar, e se a pessoa tiver conhecimento desse mesmo local, talvez no âmbito do que, no seu ponto de vista, via como importante alterar para a eficiência energética ao nível da AM melhorasse. Por exemplo, o prédio militar da Gomes Freire, tendo em conta o edifício antigo que é, há um conjunto de vectores como o material das janelas, se tens painéis solares, se não tem, se tens painéis fotovoltaicos, etc. Ou seja, soluções energéticas que pudessem ser implementadas nesse local.

- Entrevistado n.º 4

Nome: Nuno Quaresma

Posto: Major

UEO: EME/DPF/Repartição de Capacidades

Função: Adjunto

Data: 13Jul10

Local: Lisboa

**1. Como acha que está a ser tratada a questão ambiental em Portugal, hoje em dia?**

Bem, embora as restrições financeiras (derivadas do PEC por ex) possam de alguma forma adiar ou atrasar algumas iniciativas público/privadas. Somos pioneiros em algumas das iniciativas europeias e estamos na vanguarda da utilização de energias renováveis.

**2. Acha que os incentivos do governo português são suficientes para Portugal cumprir os objectivos propostos, no contexto da União Europeia?**

Em continuação da Q. 1 – Sim, embora as prioridades no âmbito da segurança social, saúde e educação consuma recursos em situações de curto prazo e que inviabilizam projectos de médio e longo prazo na área do ambiente e poderiam trazer vantagens importantíssimas para Portugal.

**3. Na sua opinião, de que forma a eficiência energética está relacionada com a economia? (Se é que existe uma relação.)**

Várias relações. Seja ao nível do utilizador que pode, perante a simples mudança de comportamentos ou pela aquisição/adaptação das tecnologias ver a sua factura reduzir, seja a uma escala de empresa pelos mesmos motivos ou ainda, ao nível nacional, não só pela redução da factura energética portuguesa (que apresenta um grande deficit derivado da dependência de fontes de energia de produtos petrolíferos) mas também reduzindo ou evitando pagamentos a organismos internacionais pela emissão de CO2 derivado do consumo excessivo de produtos petrolíferos (na produção de energia eléctrica em centrais termoeléctricas e utilização excessiva de transportes movidos a combustível de origem fóssil).

**4. No contexto da Instituição Exército, e visando a perspectiva económica, acha que a eficiência energética pode representar uma redução significativa da factura energética?**

Sim, pelas razões apontadas em 3. Hoje cada uma das U/E/O do Exército pode ser considerada uma PME em que a sua estrutura de Comando tem de gerir, e bem, os recursos à sua disposição. Dessa forma, a eficiência energética trará consequências positivas ao nível financeiro a médio prazo.

**5. Na sua opinião, o Exército Português está a conseguir implementar a mudança, adaptando-se ao contexto do país?**

Diria que o Exército em particular e a Defesa em geral estão na vanguarda da protecção ambiental no que à Administração Geral diz respeito. A generalização de SGA nas U/E/O, o trabalho da DIE/ComLog em novas construções e/ou em adaptações de infra-estruturas existentes (no âmbito da eficiência energética) tem mostrado preocupações de acordo com a legislação vigente e com as orientações da Política Ambiental do Exército.

**6. Sabendo que este trabalho visa saber qual o impacto económico da aplicação de medidas de eficiência energética na AM, o que é que acha interessante ou que fará sentido que eu pergunte no questionário?**

De qualquer forma de referir que a AM (Sede e AAMA) vai iniciar a curto prazo (sob coordenação da DGAIED/MDN e com outras U/E/O de outros Ramos e Regimento de Transportes do Exército) a implementação e certificação do EMAS – Esquema que envolve e avalia em pormenor as questões de eficiência energética. A certificação da AM com o EMAS será um marco fundamental na promoção do ambiente nas FFAA e na estrutura governamental.

- Entrevistado n.º 5

Nome: João Francisco Alves Esteves

Posto: Capitão

UEO: DIE/CARI/GNR

Função: Adjunto do Chefe de Repartição de projectos e Fiscalização

Data: 20Jul10

Local: Lisboa

**1. Como acha que está a ser tratada a questão ambiental em Portugal, hoje em dia?**

Existem algumas preocupações com as questões ambientais no entanto, no terreno continuamos a cometer muitos erros começando pelas entidades supervisoras e Câmaras Municipais. Não basta colocar ecopontos se não houver acções de sensibilização e aprendizagem que, a meu ver, se deve iniciar nas escolas.

**2. Acha que os incentivos do governo português são suficientes para Portugal cumprir os objectivos propostos, no contexto da União Europeia?**

Os incentivos dirigidos aos particulares, correspondem a uma ajuda significativa para que estes dêem o seu contributo na redução da factura energética no entanto, estamos ainda no início e teremos de esperar alguns anos para verificar se estamos no caminho certo. Quanto às empresas a situação é semelhante no entanto, a energia por estas produzida ainda é vendida ao consumidor a um preço muito alto pelo que, na minha opinião, não é o caminho certo para atingir os objectivos propostos....

**3. Na sua opinião, de que forma a eficiência energética está relacionada com a economia? (Se é que existe uma relação.)**

Somos um país que necessita de uma injeção constante, entre outros, de gás, petróleo e electricidade para que a economia funcione assim, para diminuir a dependência destas matérias-primas, maior terá de ser a eficiência energética vista á escala nacional.

Ex: Ao colocar painéis solares numa habitação, o consumo de gás será bastante inferior que em situações em que estes não existam.

**4. No contexto da Instituição Exército, e visando a perspectiva económica, acha que a eficiência energética pode representar uma redução significativa da factura energética?**

As instalações actualmente ocupadas pelas Unidades do Exército, não correspondem ao modelo ideal para uma poupança energética ou seja, são na sua maioria edifícios com

grandes deficiências em termos de isolamentos de paredes, pavimentos, envidraçados, coberturas e, em simultâneo os aparelhos de climatização, pela idade de serviço que apresentam, não favorecem a poupança energética.

Assim, para haver uma redução da factura energética seria necessário implementar medidas que a meu ver, seriam demasiado onerosas uma vez que, na maioria dos casos, passaria por abandonar alguns dos edifícios ocupados e construir novos implementando a nova regulamentação.

**5. Na sua opinião, o Exército Português está a conseguir implementar a mudança, adaptando-se ao contexto do país?**

Na minha opinião não está a conseguir implementar a mudança uma vez que, para que tal acontecesse, seria necessário ter verbas para o efeito o que não se verifica.

**6. Sabendo que este trabalho visa saber qual o impacto económico da aplicação de medidas de eficiência energética na AM, o que é que acha interessante ou que fará sentido que eu pergunte no questionário?**

Está pensado um sistema centralizado de painéis solares para abastecer todos os edifícios?  
Os edifícios recentemente construídos foram dimensionados/Projectados, do ponto de vista térmico, com base em critérios de poupança de energia ou seja:

Qual a sua orientação?

Que metodologia de isolamentos é que foi seguida?

Que tipo de envidraçados estão aplicados e se os mesmos satisfazem as exigências mínimas regulamentares?

Qual a eficiência dos sistemas de produção Águas Quentes Sanitárias e climatização?

Existem mecanismos para garantir que não há desperdícios de energia?

- Entrevistado n.º 6

Nome: António Carlos dos Santos Ferreira

Posto: Capitão

UEO: Escola Prática de Engenharia

Função: Chefe do Centro de Defesa NBQ e Protecção Ambiental

Data: 28Jul2010

Local: Tancos

**1. Como acha que está a ser tratada a questão ambiental em Portugal, hoje em dia?**

Eu considero que há um esforço, ainda que sofrível no sentido de termos uma “vida ambiental” melhor, no entanto quem faz alguma coisa por isso apenas o consegue fazer num espírito de “carolice” pois as considerações ambientais ainda não são intrínsecas à nossa cultura.

**2. Acha que os incentivos do governo português são suficientes para Portugal cumprir os objectivos propostos, no contexto da União Europeia?**

Penso que não. Se estivéssemos a falar de um país nórdico, onde o sentido de responsabilidade civil é superior, eu diria que os incentivos são suficientes, no entanto num país em que a visão é curta só é possível implementar algo ou mudar mentalidades em troca de contra-partidas (financeiras, quase exclusivamente).

**3. Na sua opinião, de que forma a eficiência energética está relacionada com a economia? (Se é que existe uma relação.)**

Sim, está directamente relacionada. Quando falamos em eficiência energética estamos a falar num eficiente consumo de energia e consequentemente numa eficiente gestão dos recursos naturais que alimentam a respectiva fonte de energia.

**4. No contexto da Instituição Exército, e visando a perspectiva económica, acha que a eficiência energética pode representar uma redução significativa da factura energética?**

Claramente. Numa altura em que o Exército vive dificuldades financeiras, principalmente as U/E/O, o excessivo consumo dos recursos humanos faz aumentar directamente a factura. Uma das áreas onde se sente esta relação prende-se com o consumo da água.

**5. Na sua opinião, o Exército Português está a conseguir implementar a mudança, adaptando-se ao contexto do país?**

Tendo em conta a máquina pesada que o Exército é e todos os vícios implementados no sistema militar, considero que o Exército está a fazer um esforço para se adaptar. Claro que pode e tem que fazer ainda mais por isso. Quando se fala em implementar a mudança a chave dessa mudança consiste na mudança de mentalidades e tudo começa com a mudança da mentalidade dos próprios comandantes.

**7. Sabendo que este trabalho visa saber qual o impacto económico da aplicação de medidas de eficiência energética na AM, o que é que acha interessante ou que fará sentido que eu pergunte no questionário?**

Utilização de energias alternativas (painéis solares e painéis fotovoltaicos, por exemplo) para aquecimento de águas e produção de energia eléctrica), possibilidade de uma maior gestão dos meios da AM, nomeadamente edifícios, etc, para se conseguir uma maior redução dos recursos naturais.

## APÊNDICE B

### INQUÉRITO

#### B.1 INQUÉRITO



#### ACADEMIA MILITAR

#### INQUÉRITO

O presente inquérito integra o Trabalho de Investigação Aplicada que é feito na Academia Militar. O tema é “**Aplicação de Medidas de Eficiência Energética na Academia Militar – Impacto Económico**”.

O inquérito é anónimo. Pede-se que responda de forma sincera, para que os resultados do estudo reflectam informação verdadeira.

Leia com atenção e responda a todas as questões.

O inquérito demora cerca de 10 minutos a ser preenchido.

*Muito Obrigada pela Colaboração.*

---

#### PARTE I – DADOS GERAIS DE CARACTERIZAÇÃO

**1. Posto/ Ano**

Cad AI 1ºano	Cad AI 2ºano	Cad AI 3ºano	Cad AI 4ºano	Asp Aluno	Alf Aluno

**2. Curso** \_\_\_\_\_

**3. Exército ou GNR**

Exército	GNR

**4. Aquartelamento**

Sede	Amadora

**5. Idade**

18	19 a 21	22 a 23	24 a 25	26 a 27	>= 28

**6. Género**

Masculino	Feminino

**PARTE II – AVALIAÇÃO**

De acordo com a escala, escolha a opção que melhor caracterize os seus hábitos pessoais, na Academia Militar.

**7-Minutos que demoro, em média, a tomar banho.**

< 3m	3 a 6 m	7 a 10 m	11 a 14m	≥ 15m
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**8-Número de banhos que tomo por semana.**

< 5                      5 a 7                      8 a 10                      11 a 13                      ≥ 14

**9-Horas diárias em que tenho o “termo ventilador” ligado, no Inverno, no quarto.**

< 1h                      1 a 2h                      3 a 4h                      5 a 6h                      > 6h

**10-Horas em que tenho o candeeiro da secretária aceso, por dia.**

< 1h                      1 a 2h                      3 a 4h                      5 a 6h                      > 6h

**11-Horas que o meu computador passa no modo “suspensão”, ligado à corrente eléctrica, por semana.**

< 1h                      1 a 2h                      3 a 4h                      5 a 6h                      > 6h

**12-Horas que o meu computador passa “encerrado”, mas ligado à corrente eléctrica, por dia.**

< 1h                      1 a 2h                      3 a 4h                      5 a 6h                      > 6h

**13-Número de vezes que utilizo a máquina de lavar roupa, por quinzena.**

0                      1                      2                      3                      ≥ 4

**14-Número de vezes que utilizo a máquina de secar roupa, por quinzena.**

0                      1                      2                      3                      4 ou >

15-Tempo, em média, que o carregador do meu telemóvel está ligado à corrente eléctrica, sem estar a carregar o telemóvel, por semana.

< 1h

1h

2h

3h

4h ou >

16-Acha necessária uma maior sensibilização para uma melhor “eficiência energética” na Academia Militar? Porquê?

---

---

---

---

---

---

---

17-Indique 3 medidas que, na sua opinião, poderiam contribuir para a melhoria da eficiência energética na Academia Militar.

---

---

---

---

---

---

---

FIM

*Muito Obrigada pela Colaboração.*

## B.2 CARACTERIZAÇÃO DOS INQUIRIDOS

- Questão 1-Posto/ Ano

A Tabela B.1 mostra a frequência e a percentagem das respostas à questão 1.

**Tabela B.1: Frequência e percentagem das respostas à questão 1.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
Cad Al 1.ºano	22	26,51%
Cad Al 2.º ano	18	21,69%
Cad Al 3.º ano	18	21,69%
Cad Al 4.º ano	15	18,07%
Asp Al	8	9,64%
Alf Al	2	2,41%

- Questão 2-Curso

A Tabela B.2 mostra a frequência e a percentagem das respostas à questão 2.

**Tabela B.2: Frequência e percentagem das respostas à questão 2.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
Armas	46	55,42%
Engenharias	15	18,07%
Administração	14	16,87%
Saúde	8	9,64%

- Questão 3-Exército ou GNR

A Tabela B.3 mostra a frequência e a percentagem das respostas à questão 3.

**Tabela B.3: Frequência e percentagem das respostas à questão 3.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
Exército	60	72,29%
GNR	23	27,71%

- Questão 4-Aquartelamento

A Tabela B.4 mostra a frequência e a percentagem das respostas à questão 4.

**Tabela B.4: Frequência e percentagem das respostas à questão 4.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
Sede	27	32,53%
Amadora	56	67,47%

- Questão 5-Idade

A Tabela B.5 mostra a frequência e a percentagem das respostas à questão 5.

**Tabela B.5: Frequência e percentagem das respostas à questão 5.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
18	2	2,41%
19 a 21	35	42,17%
22 a 23	22	26,51%
24 a 25	15	18,07%
26 a 27	7	8,43%
>=28	2	2,41%

- Questão 6-Género

A Tabela B.6 mostra a frequência e a percentagem nas respostas à questão 6.

**Tabela B.6: Frequência e percentagem das respostas à questão 6.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
Masculino	71	85,54%
Feminino	12	14,46%

### B.3 RESULTADOS DAS QUESTÕES FECHADAS

- Questão 7-Minutos que demoro, em média, a tomar banho.

A Tabela B.7 mostra a frequência e a percentagem nas respostas à questão 7.

**Tabela B.7: Frequência e percentagem das respostas à questão 7.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
<3m	6	7,23%
3 a 6m	44	53,01%
7 a 10m	27	32,53%
11 a 14m	5	6,02%
≥15m	1	1,20%

A Tabela B.8 mostra os valores de estatística descritiva da questão 7.

**Tabela B.8: Valores de estatística descritiva da questão 7.**

Estatística descritiva	Valor
Média	2,41
Moda	2
Desvio Padrão	0,77
Mínimo	1
Máximo	5

- Questão 8-Número de banhos que tomo por semana.

A Tabela B.9 mostra a frequência e a percentagem nas respostas à questão 8.

**Tabela B.9: Frequência e percentagem das respostas à questão 8.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
< 5	2	2,41%
5 a 7	21	25,30%
8 a 10	37	44,58%
11 a 13	13	15,66%
≥14	10	12,05%

A Tabela B.10 mostra os valores de estatística descritiva da questão 8.

**Tabela B.10: Valores de estatística descritiva da questão 8.**

Estatística descritiva	Valor
Média	3,10
Moda	1
Desvio Padrão	1,00
Mínimo	1
Máximo	5

A Tabela B.11 mostra a frequência e a percentagem na relação entre a questão 7 e a questão 8 no que respeita aos alunos da Amadora, dados necessários para os cálculos do impacto económico.

**Tabela B.11: Frequência e percentagem da relação entre a questão 7 e a questão 8, para os alunos da Amadora.**

8-Minutos que demoro, em média, a tomar banho.		7-Número de banhos que tomo por semana				
		< 5	5 a 7	8 a 10	11 a 15	> 15
< 3m	Frequência	0	1	3	0	1
	Percentagem	0,00%	1,79%	5,36%	0,00%	1,79%
3 a 5m	Frequência	0	12	13	5	3
	Percentagem	0,00%	21,43%	23,21%	8,93%	5,36%
6 a 10m	Frequência	0	3	8	3	0
	Percentagem	0,00%	5,36%	14,29%	5,36%	0,00%
11 a 15m	Frequência	0	1	1	0	1
	Percentagem	0,00%	1,79%	1,79%	0,00%	1,79%
> 15m	Frequência	0	0	1	0	0
	Percentagem	0,00%	0,00%	3,70%	0,00%	0,00%
Total	Frequência	0	17	26	8	5
	Percentagem	0,00%	30,36%	46,43%	14,29%	8,93%

- Questão 9-Horas diárias em que tenho o “termo ventilador” ligado, no Outono/ Inverno, no quarto.

A Tabela B.12 mostra a frequência e a percentagem nas respostas à questão 9

**Tabela B.12: Frequência e percentagem das respostas à questão 9.**

.Níveis da escala	Frequência	Percentagem
< 1 h	34	40,96%
1 a 2 h	11	13,25%
3 a 4 h	11	13,25%
5 a 6 h	17	20,48%
> 6 h	10	12,05%

A Tabela B.13 mostra os valores de estatística descritiva da questão 9.

**Tabela B.13: Valores de estatística descritiva da questão 9.**

Estatística descritiva	Valor
Média	2,49
Moda	1
Desvio Padrão	1,48
Mínimo	1
Máximo	5

A Tabela.B.14 mostra a frequência e a percentagem na relação entre a questão 9 e a questão 4.

**Tabela B.14: Frequência e percentagem da relação entre a questão 9 e a questão 4.**

4-Aquartelamento		9 - Horas diárias em que tenho o “termo ventilador” ligado, no Outono/ Inverno, no quarto.				
		< 5	5 a 7	8 a 10	11 a 15	> 15
Sede	Frequência	7	6	2	6	6
	Percentagem	25,93%	22,22%	7,41%	22,22%	22,22%
Amadora	Frequência	27	5	9	11	4
	Percentagem	48,21%	8,93%	16,07%	19,64%	7,14%
Total	Frequência	34	11	11	17	10
	Percentagem	40,96%	13,25%	13,25%	20,48%	12,05%

- Questão 10-Horas em que tenho o candeeiro da secretária aceso, por dia.

A Tabela B.15 mostra a frequência e a percentagem nas respostas à questão 10.

**Tabela B.15: Frequência e percentagem das respostas à questão 10.**

.Níveis da escala	Frequência	Percentagem
< 1 h	34	40,96%
1 a 2 h	15	18,07%
3 a 4 h	19	22,89%
5 a 6 h	10	12,05%
> 6 h	5	6,02%

A Tabela B.16 mostra os valores de estatística descritiva da questão 10.

**Tabela B.16: Valores de estatística descritiva da questão 10.**

Estatística descritiva	Valor
Média	2,240964
Moda	1
Desvio Padrão	1,274423
Mínimo	1
Máximo	5

A Tabela B.17 mostra a frequência e a percentagem na relação entre a questão 10 e a questão 1.

**Tabela B.17: Frequência e percentagem da relação entre a questão 10 e a questão 1.**

1-Posto/ Ano		10-Horas em que tenho o candeeiro da secretária aceso, por dia.				
		< 1h	1 a 2h	3 a 4h	5 a 6h	> 6h
Cad Al 1.º ano	Frequência	9	2	9	1	1
	Percentagem	40,91%	9,09%	40,91%	4,55%	4,55%
Cad Al 2.º ano	Frequência	8	6	4	0	0
	Percentagem	44,44%	33,33%	22,22%	0,00%	0,00%
Cad Al 3.º ano	Frequência	10	2	2	3	1
	Percentagem	71,43%	14,29%	14,29%	21,43%	7,14%
Cad Al 4.º ano	Frequência	6	3	1	4	1
	Percentagem	40,00%	20,00%	6,67%	26,67%	6,67%
Asp Al	Frequência	0	2	2	2	2
	Percentagem	0,00%	28,57%	28,57%	28,57%	28,57%
Alf Al	Frequência	1	0	1	0	0
	Percentagem	50,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%
Total	Frequência	34	15	19	10	5
	Percentagem	40,96%	18,07%	22,89%	12,05%	6,02%

- Questão 11-Horas que o meu computador passa no modo “suspensão”, ligado à corrente eléctrica, por semana.

A Tabela B.18 mostra a frequência e a percentagem nas respostas à questão 11.

**Tabela B.18: Frequência e percentagem das respostas à questão 11.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
< 1 h	24	28,92%
1 a 2 h	18	21,69%
3 a 4 h	18	21,69%
5 a 6 h	12	14,46%
> 6 h	11	13,25%

A Tabela B.19 mostra os valores de estatística descritiva da questão 11.

**Tabela B.19: Valores de estatística descritiva da questão 11.**

Estatística descritiva	Valor
Média	2,61
Moda	1
Desvio Padrão	1,39
Mínimo	1
Máximo	5

- Questão 12-Horas que o meu computador passa “encerrado”, mas ligado à corrente eléctrica, diariamente.

A Tabela B.20 mostra a frequência e a percentagem nas respostas à questão 12.

**Tabela B.20: Frequência e percentagem das respostas à questão 12.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
< 1 h	39	46,99%
1 a 2 h	13	15,66%
3 a 4 h	15	18,07%
5 a 6 h	3	3,61%
> 6 h	13	15,66%

A Tabela B.21 mostra os valores de estatística descritiva da questão 12.

**Tabela B.21: : Valores de estatística descritiva da questão 12.**

Estatística descritiva	Valor
Média	2,25
Moda	1
Desvio Padrão	1,47
Mínimo	1
Máximo	5

- Questão 13-Número de vezes que utilizo a máquina de lavar roupa, por quinzena.

A Tabela B.22 mostra a frequência e a percentagem nas respostas à questão 13.

**Tabela B.22: Frequência e percentagem das respostas à questão 13.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
0	48	57,83%
1	8	9,64%
2	8	9,64%
3	10	12,05%
4 ou >	9	10,84%

A Tabela B.23 mostra os valores de estatística descritiva da questão 13.

**Tabela B.23: : Valores de estatística descritiva da questão 13.**

Estatística descritiva	Valor
Média	2,08
Moda	1
Desvio Padrão	1,47
Mínimo	1
Máximo	5

A Tabela B.24 mostra a frequência e a percentagem na relação entre a questão 13 e a questão 4.

**Tabela B.24: Frequência e percentagem da relação entre a questão 13 e a questão 4.**

4-Aquartelamento		13-Número de vezes que utilizo a máquina de lavar roupa, por quinzena.				
		0	1	2	3	4 ou >
Sede	Frequência	14	2	3	5	3
	Percentagem	51,85%	7,41%	11,11%	18,52%	11,11%
Amadora	Frequência	34	6	5	5	6
	Percentagem	60,71%	10,71%	8,93%	8,93%	10,71%
Total	Frequência	48	8	8	10	9
	Percentagem	57,83%	9,64%	9,64%	12,05%	10,84%

- Questão 14-Número de vezes que utilizo a máquina de secar roupa, por quinzena.

A Tabela B.25 mostra a frequência e a percentagem nas respostas à questão 14.

**Tabela B.25: Frequência e percentagem das respostas à questão 14.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
0	70	84,34%
1	5	6,02%
2	4	4,82%
3	2	2,41%
4 ou >	2	2,41%

A Tabela B.26 mostra os valores de estatística descritiva da questão 14.

**Tabela B.26: Valores de estatística descritiva da questão 14.**

Estatística descritiva	Valor
Média	1,33
Moda	1
Desvio Padrão	0,87
Mínimo	1
Máximo	5

- Questão 15-Horas, em média, que o carregador do meu telemóvel está ligado à corrente eléctrica, sem estar a carregar o telemóvel, por semana.

A Tabela B.27 mostra a frequência e a percentagem nas respostas à questão 15.

**Tabela B.27: Frequência e percentagem das respostas à questão 15.**

Níveis da escala	Frequência	Percentagem
< 1 h	49	59,04%
1 h	4	4,82%
2 h	10	12,05%
3 h	6	7,23%
4 h ou >	14	16,87%

A Tabela B.28 mostra os valores de estatística descritiva da questão 15.

**Tabela B.28: Valores de estatística descritiva da questão 15.**

Estatística descritiva	Valor
Média	2,18
Moda	1
Desvio Padrão	1,59
Mínimo	1
Máximo	5

## B.4 OPINIÃO E SUGESTÕES DOS INQUIRIDOS

- Questão 16-Acha necessária uma maior sensibilização para uma melhor eficiência energética na Academia Militar? Porquê?

A Tabela B.29 mostra a frequência e percentagem à questão 16.

Tabela B.29: Frequência e percentagem à questão 16.

Resposta	Frequência	Percentagem
Sim	73	88%
Não	10	12%

A Tabela B.30 mostra a frequência e percentagem das justificações apresentadas para à questão 16.

Tabela B.30: Frequência e percentagem das justificações apresentadas para à questão 16.

Justificação	Frequência	Percentagem
<b>SIM,</b>		
há muitos gastos desnecessários.	31	37%
a maioria dos cadetes não está sensibilizada para os gastos.	19	23%
para rentabilização dos recursos energéticos.	13	16%
é preciso preocupação com as questões ambientais.	11	13%
a poupança pode ser aplicada noutras medidas.	7	8%
<b>NÃO,</b>		
os alunos já estão informados/sensibilizados.	3	4%
o possível, já esta a ser feito.	2	2%
apenas sensibilizar não traz resultados.	1	1%

- Questão 17-Indique 3 medidas que, na sua opinião, poderiam contribuir para a melhoria da eficiência energética na Academia Militar.

A Tabela B.31 mostra a frequência e percentagem das sugestões apresentadas na questão 17.

Tabela B.31: Frequência e percentagem das sugestões apresentadas pelos alunos.

Sugestão	Frequência	Percentagem
Lâmpadas economizadoras	25	30%
Sensibilização (campanhas, palestras, panfletos)	20	24%
Painéis solares	18	22%
Evitar consumos desnecessários (banhos prolongados, aparelhos ligados)	16	19%
Luzes com sensores movimento	14	17%
Diminuir consumo das lâmpadas nas zonas comuns (átrio, alas, bar)	13	16%
Torneiras com fecho automático	13	16%
Melhor isolamento das instalações	8	10%
Interruptores com temporizador	7	8%
Controlo/ monitorização	6	7%
Equipamentos mais eficientes	5	6%
Reparação e manutenção de equipamentos	4	5%

Foram ainda apresentadas outras sugestões com menor frequência, como a rentabilização da luz natural (3) e a utilização de energias renováveis (2).

## **ANEXOS**

## ANEXO C

### RELAÇÃO ENTRE OS CONCEITOS DE ENERGIA

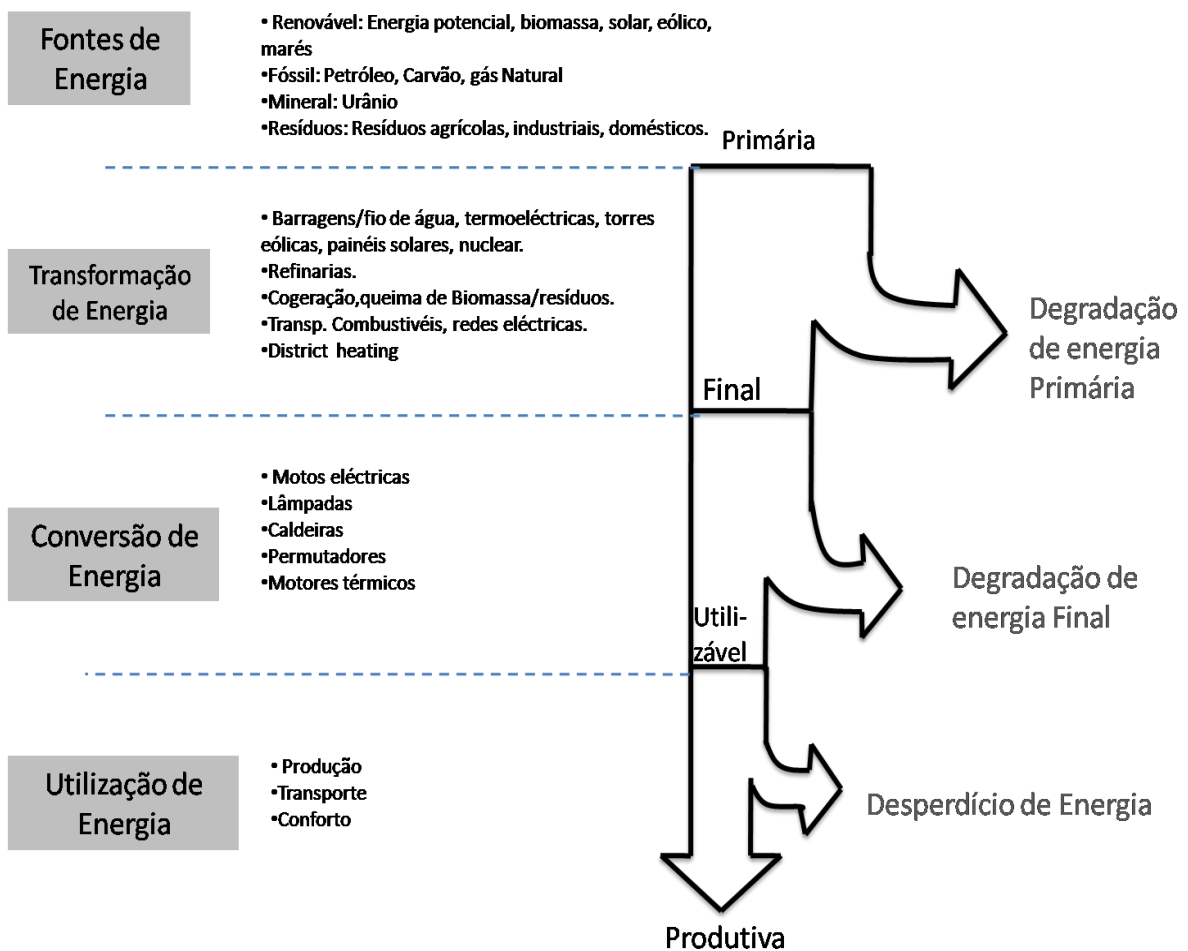


Figura C.1: Relação entre os conceitos de energia.

Fonte: Adaptado de Águas (2003/2004, p. 14).

## ANEXO D

### ORGANOGRAMA SIMPLIFICADO DO EXÉRCITO

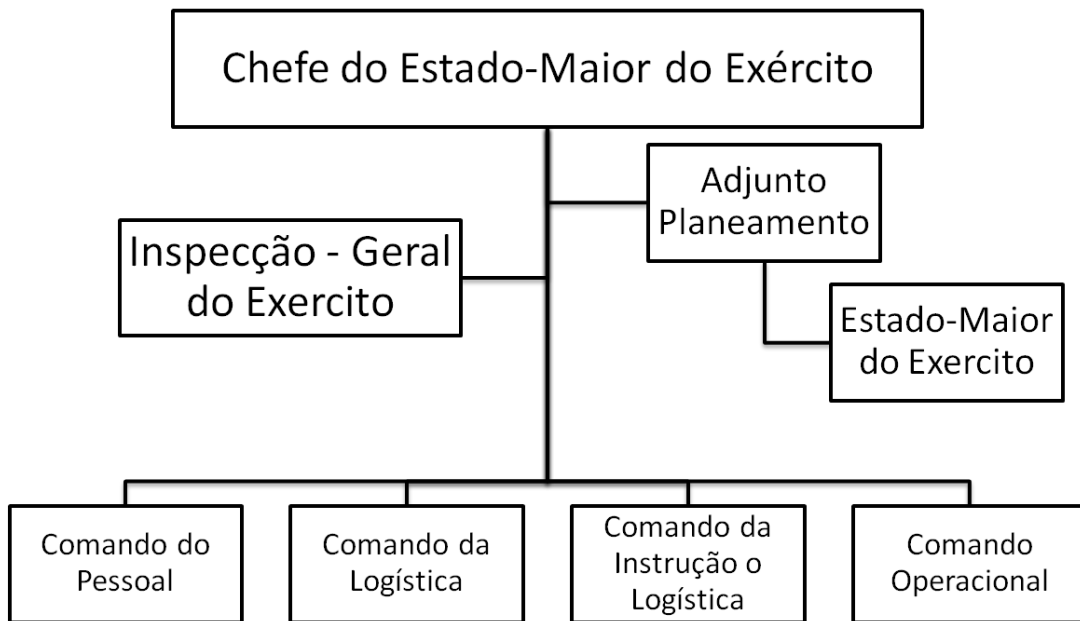


Figura D.1: Organograma simplificado do Exército.

**ANEXO E**  
**ORÇAMENTO E ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÓMICA**  
**DOS PAINÉIS SOLARES**

<b>IBG</b> Intelligent Green Buildings, Lda		Dono da Obra: EXÉRCITO			
		Local da Obra: PISCINA ACADEMIA MILITAR			
<b>MAPA DE TRABALHOS - ORÇAMENTO</b>					
<b>Empreitada: AQS+AQ.PISC.</b>		% Referência	Proposta n.º	Data	
				07-06-10	
Item	DESCRIPTIVO DO TRABALHO	UN.	QT.	P.UNIT.	PREÇO TOTAL (EUROS)
<b>1</b>	<b>BOMBA DE CALOR AR/ÁGUA</b>				
	Bomba de Calor Ar/Água 23	un.	5	13.445,58	67.227,89
	Caixa metálica WPL 13/18/23 A	un.	5	1.874,91	9.374,53
	Tubo flexível anti-vibração WPL18/23/33, WPF 7/10/13/16, WPF 10/13/16	un.	10	173,62	1.736,21
	Controlador para Bomba de Calor	un.	1	865,62	865,62
	Controlador adicional para Bomba de Calor	un.	1	791,85	791,85
	Permutador de calor c/ isolamento	un.	1	1.712,42	1.712,42
	Sensor de imersão	un.	1	28,60	28,60
	Bomba de circulação (WPF 5/7/10/16 e WPL10/13/18/23/33)	un.	5	284,69	1.423,47
	Resistência eléctrica de imersão com flange	un.	4	1.349,73	5.398,91
	Deposito de inércia	un.	1	2.940,36	2.940,36
	Isolamento térmico	un.	1	1.013,16	1.013,16
	Deposito AQS para Bomba de Calor + Solar	un.	3	4.268,19	12.804,57
	Isolamento térmico	un.	3	871,77	2.615,31
	Kit de circulação para AQS com permutador	un.	1	6.144,67	6.144,67
	Modulo de comunicação (GSM)	un.	1	1.245,22	1.245,22
	<b>SUB-TOTAL</b>				<b>115.322,78</b>
<b>2</b>	<b>SISTEMA SOLAR</b>				
	Colector solar plano	un.	40	1.051,58	42.063,16
	Estrutura em alumínio para montagem de 2 Colectores p/SOL 27 Basic	un.	20	189,41	3.788,21
	Kit RV para ligação de estrutura na vertical p/SOL 27 Plus	un.	16	103,35	1.653,56
	Kit de montagem BF S para terraço (plano/parede vertical) p/ SOL 27 Basic	un.	40	180,19	7.207,58
	Tubo corrugado de inox	un.	8	112,57	900,55
	Controlador Solar	un.	1	834,88	834,88
	Colector lateral p/sonda SOL 27 Basic	un.	1	52,63	52,63
	Permutador de calor	un.	2	2.663,73	5.327,45
	Vaso expansão (solar)	un.	4	252,42	1.009,68
	Fluido Propilenoglicol (solar) – 20 L	un.	20	144,84	2.896,84
	<b>SUB-TOTAL</b>				<b>65.734,55</b>
<b>3</b>	<b>TUBAGENS/INTERLIGAÇÕES E ACESSÓRIOS ENTRE CIRCUITOS</b>				
	Tubagens em Ferro Preto e Cobre	vg.	1	29.583,79	29.583,79
	Circuladores, Válvulas, Filtros (circuitos distribuição)	vg.	1	10.373,26	10.373,26
	Válvulas, Purgadores (sistemas segurança)	vg.	1	5.570,63	5.570,63
	<b>SUB-TOTAL</b>				<b>45.527,68</b>
	<b>SUB TOTAL €/IVA</b>				<b>253.775</b>
	<b>DESCONTO</b>				
	<b>VALOR TOTAL €/IVA</b>				<b>253.775</b>
	<b>N.B.: A ESTE VALOR ACRESCE O IVA À TAXA LEGAL EM VIGOR</b>				

Consumo Mensal Actual: 4.500 €

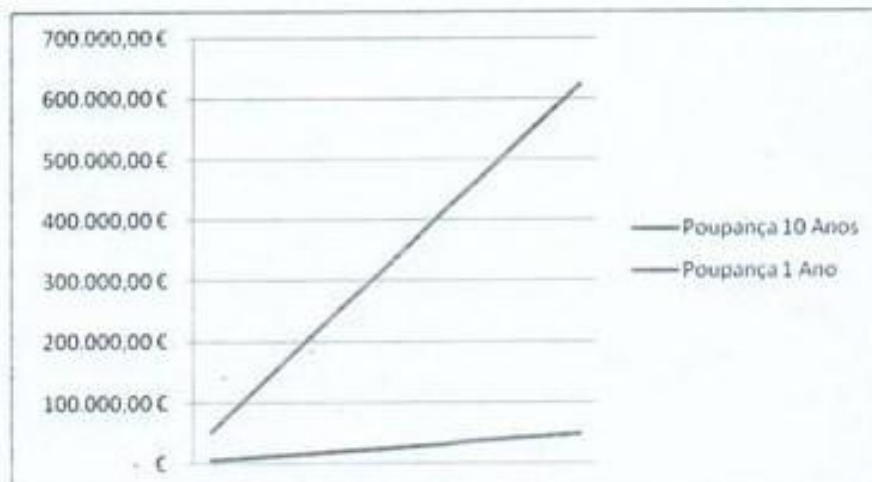
Consumo Mensal Futuro: 500 €



Investimento Total: 253.000 €

Amortização: 63 Meses

$253.000 / (4.500 - 500)$  + - 5 Anos



IBG - INTELLIGENT GREEN BUILDINGS, UNIPessoal, LDA,  
 Rua Diana Spencer, n.º 27, 4.º A  
 2790 - 420 Quelhas

**ANEXO F**  
**ORÇAMENTO DE JANELAS PARA A SEDE**

## REMODELAÇÃO DO CORPO DE ALUNOS

		Alumínio								PVC					
ALUMINIOS		A SMEFA		CAIXISSOL		CAIXIANJO		SILGUER		CAIXIPLAS		DELEME		HERMETICA	
Qua	Tipo	PÇ Unit.	Total	PÇ Unit.	Total	PÇ Unit.	Total	PÇ Unit.	Total	PÇ Unit.	Total	PÇ Unit.	Total	PÇ Unit.	Total
<b>Edif 1</b>															
17	J2	538,00 €	9.146,00 €	447,03 €	7.599,51 €	821,60 €	13.967,20 €	591,40 €	10.053,80 €	846,67 €	14.393,39 €	595,17 €	10.117,89 €	656,00 €	11.152,00 €
2	J2	506,00 €	1.012,00 €	421,13 €	842,26 €	821,60 €	1.643,20 €	591,40 €	1.182,80 €	846,67 €	1.693,34 €	595,17 €	1.190,34 €	656,00 €	1.312,00 €
31	J3	397,00 €	12.307,00 €	327,74 €	10.159,94 €	564,85 €	17.504,15 €	368,85 €	11.434,35 €	586,10 €	18.169,10 €	402,91 €	12.490,21 €	427,00 €	13.237,00 €
2	J1	817,00 €	1.634,00 €	598,34 €	1.196,68 €	1.189,45 €	2.378,90 €	902,00 €	1.804,00 €	1.102,84 €	2.205,68 €	1.019,80 €	2.039,60 €	913,00 €	1.826,00 €
2	P2	811,00 €	1.622,00 €	649,97 €	1.299,94 €	1.143,45 €	2.286,90 €	870,95 €	1.741,90 €	1.420,81 €	2.841,62 €	981,73 €	1.963,46 €	864,00 €	1.728,00 €
		<b>25.721,00 €</b>		<b>21.098,33 €</b>		<b>37.780,35 €</b>		<b>26.216,85 €</b>		<b>39.303,13 €</b>		<b>27.801,50 €</b>		<b>29.255,00 €</b>	
<b>Edif 2</b>															
17	J2	538,00 €	9.146,00 €	447,03 €	7.599,51 €	821,60 €	13.967,20 €	591,40 €	10.053,80 €	846,67 €	14.393,39 €	595,17 €	10.117,89 €	656,00 €	11.152,00 €
1	J2	506,00 €	506,00 €	381,12 €	381,12 €	821,60 €	821,60 €	530,60 €	530,60 €	846,67 €	846,67 €	595,17 €	595,17 €	646,00 €	646,00 €
32	J3	397,00 €	12.704,00 €	327,74 €	10.487,68 €	564,85 €	18.068,80 €	368,85 €	11.803,20 €	586,10 €	18.755,20 €	402,91 €	12.893,12 €	427,00 €	13.664,00 €
2	J3	345,00 €	690,00 €	267,68 €	535,36 €	564,85 €	1.129,30 €	320,95 €	641,90 €	586,10 €	1.172,20 €	402,91 €	805,82 €	416,00 €	832,00 €
2	J1	817,00 €	1.634,00 €	598,34 €	1.196,68 €	1.189,45 €	2.378,90 €	902,00 €	1.804,00 €	1.102,84 €	2.205,68 €	1.019,80 €	2.039,60 €	913,00 €	1.826,00 €
2	P2	811,00 €	1.622,00 €	649,97 €	1.299,94 €	1.143,45 €	2.286,90 €	870,95 €	1.741,90 €	1.420,81 €	2.841,62 €	981,73 €	1.963,46 €	864,00 €	1.728,00 €
		<b>26.302,00 €</b>		<b>21.500,29 €</b>		<b>38.652,70 €</b>		<b>26.575,40 €</b>		<b>40.214,76 €</b>		<b>28.415,06 €</b>		<b>29.848,00 €</b>	
<b>Edif 3</b>															
17	J2	538,00 €	9.146,00 €	447,03 €	7.599,51 €	821,60 €	13.967,20 €	591,40 €	10.053,80 €	846,67 €	14.393,39 €	595,17 €	10.117,89 €	656,00 €	11.152,00 €
1	J2	506,00 €	506,00 €	381,12 €	381,12 €	821,60 €	821,60 €	530,60 €	530,60 €	846,67 €	846,67 €	595,17 €	595,17 €	646,00 €	646,00 €
32	J3	397,00 €	12.704,00 €	327,74 €	10.487,68 €	564,85 €	18.068,80 €	368,85 €	11.803,20 €	586,10 €	18.755,20 €	402,91 €	12.893,12 €	427,00 €	13.664,00 €
2	J3	345,00 €	690,00 €	267,68 €	535,36 €	564,85 €	1.129,30 €	320,95 €	641,90 €	586,10 €	1.172,20 €	402,91 €	805,82 €	416,00 €	832,00 €
2	J1	817,00 €	1.634,00 €	598,34 €	1.196,68 €	1.189,45 €	2.378,90 €	902,00 €	1.804,00 €	1.102,84 €	2.205,68 €	1.019,80 €	2.039,60 €	913,00 €	1.826,00 €
		<b>24.680,00 €</b>		<b>20.200,35 €</b>		<b>36.365,80 €</b>		<b>24.833,50 €</b>		<b>37.373,14 €</b>		<b>26.451,60 €</b>		<b>28.120,00 €</b>	
<b>Fachada da Rua</b>															
13	J2	538,00 €	6.994,00 €	447,03 €	5.811,39 €	821,60 €	10.680,80 €	591,40 €	7.688,20 €	846,67 €	11.006,71 €	595,17 €	7.737,21 €	656,00 €	8.528,00 €
4	J2	506,00 €	2.024,00 €	421,13 €	1.684,52 €	821,60 €	3.286,40 €	530,60 €	2.122,40 €	846,67 €	3.386,68 €	595,17 €	2.380,68 €	656,00 €	2.624,00 €
8	J4	516,00 €	4.128,00 €	403,92 €	3.231,36 €	730,75 €	5.846,00 €	520,25 €	4.162,00 €	675,14 €	5.401,12 €	506,67 €	4.053,36 €	584,00 €	4.672,00 €
6	J4	491,00 €	2.946,00 €	382,04 €	2.292,24 €	730,75 €	4.384,50 €	520,25 €	3.121,50 €	675,14 €	4.050,84 €	506,67 €	3.040,02 €	584,00 €	3.504,00 €
8	J4	458,00 €	3.664,00 €	342,00 €	2.736,00 €	730,75 €	5.846,00 €	460,70 €	3.685,80 €	661,05 €	5.288,40 €	506,67 €	4.053,36 €	574,00 €	4.592,00 €
9	J5	270,00 €	2.430,00 €	152,41 €	1.371,69 €	352,40 €	3.171,60 €	97,10 €	873,90 €	342,39 €	3.081,51 €	247,44 €	2.226,96 €	276,00 €	2.484,00 €
		<b>22.186,00 €</b>		<b>17.127,20 €</b>		<b>33.215,30 €</b>		<b>21.653,60 €</b>		<b>32.215,26 €</b>		<b>23.491,59 €</b>		<b>26.404,00 €</b>	