

DISSERTAÇÃO DO MEE-SEE AUDITORIAS ENERGÉTICAS EM AMBIENTE INDUSTRIAL

Rui Manuel da Costa Azevedo



Departamento de Engenharia Eletrotécnica
Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia

2014

Relatório elaborado para satisfação parcial dos requisitos da Unidade Curricular de DSEE
Dissertação do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia

Candidato: Rui Manuel da Costa Azevedo, Nº 1110944, 1110944@isep.ipp.pt
Orientação científica: Fernando Manuel Domingues Fernandes, fdf@isep.ipp.pt



Departamento de Engenharia Eletrotécnica
Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia

2014

Resumo

Gestão de Energia e Sustentabilidade são os pilares em que assenta esta dissertação, realizada no âmbito da Energia Elétrica em Ambiente Industrial.

Neste sentido, deve entender-se “Gestão de Energia” como o planeamento de operações nas unidades de produção e de consumo. Tem como objetivos a conservação dos recursos, proteção climática e redução de custos, para que seja possível o acesso permanente à energia de que necessitamos.

“Sustentabilidade”, por definição, é uma característica ou condição de um processo ou de um sistema que permite a sua permanência, até um determinado nível, por um determinado prazo.

A Indústria Têxtil, da região do Vale do Ave, por ser extensa e muito heterogénea, quer na qualidade, quer na dimensão e nos recursos que utiliza, apresentou-se como uma oportunidade para aplicar os conhecimentos adquiridos, nas diversas disciplinas do Mestrado em Engenharia Electrotécnica - Área de Sistemas Eléctricos de Energia e como meio condutor à tentativa de optimização e racionalização do consumo de Energia Elétrica no Sector.

O modelo encontrado para dar uma resposta satisfatória ao inicialmente proposto foi a Auditoria Energética. Neste sentido, foram realizadas visitas às instalações industriais, para o levantamento e recolha de informação, que posteriormente viria a ser analisada e, com base na mesma, tentou apresentar-se um conjunto de soluções que visassem a eficiência Energética do sector.

Com o decorrer das visitas, surgiu a necessidade de criar um modelo, que servisse de guia da auditoria. Algo que seria um bloco de notas, mas específico, de forma a não perder a informação recolhida. Então foi desenvolvida uma aplicação para IPAD/IPHONE, o que permite também a recolha e armazenamento de fotografias, que aqui tem um papel fundamental.

Salienta-se que as expectativas foram ao encontro do esperado, pois o que se encontrou foi um número significativo de empresas a precisar deste contributo.

Atuando no “combate” ao consumo desnecessário e ao desperdício, é estar a contribuir ativa e positivamente, no desenvolvimento próspero da temática de Sustentabilidade Energética.

Palavras-Chave

Energia, Eficiência Energética, Auditorias Energéticas, Poupança, Energia Verde, Sustentabilidade.

Abstract

Energy Management and Sustainability are the key pillars on which this dissertation is based within the Energy in Industrial Environment.

In this sense, "Energy Management" should be understood as the planning of operations on production plants and consumption units. It aims to resource conservation, climate protection and cost reduction, so we can have permanent access to energy.

"Sustainability" by definition is a condition or characteristic of a process or a system that allows us to stay on to a certain extent within a certain period.

The Textile Industry in Vale do Ave, due to its extensive industry sector expertise, both in quality, dimension and resources, presents itself as an opportunity to apply the knowledge acquired in a wide variety of subjects within the Masters in Electrical Engineering – Electrical Power Systems Area, aiming to optimize and rationalize the consumption of Electric Energy in the Sector.

Energy Auditing was the model we chose to achieve what we originally set out to do. Therefore, we visited several industrial facilities to survey and collect information, based on which we tried to present a set of solutions that aimed Energy efficiency in this sector.

In the course of the visits, there was the need to create a guide for the audit. Something that would be a specific notepad, in order to retain the collected information. So we developed a software for IPAD / IPHONE, which also allows the collection and storage of photographs, which plays a key role in this process.

In this respect, it should be pointed out that the reality met the expectations we had, because we found many companies in need of this support.

By acting in "combat" against the unnecessary consumption and waste, is to be contributing actively and positively in the prosperous development of Energy Sustainability.

Keywords

Energy, Energy Efficiency, Energy Audits, Savings, Green Energy, Sustainability.

Índice

RESUMO	I
ABSTRACT	III
ÍNDICE	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABELAS	XIII
ACRÓNIMOS	XV
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. TRABALHO DESENVOLVIDO.....	2
1.2. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO.....	3
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO DO TEMA EM ANÁLISE	5
2.1. ENQUADRAMENTO LEGAL	5
2.2. O OBJECTO DE ESTUDO	9
2.3. AUDITORIA ENERGÉTICA [2] [3]	9
2.4. QUALIDADE DA ENERGIA [4] [5]	12
2.5. CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA [6].....	15
2.6. ILUMINAÇÃO [7].....	18
2.7. MINIPRODUÇÃO [8]	22
2.8. RESPOSTA DO MERCADO [5].....	24
3. DESENVOLVIMENTO DAS AUDITORIAS	27
3.1. VISITA ÀS INSTALAÇÕES DA EMPRESA A – DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES	28
3.2. ESTUDO LUMINOTÉCNICO.....	36
3.3. ESTUDO DA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE MINIPRODUÇÃO	38
3.4. ANÁLISE DAS FACTURAS DE ENERGIA	42
3.5. RELATÓRIO FINAL.....	47
4. DESENVOLVIMENTO DO <i>SOFTWARE</i> (4AUDIT)	55
4.1. AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO [13] [14]	55
4.2. SOFTWARE 4AUDIT	57
4.3. CÓDIGO FONTE	60
5. CONCLUSÕES	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXO A. FATURAS DE ENERGIA	66
ANEXO B. MATERIAL DO ESTUDO LUMINOTÉCNICO	93

ANEXO C. MATERIAL DO ESTUDO DA MINIPRODUÇÃO.....	123
ANEXO D. CÓDIGO FONTE DO SOFTWARE 4AUDIT.....	132
HISTÓRICO	152

Índice de Figuras

Figura 1 Diagrama do P.R.C.E.	7
Figura 2 Analisador de Rede	11
Figura 3 Câmara Termográfica	11
Figura 4 Sinusoidal + harmónica de 5º Ordem	14
Figura 5 Resultado da soma das duas Ondas	14
Figura 6 Triângulo de Potências	16
Figura 7 Principio da Correção do Fator de Potência	16
Figura 8 Iluminação Natural Zenital direcionada	20
Figura 9 Iluminação Natural Zenital	20
Figura 10 Esquema do sistema de produção de energia fotovoltaico [4]	24
Figura 11 Planta CAD de implantação do edifício	28
Figura 12 Contador de Energia	29
Figura 13 Bateria de Condensadores	29
Figura 14 Cablagem de saída do QGE	30
Figura 15 Aparelho de Medida do QGE	30
Figura 16 Quadro Elétrico Parcial	30
Figura 17 Zona de Produção	31
Figura 18 Quadro Elétrico dos Compressores	32
Figura 19 Compressor de Ar (BOGE S 100)	33
Figura 20 Compressor de Ar (BODE S 100)	33
Figura 21 Exemplo de um Tear Circular	33
Figura 22 Iluminação na Zona 2	34

Figura 23 Iluminação Natural e Artificial Existente	35
Figura 24 Planta em CAD de Tetos Falsos	36
Figura 25 Planta em CAD dos Painéis Acrílicos	36
Figura 26 Pormenor em CAD do Telhado do tipo Harmónio do Edifício	37
Figura 27 Planta em CAD da Implantação das Luminárias	37
Figura 28 PVSyst - Localização Geográfica	39
Figura 29 PVSyst - Parâmetros de Meteorologia mensal afeta ao local	40
Figura 30 PVSyst - Informação Global do Sistema	40
Figura 31 PVSyst – Quadro de Seleção de equipamentos	41
Figura 32 Pormenor em CAD da implantação dos Painéis Fotovoltaicos	42
Figura 33 Planta em CAD da Implantação dos 110 Painéis Fotovoltaicos	42
Figura 34 Gráfico da Energia Consumida	45
Figura 35 Gráfico da Potência em hora de Ponta	46
Figura 36 Gráfico do Consumo de Energia em Euros	46
Figura 37 Gráfico da Energia Reativa Fornecida em Vazio	46
Figura 38 Representação 3D iluminação	50
Figura 39 Níveis de iluminação no plano de uso	51
Figura 40 Níveis de Cinzento	51
Figura 41 Níveis de iluminação no plano de uso	51
Figura 42 Níveis de Cinzento	51
Figura 43 Níveis de iluminação no plano de uso	52
Figura 44 Níveis de Cinzento	52
Figura 45 PVSyst – Valores finais após a simulação	53
Figura 46 Gráfico do Estudo Económico num período (15 anos Regime Bonificado)	54
Figura 47 Gráfico do Estudo Económico (25 anos)	54

Figura 48 Inicio do 4AUDIT	58
Figura 49 Janela Inicial	58
Figura 50 Janela Menu	59
Figura 51 Janela Geral	59
Figura 52 Fatura de Energia1/2	67
Figura 53 Fatura de Energia 2/2	68
Figura 54 Fatura de Energia 2/1	69
Figura 55 Fatura de Energia 2/2	70
Figura 56 Fatura de Energia 3/1	71
Figura 57 Fatura de Energia 3/2	72
Figura 58 Fatura de Energia 4/1	73
Figura 59 Fatura de Energia 4/2	74
Figura 60 Fatura de Energia 5/1	75
Figura 61 Fatura de Energia 5/2	76
Figura 62 Fatura de Energia 6/1	77
Figura 63 Fatura de Energia 6/2	78
Figura 64 Fatura de Energia 7/1	79
Figura 65 Fatura de Energia 7/2	80
Figura 66 Fatura de Energia 8/1	81
Figura 67 Fatura de Energia 8/2	82
Figura 68 Fatura de Energia 9/1	83
Figura 69 Fatura de Energia 9/2	84
Figura 70 Fatura de Energia 10/1	85
Figura 71 Fatura de Energia10/2	86
Figura 72 Fatura de Energia 11/1	87

Figura 73 Fatura de Energia 11/2	88
Figura 74 Fatura de Energia 12/1	89
Figura 75 Fatura de Energia 12/2	90
Figura 76 Fatura de Energia 13/1	91
Figura 77 Fatura de Energia 13/2	92
Figura 78 Estudo Luminotécnico Dados Gerais	94
Figura 79 Estudo Luminotécnico Dados Gerais	95
Figura 80 Estudo Luminotécnico Dados Luminária	96
Figura 81 Estudo Luminotécnico Dados Luminária	97
Figura 82 Estudo Luminotécnico Dados Luminária	98
Figura 83 Estudo Luminotécnico Dados Luminária	99
Figura 84 Estudo Luminotécnico Dados Luminária	100
Figura 85 Estudo Luminotécnico Dados Luminária	101
Figura 86 Estudo Luminotécnico Dados Luminária	102
Figura 87 Estudo Luminotécnico Dados Luminária	103
Figura 88 Estudo Luminotécnico Dados Luminária	104
Figura 89 Estudo Luminotécnico Cenário 1	105
Figura 90 Estudo Luminotécnico Cenário 1	106
Figura 91 Estudo Luminotécnico Cenário 1	107
Figura 92 Estudo Luminotécnico Cenário 1	108
Figura 93 Estudo Luminotécnico Cenário 1	109
Figura 94 Estudo Luminotécnico Cenário 1	110
Figura 95 Estudo Luminotécnico Cenário 2	111
Figura 96 Estudo Luminotécnico Cenário 2	112
Figura 97 Estudo Luminotécnico Cenário 2	113

Figura 98 Estudo Luminotécnico Cenário 2	114
Figura 99 Estudo Luminotécnico Cenário 2	115
Figura 100 Estudo Luminotécnico Cenário 2	116
Figura 101 Estudo Luminotécnico Cenário 3	117
Figura 102 Estudo Luminotécnico Cenário 3	118
Figura 103 Estudo Luminotécnico Cenário 3	119
Figura 104 Estudo Luminotécnico Cenário 3	120
Figura 105 Estudo Luminotécnico Cenário 3	121
Figura 106 Estudo Luminotécnico Cenário 3	122
Figura 107 Estudo do Sistema Fotovoltaico – Meteorologia	124
Figura 108 Estudo do Sistema Fotovoltaico – Módulo Fotovoltaico	125
Figura 109 Estudo do Sistema Fotovoltaico – Características do Inversor	126
Figura 110 Relatório PVSyst	127
Figura 111 Relatório PVSyst	128
Figura 112 Relatório PVSyst	129
Figura 113 Relatório PVSyst	130
Figura 114 Relatório PVSyst	131

Índice de Tabelas

Tabela 1 Resumo do Estudo Económico	23
Tabela 2 Horários em Media Tensão – Ciclo Diário Transitório	43
Tabela 3 Horários em Media Tensão – Ciclo semanal Normal	43
Tabela 4 Horários Média Tensão – Ciclo Semanal Opcional	44
Tabela 5 Características do Transformador	44
Tabela 6 Valores de Potência da instalação	44
Tabela 7 Níveis de iluminação médios	50
Tabela 8 Código para utilizar a Câmara Fotográfica	60
Tabela 9 Código para Gravar Texto num ficheiro .CSV	61
Tabela 10 Mostrar um texto do ficheiro .CSV numa caixa de Texto	61

Acrónimos

VDI	–	Association of German Engineers
CEO	–	Chief Executive Officer
R.G.C.E.	–	Regulamento da Gestão do Consumo de Energia
PRCE	–	Plano de Racionalização dos Consumos de Energia
RPA	–	Relatório de Progresso Anual
IOS	–	Iphone Operating System
TEP	–	Tonelada Equivalente de Petróleo
PME	–	Pequenas e Médias Empresas
SEP	–	Sistema Elétrico de Serviço Público
P	–	Potência Ativa
S	–	Potência Aparente
Q	–	Potência Reativa
$\cos\phi$	–	Factor de Potência
EDP	–	Energia de Portugal
C.C.	–	Corrente Contínua
C.A.	–	Corrente Alternada
P.T.	–	Posto de Transformação
Q.G.	–	Quadro Geral

- lux – Medida do Fluxo Luminoso
- PME – Pequenas e Médias Empresas
- CAD – Desenho Assistido por Computador
- 3D – Três Dimensões
- VAL – Valor Atual Líquido
- TIR – Taxa Interna de Retorno

1. INTRODUÇÃO

Pretende-se com esta dissertação apresentar o trabalho desenvolvido, no âmbito do consumo de energia elétrica num ambiente industrial.

O fato da Energia Elétrica ainda representar um baixo custo relativamente a outros fatores de produção industrial, como as infraestruturas, a matéria-prima e a mão-de-obra, leva a que seja remetida para segundo plano no que respeita ao aumento de ganhos de produtividade. Desta forma, são gerados grandes desperdícios de energia e como consequência as empresas perdem competitividade.

Neste sentido importa considerar os termos: Gestão de Energia e Sustentabilidade.

Sucintamente por “Gestão de Energia” entende-se o planeamento de operações nas unidades de produção e de consumo. Os objetivos são de conservação dos recursos, proteção climática e redução de custos, para que seja possível o acesso permanente à energia de que necessitam. A VDI (Association of German Engineers) define “Gestão de Energia” como “a coordenação pró-ativa, organizada e sistemática de aquisição, conversão, distribuição e uso de energia para atender aos requisitos, tendo em conta os objetivos ambientais e económicos”.

“Sustentabilidade” por definição é uma característica ou condição de um processo ou de um sistema que permite a sua permanência, até um determinado nível, por um determinado prazo. Este conceito tornou-se um princípio, segundo o qual o uso dos recursos naturais para a satisfação de necessidades presentes não pode comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras.

A sustentabilidade assume nos dias de hoje um papel muito importante na indústria, seja por força da via legal, com a necessidade de cumprir as metas exigidas ou pela via das questões ambientais, seja por uma questão de *Marketing*, como fator diferenciador ou como forma de obter sistemas de apoio. No entanto, competitividade é ainda a palavra soberana que orienta e move o empresário dos nossos dias.

O primeiro contacto com os CEO (Chief Executive Officer) será efetuado com um discurso apoiado numa política de redução dos custos, de forma a poder cativar a sua atenção e a sensibilizá-los para a temática das Auditorias Energéticas. No caso específico do nosso objeto de estudo, as PME (Pequenas e Médias Empresas) do setor Têxtil do Vale do Ave, como se constatará no decorrer do presente documento, a Auditoria Energética não é obrigatória, pois não se enquadra no R.G.C.E. (Regulamento de Gestão de Consumo de Energia).

1.1. TRABALHO DESENVOLVIDO

Foram várias as empresas, objetos de estudo, no âmbito das Auditorias Energéticas Elétricas do tipo Simples, em ambiente industrial. Tratam-se de empresas do ramo Têxtil situadas na Região do Vale do Ave que estão implementadas há um número significativo de anos e que por força das imposições dos mercados, cresceram desordenadamente. Como tal, possuem perdas de energia quer ao nível de uma má organização da sua instalação quer pela utilização de equipamentos antiquados.

Todavia, é de salientar que nestas empresas os equipamentos ligados diretamente à produção estão atualizados, denotando-se assim uma preocupação do CEO em manter-se na “linha da frente”. No entanto, e como já referido é uma ideia errada, pois a restante instalação pode produzir perdas significativas, o que implica um baixo rendimento e consequente desperdício de energia. A esse fato, deve-se o negligenciar dos equipamentos considerados auxiliares, isto é, não diretamente ligados à produção, fazendo-se uma manutenção do tipo corretiva, atuando aquando da falha do equipamento, onde a

possibilidade de falha é aceitável. Alguns exemplos destes equipamentos são as baterias de condensadores, os quadros elétricos, os equipamentos de ventilação e também a própria cablagem.

Para não tornar este relatório repetitivo, optou-se por só se apresentar um caso de estudo. Para salvaguardar o anonimato da unidade fabril, objeto de estudo da presente dissertação, usar-se-á a designação empresa A.

No decorrer da visita à unidade fabril e perante as dificuldades encontradas na recolha de informação surgiu a necessidade de criar um método que permitisse o acesso à recolha da informação pretendida para posteriormente ser analisada. Foi desenvolvida uma aplicação para ser instalada no sistema operativo IOS, ou seja, num equipamento Iphone ou Ipad, que permitisse anotar as informações e dados relevantes, seguindo um *template*, e que facultasse a recolha constante de informação, não deixando nenhum campo por preencher ou nenhuma questão por responder.

A aplicação deveria também permitir em simultâneo o levantamento fotográfico das instalações.

Desta forma, uma parte deste trabalho passou pelo desenvolvimento dessa mesma aplicação, recorrendo a uma linguagem de programação orientada a objetos, designada por XCODE, para a qual foi necessária a aquisição de um computador MAC da APPLE pois só é possível trabalhar no programa recorrendo a um sistema operativo MAC OS.

1.2. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

Para além do capítulo em causa, este trabalho encontra-se estruturado com mais quatro capítulos, distribuídos de acordo com os temas a analisar.

No capítulo 2 proceder-se-á à fundamentação teórica que estará na base de todo o trabalho desenvolvido.

Capítulo 3 é apresentado o desenvolvimento do trabalho de campo, tratamento da informação e elaboração do respetivo Relatório Final efetuado no âmbito da disciplina. Aqui é onde será apresentado o caso de estudo.

No Capítulo 4 é abordada a pequena aplicação para IPAD/IPHONE, que ajudará na recolha da informação aquando das visitas às empresas, no âmbito das auditorias energéticas do tipo simples.

Finalmente no último capítulo, estão enumeradas as conclusões finais retiradas dos resultados obtidos no presente estudo, fornecendo sugestões para futuros trabalhos neste âmbito e procurando realçar pontos omissos ou pontos a serem questionados com maior profundidade, dada a sua relevância.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO DO TEMA EM ANÁLISE

Ao longo deste capítulo, proceder-se-á à fundamentação teórica que estará na base de todo o trabalho desenvolvido. Sempre que possível, será feita referência a alguns autores, conhecido pelas teorias relacionados com este tema, e a documentos que auxiliaram na concretização dos objetivos pretendidos.

2.1. ENQUADRAMENTO LEGAL

- **Despacho n.º 26602/2001 31-12-2001**

Valores que devem ser adoptados a partir da presente data, para o cálculo das metas de redução dos consumos específicos de energia no subsector da indústria têxtil.

- **Despacho n.º 16368/2001 08-07-2001**

Valores que devem ser adoptados a partir da presente data, no cálculo das metas de redução dos consumos específicos de energia no subsector da indústria de fabricação de malhas.

- **Despacho n.º 2384/2004 de 04-02-2004**

Valor que deve ser adoptado a partir da presente data para o cálculo da meta de redução do consumo específico de energia no subsector da tecelagem de fio do tipo algodão.

- **Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008. DR 97 SÉRIE I de 20-05-2008**

Aprova o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (2008-2015).

- **Decreto-Lei n.º 71/2008. DR 74 SÉRIE I de 15-04-2008**

Estabelece o sistema de gestão do consumo de energia por empresas e instalações consumidoras intensivas.

Estão abrangidas pelo R.G.C.E, todas as empresas ou instalações consumidoras intensivas de energia, onde se verifique uma das seguintes condições:

- Durante o último ano, o consumo total de energia foi superior a 1000 tep;
- A soma dos consumos energéticos nominais dos equipamentos instalados excede 0.5tep/hora;
- O Consumo energético nominal de pelo menos um dos equipamentos instalados excede 0.3 tep/hora.

Verificando-se uma destas condições, a empresa deverá realizar uma Auditoria Energética de cinco em cinco anos para implementar um PRCE (Plano de Racionalização dos Consumos Energéticos) num período de três a cinco anos, e efetuar o controlo de execução e progressos, designado por RPA (Relatório de Progresso Anual), em cada um dos anos, Figura 1. [1]

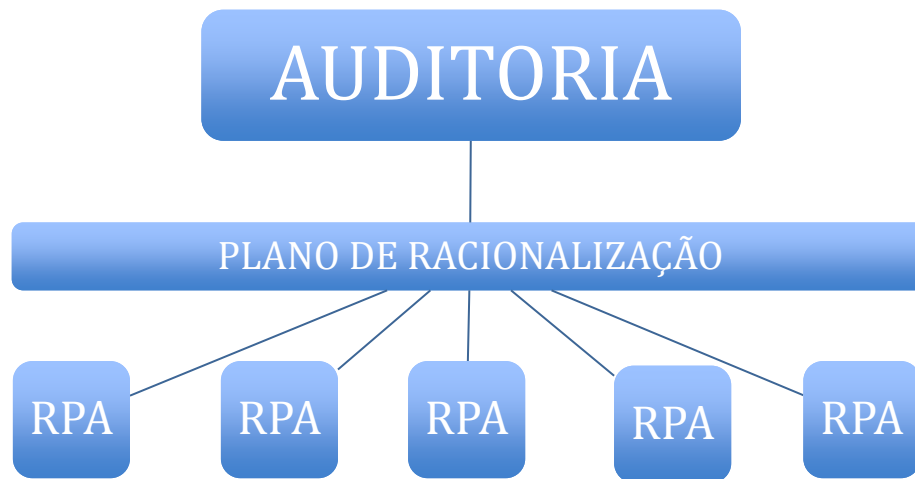


Figura 1 Diagrama do P.R.C.E.

- **Decreto-Lei nº 50/2010, de 20 de Maio**

Fundo de Eficiência Energética.

Cria o Fundo de Eficiência Energética (FEE) previsto no Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética.

- **Portaria nº 26/2011, de 10 de Janeiro**

Fundo de Eficiência Energética – Regulamento de Gestão.

Aprova o Regulamento de Gestão do Fundo de Eficiência Energética.

- **Portaria nº 1316/2010, de 28 de Dezembro**

Fundo de Eficiência Energética – Regulamento da Estrutura de Gestão.

Aprova o Regulamento da Estrutura de Gestão do Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética.

- **Decreto-Lei n.º 12/2011, de 24 de Janeiro**

Requisitos de concepção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia.

No âmbito da Estratégia Nacional da Energia 2020, estabelece os requisitos para a concepção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia e transpõe a Directiva nº 2009/125/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Outubro.

ECO.AP - Programa de Eficiência Energética na Administração Pública

- **Resolução do Conselho de Ministros nº 2/2011, de 12 de Janeiro**

Lança o Programa de Eficiência Energética na Administração Pública — ECO.AP que visa criar condições para o desenvolvimento de uma política de eficiência energética na Administração Pública, designadamente nos seus serviços, edifícios e equipamentos, de forma a alcançar um aumento da eficiência energética de 20 % até 2020.

Eficiência energética

- **Despacho nº 16140/2009, de 3 de Julho, D.R. (II série) de 15 de Julho**

Eficiência energética dos edifícios – Redução do consumo energético

Implementação de medidas energéticas e alteração de comportamentos de consumo, designadamente no que se refere ao Estado e edifícios públicos, dando cumprimento às obrigações inerentes ao Sistema de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios.

- **Despacho nº 15 546/2008, 26 de Maio, D.R. (II série) de 4 de Junho**

Consumo de energia eléctrica.

Aprova as alterações às regras do Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica (PPEC), que constam do anexo do presente despacho.

Delibera publicitar, na página da ERSE na Internet, o documento "Discussão dos Comentários Recebidos na Consulta Pública" que fica a fazer parte integrante da fundamentação do presente despacho.

- **Despacho nº 15 545/2008, 26 de Maio, D.R. (II série) de 4 de Junho**

Sector Eléctrico – Regulamento Tarifário – Alterações.

Dá nova redacção ao artigo 119º (Plano de Promoção da Eficiência no Consumo) do Regulamento Tarifário do Sector Eléctrico.

Revoga os artigos 120º a 124º do referido Regulamento Tarifário.

- **Decreto-Lei n.º 34/2011, de 8 de março**

Estabelece o regime jurídico aplicável à produção de eletricidade por intermédio de instalações de pequena potência, designadas por unidades de miniprodução.

2.2. O OBJECTO DE ESTUDO

Uma vez que o litoral Norte de Portugal, mais concretamente o Vale do Ave, é uma região com um grande parque industrial, nomeadamente Têxtil, composto por fábricas de pequena, média e grande dimensão, algumas delas já centenárias, levou-nos a inferir que este seria um cenário plausível para aplicar a Auditoria Energética. Para além dos aspetos mencionados, o ramo Têxtil é um setor industrial de grande dimensão, desde a fiação, passando pela tecelagem até ao produto final, onde as fábricas não estão dotadas de equipamentos e de infraestruturas eficientes, uma vez que a grande maioria delas se foram ampliando com o passar dos anos e adquiriram equipamento, não considerando aspetos como um projeto para a sua implementação, no qual se otimizaria a instalação elétrica, evitando-se uma **sobrecarga** da instalação, que poderá originar cortes de energia sistemáticos ou por outro lado uma **subcarga**, que trará custos acrescidos pela sobre faturação ao nível da potência contratada. Outros aspetos não considerados passam pela escolha da cablagem adequada, o tipo de instalação, bem como a sua proteção de forma a garantir a qualidade dos serviços no que concerne à rentabilidade dos equipamentos e/ou processos de fabrico.

2.3. AUDITORIA ENERGÉTICA [2] [3]

Definir Auditoria Energética passa por incluir um novo termo “Objecto de Gestão”, que é definido como sendo o mapeamento de processos de fabrico, a análise de fluxo, a sequência de atividades, esperas e duração do ciclo, dados e informações e numa fase final relações e dependências.

Após o estudo desenvolvido, foram identificadas quatro fases para efetuar uma Auditoria Energética, as quais serão posteriormente expostas, sendo elas:

1. Contacto com a empresa ou CEO;
2. Trabalho de campo;
3. Tratamento da informação;

4. Elaboração de relatório final.

Para ser possível atuar de forma a reduzir custos e ser mais eficiente, é necessário conhecer o Objecto de Gestão. Para isso, numa primeira fase, uma conversa e visita aos processos de fabrico é fundamental, para que o auditor conheça bem toda a estrutura e o seu funcionamento. Nesta fase interessa ainda apurar quais os principais equipamentos ou setores onde é fundamental atuar, com a finalidade de otimizar os recursos energéticos.

Conhecendo os equipamentos e a sua eficiência dará para aferir, onde e como a energia é utilizada. Conhecendo o processo de fabrico, obtemos o quando. Com este três parâmetros estamos em condições de efetuar um exame à instalação. Será também nesta fase inicial, que se solicitarão as faturas de energia elétrica. De uma forma geral, um ano de faturação deverá ser suficiente para uma avaliação.

Perfeito, seria que a estrutura organizacional da empresa tivesse incluído um Órgão de Gestão de Energia. Este seria responsável pela implementação das boas práticas relacionadas com a gestão de energia. A título de exemplo, a aquisição e substituição de equipamentos mais eficientes, entre outros.

Este Órgão, a existir, deveria estar situado logo abaixo do CEO, para que fosse garantido o cumprimento das tarefas a implementar, por parte dos órgãos de produção, aquisição, entre outros, assim que fosse dada a autorização por parte dos decisores.

A Auditoria Energética irá depender do estado da organização, contudo se a vontade for maior do que a necessidade, até a instalação fabril considerada bem equipada e dotada dos melhores métodos, terá sempre algo a melhorar. Assim, podemos inferir que haverá sempre necessidade de executar uma Auditoria Energética.

A principal função das auditorias é proporcionar ao CEO o *Know How* das suas instalações, indicar novas soluções tecnologicamente adequadas e sustentáveis de forma a que haja uma utilização racional de energia.

Os tipos de auditorias variam com o grau de complexidade da instalação, podendo ser Auditorias Simples ou Completas. É de todo expectante que o grau de complexidade da instalação esteja diretamente ligado com o número de oportunidades de economias de energia encontradas.

Auditoria Simples, por definição, é uma auditoria que avalia a instalação através de uma visualização *in loco* de forma a detetar anomalias e posterior recolha de informação que possa aferir os consumos de energia.

Auditoria Completa, consiste em passar a auditoria simples para um nível superior. Aqui o levantamento da instalação é exaustivo, a análise à instalação e as suas quantidades de energia já não são efetuadas como um todo, mas separando a instalação por setores, analisando-os e afetando-os aos seus processos de fabrico.

Depois de completa a fase inicial passa-se então para a segunda fase: o trabalho de campo, que dependendo da dimensão das instalações e do tipo de auditoria poderá ter períodos de tempo diferenciados. Assim, no caso de se tratar de uma Auditoria Simples é exequível a sua realização no mesmo dia, caso se trate de uma Auditoria Completa é necessário um conhecimento mais profundo dos métodos de produção assim como das medições que terão que ser efectuadas, recorrendo a equipamentos como:

- Medidores de rede (Figura 2) que deverão ser instalados e que ficarão a recolher informação durante períodos de tempo, que poderão ir de 1 dia até 1 mês;
- Câmaras termográficas (Figura 3), para capturar a temperatura na instalação.

Será assim necessário introduzir aqui uma fase intermédia, que será a de planeamento. Nesta, será estudada a abordagem às instalações, o tipo e pontos de medições a efetuar à mesma, de forma a otimizar também o recurso da equipa de auditores. A Auditoria Completa pressupõe que a primeira fase seja feita com maior rigor e com mais informação.



Figura 2 Analisador de Rede



Figura 3 Câmara Termográfica

A terceira fase será uma etapa de tratamento de informação, após a recolha de todo o material das fases anteriores, sendo produzidos dados concretos, que indicarão o desempenho energético da instalação e/ou equipamentos.

Com esses dados, o auditor tem agora a possibilidade de encontrar soluções para corrigir a instalações, de forma a ir de encontro a uma instalação mais eficiente, rentável e sustentável quer do ponto de vista económico quer do ponto de vista ambiental.

A última fase, consiste na elaboração do relatório final. Aqui, após completas todas as fases anteriores, será produzido um documento onde conste de forma clara e organizada: a informação recolhida, que consiste na análise efetuada à instalação, indicando-se anomalias, perdas de energia e equipamentos obsoletos e a informação mais relevante, ou seja, os resultados encontrados, que serão as medidas a tomar para reduzir as perdas de energia e utilizar de forma mais eficiente, rentável e sustentável a energia disponível.

Resumidamente, os objetivos da Auditoria Energética aplicadas ao nosso Objecto de Estudo são:

- Quantificar os consumos e custos de energia (factura da energia Elétrica);
- Examinar o modo como a energia é utilizada na instalação (visita as instalações com prévio conhecimento dos processos produtivos);
- Determinar o Consumo de Energia por tipo de Instalação e/ou equipamento;
- Identificar situações de desperdício de energia;
- Propor medidas corretivas e analisar técnica e economicamente as soluções encontradas.

2.4. QUALIDADE DA ENERGIA [4] [5]

Hoje, mais do que nunca, a qualidade de energia elétrica fornecida é uma preocupação por parte das empresas fornecedoras/distribuidoras, devido à crescente utilização de equipamentos altamente sensíveis à qualidade da tensão de alimentação, o que levará a interrupção, interferências, sobreaquecimento, erros de medições, entre outros.

A causa destas perturbações prende-se com o uso, cada vez em maior número, de equipamentos geradores de perturbações. São as cargas consideradas não lineares, que apesar das suas inúmeras vantagens, a nível do seu rendimento, controlo, e possibilidade de realizar tarefas que até então eram impossíveis de concretizar, as tornam altamente dispendiosas.

Cargas não lineares, são cargas que distorcem a forma de onda da corrente e/ou tensão, tais como:

- Conversores / inversores de frequência;
- Retificadores;
- Fornos a arco e indução;
- Controladores tiristorizados;
- Fontes de alimentação eletrónicas;
- Máquinas de solda elétrica;
- Lâmpadas de descarga;
- Transformadores em regime de saturação.

Com o desenvolvimento da eletrónica de potência, estes equipamentos começaram a ser introduzidos nas instalações elétricas e conseqüentemente introduzindo na rede os harmónicos.

Uma harmónica é a componente de uma onda periódica cuja frequência é um múltiplo inteiro da frequência fundamental.

De forma a explicar este fenómeno iremos recorrer à Figura 4 e Figura 5. Na Figura 4, estão representadas duas curvas: uma onda sinusoidal normal, e uma segunda onda menor, que representa a harmónica de quinta ordem, isto é, a sua frequência é $5 \times 60 \text{ Hz}$, ou 300 Hz . O resultado da soma das duas ondas, pode ser visto na Figura 5. Aqui é perceptível a distorção harmónica da curva de tensão, que deixa de ser uma senoide perfeita, como seria desejável.

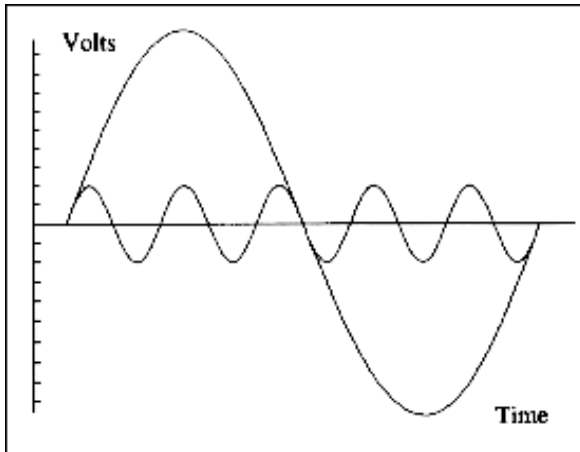


Figura 4 Sinusoidal + harmónica de 5º Ordem

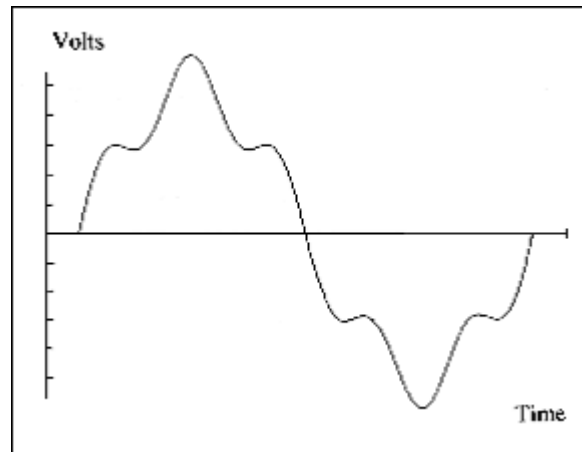


Figura 5 Resultado da soma das duas Ondas

Desta forma, boa qualidade de energia elétrica, é aquela que garante o funcionamento adequado, seguro e confiável, de processos e equipamentos do consumidor, a custos satisfatórios, sem afetar o meio ambiente e o bem-estar das pessoas. Consequentemente, deve garantir a continuidade de serviço, a forma de onda de tensão e corrente em qualquer ponto da Rede, deve ser sinusoidal e os valores de amplitude e frequência da tensão devem ser mantidos perto dos limites pré-definidos, sendo o desfasamento entre a tensão e a corrente aceitável.

Em Portugal existe o Regulamento da Qualidade de Serviço, aprovado pela Direção Geral de Energia, que estabelece os padrões mínimos de qualidade, de natureza técnica e comercial, a que deve obedecer o serviço prestado pelas entidades do Sistema Elétrico de Serviço Público (SEP).

A qualidade de serviço é analisada segundo três aspetos:

- Continuidade de serviço: conceito ligado à frequência e duração das interrupções de alimentação de energia elétrica. Na literatura e normalização internacional existem vários indicadores com objetivo de caracterizar o desempenho dos sistemas nesta vertente, permitindo caracterizar a continuidade de serviço quer do ponto de vista do sistema quer do ponto de vista dos clientes.
- Qualidade da onda de tensão: conceito ligado às perturbações na onda de tensão, envolvendo a amplitude de tensão da rede, a distorção provocada por harmónicos, cavas de tensão, micro cortes, etc. Este aspeto deve ser objeto de regulação no

âmbito das questões de compatibilidade eletromagnética e da qualidade do produto elétrica.

- Qualidade comercial: conceito ligado à necessidade de garantir a defesa do consumidor na sua relação com os fornecedores de energia elétrica, incluindo aspetos técnicos e de atendimento.

Como já vimos acima, as perturbações que surgem na rede, são de natureza muito variada, para reduzir essas perturbações pode-se atuar, reduzindo o fenómeno perturbador ou protegendo os elementos perturbadores.

Os aspetos associados a perturbações mais relevantes são:

- Perigos diretos para a vida;
- Riscos de incêndios;
- Ruídos causados pelas instalações;
- Interferências em circuitos de telecomunicações.

Tendo em consideração os aspetos acima mencionados, as empresas devem assegurar todos os meios para garantir que os recursos investidos sejam rentabilizados, otimizando-se a produção ao nível da qualidade, por fim a evitar perdas desnecessárias.

Uma empresa deve estar preparada para lidar com estes problemas, pois irá pagar mais pela energia elétrica, uma vez que paga as perdas na instalação, o que também se traduz numa redução da eficiência energética da instalação. Este problema pode tomar maiores proporções, caso se verifiquem interrupções e deterioração do processo produtivo ou avaria de equipamentos principais, o que trará produtos ou serviços de qualidade inferior a custos mais elevados comparativamente ao seus concorrentes.

2.5. CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA [6]

A maioria das cargas numa unidade industrial consome energia reativa indutiva, alguns exemplos são motores, balastos eletromagnéticos de lâmpadas de descarga, fornos de indução, entre outros. Estas cargas indutivas necessitam de um campo magnético para o seu funcionamento, o que implica dois tipos de potência; a ativa, que efetivamente realiza

trabalho, gerando movimento, luz, calor, é sempre consumida quando da execução do trabalho, e é medida em kW; A reativa, serve apenas para criar e manter os campos magnéticos das cargas indutivas. Esta circula entre a fonte de alimentação e a carga, ocupando assim recursos na rede que poderiam ser utilizados para circulação de mais energia ativa, sendo medida em kVAr.

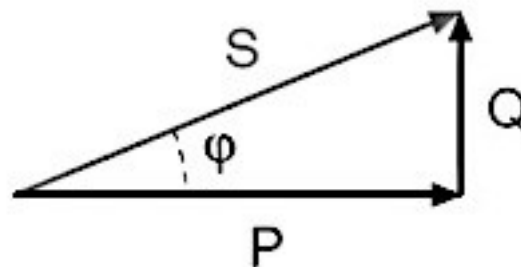


Figura 6 Triângulo de Potências

Fator de Potência ($\cos\phi$) é a relação entre a potência ativa (P) e a potência aparente (S). Indica a eficiência do uso de energia, ou seja, um baixo fator de Potência indica uma baixa Eficiência Energética.

As consequências inerentes a este fenómeno são: perdas na instalação sobre a forma de calor, provocando um aumento do aquecimento dos condutores e equipamentos; quedas de tensão, devido ao excesso de energia reativa a transitar; e subutilização da capacidade instalada.

A correção do Fator de Potência consiste em produzir na própria instalação a potência reativa necessária para o seu funcionamento com um fator de potência dentro dos valores recomendáveis. Abaixo, na Figura 7, podemos ver uma ilustração deste princípio.

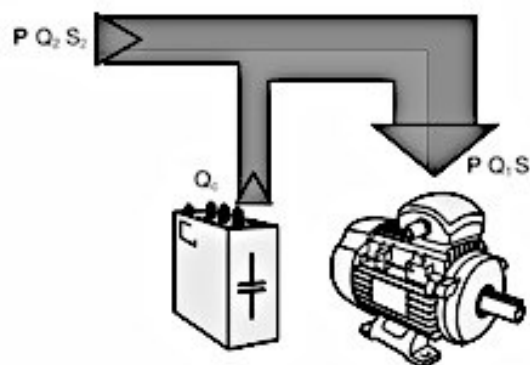


Figura 7 Princípio da Correção do Fator de Potência

Desta forma, a totalidade da potência reativa necessária para o funcionamento da carga, já não virá da rede, mas sim é fornecida pela bateria de condensadores.

As vantagens da correção do Fator de Potência para as empresas consumidoras de energia são:

- Redução significativa do custo da energia elétrica;
- Aumento da Eficiência Energética da empresa;
- Aumento da Capacidade dos equipamentos de produção;
- Aumento da vida útil das instalações e equipamentos;
- Redução do efeito de Joule (perdas por aquecimento);
- Redução da quedas de tensão.

A forma mais económica para aumentar o Fator de Potência, é recorrer à instalação de condensadores. As vantagens são:

- Custo inferior em relação aos compensadores síncronos e aos conversores electrónicos de potência;
- Simplicidade de instalação e manutenção;
- Perdas reduzidas.

Apresentam, no entanto, algumas desvantagens, tais como, são sensíveis às sobretensões e à presença de cargas não lineares. Porém, o mercado está dotado de baterias preparadas para lidar com “redes poluídas”, ou seja redes com forte implementação da electrónica de potência e controlo. A compensação também poderá ser feita de forma dinâmica, recorrendo-se à substituição dos tradicionais contactores pelo comando electrónico.

Não poderá deixar de se salientar o custo que a bateria de condensadores representa na sua instalação, claro está, que este custo será repartido pelos anos da instalação. Então, o investimento inicial será amortizado nos primeiros anos, através da poupança com a correção efectuada. Este retorno dependerá muito da instalação em causa.

Existem três tipos de correção do Fator de Potência:

- Correção individual, é realizada ligando um condensador de valor apropriado, diretamente aos terminais do equipamento que consome a energia reativa. O custo de instalação é reduzido e a sua instalação é simples, pois tanto o equipamento como a bateria de condensadores partilham as proteções contra sobrecargas e curto-circuitos. Geralmente são aplicadas a motores e lâmpadas fluorescentes.

Na correção individual de motores, ter-se-á de ter atenção a ligação direta aos terminais dos motores, pois após a desconexão da alimentação o motor que continua a rodar auto excita-se com a energia fornecida pela bateria de condensadores, comportando-se como um gerador síncrono. Como forma de solucionar o problema referido, poder-se-á optar por incluir um dispositivo de corte à bateria de condensadores, desconectando-a imediatamente antes da desconexão do motor;

- Correção em grupos: consiste em corrigir localmente grupos de equipamentos com características de funcionamento semelhantes;
- Correção centralizada, opta-se por esta solução, quando temos cargas com um funcionamento diário muito díspar. Geralmente são usadas unidades automáticas com baterias divididas em vários escalões, instaladas nos quadros principais de distribuição.

2.6. ILUMINAÇÃO [7]

A Iluminação Industrial apresenta-se como um elemento essencial, no que toca à Eficiência Energética. O peso na instalação está compreendido entre 10% a 15% do consumo elétrico. Assim sendo, torna-se relevante o seu estudo na tentativa de o reduzir, mantendo ou até melhorando os níveis de conforto da iluminação dos espaços/compartimentos, sempre com o objetivo de a tornar mais eficiente.

Os níveis de intervenção são muito variados. Pode tratar-se de uma simples troca de lâmpadas, a substituição de todas as luminárias existentes por outras mais eficientes ou pode ainda ser feita a integração da iluminação artificial com a iluminação natural.

A iluminação natural é gratuita e provem de uma fonte inesgotável: o Sol. A desvantagem é que estaremos limitados à sua utilização. Parte deve-se ao seu movimento e, como tal, só a poderemos utilizar em média 12h por dia, sendo que a mesma sofre variações devido ao seu posicionamento face ao edifício, mas também devido a nebulosidade, que no caso dos dias mais severos, pode até reduzir o período de tempo de utilização da luz natural. Por outro lado, as vantagens do recurso à iluminação natural prendem-se com: o aumento do conforto visual e o bem estar das pessoa; a definição de cores muito mais reais que a da luz artificial; o facto de oferecer a visualização do meio externo; o aumentar a percepção das horas do dia, assim como das alterações climáticas. Desta forma, não só se consegue uma redução dos custo de energia, como se proporciona qualidade aos trabalhadores e que se traduz numa maior qualidade do produto final.

A iluminação natural tem uma outra característica que pode ser entendida como vantagem ou como uma desvantagem, dependendo da região, do clima e até da altura do ano em que nos encontramos. O calor, irradiado pelo sol que entra pelo edifício através das aberturas criadas, pode causar desconforto se estivermos num período quente e perante este tipo de cenário será necessário arrefecer os espaços, forçando a renovação de ar. Mas, com uma solução bem estudada, que passará por dotar os vidros com as proteções necessárias ou recorrendo a proteções electromecânicas, poder-se-á facilmente ultrapassar esse problema.

Na indústria, a iluminação natural é sobejamente conhecida e utilizada, quer através das janelas ou até mesmo dos telhados, com recurso a telha translúcida, que permite a passagem da luz (Iluminação Zenital).

O que se pretende, é utilizar de forma mais eficiente essas mesmas aberturas. Sabe-se que a luz natural perde eficiência muito rapidamente à medida que nos afastamos do seu ponto de entrada. Assim, recorrendo, a uma janela, como exemplo, e atendendo à sua dimensão, esta deverá ser o maior possível, no que diz respeito à largura. O mesmo princípio não se aplica na altura, pois a luz que entra abaixo da linha do plano de trabalho não será refletida para o mesmo.

A iluminação natural do tipo Zenital, é por definição a luz que entra no edifício através de aberturas na cobertura. Como já se constatou anteriormente, pode-se recorrer a telhas translúcidas ou a equipamentos que “transportam” a luz por canais, redireccionando-a através de elementos refletores.

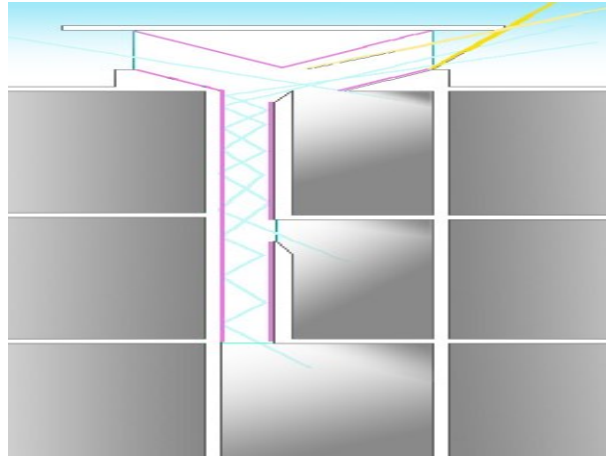


Figura 8 Iluminação Natural Zenital direcionada



Figura 9 Iluminação Natural Zenital

Em relação à iluminação artificial, mesmo em conjunto com a iluminação natural, não pode ser subestimada, pois como já se referiu, tem um peso substancial no consumo da energia elétrica de uma instalação industrial. A maioria das empresas do sector têxtil, recorre a luminárias com lâmpadas fluorescentes, dotando os espaços sem qualquer estudo luminotécnico, residindo aqui o maior problema. Com o estudo luminotécnico, pretende-se determinar, entre outros fatores, quais as armaduras mais adequadas ao local, qual a potência das lâmpadas e qual a sua distribuição.

Outro problema que aqui se apresenta, e que é recorrente na utilização deste tipo de luminárias, é a tecnologia do seu balastro. O Balastro é um equipamento essencial para o acendimento da lâmpada fluorescente, pois serve para regular a corrente que atravessa a lâmpada e adequar a tensão para o arranque e funcionamento das lâmpadas. O Balastro tem

vindo a sofrer alterações significativas ao longo dos anos, tornando-se cada vez mais eficiente.

Podemos dividir os balastros em dois grandes grupos:

- Eletromagnéticos, são aparelhos indutores constituídos por um núcleo de ferro e bobines de fio de cobre, tem como principais vantagens a sua simplicidade e robustez, mas apresentam com desvantagem, o seu grande peso, baixo rendimento e a produção do efeito Flicker;
- Electrónicos, são unidades compactas, constituídos por condensadores e bobinas para altas frequências, resistências e circuitos integrados entre outros componentes electrónicos. Este tipo de balastro é totalmente silencioso, e como a tensão proporcionada é considerada ótima, daí resulta uma poupança de energia de 5% a 10% e um aumento da durabilidade a lâmpada.

O rendimento do balastro electrónico anda na casa dos 93%, o que comparativamente com os 85% do balastro ferromagnético é consideravelmente superior. O factor de potência é também um valor a ter em consideração pois este atinge valores superiores a 0,95. Sintetizando, as suas principais vantagens são:

- Aumento do Rendimento luminoso;
- Eliminação do efeito *Flicker*;
- Eliminação do Ruído;
- Menor Potência absorvida;
- Aumento da duração da Lâmpada;
- Controlo versátil do Fluxo Luminoso;
- Dimensões e peso Reduzidos.

Por ultimo, temos o controlo da iluminação, este tem aqui um papel não menos importante. Pode-se recorrer aos sensores para ligar/desligar a iluminação, de um determinado compartimento ou secção, evitando-se assim que o desperdício de energia quando esta não

está a ser necessária. Atualmente são usados vários tipos de sensores para o controlo da iluminação:

- Sensores do tipo infravermelhos, que reagem com a detecção da variação de calor produzido pelo corpo humano. O recuso a este tipo de sensor, obedece a algumas regras, como, o sensor deverá ser colocado numa área sem obstrução e que deverá estar direcionado para uma determinada secção;
- Sensores ultrassónicos, emitem um som abaixo do audível para o ouvido humano e monitorizam o tempo que este demora a regressar, criando assim um padrão. Quando este padrão se quebra, estamos perante um movimento, o que o fará disparar.

Existe também a possibilidade de integrar estas dois sensores no mesmo aparelho, mas são um pouco mais dispendiosos.

- Sensores crepusculares deverão ser usados para o controlo da iluminação exterior, assim garante-se que a iluminação só estará ligada quando for mesmo necessária. No entanto, podem perfeitamente ser usados no interior dos edifícios, desde que os mesmos sejam compostos por grandes entradas de luz, o que pressupõem que a luz artificial não será sempre necessária, e que possa aqui ter uma componente de apoio. O modo de operação deste sensor é relativamente simples, os sensores de luminosidade, recebem uma quantidade de luz, e emitem um sinal para o controlador, que por sua vez ajusta a intensidade das luminárias.
- Equipamentos do tipo Relógio podem ser usados para comandar a iluminação, inibido a sua utilização num espaço de tempo pré-programado. Como exemplo, pode-se usar um destes equipamentos para atuar no disjuntor geral de iluminação de uma unidade fabril, assegurando assim que num determinado tempo, não haverá qualquer consumo de energia.

Aplica-se aqui o aforismo: **“o kW/h mais barato é aquele que não se gasta”**

2.7. MINIPRODUÇÃO [8]

A Energia Renovável é aquela em que não conseguimos determinar o fim temporal da sua utilização. Podemos ter, a título de exemplo, calor e luz irradiados pelo sol, o vento, as

marés, os cursos de água, entre outros. Abordar-se-á mais concretamente a energia solar e a utilização de painéis fotovoltaicos para a produção de energia.

A miniprodução fotovoltaica é por definição a produção própria de energia elétrica através da captação da radiação solar, através de painéis solares fotovoltaicos.

A energia elétrica proveniente dos painéis fotovoltaicos pode ter dois “fins” distintos: ser injetada na rede elétrica nacional, sendo comercializada com uma tarifa bonificada; usar essa mesma energia para consumo próprio, recorrendo a esta para satisfazer as suas necessidades. No entanto, estes casos podem ocorrer numa mesma instalação, ou seja, caso a produção de energia, em algum momento, seja superior à energia consumida, esta pode ser vendida, em regime de bonificado, injetando-a na rede.

A integração de sistemas de aproveitamento da energia solar no edifício trará certamente ganhos quer ao nível da poupança financeira quer ao nível da melhoria do ambiente, pois está-se a recorrer a uma energia limpa, o que origina também um reforço positivo da imagem da empresa “verde”.

A área de implantação de uma empresa industrial é geralmente extensa. O que por si só representa um potencial enorme para a implementação deste sistema. É espaço não “útil”, que se pode transformar numa fonte de energia.

A EDP (Energias de Portugal) possui uma solução de miniprodução para as PME (Pequenas e Médias Empresas), e para a região do Porto, temos: [4]

Número de painéis	Custo de aquisição e instalação	Área de implantação	Potência mínima contratada	Receita anual
54 painéis	23.300 €	88 m ²	20,7 kVA	2.030 €
80 painéis	32.000 €	130 m ²	34,5 kVA	3.015 €
108 painéis	43.600 €	175 m ²	41,4 kVA	4.060 €

Tabela 1 Resumo do Estudo Económico

O princípio de funcionamento da geração de energia elétrica a partir de painéis fotovoltaicos é relativamente simples e são poucos os elementos que o constituem. Os painéis solares fotovoltaicos, captam a radiação solar, que é composta por fotões. Estes possuem energia. O material de que são construídos os painéis solares, tem a capacidade de absorver esses fotões, libertando eletrões. Esses eletrões são conduzidos produzindo assim

a Corrente Elétrica, do tipo C.C. (Corrente Contínua). Essa energia, poderá então ser consumida, armazenada ou vendida à rede.

- No caso de ser armazenada, irá diretamente para o conjunto de baterias que servirá de armazenamento até que a mesma seja necessária.
- No caso de ser consumida, terá que passar pelo inversor, que irá fazer a conversão de C.C. para a C.A. (Corrente Alternada), pois só assim estará pronta para ser utilizada, uma vez que a grande maioria dos nossos equipamentos industriais são alimentados em C.A.
- No caso de ser vendida, terá que passar pelo processo mencionado no ponto anterior, mas terá de passar posteriormente por um contador, designado de contador de Consumo. É neste contador que se afere a quantidade de energia produzida pelo painéis que efetivamente foi injetada na rede elétrica Nacional.



Figura 10 Esquema do sistema de produção de energia fotovoltaico [4]

2.8. RESPOSTA DO MERCADO [5]

Em Portugal está implantada uma empresa que adoptou uma atitude de eficiência energética, tendo com principal objectivo a comercialização dos seus produtos que

desenvolveu especificamente voltados para esta temática. A empresa em questão é a *Schneider Electric*, comprometendo-se a ser um especialista global em Gestão de energia. É de sua convicção que a Eficiência Energética é o modo mais rápido, barato e limpo de reduzir os consumos de energia para atingir os objectivos de KYOTO para a redução de emissões de gases com efeito de estufa, partilhando assim uma preocupação constante em todos os *players* do mercado.

Estudos por eles desenvolvidos mostram que é possível conseguir poupanças de energia até 30%, recorrendo a produtos e as tecnologias existentes. [10]

Estes 30% de poupança podem ser conseguidos através da combinação de:

- Recurso a equipamentos com baixo consumo e isolamento do edifício;
- Desligar os equipamentos quando os mesmos não estão a ser utilizados;
- Regular os motores, aquecimento a níveis optimizados;
- Programação rigorosa de manutenção, medir e reagir em caso de desvio.

Ações locais de Eficiência Energética têm um importante efeito ao nível da produção, devido às perdas na transformação e na rede de transmissão e distribuição eléctrica. Desta forma, 1kWh de utilização num edifício, necessita de 3kWh para ser produzido, logo por cada unidade energética que poupamos, ganhamos três ao nível da produção.

No mercado da indústria, os principais setores envolvidos na obtenção dos valores de Eficiência Energética necessários são:

- Ar Condicionado;
- Ventilação;
- Maquinas transportadoras;
- Variadores de velocidade;
- Iluminação;
- Correção do factor de potência;

- Monitorização e controlo de energia.

Como na indústria, os motores representam até 60% da utilização elétrica, o controlo destes torna-se indispensável. Numa instalação convencional de bombas e ventiladores, o motor elétrico é alimentado diretamente pela linha de alimentação e roda a velocidade nominal. Colocando um variador de velocidade a redução dos custos poderá ser de 15% a 50%, prevendo-se um retorno rápido do investimento.

3. DESENVOLVIMENTO DAS AUDITORIAS

Ao longo deste ponto, proceder-se-á à descrição da visita ao edifício da empresa e far-se-á o relato de todos os procedimentos. Recorrer-se-á ao levantamento efetuado em CAD (Desenho Assistido por Computador) das instalações, para uma melhor compreensão do edifício. É de salientar que inicialmente efetuaram-se as medições, consideradas necessárias, com o auxílio da fita métrica e de um aparelho de medida sónico de distância. Posteriormente, recorreu-se à ferramenta informática da AutoDesk, AutoCAD 2013, para a elaboração das plantas e pormenores do edifício.

Dados gerais recorrentes do levantamento:

- Área Total Bruta: 1979 m².
- Área Útil:
 - Zona de Produção: 954 m²;
 - Zona de Armazém: 669 m²;
 - Zona de Escritórios: 73 m².

- Pé Direito (altura ao Teto Falso): 4 m.
- Pé Direito (Altura às Telhas, no ponto mais alto): 7 m.

3.1. VISITA ÀS INSTALAÇÕES DA EMPRESA A – DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

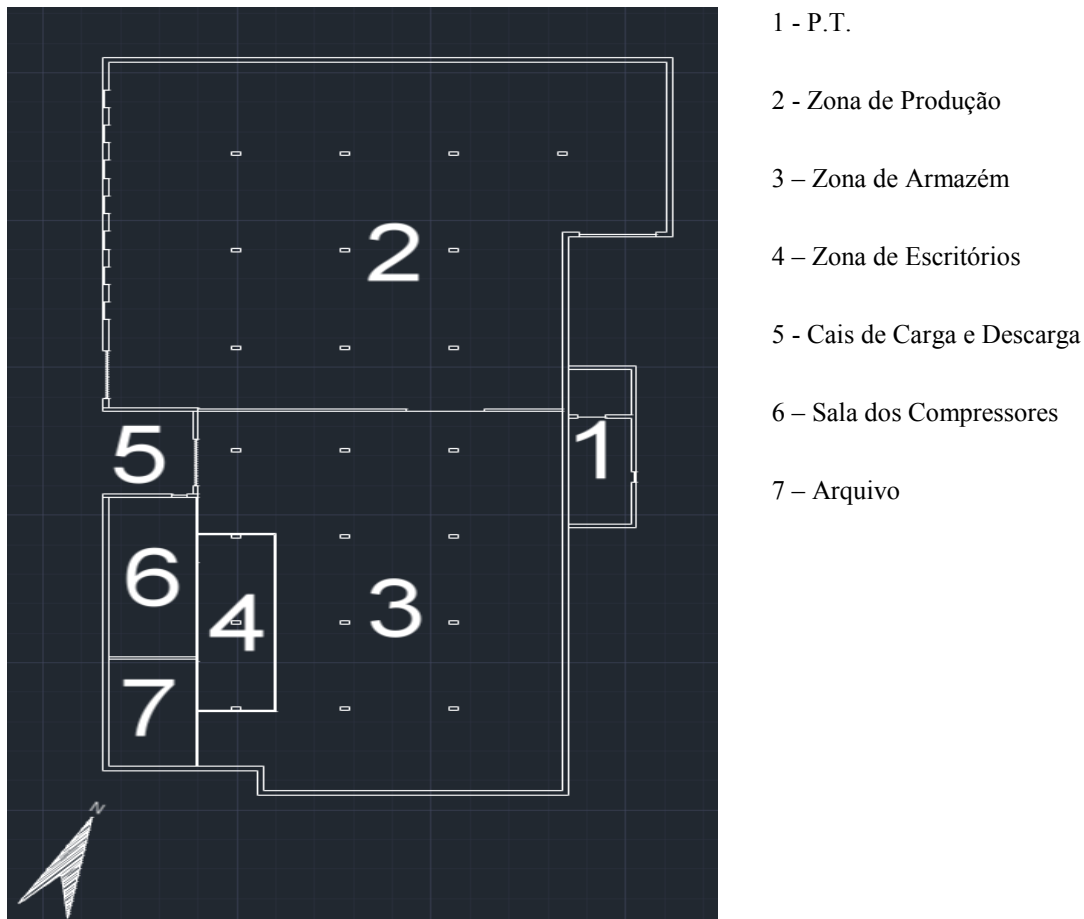


Figura 11 Planta CAD de implantação do edifício

Assim, após contacto telefónico, para a marcação da visita às instalações fabris, e posterior explicação da intenção da mesma, a auditoria foi aceite. Solicitou-se uma conversa com o CEO e posterior visita, com o objectivo de identificar as perdas de energia e elaborar um relatório com vista a racionalização e poupança da energia eléctrica.

Após deslocação à empresa, e nos escritórios da mesma, conversamos com o CEO, sobre a situação da empresa. Desta forma conseguiu-se aferir o seu horário de funcionamento, qual o objecto de produção, horas de vazio/cheia da produção, quais os equipamentos principais

da instalação. Foram também solicitadas, e posteriormente facultadas, as facturas de energia elétrica do ano anterior, que constam do Anexo A do presente documento.

Seguidamente e com a ajuda do próprio CEO, realizou-se uma visita à unidade fabril. Esta começou no P.T. (posto de transformação), uma vez que é aqui o início da instalação elétrica, neste caso era do tipo cabine alta, contíguo à unidade fabril.

Aquando da visita, foram efectuadas as questões necessárias e feito o levantamento fotográfico.

Na **zona 1**, para além do P.T., está também situado o QG (quadro Geral) das instalações. Nas figuras abaixo, pode-se verificar os equipamentos que lá se encontram instalados, nomeadamente: o contador de energia e a bateria de condensadores.



Figura 12 Contador de Energia



Figura 13 Bateria de Condensadores

No que diz respeito a bateria de condensadores, é uma bateria automática da Marca Nokia, composta por um conjunto de escalões (condensadores Trifásicos), comandados por um relé varimétrico, cuja função é manter o factor de potência da instalação dentro do valor regulado.

O Contador de Energia, é um contador trifásico, fornecido pelo distribuidor de energia (EDP), sendo a contagem efetuada em baixa tensão.



Figura 14 Cablagem de saída do QGE



Figura 15 Aparelho de Medida do QGE

É evidente que a instalação sofreu alterações ao longo dos anos, ou seja, foram adicionados equipamentos à medida que a instalação foi crescendo. Exemplo disso é a bateria de condensadores que já não pertence a geração do QG, como se pode ver na Figura 13, comparativamente com a Figura 15. Essa diferença será ainda mais significativa com no visionamento das próximas figuras.



Figura 16 Quadro Elétrico Parcial

Na Figura 16, pode verificar-se, como esta instalação vem sofrendo alterações, ou seja, com o crescimento da empresa para edifícios contíguos, a instalação existente é suplementada pela nova, inutilizando assim o contador existente, entre outros.

Passando à unidade fabril, verificou-se que a instalação era maioritariamente à vista, fato que não provocou espanto, visto que é um tipo de instalação mais barata e de fácil transformação, pelo que se considerou adequada. No entanto, e como estamos perante um processo de fabrico que lida com tecido, mais concretamente, a produção de malhas para o sector de têxtil-lar, constatou-se muito pó assente na instalação, o que por si só pode aumentar o aquecimento na mesma, isto porque a não ventilação dos condutores leva a perdas de energia.



Figura 17 Zona de Produção

Analisando a Figura 17, pode verificar-se o tipo de instalação, neste caso à vista, o equipamento principal afecto à produção, o tipo de estrutura do edifício assim como a sua constituição, quer ao nível das paredes, como dos tectos

Cada secção da unidade fabril possui um quadro elétrico, aparentemente bem dimensionado, pois estando a empresa a trabalhar em pleno, não foram detetadas anomalias. No entanto, só no âmbito de uma auditoria completa, podíamos aferir com rigor estes fatos com a ajuda dos equipamentos, nomeadamente analisadores de rede e câmaras termográficas.



Figura 18 Quadro Elétrico dos Compressores

Na Figura 18 temos um dos Quadro Parciais da Instalação, onde se pode ver, claramente, que é relativamente moderno face aos anteriores. A fita num dos Disjuntores pressupõe dois cenários: o primeiro que estamos perante uma sobre carga no arranque de um equipamento; o segundo que pode ser um circuito, cujo seu estado não possa ser alterado. Em qualquer um dos casos, este procedimento não é aceitável, e que deles pode advir consequências gravíssimas para a segurança das instalações, do edifício e das pessoas.

O quadro elétrico parcial da figura anterior, situa-se na sala dos compressores. No que diz respeito à sua localização tendo em conta o mapa das instalações, situa-se na zona 6.

O ar comprimido é essencial ao processo produtivo. Representa um papel fundamental na produção das malhas, isto é, os teares circulares, necessitam dele para que o fio percorra o caminho até ao alimentador da máquina.

Apesar de ser uma área onde são necessários cuidados acrescidos e onde as Auditorias Energéticas globais têm particular enfoque, não se irá fazer referência à instalação de ar comprimido, mas ao equipamento que o produz, isto é o compressor. Na figura seguinte, pode-se ver o equipamento instalado.

A potência elétrica do compressor é 70kW no motor principal e de 2.2kW para o ventilador. Existem mais dois compressores, de menores dimensões, nas instalações, mas estão desativados.



Figura 19 Compressor de Ar (BOGE S 100)



Figura 20 Compressor de Ar (BOGE S 100)

No que diz respeito aos Teares Circulares, estes são alimentados através de cablagem proveniente de um quadro elétrico dedicado, e cuja cablagem segue em galerias com tampa, no pavimento. A potência destes equipamentos é de 6,5kW.

Os teares já vêm de fábrica equipados com variadores eletrônicos de velocidade, o que se assinala com um “sinal mais” na instalação. Na figura seguinte, pode-se ver o equipamento instalado, onde é possível visualizar o quadro elétrico da zona 2 – Produção (compartimento dos Teares).

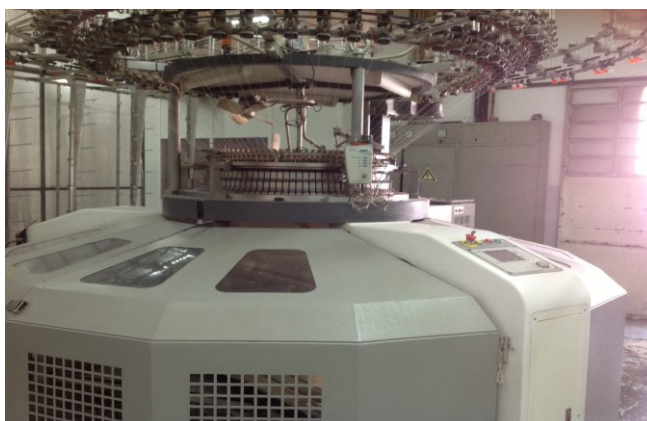


Figura 21 Exemplo de um Tear Circular

No capítulo da iluminação, ter-se-á que dividir os espaços pelas diferentes secções da unidade fabril, e aqui deu-se particular interesse a zona de produção, pois as restantes de armazenagem e escritórios não carecem dos mesmos cuidados, quer pelo seu tipo de instalação, quer pelo número de luminárias.

No que diz respeito à zona 2, e como estamos perante um edifício com um pé direito irregular que ascende os 4m, a iluminação “pesa” significativamente nas instalações, pois está muito distante do plano de trabalho, o que obriga a usar uma solução de iluminação mais eficiente. O tipo de trabalho efectuado na empresa, por ser um trabalho minucioso, exige espaços muito bem iluminados. Na figura seguinte pode observar-se o tipo de iluminação presente nesta zona.



Figura 22 Iluminação na Zona 2

Trata-se de uma iluminação suportada pelo caminho de cabos, abaixo da linha do tecto, do tipo industrial, simples, composta refletor branco e por duas lâmpadas fluorescentes T8, de potência 49W. Cada luminária estava equipada com balastro ferromagnético. Algumas das luminárias já tinham apenas uma lâmpada, e outras apesar de terem as duas, uma delas,

encontrava-se avariada. Denotando-se assim uma falta de cuidado e de algum desprezo pela iluminação dos espaços.

Neste espaço não se vislumbrou qualquer abertura para o exterior, ou seja, a entrada de luz natural é igual a zero.

De seguida apresentam-se imagens relativas ao armazém para demonstrar os benefícios que a utilização da luz natural pode trazer. Nesta zona, estamos perante um teto falso, cuja iluminação é suportada pelo mesmo, e que também aqui se encontra num estado de avançada degradação, ou seja, temos diferentes tipos de luminárias, umas sem lâmpadas e outras com ambas as lâmpadas avariadas.

O tipo de luminárias utilizado é semelhante ao utilizado na zona 2, mas aqui não possuem o refletor.

Pretende-se com a seguinte figura, mostrar a iluminação e os tectos presentes na zona 3 – Armazém. Também estará bem evidente o que se pretende com a utilização da luz natural, ao nível de entrada de luz lateral, pois ao nível da entrada de luz zenital, o conceito não foi bem sucedido, pois com podemos ver pelas figuras a luz que entra pelos painéis acrílicos é quase nula.



Figura 23 Iluminação Natural e Artificial Existente

3.2. ESTUDO LUMINOTÉCNICO

Ao longo deste ponto, apresentar-se-á a base do estudo luminotécnico efetuado ao edifício, sendo que os resultados do mesmo serão apresentados posteriormente no item Relatório final e toda a documentação recolhida constará do Anexo B.

Para a elaboração do estudo, recorreu-se à ferramenta informática da DIAL, Dialux4, versão 4.12.0.1.

Os pressupostos para a elaboração do estudo foram:

- Considerar-se o plano de uso a 0,8m relativamente ao solo;
- Completar, na zona de produção, o teto falso, deixando-a com um pé direito útil de 4m. Na Figura seguinte encontra-se representado a vermelho a zona sem teto falso;



Figura 24 Planta em CAD de Tetos Falsos Figura 25 Planta em CAD dos Painéis Acrílicos

- Criar entradas de luz natural, em todo o telhado harmónico, recorrendo à utilização de telhas translúcidas onde a altura da entrada de luz é de 1m, com uma inclinação da telha de sensivelmente 52° e uma inclinação da entrada de luz de aproximadamente 27° . As aberturas foram consideradas nas faces do telhado voltadas a Nordeste, Figura 26. Para fazer chegar a luz ao interior do edifício terá que se dotar os tetos de painéis acrílicos, para permitirem a passagem da luz;

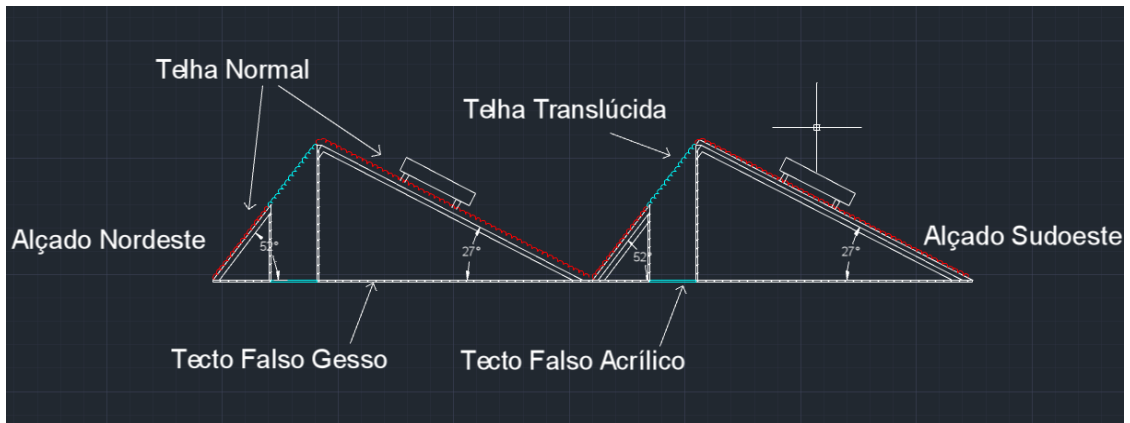


Figura 26 Pormenor em CAD do Telhado do tipo Harmónico do Edifício

- Considerar-se a instalação suspensa a 0,5m do teto falso, de 104 luminárias, da marca EEE, modelo TLF 01 254 BE, compostas por 2 lâmpadas T5 HO de 54W, com balastro eletrónico. A potência instalada é de $6,23\text{W}/\text{m}^2$. A sua implantação pode ser vista na Figura seguinte.



Figura 27 Planta em CAD da Implantação das Luminárias

- Os cenários propostos para este estudo foram três, os quais se passa a mencionar:
 1. Cenário diurno, iluminação artificial desligada 0%, iluminação natural zenital e lateral com céu encoberto às 14h;

2. Cenário diurno, iluminação Artificial a 50%, iluminação natural zenital e lateral com céu encoberto às 17h;
3. Cenário noturno, iluminação artificial a 100%, sem iluminação Natural.

Optou-se também por incluir o cenário 2, pois pretende-se apresentar uma solução de iluminação com sensor combinado de presença e crepuscular. Este sensor irá permitir, na sua zona de ação, ligar e desligar as luminárias, assim como regular o seu fluxo luminoso.

Salienta-se ainda, que a iluminação proposta na zona de produção serve toda essa zona, mas com particular foco, nas zonas imediatamente por baixo da luminária, uma vez que nas restantes estão situados os teares e que os mesmos possuem iluminação própria.

3.3. ESTUDO DA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE MINIPRODUÇÃO

Dedicaremos este ponto ao estudo da implantação de painéis fotovoltaicos na cobertura do edifício, de forma a dotar a empresa com capacidade de produção de energia elétrica para consumo próprio, reduzindo a sua dependência do distribuidor, por um lado, e por outro, passar a ser um comercializador de energia.

Os resultados do estudo serão apresentados posteriormente no ponto Relatório final. Contudo, para uma consulta mais detalhada, toda a documentação elaborada constará do Anexo C.

Como já foi referido anteriormente, a empresa possui uma área de cobertura de 1979m², podendo assim considerar-se apta para “suportar” a implementação de 110 painéis solares fotovoltaicos. Uma vantagem, que desde logo se pode realçar, é a configuração do seu telhado que por ser do tipo harmónio possui na face selecionada para a implantação dos painéis um ângulo bastante satisfatório, perto do que se pode considerar ótimo. Este aspeto traduz-se também num alojamento quase direto, ou seja, sem grandes necessidades de infraestruturas de suporte para os painéis.

O edifício não tem as faces do seu telhado orientado geograficamente a Sul, o que seria o desejado, pois obteria maior tempo de exposição, com maior incidência de radiação solar. Encontra-se implantado com uma rotação de sensivelmente -20°, relativamente ao eixo Sul, o que representará uma menor produção de energia face a uma instalação cuja orientação seja diretamente a Sul.

Com se pode constatar no capítulo 2 da presente dissertação, a EDP possuiu uma solução de miniprodução para as PME (pequenas e médias empresas), tendo sido esse o ponto de partida para o desenvolvimento do presente estudo, aliado ao recurso da ferramenta informática PVsyst versão 6.3.1..

Assim, o primeiro passo na configuração do *software*, foi localizar o edifício, e para tal, o programa possui uma base de dados meteorológica (Meteonorm 6.1) que permite através de um clique, num ponto do mapa, fixar a localização pretendida. Desta forma, são obtidos os Parâmetros de Meteorologia mensal afeta ao local, como se pode constatar nas seguintes figuras.

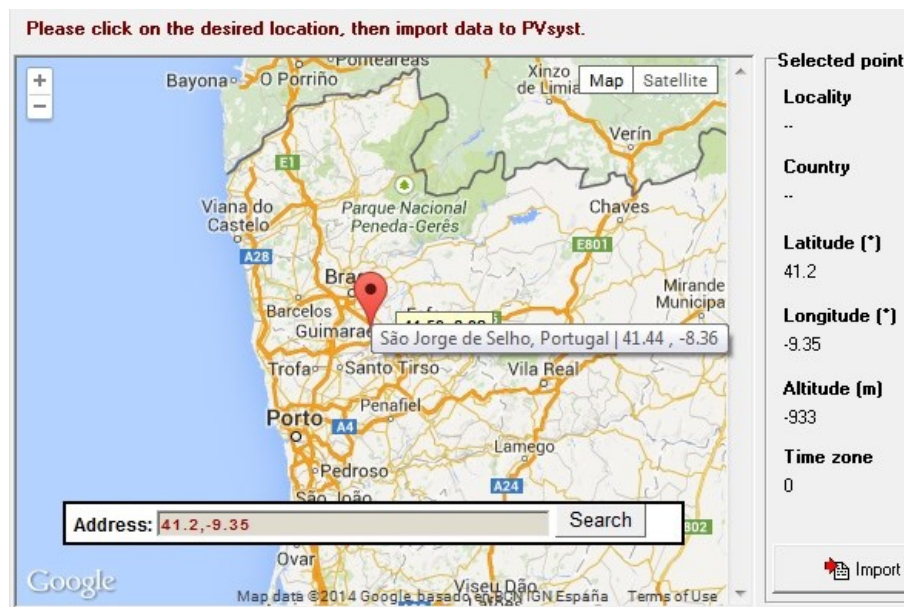


Figura 28 PVsyst - Localização Geográfica

Site São Jorge de Selho (Portugal)				
Data source	Meteonorm 6.1			
	Global Irrad.	Diffuse	Temper.	Wind Vel.
	kWh/m ² .mth	kWh/m ² .mth	°C	m/s
January	59.5	24.8	9.9	2.49
February	71.3	35.6	10.4	2.19
March	126.6	48.2	12.7	2.60
April	151.0	66.3	13.4	2.75
May	192.4	78.4	15.6	2.55
June	208.0	78.3	18.8	2.35
July	206.6	76.9	19.6	2.26
August	192.2	60.9	19.7	2.03
September	145.5	52.7	18.5	1.88
October	101.1	42.0	15.9	2.32
November	60.4	28.9	12.1	2.30
December	47.6	25.6	10.3	2.42
Year	1562.2	618.5	14.7	2.3

Required Data

Horizontal global irradiation

Average Ext. Temperature

Extra data

Horizontal diffuse irradiation

Wind velocity

Irradiation units

kWh/m².day

kWh/m².mth

MJ/m².day

MJ/m².mth

W/m²

Clearness Index Kt

Figura 29 PVSyst - Parâmetros de Meteorologia mensal afeta ao local

Da análise à Figura 29, constata-se que a radiação anual para a zona do país em questão, é de 1562,1 kWh/m², a radiação difusa anual é de 618.5 kWh/m², a temperatura média anual é de 14,7°C e a velocidade média do vento é de 2,3m/s.

De seguida, e antes de selecionar os equipamentos a utilizar, configurou-se a orientação dos painéis, relativamente ao azimute de Sul, que, para o edificio da empresa A, encontra-se com um desfasamento de aproximadamente -20°. Quanto à inclinação dos painéis, optou-se por seguir a inclinação natural do telhado, desta forma a amplitude do ângulo é de 27°.

Global System configuration

1 Number of kinds of sub-arrays

? Simplified Schema

Global system summary

Nb. of modules	110	Nominal PV Power	27.5 kWp
Module area	184 m ²	Maximum PV Power	25.7 kWdc
Nb. of inverters	1	Nominal AC Power	25.0 kWac

PV Array

Sub-array name and Orientation

Name

Orient. **Fixed Tilted Plane**

Tilt **27°**
Azimuth **-20°**

Presizing Help

No Sizing

Enter planned power kWp,

... or available area m²

Figura 30 PVSyst - Informação Global do Sistema

Relativamente aos equipamentos, e como a opção tomada anteriormente foi de seguir, dentro dos possíveis, a solução da EDP, selecionaram-se 110 painéis fotovoltaicos da

SolarWorld, modelo SW 250 Mono, o que implantado na cobertura ocupa uma área de aproximadamente 184m², uma vez que, foram distribuídos por 5 filas de 22 painéis (módulos em série) cada, o que resultou numa potência nominal de 27.5 kWp.

O inversor selecionado foi da SMA, modelo Sunny Tripower 2500 TL-30. Este inversor possui uma tensão mínima e máxima de funcionamento, que deve ser respeitada, o que se traduz num intervalo compreendido entre 15 e 23 módulos em série, por fila.

As características dos equipamentos podem ser consultadas no Anexo C da presente dissertação.

Select the PV module							
Available Now	Sort modules	<input checked="" type="radio"/> Power	<input type="radio"/> Technology				
SolarWorld	250 Wp 26V	Si-mono	SW 250 Mono	Since 2011	SolarWorld, 5/2011	Open	
		Sizing voltages : Vmpp (60°C) 26.8 V					
		Voc (-10°C) 42.7 V					
<input type="checkbox"/> Use Optimizer							

Select the inverter								
Available Now	Sort inverters by:	<input type="radio"/> Power	<input type="radio"/> Voltage (max)					<input checked="" type="checkbox"/> 50 Hz
SMA	25 kW	390 - 800 V	50/60Hz	Sunny Tripower 2500TL-30	Since 2014	Open		<input checked="" type="checkbox"/> 60 Hz
Nb. of inverters	1	Operating Voltage:		390-800 V	Global Inverter's power		25.0 kWac	
<input checked="" type="checkbox"/> Use multi-MPPT feature		Input maximum voltage:		1000 V	Inverter with 2 MPPT			

Design the array							
Number of modules and strings				Operating conditions		The Array maximum power is greater than the specified Inverter maximum power. (Info, not significant)	
Mod. in series	22	<input type="checkbox"/> between 15 and 23	Vmp (60°C) 589 V				
Nbre strings	5			Vmp (20°C) 718 V			
Overload loss	0.0 %			Voc (-10°C) 940 V			
Pnom ratio	1.10	<input checked="" type="checkbox"/> Show sizing		Plane irradiance	1000 W/m ²	<input type="radio"/> Max. in data	
				Imp (STC)	39.6 A	<input checked="" type="radio"/> STC	
				Isc (STC)	41.8 A	Max. operating power at 1000 W/m ² and 50°C	
				Isc (at STC)	41.4 A	Array nom. Power (STC) 27.5 kWp	
Nb. modules	110	Area	184 m ²				

Figura 31 PVSyst – Quadro de Seleção de equipamentos

Nas seguintes figuras, poder-se-á ver um pormenor e uma planta da instalação dos 110 painéis fotovoltaicos no telhado do edifício.

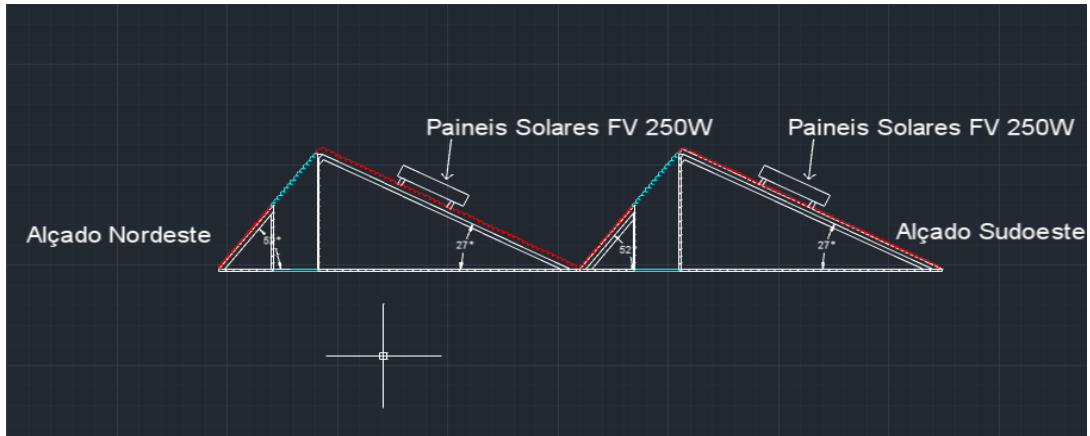


Figura 32 Pormenor em CAD da implantação dos Painéis Fotovoltaicos

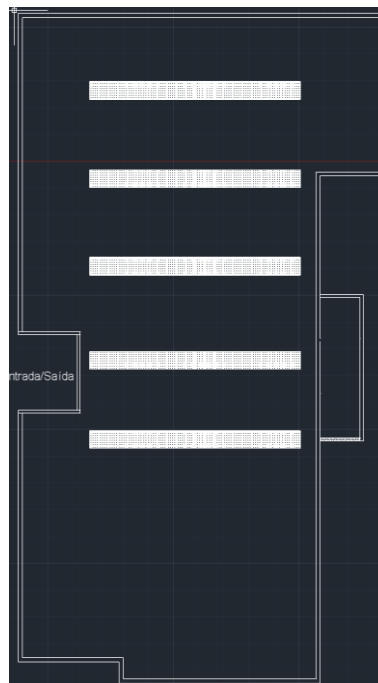


Figura 33 Planta em CAD da Implantação dos 110 Painéis Fotovoltaicos

3.4. ANÁLISE DAS FACTURAS DE ENERGIA

Como já foi referido no ponto anterior, foram solicitadas ao CEO as faturas de energia referentes aos doze meses anteriores à visita.

Assim, neste ponto, efetuar-se-á o estudo dessas mesmas faturas, bem como de todo o material recolhido, e deles tentar-se-á retirar quais os pontos fracos da instalação para que posteriormente se possam implementar e desenvolver medidas para os corrigir.

Para melhor tratar a informação, serão apresentados, de seguida, os horários dos tarifários. Salienta-se que esta informação foi retirada do site do distribuidor de energia EDP. [9]

	Horário de Inverno	Horário de Verão
Ponta	das 09:30 às 11:30	das 10:30 às 12:30
	das 19:00 às 21:00	das 20:00 às 22:00
Cheia	das 08:00 às 09:30	das 09:00 às 10:30
	das 11:30 às 19:00	das 12:30 às 20:00
	das 21:00 às 22:00	das 22:00 às 23:00
Vazio Normal	das 22:00 às 02:00	das 23:00 às 02:00
	das 06:00 às 08:00	das 06:00 às 09:00
Supervazio	das 02:00 às 06:00	das 02:00 às 06:00

Tabela 2 Horários em Media Tensão – Ciclo Diário Transitório

	Horário de Inverno	Horário de Verão
Segunda a Sexta		
Ponta	das 09:30 às 12:00	das 09:15 às 12:15
	das 18:30 às 21:00	
Cheias	das 07:00 às 09:30	das 07:00 às 09:15
	das 12:00 às 18:30	das 12:15 às 24:00
	das 21:00 às 24:00	
Vazio Normal	das 00:00 às 02:00	das 00:00 às 02:00
	das 06:00 às 07:00	das 06:00 às 07:00
Supervazio	das 02:00 às 06:00	das 02:00 às 06:00
Sábados		
cheias	das 09:30 às 13:00	das 09:15 às 12:15
	das 18:30 às 21:00	das 20:00 às 22:00
Vazio	das 00:00 às 02:00	das 00:00 às 02:00
	das 06:00 às 09:30	das 06:00 às 09:00
	das 13:00 às 18:30	das 14:00 às 20:00
	das 22:00 às 24:00	das 22:00 às 24:00
supervazio	das 02:00 às 06:00	das 02:00 às 06:00
Domingos		
Vazio	das 00:00 às 02:00	das 00:00 às 02:00
	das 06:00 às 24:00	das 06:00 às 24:00
supervazio	das 02:00 às 06:00	das 02:00 às 06:00

Tabela 3 Horários em Media Tensão – Ciclo semanal Normal

	Horário de Inverno	Horário de Verão
Segunda a Sexta		
Ponta	das 17:00 às 22:00	das 14:00 às 17:00
Cheias	das 00:00 às 00:30	das 00:00 às 00:30
	das 07:30 às 17:00	das 07:30 às 14:00
	das 22:00 às 24:00	das 17:00 às 24:00
Vazio Normal	das 00:30 às 02:00	das 00:30 às 02:00
	das 06:00 às 07:30	das 06:00 às 07:30
Supervazio	das 02:00 às 06:00	das 02:00 às 06:00
Sábados		
cheias	das 10:30 às 12:30	das 10:00 às 13:30
	das 17:30 às 22:30	das 19:30 às 23:00
Vazio	das 00:00 às 03:00	das 00:00 às 03:30
	das 07:00 às 10:30	das 07:30 às 10:00

	das 12:30 às 17:30	das 13:30 às 19:30
	das 22:30 às 24:00	das 23:00 às 24:00
supervazio	das 03:00 às 07:00	das 03:30 às 07:30
Domingos		
Vazio	das 00:00 às 04:00	das 00:00 às 04:00
	das 08:00 às 24:00	das 08:00 às 24:00
supervazio	das 04:00 às 08:00	das 04:00 às 08:00

Tabela 4 Horários Média Tensão – Ciclo Semanal Opcional

Nas tabelas seguintes estão representados alguns dados considerados relevantes relativos à análise da instalação:

Transformador Média Tensão / Baixa Tensão	
Marca	EFACEC
Ano	1991
Potência Nominal	200 kVA
Frequência	50 Hz
Nº de Fases	3
Tensão AT	15000 V
Tensão BT	400 V
Arrefecimento	ONAN (óleo natural, ar natural)
Peso	810 Kg
Tipo de instalação	Interior

Tabela 5 Características do Transformador

Potências da Instalação	
Potência Instalada	200 kVA
Potência Requisitada	200 kVA
Potência Tomada (ano anterior)	69,55 kW
Potência Contratada	93 kW
Potência Horas de Ponta (valor Médio)	22,92 kW

Tabela 6 Valores de Potência da instalação

Em relação ao fator de potência da instalação, num ano de amostra, pouco ou nada variou, apresentando sempre um valor perto de um, tal como esperado (apresentou 0,96 como valor mais baixo e 0,99 como valor mais alto), sendo que a média anual foi de 0,97. Este situa-se muito acima do valor 0,93, a partir do qual o distribuidor de energia começa a cobrar a energia reativa. [9]

Assim sendo, a bateria de condensadores está a fazer o trabalho, para o qual foi dimensionada. No entanto, como se poderá observar posteriormente na Figura 37, está a ser facturado pelo distribuidor, todos os meses, à exceção do mês de fevereiro, energia reativa fornecida fora de vazio. Como a instalação só contem uma unidade de correção do factor de potência é fácil detectar a fonte do problema.

O ciclo de produção da empresa é ininterrupto de segunda a sexta feira, parando a sua produção aos fins de semana. Assim sendo, nos períodos de vazio referentes ao sábado e ao domingo, a carga é substancialmente reduzida, quase nula, o que leva a que a energia reativa produzida pela bateria de condensadores seja elevada face à carga, o que origina a injeção na rede dessa mesma energia, a qual é penalizada pelo distribuidor.

Foram assim construídos alguns gráficos para demonstrar o percurso energético da empresa ao longo de um ano.

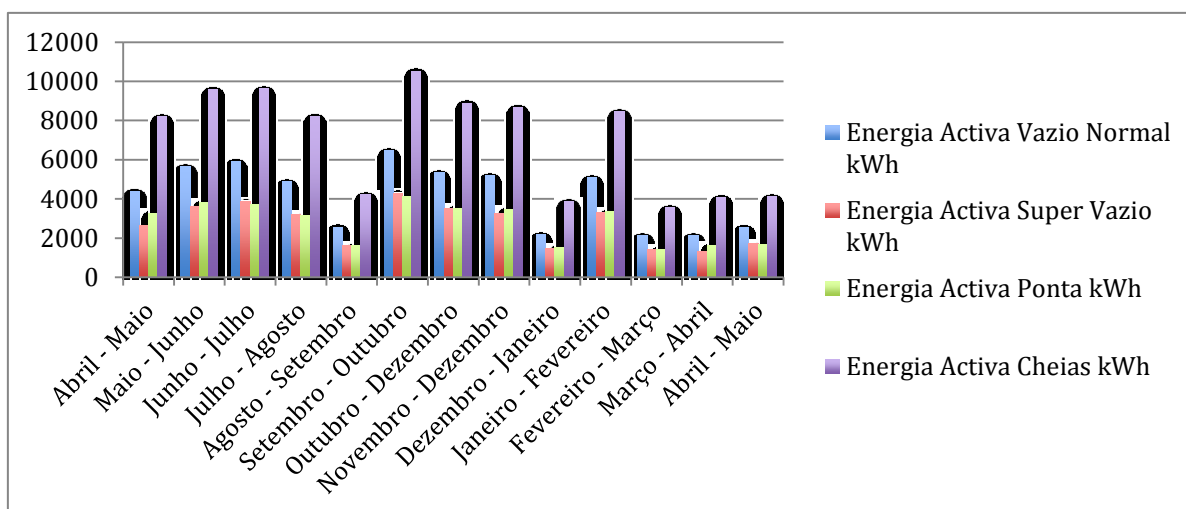


Figura 34 Gráfico da Energia Consumida

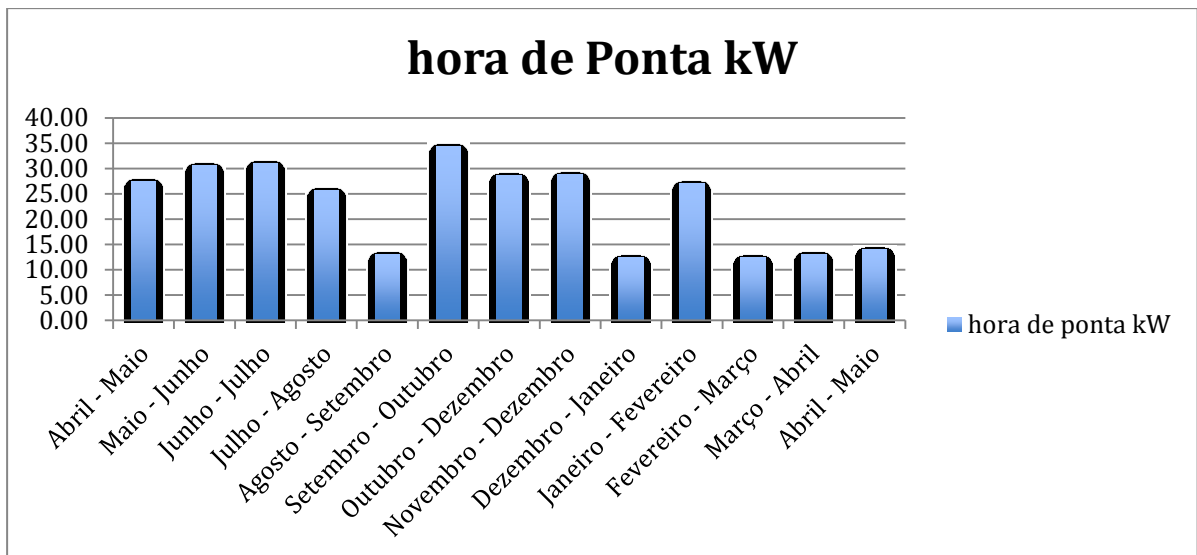


Figura 35 Gráfico da Potência em hora de Ponta

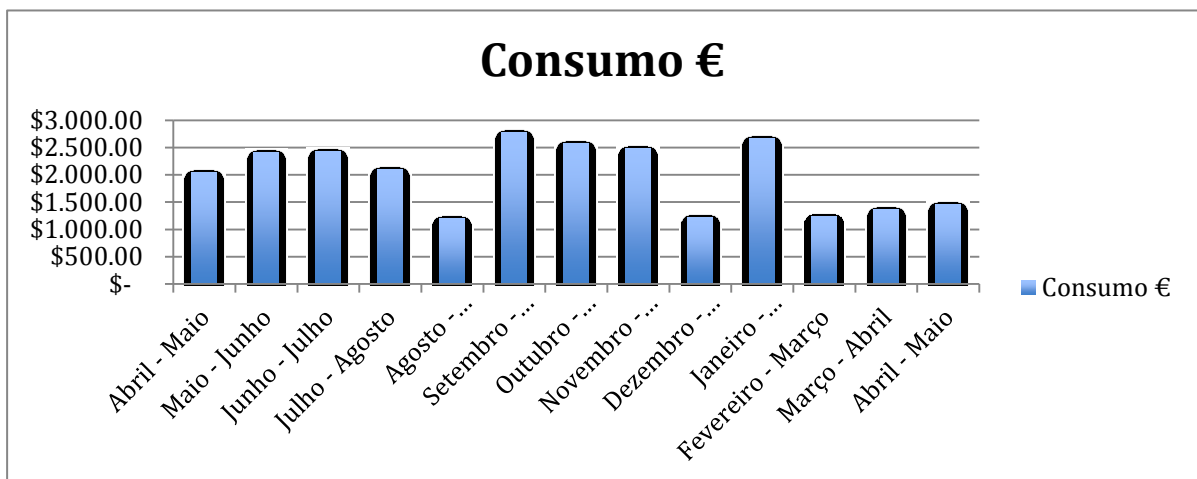


Figura 36 Gráfico do Consumo de Energia em Euros

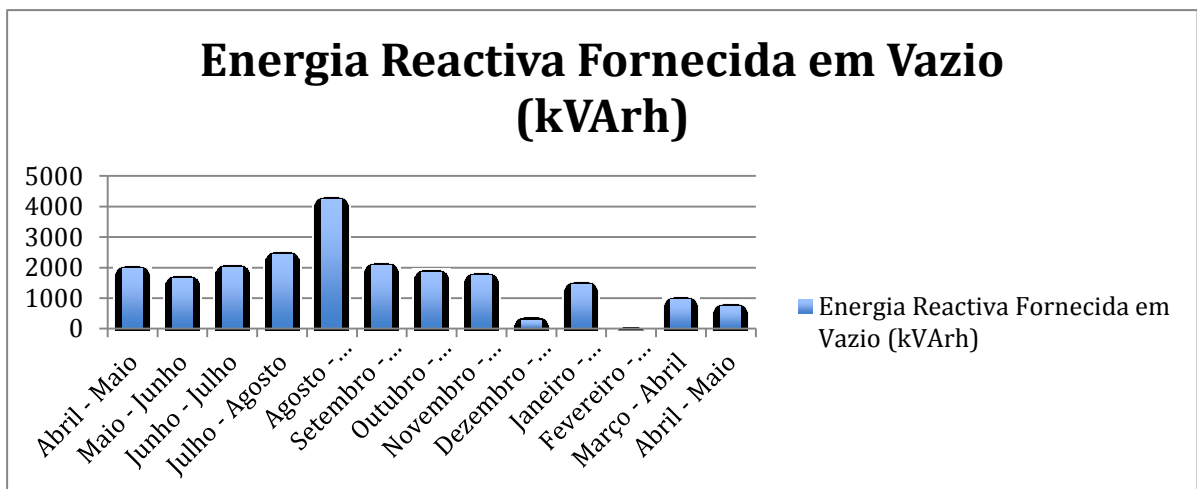


Figura 37 Gráfico da Energia Reativa Fornecida em Vazio

Dos gráficos acima apresentados, pode-se aferir com algum rigor quais os horários de funcionamento da empresa e neste ponto há um dado a ter em conta, no que concerne à redução do valor da fatura. Quando observada a Figura 35, verifica-se que em média a empresa consome dentro da hora de ponta 22,92kW. Este valor representa em média 195,00€ em cada mês.

Com a distribuição apresentada na Figura 34, entende-se que o maior consumo de energia acontece durante o período Cheias. No entanto, isso apenas significa que esse é o período de tempo mais longo, no que diz respeito ao horário do tarifário, uma vez que a empresa trabalha ininterruptamente. Assim sendo, ter-se-á que averiguar se a opção tarifária é a mais adequada.

No que concerne à potência contratada, esta não deverá ser inferior a 50% da potência instalada, em kVA, medida relativa ao ponto de entrega. No caso de estudo apresentado, tal não se verifica, o valor fica abaixo, 93kW, pelo que o valor da potência contratada já se encontra no seu mínimo, não havendo lugar a qualquer melhoria em termos de redução do valor da fatura de energia.

A título de curiosidade, da análise dos gráficos, pode-se concluir que os meses de menor faturação, logo de menor consumo energético, são aqueles coincidentes com os períodos de férias de Agosto e Dezembro. Os meses seguintes ao seu encerramento são de clara recuperação da produção, devido à tentativa de cumprimento dos prazos para com os clientes.

3.5. RELATÓRIO FINAL

A empresa A, está situada na Região do Vale do Ave e exerce a sua atividade no setor Têxtil, mais concretamente na produção de fio e malhas para o têxtil-lar. O seu edifício é do tipo industrial, constituído por apenas um piso térreo, a sua construção data cerca dos anos 70.

Com o desenvolvimento da sua produção, a empresa viu-se obrigada a crescer, ampliando com ela, as suas instalações. Para tal foram sendo feitas sucessivas obras de alargamento e aquisição de edifícios vizinhos. O resultado final, com já demonstrado anteriormente, foi um crescimento desordenado, no que concerne à instalação elétrica da mesma.

Nos últimos anos, a empresa tem na energia elétrica a sua maior fonte de energia. Possui um posto de transformação de 200kVA, para o abastecimento da unidade fabril.

Encontra-se subdividida em sectores, que vão desde os escritórios, à produção, armazém, entre outros. Esta divisão, em termos de energia elétrica, existe, mas a sua instalação, fruto do crescimento da empresa, deixa um pouco a desejar, quer ao nível da manutenção da mesma, quer da tecnologia empregada. Em certos locais, está desatualizada e não corresponde ao nível tecnológico avançado que se encontra no sector da produção.

A empresa, apresentou no ano anterior, um consumo mensal de energia elétrica que variou entre 1203,35 e os 2774,00€. Em média a empresa pagou 1992,27€, no ano anterior. O valor mais baixo foi encontrado no período de férias da empresa. Já o valor mais elevado, por não se encontrar num dos meses de inverno, pressupõem um mês de produção extraordinário, obrigando a empresa a colocar em funcionamento mais equipamento em simultâneo para fazer face às encomendas.

Os principais indicadores energéticos encontrados na empresa, ao nível do consumo de energia elétrica, foram:

- Potência Ativa Consumida;
- Produção da Energia reativa;
- Força electromotriz;
- Iluminação;

Como referido anteriormente a empresa tem uma potência contratada no nível mínimo permitido, e o seu tarifário, após análise detalhada, encontra-se adequado ao seu consumo. Desta forma, não há margem para melhoramento.

Por já se encontrar munida de equipamentos da última geração, no que diz respeito à produção, dotados de variadores de velocidade, também aqui, pouco se poderá fazer, no que diz respeito ao consumo da energia ativa. No entanto, a empresa poderá tentar desviar os picos de produção, e até reduzi-los, nas horas de cheia, diminuindo assim o valor da potência nesses períodos de tempo, os quais representam um custo de aproximadamente 10%.

No que concerne à produção de energia reativa, pode concluir-se que a bateria de condensadores produz, em todos os escalões, a energia reativa capacitiva necessária para fazer face as cargas indutivas da empresa, assim essa energia não será fornecida pelo distribuidor de energia, traduzindo-se assim todos os meses em zero euros a pagar. No entanto, no que diz respeito à energia reativa fornecida à rede, nos períodos de vazio, foi detetada uma anomalia: a empresa injeta energia na rede e é penalizada por isso pelo distribuidor. De forma a evitar essa faturação, propor-se-á o deslastre da bateria nas horas de vazio, através de introdução na instalação de um relógio. Desta forma, quando a empresa não se encontra a produzir, ou seja, quando a carga é significativamente baixa, a bateria de condensadores é desligada. Esta medida pressupõe uma diminuição da factura de energia que pode variar entre 1,5% a 5%.

Dotar a instalação de contadores secundários será uma outra medida a implementar. Estes poderão estar situados nos quadros elétricos parciais, afetos à globalidade dos circuitos, ou apenas a um equipamento em concreto, cuja potência consumida assim o justifique. Os benefícios que daqui advêm são inúmeros, mas o mais importante é a possibilidade dada ao CEO de saber onde se encontram concentrados os maiores gastos de energia. Neste caso em concreto, o compressor é um bom exemplo de um circuito que deverá ser monitorizado. Desta forma o CEO terá em seu poder informação real sobre os consumos de cada setor.

Iluminação

No que diz respeito à iluminação da unidade fabril, ela afeta diretamente a energia ativa e reativa consumida, daí a necessidade da elaboração do estudo de iluminação dos vários espaços, para se proceder-se à substituição das luminárias e dos respetivos balastos ferromagnéticos da instalação. O estudo luminotécnico foi elaborado com vista ao conforto dos colaboradores/funcionários. Neste caso, a poupança de energia poderá chegar aos 33%, mas mais importante será pensar nas melhorias inerentes, quer ao nível do conforto visual, pela ausência do efeito *flicker*, quer pelo nível de iluminação adequado a cada zona.

Na próxima Figura poderá observar-se a representação 3D (três dimensões) da implantação na zona de produção das luminárias, bem como, as entradas de luz natural zenital.

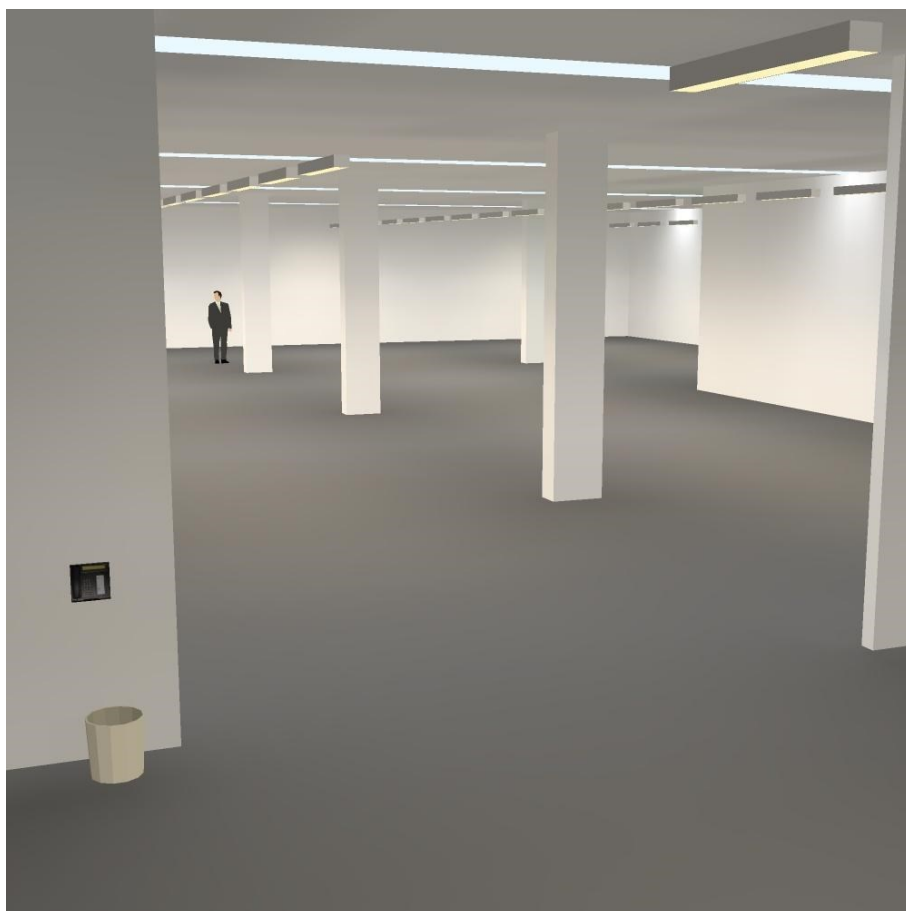


Figura 38 Representação 3D iluminação

O trabalho proposto, passará pela substituição das luminárias existente por novas, implantando-as de forma a suprir as necessidades da empresa. Para isso, todo o novo conjunto de luminárias foi rebaixado em 0,5m relativamente ao teto falso, conseguindo-se desta forma obter, utilizando apenas $6,23\text{W/m}^2$, os seguintes resultados:

	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Nível de iluminação médio no plano de uso	364 lux	217 lux	209 lux
Nível de iluminação máximo no plano de uso	777 lux	482 lux	486 lux
Nível de iluminação médio no solo	333 lux	196 lux	185 lux
Nível de iluminação máximo no solo	657 lux	397 lux	402 lux

Tabela 7 Níveis de iluminação médios

Uma vez que os valores médios, por si só, não chegam para uma análise correta, no que diz respeito aos valores de iluminação de cada zona, estes podem ser consultados nas Figuras abaixo apresentadas.

Cenário 1:

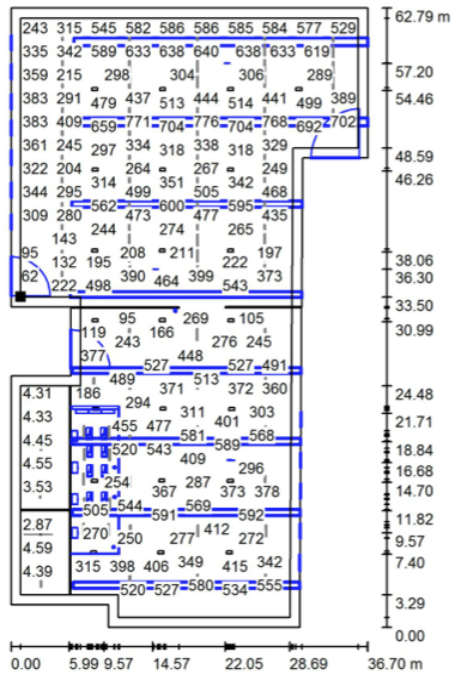


Figura 39 Níveis de iluminação no plano de uso

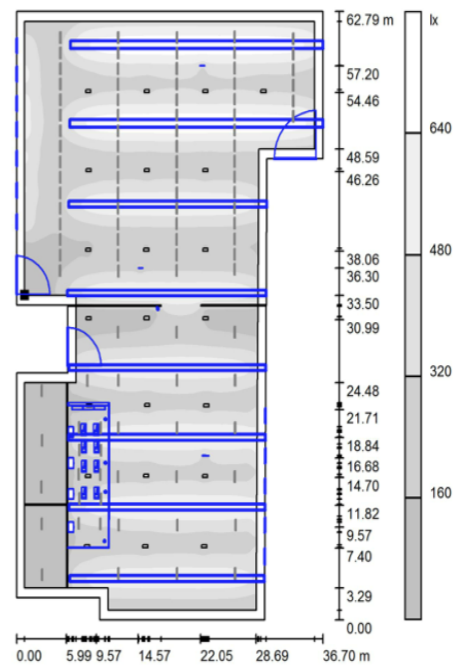


Figura 40 Níveis de Cinzento

Cenário 2:

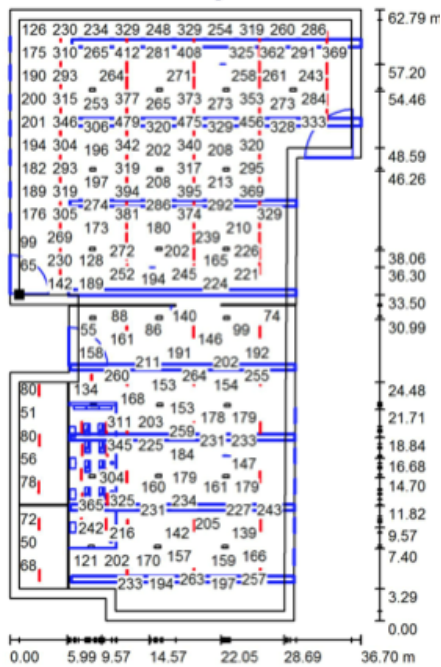


Figura 41 Níveis de iluminação no plano de uso

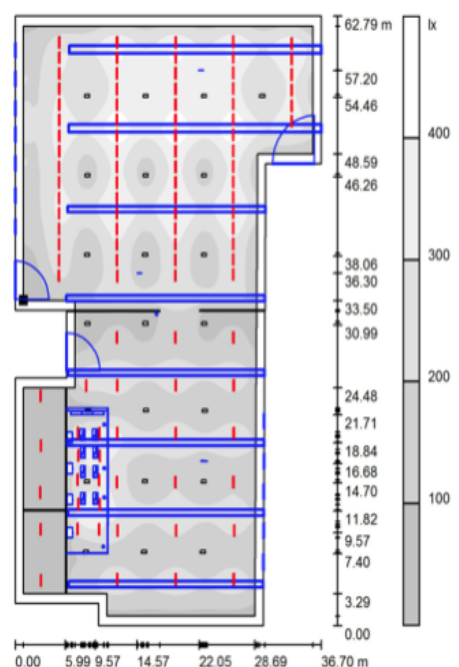


Figura 42 Níveis de Cinzento

Cenário 3:

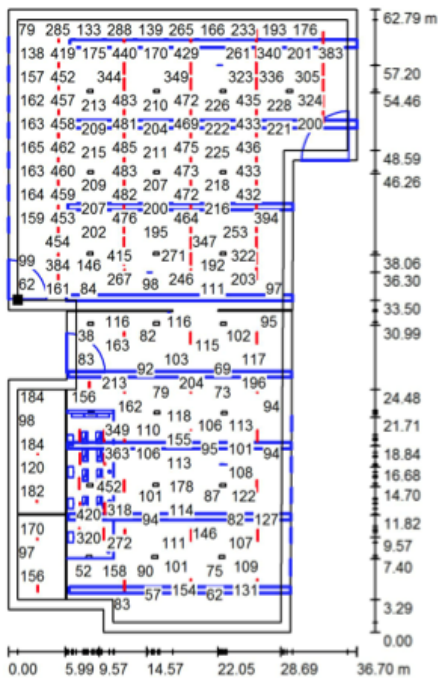


Figura 43 Níveis de iluminação no plano de uso

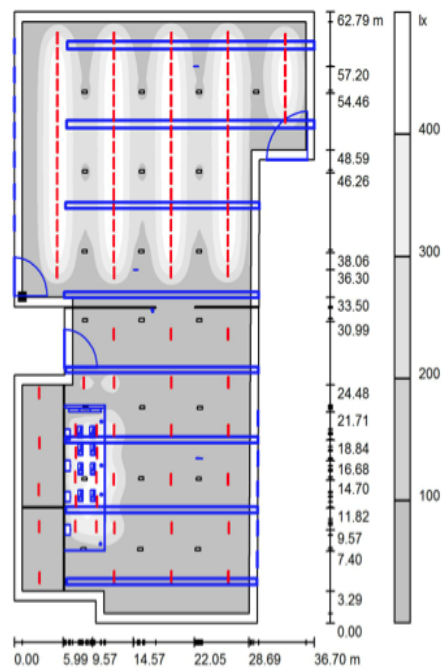


Figura 44 Níveis de Cinzento

Da análise às figuras anteriores, e mais concretamente às figuras dos Níveis de Cinzento, podemos aferir com rigor que, para os Cenários 2 e 3, as zonas privilegiadas, ou seja, aquelas onde se concentraram mais luminárias e cujo os níveis de luminosidade são mais elevados, são o escritório e a zona de produção.

Pode-se então concluir que em todos os cenários os níveis de iluminação são suficientes para colmatar as necessidades da empresa.

Miniprodução

Este relatório será concluído com a apresentação dos resultados da solução de miniprodução de energia elétrica. Essa solução pretende trazer à empresa, para além de significativas poupanças de energia, uma imagem renovada junto da sociedade, clientes, fornecedores ou parceiros de negócio.

Simulation parameters					
Project	Grid-Connected Project at São J	System			
Site	São Jorge de Selho	PV modules	S/W 250 Mono	Inverter	Sunny Tripower 25000TL-30
System type	Grid-Connected	Nominal Power	27.5 kWp	Inv. unit power	25.0 kW
Simulation	01/01 to 31/12 (Generic meteo data)	MPP Voltage	31.9 V	Nb. of inv.	1
		MPP Current	7.9 A		

Main results					
System Production	40828 kWh/yr	Normalized prod.	4.07 kWh/kWp/day	Investment	35080 €
Specific prod.	1485 kWh/kWp/yr	Array losses	0.69 kWh/kWp/day	Spec. invest.	1.28 €/Wp
Performance Ratio	0.831	System losses	0.14 kWh/kWp/day	Energy cost	0.08 €/kWh

Figura 45 PVSyst – Valores finais após a simulação

Da análise à Figura 45, verifica-se que o sistema é capaz de produzir 40828KWh de energia elétrica, anualmente, nas condições anteriormente referidas.

Tomando como pressuposto a comercialização da totalidade da energia produzida, estando enquadrado na miniprodução no escalão I (DL 34/2011), a empresa usufruirá da tarifa bonificada de 0,106 €/kWh durante um período de 15 anos. Após este período, a tarifa aplicada será segundo o regime geral.

Para uma análise económica da implementação do sistema, serão utilizados valores de referência, nomeadamente:

- Taxa de Atualização = 4%; [6]
- Taxa de Desconto = 3%; [6]
- Pedras Anual nos Painéis Fotovoltaicos = 0.5%; [7]
- Valor de Manutenção = 15€/kWp.

Os indicadores comuns para uma análise económica são:

- *Payback*, é o prazo de tempo necessário para que o investimento inicial seja recuperado; [6]
- VAL (Valor Atual Líquido), é utilizado na avaliação da rentabilidade de projetos de investimento; [6]
- TIR (taxa interna de retorno), é a taxa de rendimento do projeto de investimento. [6]

Para este estudo os indicadores atingiram os seguintes valores, num período de 15 anos no Regime Bonificado:

- $Payback = 12,17$ Anos;
- $VAL = 40.955,11€$;
- $TIR = 2\%$.

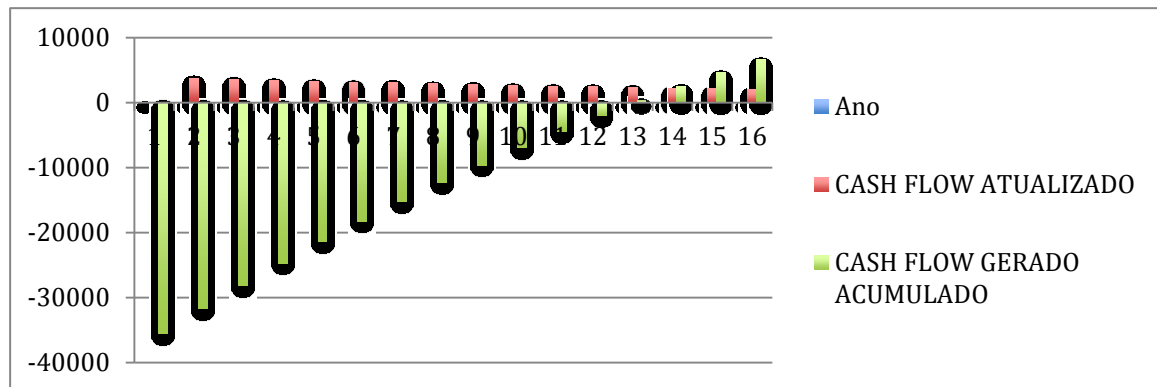


Figura 46 Gráfico do Estudo Económico num período (15 anos Regime Bonificado)

De seguida, apresentam-se os valores dos indicadores, num período de 15 anos no Regime Bonificado, mais 10 anos no Regime Geral. De forma a simplificar o cálculo, optou-se por adotar o mesmo valor do tarifário nos anos subsequentes ao décimo quinto.

- $Payback = 12,12$ Anos;
- $VAL = 56.555,11€$;
- $TIR = 5\%$.

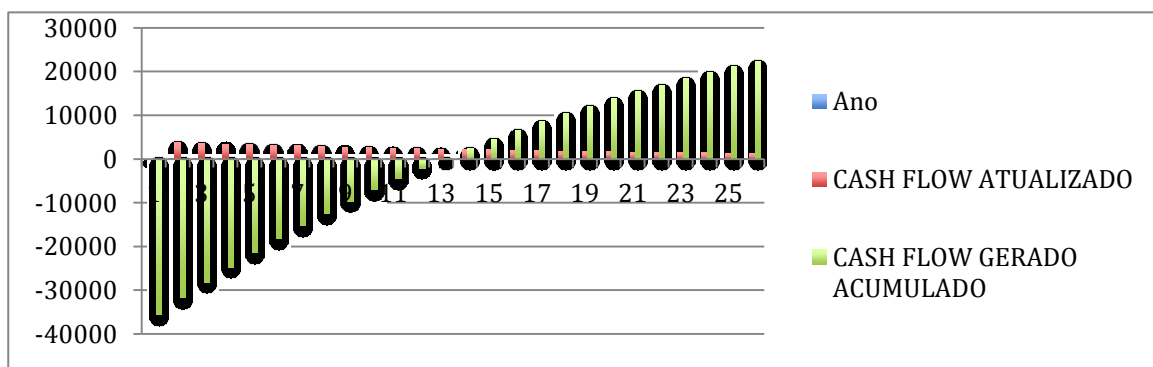


Figura 47 Gráfico do Estudo Económico (25 anos)

4. DESENVOLVIMENTO DO *SOFTWARE* (4AUDIT)

4.1. AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO [13] [14]

Neste capítulo, irá apresentar-se a aplicação (*software*) desenvolvida no âmbito desta dissertação, cuja finalidade é ajudar na recolha de informação aquando das auditorias às empresas. Pretende-se que a aplicação seja uma espécie de guia da auditoria.

Nos dias de hoje, é muito comum recorrer-se ao telemóvel ou ao *tablet* para guardar informação, pois são equipamentos de extrema fiabilidade. Possuem também uma câmara fotográfica, o que permite guardar um registo fotográfico dos vários equipamentos, compartimentos, quadros elétricos, entre outros, de uma empresa.

Existem três sistemas operativos atualmente a liderar o mercado, uns com maior quota de mercado do que outros. Eles são a Apple com o IOS, a Google com o Android e a Microsoft com o Windows 8. Dos três foi escolhido o IOS da Apple.

As implicações desta escolha foram a aquisição de um computador pessoal MAC, pois só nos sistemas operativos da marca, é que pode “correr” a aplicação Xcode. Na verdade, a

experiência foi bastante significativa, pois constatou-se que este sistema operativo e computador MAC são muito estáveis e de fácil utilização.

O Xcode é a ferramenta de desenvolvimento de software da Apple. Foi lançado em 2003, e, nos dias de hoje, já se encontra na versão 6. É acessível, basta para isso possuir um computador MAC e aceder à *Apple Store* e fazer o *download* do xcode.

É uma ferramenta bastante completa e que permite o desenvolvimento de aplicações (software) para dispositivos IPHONE e IPAD.

Assim, esta ferramenta possui:

- Interface único;
- Área gráfica;
- Assistente de edição;
- Identificação de erro e correções.

Analisando os pontos anteriores, pode-se salientar que, o facto de ter um único interface permite poupar tempo, pois não há necessidade de navegar entre janelas para aceder a diferentes áreas. Permite a visualização da estrutura de arquivos, as pastas do projeto.

A área gráfica, é uma enorme vantagem, pois quando se cria um projeto, ele inclui um arquivo de interface, extensão .nib, onde é possível desenhar a aplicação recorrendo a elementos gráficos.

O assistente de edição, é o editor de código. Pode ser usado para configurar temas de cores, fontes, alterar teclas de atalho, isto para que o interface com o utilizador seja mais fácil.

Como outras ferramentas de programação, o Xcode, possui identificação e correção de erros, em qualquer momento o utilizador pode solicitar a análise do código, o que lhe permite um controlo mais “apertado” sobre o código digitado. Mostra também sugestões de correções e tem um sistema de avisos (*warnings*).

As principais dificuldades encontradas, a nível pessoal, prenderam-se então com a aquisição de um novo computador e a programação em Xcode, pois a experiência neste tipo de programação era muito pouca ou quase nada.

4.2. SOFTWARE 4AUDIT

A aplicação desenvolvida tem como principal objectivo guardar a informação introduzida pelo utilizador, seja na forma de fotografias ou na forma de texto, para posteriormente ser analisada.

Pretende-se que também seja capaz de guiar o auditor, ou seja, através das várias questões apresentadas em forma de *template*, o utilizador, terá que responder preenchendo os campos.

A informação em formato de texto, inserida, será gravada em ficheiro com a extensão .CSV. É um tipo de ficheiro sem formatação, permite guardar um conjunto de valores, separando-os por vírgulas, delimitados por aspas e que em cada linha tenha um registo diferente. Este ficheiro pode ser lido pela aplicação, ou pode ser descarregado do dispositivo móvel para o computador.

Em relação às fotografias, estas ficarão armazenadas na galeria de fotos do dispositivo, contendo informação muito precisa, como a data e hora das mesmas, sendo também possível conter informação sobre o local onde a fotografia ocorreu. Essa informação ficará no dispositivo até ser descarregada para o computador.

O código fonte da aplicação encontra-se na sua totalidade no Anexo B, da presente dissertação.

Passar-se-á à descrição da aplicação concebida com o intuito de ajudar a entender o seu funcionamento.

Existe uma primeira “janela” (Figura 48), onde é solicitado o nome da empresa que se está a auditar, e só após a entrada dessa informação se irá poder navegar no interior da aplicação. Será apresentada uma mensagem de erro ao utilizador, caso este campo não seja preenchido. Se o campo “Nome da Empresa”, for preenchido, e para isso, assim que pressionado esse campo, um teclado será disponibilizado, irá aparecer um botão “Start”, o que permitirá avançar na aplicação. A informação colocada é totalmente da responsabilidade do utilizador.

O nome da empresa, inserido, tem aqui um papel fundamental, pois é ele que dita no ficheiro o começo da informação relativa à empresa.



Figura 48 Inicio do 4AUDIT



Figura 49 Janela Inicial

Após pressionado o botão “Start” passar-se-á para uma janela de listagem, chamada “Menu”. Nesta janela serão disponibilizados ao utilizador os compartimentos a visitar durante a auditoria, desde o Posto de Transformação até a um qualquer compartimento ou secção. No entanto, o primeiro deles, o “Geral”, deverá ser preenchido durante a conversa com o CEO, pois aqui a informação solicitada prende-se com questões gerais da empresa.

Anteriormente, fez-se referência aos compartimentos ou secções. Neste conceito entende-se como compartimento ou secção uma parte do edifício dotado de um quadro elétrico parcial. As próximas figuras têm como objetivo a clarificação deste conceito.

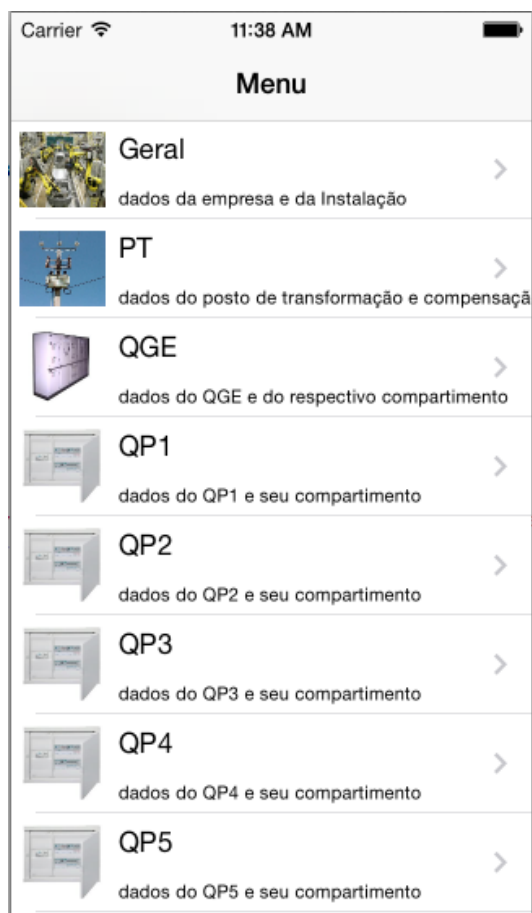


Figura 50 Janela Menu

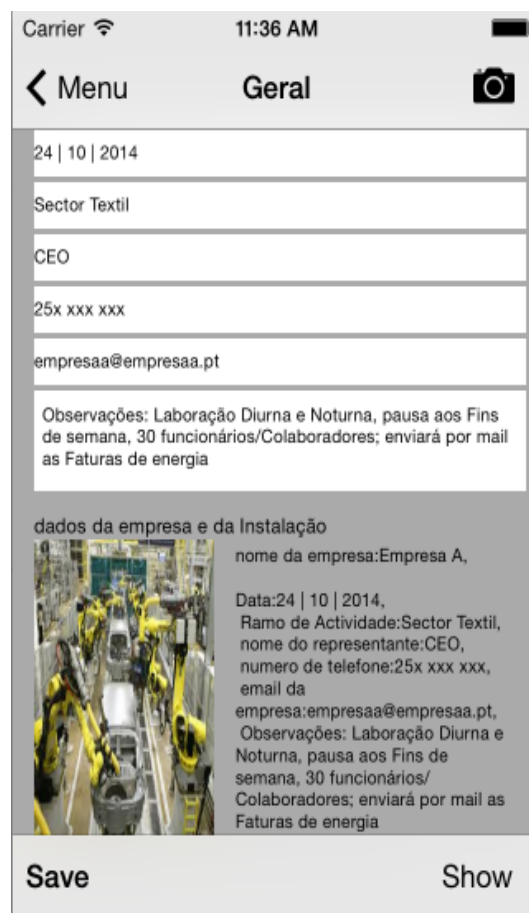


Figura 51 Janela Geral

Selecionando então na janela Menu, o Geral, irá parecer uma nova janela, Figura 51, onde se deverá dar resposta aos campos nela dispostos. A Data, o Sector onde a empresa se insere, o nome da pessoa responsável, o número de telefone, o e-mail, e um campo de observações, são campos necessários para esta fase da visita. O campo Observações, pode ser usado pelo auditor para anotar todas as informações que considerar relevantes no decorrer da sua conversa com o CEO, e que não se encontrem nos campos acima.

Nesta janela surgirão dois novos botões essenciais para o sucesso da aplicação: “Save” e “Show”. O botão “Save” permite que após ser introduzida toda a informação, esta possa ser gravada no ficheiro .CSV. Por sua vez, o botão “Show”, irá ler esse mesmo ficheiro e irá inserir na caixa de texto o texto gravado.

Nesta janela, é também permitido ao utilizador recorrer a câmara fotográfica do dispositivo, clicando na imagem alusiva ao evento. Pretende-se com esta funcionalidade, que o auditor

tenha a possibilidade de registar fotograficamente o exterior e interior do edifício, pois entende-se este registo como fundamental no âmbito de uma auditoria energética.

As restantes janelas, são semelhantes às descritas anteriormente, pelo que se considera desnecessária a sua descrição e apresentação.

Sempre que é adicionada informação no ficheiro .CSV, esta irá para o final do ficheiro, ou seja, depois de gravada ficará sempre, evitando assim ser apagada por lapso do utilizador.

4.3. CÓDIGO FONTE

Tentar-se-á apresentar algum do código fonte inerente à aplicação, que se considerou mais desafiante ou que demonstre a forma de programação e pensamento da aplicação. Como já referido, a totalidade do código constará do Anexo D.

```
- (IBAction)TakePicture:(id)sender {
    if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Geral"])
    {
        UIImagePickerController *picker =[[UIImagePickerController alloc] init];
        picker.delegate = self;
        [picker setSourceType:UIImagePickerControllerSourceTypeCamera];
        [self presentViewController:picker animated:YES completion:NULL];
        //[picker release];
    }
    if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"PT"])
    {
        UIImagePickerController *picker =[[UIImagePickerController alloc] init];
        picker.delegate = self;
        [picker setSourceType:UIImagePickerControllerSourceTypeCamera];
        [self presentViewController:picker animated:YES completion:NULL];
        //[picker release];
    }
}
```

Tabela 8 Código para utilizar a Câmara Fotográfica

```
- (IBAction)Gravar:(id)sender {
    if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Geral"])
    {
        NSString *resultLine = [NSString stringWithFormat:@"Data:%@\n Ramo de
        Actividade:%@\n nome do representante:%@\n numero de telefone:%@\n email
        da empresa:%@\n %@\n",
        self.UmTextField.text,
        self.DoisTextField.text,
        self.TresTextField.text,
        self.QuatroTextField.text,
        self.CincoTextField.text,
        self.UmTextView.text];

        NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains
        (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];
    }
}
```

```

        NSString *caminhoeficheiro = [docPath
stringByAppendingPathComponent:@"resultadosGeral.csv"];

        NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle
fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoeficheiro];

        [fileHandle seekToEndOfFile];

[fileHandle writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

        [fileHandle closeFile];
    }

```

Tabela 9 Código para Gravar Texto num ficheiro .CSV

```

        (IBAction)Mostrar:(id)sender {

            if([_titleLabel.text isEqualToString:@"Geral"])
            {
                NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains
(NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

                NSString *caminhoeficheiro = [docPath
stringByAppendingPathComponent:@"resultadosGeral.csv"];

                self.DoisTextView.text = caminhoeficheiro;

                if([[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoeficheiro])
                {
                    NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle
fileHandleForReadingAtPath:caminhoeficheiro];

                    NSString *Dados = [[NSString alloc] initWithData:[fileHandle availableData]
encoding:NSUTF8StringEncoding];

                    [fileHandle closeFile];
                    self.DoisTextView.text = Dados;
                }
            }

```

Tabela 10 Mostrar um texto do ficheiro .CSV numa caixa de Texto

5. CONCLUSÕES

Ao longo da dissertação, foram apresentadas conclusões que sustentaram as escolhas na elaboração do projeto. Pretende-se assim neste último capítulo fazer uma síntese das principais conclusões, consequências e relevância do projeto, perspetivando futuros desenvolvimentos.

Inicialmente propôs-se fazer uma auditoria energética em ambiente industrial. Optou-se pela realização das auditorias do tipo simples em empresas do sector têxtil. As visitas decorreram como esperado, no entanto, as questões levantadas e a informação recolhida nunca é a suficiente, podendo sempre dar lugar a mais perguntas, principalmente quando se está no processo do processamento da informação. Aqui, a aplicação desenvolvida, tem um papel fundamental, pois ajuda a manter uma coerência na informação recolhida, sem que se deixem de fazer as questões indispensáveis.

A aplicação desenvolvida, apesar de já se encontrar num nível que se considera satisfatório, tem ainda alguns aspetos que poderão ser acrescentados, como desenvolver a capacidade da aplicação em enviar, por e-mail, o ficheiro .CSV criado. Outra situação a melhorar, são o número de compartimentos a visitar, neste momento existe um limite de 5 compartimentos, para além do PT e do QGE.

Da visita realizada a outras empresas do sector têxtil, fruto da experiência profissional, constata-se uma preocupação crescente das mesmas com o consumo de energia, mas ainda se denota alguma inércia no que concerne em pôr em prática ações e medidas que vão de encontro à eficiência energética. Apesar de se traduzir em poupança, a implementação de medidas eficientes, implicam quase sempre um investimento inicial por parte da empresa, e numa conjuntura como a atual, os investimentos nesta área não são considerados prioritários.

Tentou-se ao longo desta dissertação passar vários conceitos, que no fundo, sintetizados são:

- “O kW/h mais barato é aquele que não se gasta”;
- “Informação é poder”.

De uma forma muito sucinta, pretende-se sensibilizar as empresas a consumir menos e de forma mais eficiente, e que para isso precisam de conhecer os seus processos de fabrico, e os equipamentos diretos e indiretos associados à produção. No entanto, não deverão diminuir os padrões de conforto dos colaboradores/ funcionários.

Referências Bibliográficas

- [1] Centro para a Conservação de energia e Direcção-Geral de Energia. A Gestão da Energia e o Regulamento de Gestão do Consumo de Energia. [Online]. <http://www.pneportugal.com.pt>
- [2] William J. Younger, Terry Niehus Albert Thumann, *Handbook Of Energy Audits*, Inc Fairmont Press, Ed. US, 2010.
- [3] Jonh L. Fetters, *The Hand Book of Lighting Surveys & Audits*, CRS PRESS, Ed. US, 1998.
- [4] Fernando Mauricio Teixeira De Sousa Dias, "Unidade Curricular de Qualidade de Serviço em Sistemas Eléctricos de Energia - Qualidade da Tensão," Engenharia Electrónica, ISEP, Porto, 2012.
- [5] Guilherme Alfredo Dentzien Dias, *Harmónicas em Sistemas Industriais*, 2nd ed., EDIPUCRS, Ed., 2002.
- [6] WEG Automação S.A. [Online]. <http://www.weg.net>
- [8] Martin A. Green, Muriel E. Watt, Richard CorKish, Alistair Sproul Stuart R. Wenham, *Applied Photovoltaics*, Routledge, Ed., 2013.
- [7] Kao Chen, *Energy Management in iluminating Systems*, CRS PRESS, Ed. US, 1999.
- [9] EDP. [Online]. <http://www.edp.pt>
- [10] Schneider Electric. [Online]. <http://www.schneider-electric.com>
- [11] Portal Gestão. [Online]. <http://www.portal-gestao.com>
- [12] "Photovoltaic Degradation Rates - An Analytical Review," 2012.
- [13] Apple. [Online]. <http://www.apple.com>
- [14] Apple. [Online]. <http://www.apple.com>
- [15] ADENE. [Online]. <http://www.adene.pt>
- [16] Eficiência Energética. [Online]. <http://www.eficiencia-energetica.com>
- [18] Schneider Electric Portugal. (2009) [Online]. <http://www.schneider-electric.com>
- [17] ISR – Dep. de Eng. Electrotécnica e de Computadores Universidade de Coimbra. (2005) [Online]. <http://www.eco.edp.pt>
- [19] Luís Mira Amaral, *Industria e Energia, As apostas do fim do século*, Bertrand, Ed. Portugal, 1997.
- [20] John Bank, *Gestão da Qualidade Total*, Cetop, Ed. Mem Martins, 1992.

- [21] Jean-Louis Bobin, *A Energia*, Instituto Piaget, Ed., 1996.
- [22] M. G. SAY, *Electricidade Geral e Fundamentos*, HEMUS, Ed. Brasil, 2004.
- [23] Maria de Lurdes Rodrigues, *Políticas Públicas em Portugal*, Imprensa Nacional-Casa de Moeda, Ed. Lisboa.
- [24] Gilberto José Corrêa da Costa, *Iluminação Económica: Cálculo e Avaliação*, 4th ed., EdiPUCRS, Ed. Brasil, 2006.
- [25] Marco Liserre, Pedro Rodríguez Remus Teodorescu, *Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems*, John Wiley & Sons, Ed., 2011.
- [26] Rafael Cuervo García Javier María Méndez Muniz, *Energia Solar Fotovoltaica*, 2nd ed., FC Editorial, Ed., 2007.
- [28] Jenny Palm Patrik Thollander, *Improving Energy Efficiency in Industrial Energy Systems*, Springer Science & Business Media, Ed. Sweden, 2012.
- [27] Nordic Council of Ministers, "Energy Efficiency in Small and Medium Sized Enterprises," Copenhagen, 2014.

Anexo A. Faturas de Energia

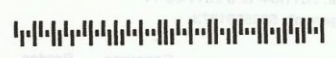


serviço universal

www.edpsu.pt

apoio comercial
808 505 000 (dias úteis, das 8 às 20h - custo chamada local)

EDP Distribuição
avarias eléctricas
800 506 506 (24h - chamada grátis)



[Redacted information]

Cód. Ident. Local - 0 070 865 888

[Redacted information]

Descrição da Instalação - URAPES
Tarifa Contratada - MTB-Médias UT, Tetra-Horária
Ciclo Horário - diário

Potência Contratada - 93,00 kW
Conta Contrato - 290000059310
Contrato - 9003319123
Zona da Qualidade de Serviço - Electricidade - C

Cód. Ponto Entrega - PT 0002 000 070 865 888 XQ

Electricidade

Valor a pagar € 2.034,12

Data limite de pagamento 2011-06-13

Período de faturação 2011-04-12 a 2011-05-11

Diário	Nº Diário	Data	
221110049	FACT/REC. 92765	2011-05-20	2.034,12 C
2432311	FACT/REC. 92765	2011-05-20	115,00 C
2432311	FACT/REC. 92765	2011-05-20	0,14 D
624111	FACT/REC. 92765	2011-05-20	1.916,73 D
624111	FACT/REC. 92765	2011-05-20	2,25 D

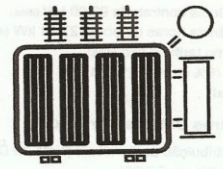
EDP, S.A. - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Distribuição - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Comercial - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Energia - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Gás - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Água - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Saneamento - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Telecomunicações - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Serviços - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Seguros - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Outros - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Energia - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Gás - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Água - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Saneamento - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Telecomunicações - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Serviços - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Seguros - SERVIÇO UNIVERSAL
 EDP Outros - SERVIÇO UNIVERSAL

A Entigere - Entidade Gestora da Rede Multiserviços, S.A. foi declarada insolvente, tendo cessado a sua actividade. Assim, a partir desta data, deixará de poder pagar a sua factura EDP através dos Agentes Megarede.

Evite o uso do ar condicionado e outros sistemas de climatização. Isole eficazmente portas, janelas, paredes, tecto e pavimento.

Diminua as viagens de trabalho. Tente substituí-las por teleconferências ou video-conferências.

O MERCADO DA ENERGIA ELÉCTRICA MUDOU.



JÁ FEZ A SUA ESCOLHA?

Até 31 de Dezembro de 2011 deverá escolher o seu comercializador de energia em regime de mercado.

Durante este período, os clientes que continuem na EDP Serviço Universal terão uma tarifa de venda transitória* fixada pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE).

Saiba mais em: 808505000 www.edpsu.pt www.erse.pt

* DL 104/2010, de 29 de Setembro



Figura 52 Fatura de Energia 1/2

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2011-04-12 a 2011-05-11
 Equipa de contagem n.º: 5035561873

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	4285,00	104,66	4389,66
En. Activa super vazio (kWh)	2554,00	68,39	2622,39
En. Activa ponta (kWh)	3208,00	73,00	3281,00
En. Activa cheias (kWh)	8004,00	182,46	8186,46
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	1563,00	0,00	1563,00
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2099,00	0,00	2099,00
Potência tomada f.vazio (kW)	61,00	0,77	61,77
Potência tomada vazio (kW)	58,00	0,75	58,75

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requisitada (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 10-2010 (kW)	73,82
Factor de potência	0,97
Total En. Activa no período (kWh)	18.479,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
 3.768,24 kg

Detalhe da Factura

Ref.º 110007131848

Factura n.º 10424792755 de 11 de Maio de 2011

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2011-04-12	2011-05-11	4390	0,0575	252,43	6
En. Activa super vazio (kWh)	2011-04-12	2011-05-11	2622	0,0534	140,01	6
En. Activa ponta (kWh)	2011-04-12	2011-05-11	3281	0,1221	400,61	6
En. Activa cheias (kWh)	2011-04-12	2011-05-11	8186	0,0877	717,91	6
Escalão 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-04-12	2011-05-11	0	0,0193	0,00	6
Escalão 3 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-04-12	2011-05-11	0	0,0579	0,00	6
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2011-04-12	2011-05-11	1958	0,0145	28,39	6
Potência contratada 93,00 kW (dias)			30	0,0386	107,69	6
Potência horas de ponta 27,34 kW (dias)			30	0,2754	225,88	6
Termo tarifário fixo (dias)			30	1,4602	43,81	6
IVA (6% de € 1.916,73)					115,00	
Total*					2.031,73	
Outros Débitos / Créditos						
Contribuição áudio-visual (Nota de Débito n.º 00249927436)			1		2,25	6
IVA (6% de € 2,25)					0,14	
Total					2,39	
Total facturado					2.034,12	

*O valor indicado inclui os custos relativos ao uso das redes e os custos de interesse económico geral que decorrem de medidas de política energética, no valor de € 680,20 (Valor independente do comercializador de energia eléctrica).

Figura 53 Fatura de Energia 2/2

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2011-05-12 a 2011-06-11
 Equipa de contagem nº: 5035561873

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	5557,00	113,38	5670,38
En. Activa super vazio (kWh)	3525,00	74,95	3599,95
En. Activa ponta (kWh)	3718,00	78,78	3796,78
En. Activa cheias (kWh)	9371,00	197,08	9568,08
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	2394,00	0,00	2394,00
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	1675,00	0,00	1675,00
Potência tomada f.vazio (kW)	61,00	0,77	61,77
Potência tomada vazio (kW)	61,00	0,77	61,77

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requisitada (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 10-2010 (kW)	73,82
Factor de potência	0,96
Total En. Activa no período (kWh)	22.635,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
 4.615,73 kg

Detalhe da Factura

Refº 104007419249

Factura nº 10428232863 de 11 de Junho de 2011

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2011-05-12	2011-06-11	5670	0,0575	326,03	6
En. Activa super vazio (kWh)	2011-05-12	2011-06-11	3600	0,0534	192,24	6
En. Activa ponta (kWh)	2011-05-12	2011-06-11	3797	0,1221	463,61	6
En. Activa cheias (kWh)	2011-05-12	2011-06-11	9568	0,0877	839,11	6
Escalão 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-05-12	2011-06-11	0	0,0193	0,00	6
Escalão 3 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-05-12	2011-06-11	0	0,0579	0,00	6
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2011-05-12	2011-06-11	1644	0,0145	23,84	6
Potência contratada 93,00 kW (dias)			31	0,0386	111,28	6
Potência horas de ponta 30,62 kW (dias)			31	0,2754	261,42	6
Termo tarifário fixo (dias)			31	1,4602	45,27	6
IVA (6% de € 2.262,80)					135,77	
Total*					2.398,57	
Outros Débitos / Créditos						
Contribuição áudio-visual (Nota de Débito n.º 00252995581)			1		2,25	6
IVA (6% de € 2,25)					0,14	
Total					2,39	
Total facturado					2.400,96	

*O valor indicado inclui os custos relativos ao uso das redes e os custos de interesse económico geral que decorrem de medidas de política energética, no valor de € 784,07 (Valor independente do comercializador de energia eléctrica).

Figura 55 Fatura de Energia 2/2



www.edpsu.pt
apoio comercial
808 505 000 (dias úteis, das 8 às 20h - custo chamada local)
EDP Distribuição
avarias eléctricas
800 506 506 (24h - chamada grátis)

U345116007065286



Electricidade

Valor a pagar € 2.420,94
Data limite de pagamento 2011-08-13
Período de facturação 2011-06-12 a 2011-07-11

Cód. Ident. Local - 0 070 865 888

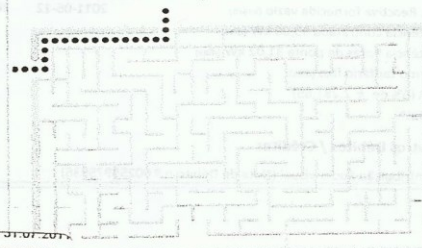
Descrição da Instalação - URAPES
 Tarifa Contratada - MTB-Médias UT, Tetra-Horária
 Ciclo Horário - diário
 Potência Contratada - 93,00 kW
 Conta Contrato - 290000059310
 Contrato - 9003319123
 Zona da Qualidade de Serviço - Electricidade - C
 Cód. Ponto Entrega - PT 0002 000 070 865 888 XQ

Evite o uso do ar condicionado e outros sistemas de climatização. Isole eficazmente portas, janelas, paredes, tecto e pavimento.

Diminua as viagens de trabalho. Tente substituí-las por teleconferências ou vídeo-conferências.

Instale detectores de presença que activem a iluminação apenas quando existem pessoas no local.

nova factura
muito mais simples



mais informação em www.edpsu.pt

EPU145-116007065286 - FOLHA COBIANÇA
 PROCESSO DE COMPUTADOR - CONSERVE ESTE DOCUMENTO - VALIDO COMO RECEIVO
 EDP Serviço Universal, S.A. - Sede Social: Rua Central de Lisboa, Memorial Pólo 2819-016
 Computação Electrónica para Registo de Clientes e Cobrança

Compensamos o Impacte ambiental produzido por esta factura. Saiba mais em www.edp.pt.

Conta	Data	Valor	Moeda
221110049	31-07-2011	2.420,94	C
2432311		136,90	D
2432311		0,14	D
624111		2.281,65	D
624111		2,25	D

Figura 56 Fatura de Energia 3/1

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2011-06-12 a 2011-07-11
 Equipa de contagem n.º: 5035561873

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	5776,00	117,46	5893,46
En. Activa super vazio (kWh)	3800,00	77,93	3877,93
En. Activa ponta (kWh)	3644,00	77,74	3721,74
En. Activa cheias (kWh)	9434,00	195,49	9629,49
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	1820,00	0,00	1820,00
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2011,00	0,00	2011,00
Potência tomada f.vazio (kW)	63,00	0,77	63,77
Potência tomada vazio (kW)	61,00	0,77	61,77

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requisitada (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 10-2010 (kW)	73,82
Factor de potência	0,97
Total En. Activa no período (kWh)	23.122,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
 6.134,96 kg

Detalhe da Fatura

Ref# 116007065286

Factura n.º 10431500674 de 11 de Julho de 2011

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2011-06-12	2011-06-30	3732	0,0575	214,59	6
En. Activa vazio normal (kWh)	2011-07-01	2011-07-11	2161	0,0575	124,26	6
En. Activa super vazio (kWh)	2011-06-12	2011-06-30	2456	0,0534	131,15	6
En. Activa super vazio (kWh)	2011-07-01	2011-07-11	1422	0,0534	75,93	6
En. Activa ponta (kWh)	2011-06-12	2011-06-30	2357	0,1221	287,79	6
En. Activa ponta (kWh)	2011-07-01	2011-07-11	1365	0,1221	166,67	6
En. Activa cheias (kWh)	2011-06-12	2011-06-30	6098	0,0877	534,79	6
En. Activa cheias (kWh)	2011-07-01	2011-07-11	3531	0,0877	309,67	6
Escalão 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-06-12	2011-07-11	0	0,0193	0,00	6
Escalão 3 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-06-12	2011-07-11	0	0,0579	0,00	6
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2011-06-12	2011-07-11	2001	0,0145	29,01	6
Potência contratada 93,00 kW (dias)			30	0,0386	107,69	6
Potência horas de ponta 31,02 kW (dias)			30	0,2754	256,29	6
Termo tarifário fixo (dias)			30	1,4602	43,81	6
IVA (6% de € 2.281,65)					136,90	
Total*					2.418,55	
Outros Débitos / Créditos						
Contribuição áudio-visual (Nota de Débito n.º 00255975936)			1		2,25	6

Figura 57 Fatura de Energia 3/2

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2011-07-12 a 2011-08-11
 Equipa de contagem nº: 5035561873

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	4775,00	111,07	4886,07
En. Activa super vazio (kWh)	3148,00	73,68	3221,68
En. Activa ponta (kWh)	3095,00	75,02	3170,02
En. Activa cheias (kWh)	8038,00	188,36	8226,36
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	1628,00	0,00	1628,00
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2454,00	0,00	2454,00
Potência tomada f.vazio (kW)	62,00	0,77	62,77
Potência tomada vazio (kW)	63,00	0,77	63,77

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requisitada (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 10-2010 (kW)	73,82
Factor de potência	0,97
Total En. Activa no período (kWh)	19.504,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
 4.903,89 kg

Detalhe da Factura

Ref# 114007163012

Factura nº 10434998076 de 11 de Agosto de 2011

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2011-07-12	2011-08-11	4886	0,0575	280,95	6
En. Activa super vazio (kWh)	2011-07-12	2011-08-11	3222	0,0534	172,05	6
En. Activa ponta (kWh)	2011-07-12	2011-08-11	3170	0,1221	387,06	6
En. Activa cheias (kWh)	2011-07-12	2011-08-11	8226	0,0877	721,42	6
Escalação 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-07-12	2011-08-11	0	0,0193	0,00	6
Escalação 3 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-07-12	2011-08-11	0	0,0579	0,00	6
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2011-07-12	2011-08-11	2431	0,0145	35,25	6
Potência contratada 93,00 kW (dias)			31	0,0386	111,28	6
Potência horas de ponta 25,56 kW (dias)			31	0,2754	218,22	6
Termo tarifário fixo (dias)			31	1,4602	45,27	6
IVA (6% de € 1.971,50)					118,29	
Total*					2.089,79	
Outros Débitos / Créditos						
Contribuição áudio-visual (Nota de Débito n.º 00259197345)			1		2,25	6
IVA (6% de € 2,25)					0,14	
Total					2,39	
Total facturado					2.092,18	

*O valor indicado inclui os custos relativos ao uso das redes e os custos de interesse económico geral que decorrem de medidas de política energética, no valor de € 700,65 (Valor independente do comercializador de energia eléctrica).

Figura 59 Fatura de Energia 4/2



www.edpsu.pt

apoio comercial
808 505 000 (dias úteis, das 8 às 20h - custo chamada local)

EDP Distribuição
avarias eléctricas
800 506 506 (24h - chamada grátis)

U345112007258468



Electricidade

Valor a pagar € 1.203,35

Data limite de pagamento 2011-10-14

Período de facturação 2011-08-12 a 2011-09-11

Cód. Ident. Local - 0 070 865 888

Descrição da Instalação - URAPES
Tarifa Contratada - MTB-Médias UT,Tetra-Horária
Ciclo Horário - diário.

Potência Contratada - 93,00 kW
Conta Contrato - 290000059310
Contrato - 9003319123

Zona da Qualidade de Serviço - Electricidade - C

Cód. Ponto Entrega - PT 0002 000 070 865 888 XQ

Diário: 1	Nº Diário: 8	Data: 30.09.2011	
221110049	FACTREC. 2408	1.203,35	C
2432311	FACTREC. 2408	67,98	D
2432311	FACTREC. 2408	0,14	D
624111	FACTREC. 2408	1.132,98	D
624111	FACTREC. 2408	2,25	D

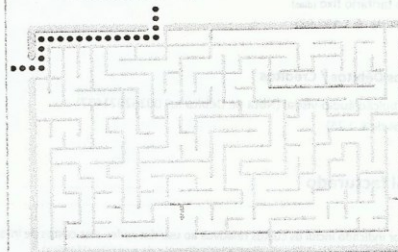
IMPRESSÃO E IMPRIMATURAS - VALUADO COMO RECIBO APÓS BOA COBRANÇA
 PROCESSO DE COMPUTADOR - CONTERE ESTE DOCUMENTO - VALUADO COMO RECIBO APÓS BOA COBRANÇA
 Edif. Social: Rua Camão Castelo Branco, 45, 1500-044 Lisboa
 Edif. Registo: Rua 1.ª de Maio - 1500-001 Lisboa
 EDP - Serviço Universal
 Caixa 1000

Evite o uso do ar condicionado e outros sistemas de climatização.
Isole eficazmente portas, janelas, paredes, tecto e pavimento.

Diminua as viagens de trabalho. Tente substituí-las por
teleconferências ou video-conferências.

Instale detectores de presença que activem a iluminação apenas
quando existem pessoas no local.

nova factura
muito mais simples



mais informação em www.edpsu.pt

Compensamos o impacto ambiental produzido por esta factura. Saiba mais em www.edp.pt.

Figura 60 Fatura de Energia 5/1

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2011-08-12 a 2011-09-11
 Equipa de contagem nº: 5035561873

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	2463,00	104,93	2567,93
En. Activa super vazio (kWh)	1550,00	69,81	1619,81
En. Activa ponta (kWh)	1550,00	69,73	1619,73
En. Activa cheias (kWh)	4063,00	174,89	4237,89
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	824,00	0,00	824,00
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	4242,00	0,00	4242,00
Potência tomada f.vazio (kW)	64,00	0,78	64,78
Potência tomada vazio (kW)	64,00	0,78	64,78

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requisitada (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 10-2010 (kW)	73,82
Factor de potência	0,97
Total En. Activa no período (kWh)	10.046,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
 1.638,30 kg

Detalhe da Factura

Ref# 112007258468

Factura nº 10438132408 de 11 de Setembro de 2011

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2011-08-12	2011-09-11	2568	0,0575	147,66	6
En. Activa super vazio (kWh)	2011-08-12	2011-09-11	1620	0,0534	86,51	6
En. Activa ponta (kWh)	2011-08-12	2011-09-11	1620	0,1221	197,80	6
En. Activa cheias (kWh)	2011-08-12	2011-09-11	4238	0,0877	371,67	6
Escalão 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-08-12	2011-09-11	0	0,0193	0,00	6
Escalão 3 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-08-12	2011-09-11	0	0,0579	0,00	6
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2011-08-12	2011-09-11	4227	0,0145	61,29	6
Potência contratada 93,00 kW (dias)			31	0,0386	111,28	6
Potência horas de ponta 13,06 kW (dias)			31	0,2754	111,50	6
Termo tarifário fixo (dias)			31	1,4602	45,27	6
IVA (6% de € 1.132,98)					67,98	
Total*					1.200,96	
Outros Débitos / Créditos						
Contribuição áudio-visual (Nota de Débito n.º 00262021437)			1		2,25	6
IVA (6% de € 2,25)					0,14	
Total					2,39	
Total facturado					1.203,35	

*O valor indicado inclui os custos relativos ao uso das redes e os custos de interesse económico geral que decorrem de medidas de política energética, no valor de € 462,36 (Valor independente do comercializador de energia eléctrica).

Figura 61 Fatura de Energia 5/2



www.edpsu.pt

apoio comercial
808 505 000 (dias úteis, das 8 às 20h - custo chamada local)

EDP Distribuição
avarias eléctricas
800 506 506 (24h - chamada grátis)

U345110007419407



Electricidade

Valor a pagar € 2.774,01

Data limite de pagamento 2011-11-14

Período de facturação 2011-09-12 a 2011-10-11

Cód. Ident. Local - 0 070 865 888

Descrição da Instalação - ,URAPES
Tarifa Contratada - MTB-Médias UT,Tetra-Horária
Ciclo Horário - diário

Potência Contratada - 93,00 kW
Conta Contrato - 290000059310
Contrato - 9003319123
Zona da Qualidade de Serviço - Electricidade - C

Cód. Ponto Entrega - PT 0002 000 070 865 888 XQ

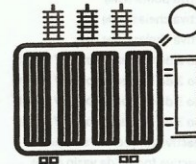
Nos termos da Lei nº 51-A/2011, de 30 set, a taxa de IVA aplicada aos fornecimentos de electricidade, efectuados a partir de 1 de outubro, é de 23%.

Evite o uso do ar condicionado e outros sistemas de climatização. Isole eficazmente portas, janelas, paredes, tecto e pavimento.

Diminua as viagens de trabalho. Tente substituí-las por teleconferências ou vídeo-conferências.

**O MERCADO
DA ENERGIA
ELÉCTRICA
MUDOU.**

**JÁ FEZ
A SUA ESCOLHA?**



Até 31 de Dezembro de 2011 deverá escolher o seu comercializador de energia em regime de mercado.

Durante este período, os clientes que continuem na EDP Serviço Universal terão uma tarifa de venda transitória* fixada pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE).

mais em:
15000 www.edpsu.pt www.erse.pt

*200, de 29 de Setembro

Diário: 1	Nº Diário: 17	Data: 31.10.2011	
221110049	FACT/REC: 40465	2,774.01	C
2432311	FACT/REC: 40465	94.75	D
2432311	FACT/REC: 40465	0.14	D
2432331	FACT/REC: 40465	205.27	D
6241111	FACT/REC: 40465	1,579.11	D
6241111	FACT/REC: 40465	2.25	D
6241111	FACT/REC: 40465	892.49	D

OBRIGADO POR COMPROVAÇÃO - CONSERVADO COMO RECEBIDO - VÁLIDO COMO RECEBIDO -
 PROCESADO POR COMPUTADOR - CONSERVADO COMO DOCUMENTO - VÁLIDO COMO DOCUMENTO -
 EDP Serviço Universal, S.A. - Sede Social: Rua Camilo Castelo Branco, 48, 1000-004
 Lisboa - Portugal - N.º de Registo: 1000000000 - N.º de Identificação Fiscal: 505294604

Compensamos o impacto ambiental produzido por esta factura. Saiba mais em www.edp.pt.

Figura 62 Fatura de Energia 6/1

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2011-09-12 a 2011-10-11
 Equipa de contagem nº: 5035561873

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	6374,00	119,33	6493,33
En. Activa super vazio (kWh)	4225,00	79,03	4304,03
En. Activa ponta (kWh)	4036,00	79,34	4115,34
En. Activa cheias (kWh)	10327,00	199,29	10526,29
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	2457,00	0,00	2457,00
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2069,00	0,00	2069,00
Potência tomada f.vazio (kW)	65,00	0,78	65,78
Potência tomada vazio (kW)	65,00	0,78	65,78

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requisitada (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 02-2011 (kW)	73,82
Factor de potência	0,96
Total En. Activa no período (kWh)	25.438,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
 4.148,43 kg

Detalhe da Factura

Ref# 110007419407

Factura nº 10441640465 de 11 de Outubro de 2011

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2011-09-12	2011-09-30	4112	0,0575	236,44	6
En. Activa vazio normal (kWh)	2011-10-01	2011-10-11	2381	0,0544	129,53	23
En. Activa super vazio (kWh)	2011-09-12	2011-09-30	2726	0,0534	145,57	6
En. Activa super vazio (kWh)	2011-10-01	2011-10-11	1578	0,0510	80,48	23
En. Activa ponta (kWh)	2011-09-12	2011-09-30	2606	0,1221	318,19	6
En. Activa ponta (kWh)	2011-10-01	2011-10-11	1509	0,1158	174,74	23
En. Activa cheias (kWh)	2011-09-12	2011-09-30	6666	0,0877	584,61	6
En. Activa cheias (kWh)	2011-10-01	2011-10-11	3860	0,0874	337,36	23
Escalão 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-09-12	2011-09-30	0	0,0193	0,00	6
Escalão 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-10-01	2011-10-11	0	0,0193	0,00	23
Escalão 3 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-09-12	2011-09-30	0	0,0579	0,00	6
Escalão 3 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-10-01	2011-10-11	0	0,0579	0,00	23
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2011-09-12	2011-09-30	1305	0,0145	18,92	6
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2011-10-01	2011-10-11	755	0,0145	10,95	23
Potência contratada 93,00 kW (dias)			19	0,0386	68,21	6
Potência contratada 93,00 kW (dias)			11	0,0386	39,49	23
Potência horas de ponta 34,29 kW (dias)			19	0,2754	179,43	6
Potência horas de ponta 34,29 kW (dias)			11	0,2754	103,88	23
Termo tarifário fixo (dias)			19	1,4602	27,74	6

Figura 63 Fatura de Energia 6/2

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2011-10-12 a 2011-11-11
 Equipa de contagem nº: 5035561873

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	5224,00	107,76	5331,76
En. Activa super vazio (kWh)	3464,00	72,06	3536,06
En. Activa ponta (kWh)	3464,00	73,35	3537,35
En. Activa cheias (kWh)	8713,00	183,69	8896,69
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	1502,00	0,00	1502,00
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	1885,00	0,00	1885,00
Potência tomada f.vazio (kW)	64,00	0,78	64,78
Potência tomada vazio (kW)	60,00	0,76	60,76

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requisitada (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 02-2011 (kW)	73,82
Factor de potência	0,97
Total En. Activa no período (kWh)	21.302,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
8.224,28 kg

Detalhe da Factura

Ref# 106007636922

Factura nº 10445304644 de 11 de Novembro de 2011

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2011-10-12	2011-11-11	5332	0,0544	290,06	23
En. Activa super vazio (kWh)	2011-10-12	2011-11-11	3536	0,0510	180,34	23
En. Activa ponta (kWh)	2011-10-12	2011-11-11	3537	0,1158	409,58	23
En. Activa cheias (kWh)	2011-10-12	2011-11-11	8897	0,0874	777,60	23
Escalão 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-10-12	2011-11-11	0	0,0193	0,00	23
Escalão 3 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-10-12	2011-11-11	0	0,0579	0,00	23
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2011-10-12	2011-11-11	1845	0,0145	26,75	23
Potência contratada 93,00 kW (dias)			31	0,0386	111,28	23
Potência horas de ponta 28,52 kW (dias)			31	0,2754	243,49	23
Termo tarifário fixo (dias)			31	1,4602	45,27	23
IVA (23% de € 2.084,37)					479,41	
Total*					2.563,78	
Outros Débitos / Créditos						
Contribuição áudio-visual (Nota de Débito n.º 00268405334)			1		2,25	6
IVA (6% de € 2,25)					0,14	
Total					2,39	
Total facturado					2.566,17	

*O valor indicado inclui os encargos relativos ao Acesso às Redes no valor de € 748,45 (Valor independente do comercializador).
 Os custos de interesse económico geral (CIEG) incluídos no Acesso às Redes correspondem a € 419,13.

Os valores indicados não incluem IVA.

Figura 65 Fatura de Energia 7/2

www.edpsu.pt

apoio comercial
808 505 000 (dias úteis, das 8 às 20h - custo chamada local)

EDP Distribuição
avarias eléctricas
800 506 506 (24h - chamada grátis)

U345110007557973



Electricidade

Valor a pagar **€ 2.487,26**

Data limite de pagamento **2012-01-26**

Período de facturação **2011-11-12 a 2011-12-11**

Cód. Ident. Local - 0 070 865 888

Descrição da Instalação - JURAPES
Tarifa Contratada - MTB-Médias UT,Tetra-Horária
Ciclo Horário - diário
Potência Contratada - 93,00 kW
Conta Contrato - 290000059310
Contrato - 9003319123
Zona da Qualidade de Serviço - Electricidade - C
Cód. Ponto Entrega - PT 0002 000 070 865 888 XQ

Diário: 1	Nº Diário: 16	Data: 31.12.2011	
221110049	FACTREC* 30698	2,487.26	C
2432311	FACTREC* 30698	0.14	D
2432331	FACTREC. 30698	464.65	D
624111	FACTREC. 30698	2,020.22	D
624111	FACTREC* 30698	2.25	D

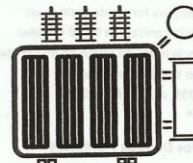
EDPLIAS-110007557973
 SERVE ESTE DOCUMENTO - VALIDO COMO RECIBO
 EDP Serviço Universal - Rua da Restauração, 375 - 1050-108 Lisboa
 Telefone: 808 505 000 Fax: 808 505 001 e-mail: servico@edpsu.pt

Evite o uso do ar condicionado e outros sistemas de climatização. Isole eficazmente portas, janelas, paredes, tecto e pavimento.

Diminua as viagens de trabalho. Tente substituí-las por teleconferências ou vídeo-conferências.

Instale detectores de presença que activem a iluminação apenas quando existirem pessoas no local.

O MERCADO DA ENERGIA ELÉCTRICA MUDOU.



JÁ FEZ A SUA ESCOLHA?

Até 31 de Dezembro de 2011 deverá escolher o seu comercializador de energia em regime de mercado.

Durante este período, os clientes que continuem na EDP Serviço Universal terão uma tarifa de venda transitória* fixada pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE).

Saiba mais em:
808505000 www.edpsu.pt www.erse.pt

* DL 104/2010, de 29 de Setembro

Compartamos o impacto ambiental produzido por esta factura. Saiba mais em www.edp.pt.

Figura 66 Fatura de Energia 8/1

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2011-11-12 a 2011-12-11
 Equipa de contagem n.º: 5035561873

Elementos medidos	Consumo Registado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	5068,00	110,32	5178,32
En. Activa super vazio (kWh)	3164,00	72,96	3236,96
En. Activa ponta (kWh)	3388,00	73,58	3461,58
En. Activa cheias (kWh)	8484,00	183,89	8667,89
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	1767,00	0,00	1767,00
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	1780,00	0,00	1780,00
Potência tomada f.vazio (kW)	62,00	0,77	62,77
Potência tomada vazio (kW)	59,00	0,76	59,76

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requirida (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 02-2011 (kW)	73,82
Factor de potência	0,97
Total En. Activa no período (kWh)	20.545,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
 5.214,73 kg

Detalhe da Factura

Ref# 110007557973

Factura n.º 10449930598 de 11 de Dezembro de 2011

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtyd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2011-11-12	2011-12-11	5178	0,0544	281,68	23
En. Activa super vazio (kWh)	2011-11-12	2011-12-11	3237	0,0510	165,09	23
En. Activa ponta (kWh)	2011-11-12	2011-12-11	3462	0,1158	400,90	23
En. Activa cheias (kWh)	2011-11-12	2011-12-11	8668	0,0874	757,58	23
Escalação 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-11-12	2011-12-11	0	0,0193	0,00	23
Escalação 3 de En.React.cons.FV (kvarh)	2011-11-12	2011-12-11	0	0,0579	0,00	23
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2011-11-12	2011-12-11	1732	0,0145	25,11	23
Potência contratada 93,00 kW (dias)			30	0,0386	107,69	23
Potência horas de ponta 28,85 kW (dias)			30	0,2754	238,36	23
Termo tarifário fixo (dias)			30	1,4602	43,81	23
IVA (23% de € 2.020,22)					464,65	
Total*					2.484,87	
Outros Débitos / Créditos						
Contribuição áudio-visual (Nota de Débito n.º 00272690909)			1		2,25	6
IVA (6% de € 2,25)					0,14	
Total					2,39	
Total facturado					2.487,26	

*O valor indicado inclui os encargos relativos ao Acesso às Redes no valor de € 725,11 (Valor independente do comercializador).
 Os custos de interesse económico geral (CIEG) incluídos no Acesso às Redes correspondem a € 406,06.

Os valores indicados não incluem IVA.

Figura 67 Fatura de Energia 8/2

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2011-12-12 a 2011-12-31
 Equipa de contagem nº: 5035561873

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	2066,00	67,94	2133,94
En. Activa super vazio (kWh)	1378,00	45,40	1423,40
En. Activa ponta (kWh)	1462,00	46,12	1508,12
En. Activa cheias (kWh)	3662,00	114,73	3776,73
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	440,00	520,04	960,04
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	284,00	9,07	293,07
Potência tomada f.vazio (kW)	57,00	0,75	57,75
Potência tomada vazio (kW)	54,00	0,74	54,74

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requisitada (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 02-2011 (kW)	73,82
Factor de potência	0,98
Total En. Activa no período (kWh)	9.063,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
 1.255,68 kg

Período de leitura: 2012-01-01 a 2012-01-11
 Equipa de contagem nº: 5035561873

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	11,00	34,72	45,72
En. Activa super vazio (kWh)	9,00	23,15	32,15
En. Activa ponta (kWh)	15,00	23,15	38,15
En. Activa cheias (kWh)	46,00	57,90	103,90
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	0,00	14,28	14,28
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	0,00	0,00	0,00

Detalhe da Factura

Ref# 104007843793

Factura nº 10452306122 de 11 de Janeiro de 2012

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2011-12-12	2011-12-31	2134	0,0544	116,09	23
En. Activa vazio normal (kWh)	2012-01-01	2012-01-11	46	0,0589	2,71	23
En. Activa super vazio (kWh)	2011-12-12	2011-12-31	1424	0,0510	72,62	23
En. Activa super vazio (kWh)	2012-01-01	2012-01-11	32	0,0552	1,77	23
En. Activa ponta (kWh)	2011-12-12	2011-12-31	1508	0,1158	174,63	23

Figura 69 Fatura de Energia 9/2



www.edpsu.pt

apoio comercial
808 505 000 (dias úteis, das 8 às 20h - custo chamada local)

EDP Distribuição
avarias eléctricas
800 506 506 (24h - chamada grátis)

U335030005447056

Cód. Ident. Local - 0 070 865 888

Descrição da Instalação - URAPES
Tarifa Contratada - MTB-Médias UT,Tetra-Horária
Ciclo Horário - diário

Potência Contratada - 93,00 kW
Conta Contrato - 290000059310
Contrato - 9003319123
Zona da Qualidade de Serviço - Electricidade - C

Cód. Ponto Entrega - PT 0002 000 070 865 888 XQ

Electricidade

Valor a pagar € 2.660,89

Data limite de pagamento 2012-05-13

Período de faturação 2012-01-12 a 2012-02-11

Diário: 1	Nº Diário: 27	Data: 30.04.2012
221110049	FACT/REC* 36178	2.660,89 C
2432311	FACT/REC* 36178	0,14 D
2432331	FACT/REC* 36178	497,12 D
624111	FACT/REC* 36178	2.161,38 D
624111	FACT/REC* 36178	2,25 D

PROCESSO DE COMPUTADOR - CONSENTIR ESTE DOCUMENTO - VALOR COMO RECEBIMENTO - CO, COBANÇA
 EDP Serviço Universal, S.A. - Sede Social: Rua Camilo Castelo Branco, 48, 1050-014 Lisboa
 Capital social de 10 000 000 euros - Registo nº 102 000 000 - N.º de identificação fiscal: 505 000 000

Esta fatura inclui substituição de contador de electricidade efetuada na(s) data(s): 02-02-2012.

Evite o uso do ar condicionado e outros sistemas de climatização. Isole eficazmente portas, janelas, paredes, teto e pavimento.

Diminua as viagens de trabalho. Tente substituí-las por teleconferências ou video-conferências.

O MERCADO DA ENERGIA ELÉCTRICA MUDOU.

JÁ FEZ A SUA ESCOLHA?

Até 31 de Dezembro de 2011 deverá escolher o seu comercializador de energia em regime de mercado.

Durante este período, os clientes que continuem na EDP Serviço Universal terão uma tarifa de venda transitória* fixada pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE).

Saiba mais em:
808505000 www.edpsu.pt www.erse.pt

* DL 104/2010, de 29 de Setembro

Compensamos o impacto ambiental produzido por esta fatura. Saiba mais em www.edp.pt.

TALÃO DE CONTROLO
EDP Serviço Universal, S.A.
PAGÁVEL EM AGENTES EDP, AGENTES PAYSHOP E MULTIBANCO

Multibanco	Débito Directo
ENTIDADE 20812	ID Credor - 101632
REFERÊNCIA 029 070 751	Autorização do Débito - 00948631603
MONTANTE € 2.660,89	Como activar o Débito Directo no Multibanco: - Seleccione a opção "Débitos Directos"; - Insira o ID do Credor e "Nº de Autorização" - Confirme com tecla verde
O talão emitido pela caixa automática faz de prova de pagamento. Conserve-o.	O pagamento por débito directo só ficará activo quando for indicado na fatura. As faturas emitidas até esse momento devem ser liquidadas pelos meios de pagamento à disposição.

Conta Contrato **290000059310**

Pagável até **2012-05-13**

Valor a pagar **€ 2.660,89**



Figura 70 Fatura de Energia 10/1

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2012-01-12 a 2012-02-01
 Equipa de contagem nº: 5035561873

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	3906,00	80,74	3986,74
En. Activa super vazio (kWh)	2505,00	54,33	2559,33
En. Activa ponta (kWh)	2621,00	52,74	2673,74
En. Activa cheias (kWh)	6604,00	132,01	6736,01
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	986,00	903,60	1889,60
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	1446,00	31,82	1477,82
Potência tomada f.vazio (kW)	68,00	0,79	68,79
Potência tomada vazio (kW)	58,00	0,75	58,75

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requisitada (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 02-2012 (kW)	69,55
Factor de potência	0,98
Total En. Activa no período (kWh)	20.207,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
 4.791,69 kg

Período de leitura: 2012-02-02 a 2012-02-11
 Equipa de contagem nº: 3098410010

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	1067,00	33,20	1100,20
En. Activa super vazio (kWh)	752,00	22,38	774,38
En. Activa ponta (kWh)	644,00	21,13	665,13
En. Activa cheias (kWh)	1657,00	54,11	1711,11
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	251,00	228,53	479,53
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	0,00	11,66	11,66

Detalhe da Factura

Ref# 030005447056

Factura nº 10462436178 de 01 de Abril de 2012

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2012-01-12	2012-02-11	5087	0,0589	299,62	23
En. Activa super vazio (kWh)	2012-01-12	2012-02-11	3334	0,0552	184,04	23
En. Activa ponta (kWh)	2012-01-12	2012-02-11	3339	0,1253	418,38	23
En. Activa cheias (kWh)	2012-01-12	2012-02-11	8447	0,0945	798,24	23
Escalação 1 de En.React.cons.FV (kvarh)	2012-01-12	2012-02-11	0	0,0075	0,00	23
Escalação 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2012-01-12	2012-02-11	0	0,0226	0,00	23

(Continua)

Informações

A ERSE aprovou as novas regras de facturação de energia reactiva.

Despachos n.º 7253/2010 e n.º 12605/2010, publicados no Diário da República, 2ª série, de 26 de Abril e de 4 de Agosto, respectivamente.

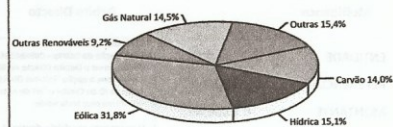
Em 1 de Janeiro de 2011 entra em vigor o escalação correspondente a $tg\phi \geq 0,5$ e em 1 de Janeiro de 2012 o referente ao escalação $0,4 < tg\phi \geq 0,3$.

Os factores multiplicativos (K) a aplicar ao preço de referência de energia reactiva, por escalação de facturação de energia reactiva indutiva são:

Escalação 1 - para $tg\phi$ maior ou igual a 0,3 e menor que 0,4	K=0,33;
Escalação 2 - para $tg\phi$ maior ou igual a 0,4 e menor que 0,5	K=1,00;
Escalação 3 - para $tg\phi$ maior ou igual a 0,5	K=3,00.

Fontes de Energia

A electricidade facturada foi produzida a partir das seguintes fontes de energia*



*O mix apresentado corresponde ao verificado no ano de 2011.

Saiba mais sobre a produção da sua electricidade, designadamente sobre as fontes de energia utilizadas, as emissões atmosféricas provocadas e os resíduos radioactivos produzidos, em www.edpsu.pt e www.erse.pt.

001291

09E3_201204141291

Figura 71 Fatura de Energia10/2



www.edpsu.pt
apoio comercial
808 505 000 (dias úteis, das 8 às 20h - custo chamada local)
EDP Distribuição
avarias eléctricas
800 506 506 (24h - chamada grátis)

U345030005447055



Electricidade

Cód. Ident. Local - 0 070 865 888

Valor a pagar € 1.227,55

Data limite de pagamento 2012-05-13

Período de facturação 2012-02-12 a 2012-03-11

Descrição da Instalação - ,URAPES
 Tarifa Contratada - MTB-Médias UT,Tetra-Horária
 Ciclo Horário - diário
 Potência Contratada - 93,00 kW
 Conta Contrato - 290000059310
 Contrato - 9003319123
 Zona da Qualidade de Serviço - Electricidade - C
 Cód. Ponto Entrega - PT 0002 000 070 865 888 XQ

Diário: 1	Nº Diário: 28	Data: 30.04.2012
221110049	FACT/REC: 36176	1.227,55 C
2432311	FACT/REC: 36176	0,14 D
2432331	FACT/REC: 36176	229,10 D
624111	FACT/REC: 36176	996,06 D
624111	FACT/REC: 36176	2,25 D

EDPSU-CONSUMIDORES
 PROCESSADO POR COMPUTADOR - CONTERA S.A. - SISEP Social: Rua Camilo Castelo Branco, 43, 1050-004
 EDP Serviço Universal, S.A. - SISEP Social: Rua Camilo Castelo Branco, 43, 1050-004
 Controlador: 15.10.2010 Lusa - Registo na DRE nº 10389 / 2010

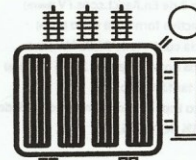
Evite o uso do ar condicionado e outros sistemas de climatização.
 Isole eficazmente portas, janelas, paredes, teto e pavimento.

Diminua as viagens de trabalho. Tente substituí-las por
 teleconferências ou video-conferências.

Instale detetores de presença que atívem a iluminação apenas
 quando existem pessoas no local.

O MERCADO DA ENERGIA ELÉCTRICA MUDOU.

JÁ FEZ
 A SUA ESCOLHA?



Até 31 de Dezembro de 2011 deverá escolher o seu
 comercializador de energia em regime de mercado.

Durante este período, os clientes que continuam na EDP Serviço
 Universal terão uma tarifa de venda transitória* fixada pela
 Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE).

Saiba mais em:
808505000 www.edpsu.pt www.erse.pt

* DA 10/4/2010, de 29 de Setembro

Compensamos o impacto ambiental produzido por esta factura. Saiba mais em www.vedp.pt.

TALÃO DE CONTROLO

EDP Serviço Universal, S.A.

PAGÁVEL EM AGENTES EDP, AGENTES PAYSHOP E MULTIBANCO

Multibanco

Débito Directo

ENTIDADE **20812**
 REFERÊNCIA **029 070 750**
 MONTANTE **€ 1.227,55**

O talão emitido pela caixa automático faz de
 prova de pagamento. Conserve-o.

ID Credor - 101632
 Autorização do Débito - 00948631603
 Como activar o Débito Directo no Multibanco:
 - Seleccionar a opção "Débitos Directos";
 - Insira o ID do Credor e "Nº de Autorização"
 - Confirme com tecla verde

O pagamento por débito directo só ficará activo quando
 for indicado na factura.
 As facturas emitidas até esse momento devem ser
 liquidadas pelos meios de pagamento à disposição.

Conta Contrato 290000059310

Pagável até 2012-05-13

Valor a pagar € 1.227,55



13002907075001039012275512051837

Figura 72 Fatura de Energia 11/1

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2012-02-12 a 2012-03-11
 Equipa de contagem nº: 3098410010

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	2044,00	93,58	2137,58
En. Activa super vazio (kWh)	1334,00	62,36	1396,36
En. Activa ponta (kWh)	1382,00	62,41	1444,41
En. Activa cheias (kWh)	3422,00	155,99	3577,99
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	181,00	398,11	579,11
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	0,00	99,66	99,66
Potência tomada f.vazio (kW)	27,00	0,55	27,55
Potência tomada vazio (kW)	27,00	0,55	27,55

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requisitada (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 02-2012 (kW)	69,55
Factor de potência	0,99
Total En. Activa no período (kWh)	8.556,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
 2.028,88 kg

Detalhe da Factura

Ref# 030005447055

Factura nº 10462436176 de 01 de Abril de 2012

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2012-02-12	2012-03-11	2138	0,0589	125,93	23
En. Activa super vazio (kWh)	2012-02-12	2012-03-11	1396	0,0552	77,06	23
En. Activa ponta (kWh)	2012-02-12	2012-03-11	1444	0,1253	180,93	23
En. Activa cheias (kWh)	2012-02-12	2012-03-11	3578	0,0945	338,12	23
Escalação 1 de En.React.cons.FV (kvarh)	2012-02-12	2012-03-11	0	0,0075	0,00	23
Escalação 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2012-02-12	2012-03-11	0	0,0226	0,00	23
Escalação 3 de En.React.cons.FV (kvarh)	2012-02-12	2012-03-11	0	0,0678	0,00	23
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2012-02-12	2012-03-11	0	0,0169	0,00	23
Potência contratada 93,00 kW (dias)			29	0,0417	112,46	23
Potência horas de ponta 12,45 kW (dias)			29	0,2972	107,30	23
Termo tarifário fixo (dias)			29	1,5759	45,70	23
Imposto Especial Consumo Electricidade	2012-02-12	2012-03-11	8556	0,0010	8,56	23
IVA (23% de € 996,06)					229,10	
Total*					1.225,16	
Outros Débitos / Créditos						
Contribuição áudio-visual (Nota de Débito n.º 00284091283)			1		2,25	6
IVA (6% de € 2,25)					0,14	
Total					2,39	

Total facturado

1.227,55

Informações

A ERSE aprovou as novas regras de facturação de energia reactiva.

Despachos n.º 7253/2010 e n.º 12605/2010, publicados no Diário da República, 2ª série, de 26 de Abril e de 4 de Agosto, respectivamente.

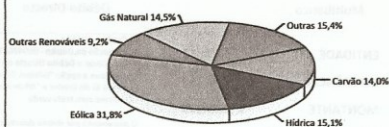
Em 1 de Janeiro de 2011 entra em vigor o escalação correspondente a $tg\phi \geq 0,5$ e em 1 de Janeiro de 2012 o referente ao escalação 0,4 > $tg\phi \geq 0,3$.

Os factores multiplicativos (K) a aplicar ao preço de referência de energia reactiva, por escalação de facturação de energia reactiva indutiva são:

Escalação 1 - para $tg\phi$ maior ou igual a 0,3 e menor que 0,4	K=0,33;
Escalação 2 - para $tg\phi$ maior ou igual a 0,4 e menor que 0,5	K=1,00;
Escalação 3 - para $tg\phi$ maior ou igual a 0,5	K=3,00.

Fontes de Energia

A electricidade facturada foi produzida a partir das seguintes fontes de energia*



*O mix apresentado corresponde ao verificado no ano de 2011.

Saiba mais sobre a produção da sua electricidade, designadamente sobre as fontes de energia utilizadas, as emissões atmosféricas provocadas e os resíduos radioactivos produzidos, em www.edpsu.pt e www.erse.pt.

05e33_2012041289 001289

848 N101100000

Figura 73 Fatura de Energia 11/2

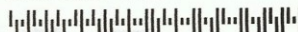


www.edpsu.pt

apoio comercial
808 505 000 (dias úteis, das 8 às 20h - custo chamada local)

EDP Distribuição
avarias eléctricas
800 506 506 (24h - chamada grátis)

U345030005447054



Electricidade

Valor a pagar € 1.360,95

Data limite de pagamento 2012-05-13

Período de facturação 2012-03-12 a 2012-04-11

Cód. Ident. Local - 0 070 865 888

Descrição da Instalação - URAPES
Tarifa Contratada - MTB-Médias UT, Tetra-Horária
Ciclo Horário - diário

Potência Contratada - 93,00 kW
Conta Contrato - 290000059310
Contrato - 9003319123
Zona da Qualidade de Serviço - Electricidade - C

Cód. Ponto Entrega - PT 0002 000 070 865 888 XQ

Diário: 1	Nº Diário: 29	Data: 30.04.2012
22110049	FACT/REC* 36174	1,360.95 c
2432311	FACT/REC* 36174	0.14 d
2432331	FACT/REC* 36174	254.04 d
624111	FACT/REC* 36174	1,104.52 d
624111	FACT/REC* 36174	2.25 d

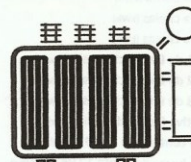
Evite o uso do ar condicionado e outros sistemas de climatização. Isole eficazmente portas, janelas, paredes, teto e pavimento.

Diminua as viagens de trabalho. Tente substituí-las por teleconferências ou video-conferências.

Instale detetores de presença que ativem a iluminação apenas quando existem pessoas no local.

O MERCADO DA ENERGIA ELÉCTRICA MUDOU.

JÁ FEZ A SUA ESCOLHA?



Até 31 de Dezembro de 2011 deverá escolher o seu comercializador de energia em regime de mercado.

Durante este período, os clientes que continuem na EDP Serviço Universal terão uma tarifa de venda transitória* fixada pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE).

Saiba mais em:
808505000 www.edpsu.pt www.erse.pt

* De 10/12/2010, de 29 de Setembro

EMPRESAS ASSOCIADAS - EDP SERVIÇO UNIVERSAL, S.A. - SÍDIO SOCIAL: Rua Cândido de Barros, 43, 1500-049 LISBOA
 CAPITAL SOCIAL: 100 000 000 € - RESERVA: 100 000 000 € - RESERVA EM PROJEÇÃO: 100 000 000 €
 PROCESSADO POR COMPUTADOR - CONSERVE ESTE DOCUMENTO - VÁLIDO COMO RECIBO ANTES DO COMBUSTÍVEL
 EDP Serviço Universal, S.A. - SÍDIO SOCIAL: Rua Cândido de Barros, 43, 1500-049 LISBOA

Compensamos o impacto ambiental produzido por esta factura. Saiba mais em www.edp.pt.

TALÃO DE CONTROLO

EDP Serviço Universal, S.A.

PAGÁVEL EM AGENTES EDP, AGENTES PAYSHOP E MULTIBANCO

TALÃO DE LEITURA ÓPTICA

Multibanco

ENTIDADE **20812**
REFERÊNCIA **029 070 749**
MONTANTE **€ 1.360,95**

O talão emitido pela caixa automático faz de prova de pagamento. Conserve-o.

Débito Directo

ID Credor - 101632
Autorização do Débito - 00948631603
Como activar o Débito Directo no Multibanco:
- Seleccionar a opção "Débitos Directos";
- Insira o ID do Credor e "Nº de Autorização"
- Confirme com tecla verde

O pagamento por débito directo só ficará activo quando for indicado na factura.
As facturas emitidas até esse momento devem ser liquidadas pelos meios de pagamento à disposição.

Conta Contrato

290000059310

Pagável até

2012-05-13

Valor a pagar

€ 1.360,95



13002907074901039013609512051853

Figura 74 Fatura de Energia 12/1

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2012-03-12 a 2012-04-11
 Equipa de contagem n.º: 3098410010

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	2032,00	89,61	2121,61
En. Activa super vazio (kWh)	1262,00	59,99	1321,99
En. Activa ponta (kWh)	1544,00	60,27	1604,27
En. Activa cheias (kWh)	3911,00	150,75	4061,75
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	219,00	392,28	611,28
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	1078,00	133,59	1211,59
Potência tomada f.vazio (kW)	30,00	0,55	30,55
Potência tomada vazio (kW)	25,00	0,55	25,55

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requisitada (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 02-2012 (kW)	69,55
Factor de potência	0,99
Total En. Activa no período (kWh)	9.110,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
 2.160,25 kg

Detalhe da Factura

Ref# 030005447054

Factura n.º 10462436174 de 11 de Abril de 2012

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2012-03-12	2012-03-31	1369	0,0589	80,63	23
En. Activa vazio normal (kWh)	2012-04-01	2012-04-11	753	0,0623	46,91	23
En. Activa super vazio (kWh)	2012-03-12	2012-03-31	853	0,0552	47,09	23
En. Activa super vazio (kWh)	2012-04-01	2012-04-11	469	0,0578	27,11	23
En. Activa ponta (kWh)	2012-03-12	2012-03-31	1035	0,1253	129,69	23
En. Activa ponta (kWh)	2012-04-01	2012-04-11	569	0,1321	75,16	23
En. Activa cheias (kWh)	2012-03-12	2012-03-31	2621	0,0945	247,68	23
En. Activa cheias (kWh)	2012-04-01	2012-04-11	1441	0,0950	136,90	23
Escalação 1 de En.React.cons.FV (kvarh)	2012-03-12	2012-04-11	0	0,0075	0,00	23
Escalação 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2012-03-12	2012-04-11	0	0,0226	0,00	23
Escalação 3 de En.React.cons.FV (kvarh)	2012-03-12	2012-04-11	0	0,0678	0,00	23
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2012-03-12	2012-04-11	944	0,0169	15,95	23
Potência contratada 93,00 kW (dias)			31	0,0417	120,22	23
Potência horas de ponta 12,94 kW (dias)			31	0,2972	119,22	23
Termo tarifário fixo (dias)			31	1,5759	48,85	23
Imposto Especial Consumo Electricidade	2012-03-12	2012-04-11	9110	0,0010	9,11	23
IVA (23% de € 1.104,52)					254,04	
Total*					1.358,56	

Outros Débitos / Créditos

Contribuição áudio-visual (Nota de Débito n.º 00284091282)	1	2,25	6
--	---	------	---

(Continua)

Informações

A ERSE aprovou as novas regras de facturação de energia reactiva.

Despachos n.º 7253/2010 e n.º 12605/2010, publicados no Diário da República, 2ª série, de 26 de Abril e de 4 de Agosto, respectivamente.

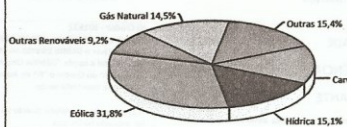
Em 1 de Janeiro de 2011 entra em vigor o escalão correspondente a $t_{g\Phi} \geq 0,5$ e em 1 de Janeiro de 2012 o referente ao escalão $0,4 > t_{g\Phi} \geq 0,3$.

Os factores multiplicativos (K) a aplicar ao preço de referência de energia reactiva, por escalão de facturação de energia reactiva indutiva são:

Escalação 1 - para $t_{g\Phi}$ maior ou igual a 0,3 e menor que 0,4	K=0,33;
Escalação 2 - para $t_{g\Phi}$ maior ou igual a 0,4 e menor que 0,5	K=1,00;
Escalação 3 - para $t_{g\Phi}$ maior ou igual a 0,5	K=3,00.

Fontes de Energia

A electricidade facturada foi produzida a partir das seguintes fontes de energia*



*O mix apresentado corresponde ao verificado no ano de 2011.

Saiba mais sobre a produção da sua electricidade, designadamente sobre as fontes de energia utilizadas, as emissões atmosféricas provocadas e os resíduos radioactivos produzidos, em www.edpsu.pt e www.erse.pt.

05+83_201204141287 001287



Figura 75 Fatura de Energia 12/2



www.edpsu.pt
apoio comercial
808 505 000 (dias úteis, das 8 às 20h - custo chamada local)
EDP Distribuição
avarias eléctricas
800 506 506 (24h - chamada grátis)

U345116007639742



Electricidade

Valor a pagar € 1.454,52
Data limite de pagamento 2012-06-16
Período de faturação 2012-04-12 a 2012-05-11

Cód. Ident. Local - 0 070 865 888

██████████
 ██████████
 ██████████

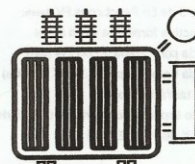
Descrição da Instalação - URAPES
Tarifa Contratada - MTB-Médias UT,Tetra-Horária
Ciclo Horário - diário
Potência Contratada - 93,00 kW
Conta Contrato - 290000059310
Contrato - 9003319123
Zona da Qualidade de Serviço - Electricidade - C
Cód. Ponto Entrega - PT 0002 000 070 865 888 XQ

Evite o uso do ar condicionado e outros sistemas de climatização. Isole eficazmente portas, janelas, paredes, teto e pavimento.

Diminua as viagens de trabalho. Tente substituí-las por teleconferências ou vídeo-conferências.

Instale detetores de presença que ativem a iluminação apenas quando existem pessoas no local.

O MERCADO DA ENERGIA ELÉCTRICA MUDOU.



JÁ FEZ A SUA ESCOLHA?

Até 31 de Dezembro de 2011 deverá escolher o seu comercializador de energia em regime de mercado.

Durante este período, os clientes que continuem na EDP Serviço Universal terão uma tarifa de venda transitória* fixada pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE).

EDP SERVIÇOS UNIVERSAIS, S.A. - 16007639742
 A COBRANÇA
 PROCESSO POR COMPUTADOR - CONSERVE ESTE DOCUMENTO - VÁLIDO COMO RECEÍTO
 EDP Serviço Universal, S.A. - Sede Social: Rua Campo Ourém, 100 - 1600-000 Lisboa
 Departamento de Faturação - Rua Campo Ourém, 100 - 1600-000 Lisboa

Compensamos o impacto ambiental produzido por esta fatura. Saiba mais em www.edp.pt.

Diário	Nº Diário	Data	v.edpsu.pt	www.erse.pt
22110049	FACT/REC: 15681	31.05.2012	1,454.52	C
2432311	FACT/REC: 15681		0.14	D
2432331	FACT/REC: 15681		271.53	D
624111	FACT/REC: 15681		1,180.80	D
624111	FACT/REC: 15681		2.25	D

Figura 76 Fatura de Energia 13/1

Leituras/Consumos

Período de leitura: 2012-04-12 a 2012-05-11
 Equipa de contagem nº: 3098410010

Elementos medidos	Consumo Registrado	Perdas transf.	Quantidades
En. Activa vazio normal (kWh)	2448,00	92,31	2540,31
En. Activa super vazio (kWh)	1654,00	62,22	1716,22
En. Activa ponta (kWh)	1609,00	60,45	1669,45
En. Activa cheias (kWh)	3984,00	151,10	4135,10
En. Reactiva cons. fora vazio (kvarh)	428,00	471,41	899,41
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	798,00	77,41	875,41
Potência tomada f.vazio (kW)	26,00	0,55	26,55
Potência tomada vazio (kW)	26,00	0,55	26,55

Informações de Instalação

Pot. Instalada (kVA)	200,00
Pot. Requisitada (kVA)	200,00
Pot. Tomada em 02-2012 (kW)	69,55
Factor de potência	0,98
Total En. Activa no período (kWh)	10.060,00

Emissão de CO2 associado ao consumo de energia desta factura:
2.985,53 kg

Detalhe da Factura

Ref# 116007639742

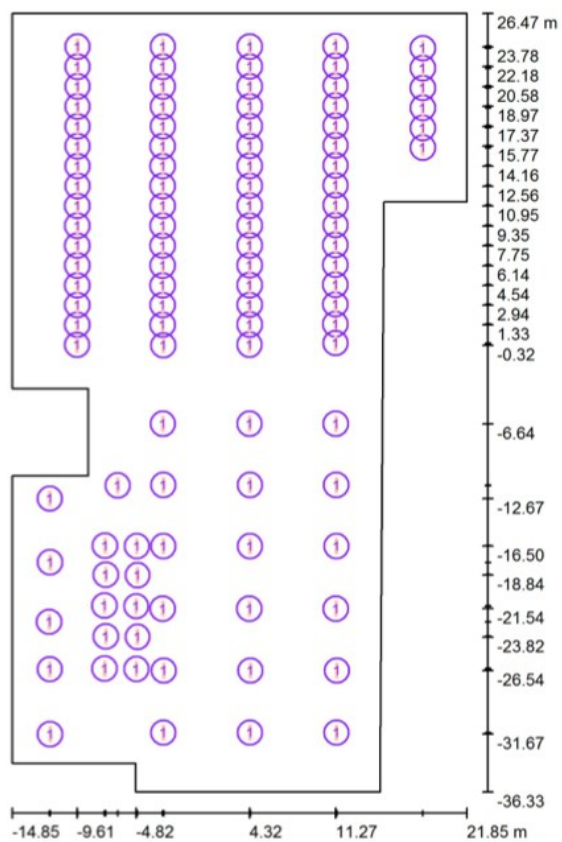
Factura nº 10465915681 de 11 de Maio de 2012

Electricidade	Data inicial	Data final	Qtd.	Preço(€)	Valor(€)	IVA(%)
En. Activa vazio normal (kWh)	2012-04-12	2012-05-11	2540	0,0623	158,24	23
En. Activa super vazio (kWh)	2012-04-12	2012-05-11	1716	0,0578	99,18	23
En. Activa ponta (kWh)	2012-04-12	2012-05-11	1669	0,1321	220,47	23
En. Activa cheias (kWh)	2012-04-12	2012-05-11	4135	0,0950	392,83	23
Escalão 1 de En.React.cons.FV (kvarh)	2012-04-12	2012-05-11	0	0,0075	0,00	23
Escalão 2 de En.React.cons.FV (kvarh)	2012-04-12	2012-05-11	0	0,0226	0,00	23
Escalão 3 de En.React.cons.FV (kvarh)	2012-04-12	2012-05-11	0	0,0678	0,00	23
En. Reactiva fornecida vazio (kvarh)	2012-04-12	2012-05-11	721	0,0169	12,18	23
Potência contratada 93,00 kW (dias)			30	0,0417	116,34	23
Potência horas de ponta 13,91 kW (dias)			30	0,2972	124,02	23
Termo tarifário fixo (dias)			30	1,5759	47,28	23
Imposto Especial Consumo Electricidade	2012-04-12	2012-05-11	10060	0,0010	10,06	23
IVA (23% de € 1.180,60)					271,53	
Total*					1.452,13	
Outros Débitos / Créditos						
Contribuição áudio-visual (Nota de Débito n.º 00287290137)			1		2,25	6
IVA (6% de € 2,25)					0,14	
Total					2,39	

Figura 77 Fatura de Energia 13/2

Anexo B. Material do Estudo Luminotécnico

Sala 1 / Luminárias (Localização)



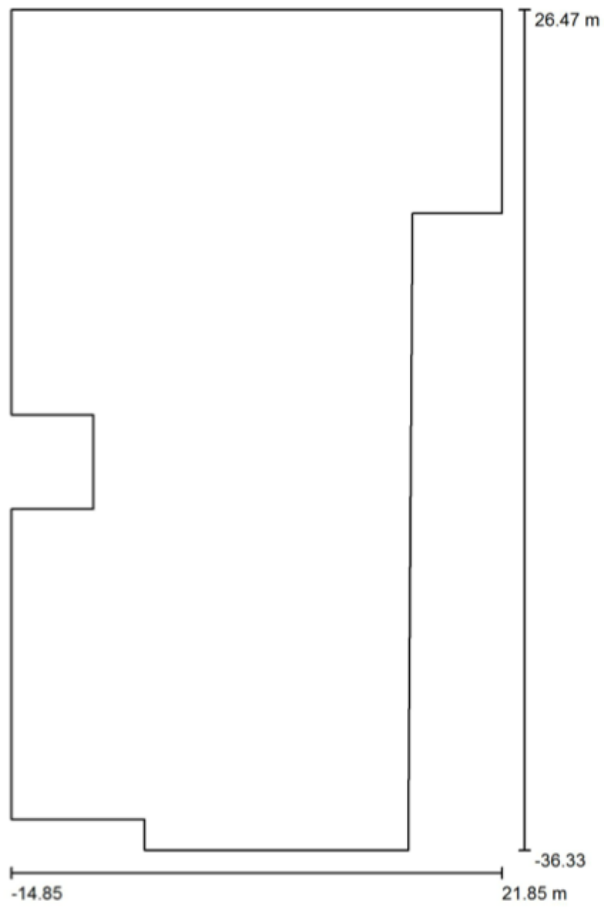
Escala 1 : 425

Lista de luminárias

Nº	Unid.	Denominação
1	104	EEE TLF 01 254 BE

Figura 78 Estudo Luminotécnico Dados Gerais

Sala 1 / Planta geral



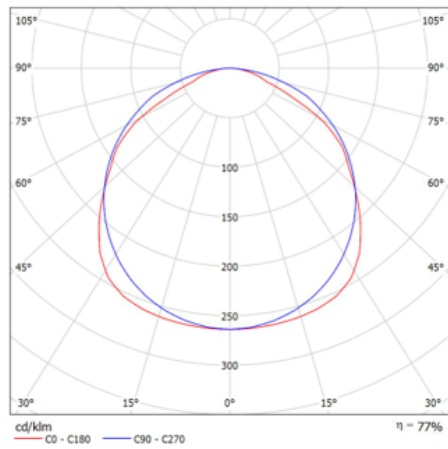
Escala 1 : 425

Figura 79 Estudo Luminotécnico Dados Gerais

EEE TLF 01 254 BE / Folha de dados de luminária

É favor escolher uma imagem de luminária em nosso catálogo de luminárias.

Emissão luminosa 1:



Classificação de luminárias conforme CIE: 100
Código de Fluxo (CIE): 48 81 96 100 77

Emissão luminosa 1:

Avaliação de ofuscamento seg. UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Tecto		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ρ Solo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamanho da sala		Direção transversal do eixo em relação ao eixo da lâmpada					Direção longitudinal do eixo em relação ao eixo da lâmpada				
X	Y										
2H	2H	19.4	20.7	19.7	21.0	21.2	21.2	22.5	21.5	22.8	23.0
	3H	19.9	21.1	20.2	21.3	21.6	22.9	24.0	23.2	24.3	24.6
	4H	20.0	21.1	20.3	21.4	21.7	23.5	24.6	23.8	24.9	25.2
	6H	20.1	21.1	20.4	21.4	21.7	23.9	24.9	24.3	25.2	25.5
	8H	20.1	21.0	20.4	21.4	21.7	24.0	25.0	24.4	25.3	25.6
4H	2H	20.1	21.2	20.4	21.5	21.8	21.6	22.7	21.9	23.0	23.3
	3H	20.7	21.6	21.0	21.9	22.3	23.3	24.3	23.7	24.6	24.9
	4H	20.8	21.7	21.2	22.0	22.4	24.0	24.9	24.4	25.2	25.6
	6H	20.9	21.7	21.4	22.0	22.4	24.6	25.3	25.0	25.7	26.1
	8H	21.0	21.6	21.4	22.0	22.4	24.7	25.4	25.1	25.8	26.2
8H	2H	21.0	21.6	21.4	22.0	22.4	24.8	25.4	25.2	25.8	26.2
	4H	21.0	21.7	21.5	22.1	22.5	24.0	24.7	24.5	25.1	25.5
	6H	21.2	21.7	21.6	22.2	22.6	24.6	25.1	25.1	25.6	26.0
	8H	21.2	21.7	21.7	22.2	22.6	24.8	25.3	25.3	25.7	26.2
	12H	21.3	21.7	21.7	22.1	22.6	24.9	25.3	25.4	25.8	26.3
12H	4H	21.0	21.6	21.5	22.1	22.5	24.0	24.6	24.5	25.0	25.5
	6H	21.2	21.7	21.7	22.1	22.6	24.6	25.1	25.1	25.5	26.0
	8H	21.3	21.7	21.8	22.2	22.7	24.8	25.2	25.3	25.7	26.2
Variação da posição do observador para as distâncias de luminária S											
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.4 / -0.9					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+1.2 / -2.5					+0.6 / -0.7				
Tabela padrão Adicional de correção		BK03					BK05				
		2.8					6.8				
Índices de ofuscamento corrigidos com referência a 885lm Corrente luminosa total											

Figura 80 Estudo Luminotécnico Dados Luminária

EEE TLF 01 254 BE / CDL (polar)

Luminária: EEE TLF 01 254 BE
Lâmpadas: 2 x T5 HO 54W

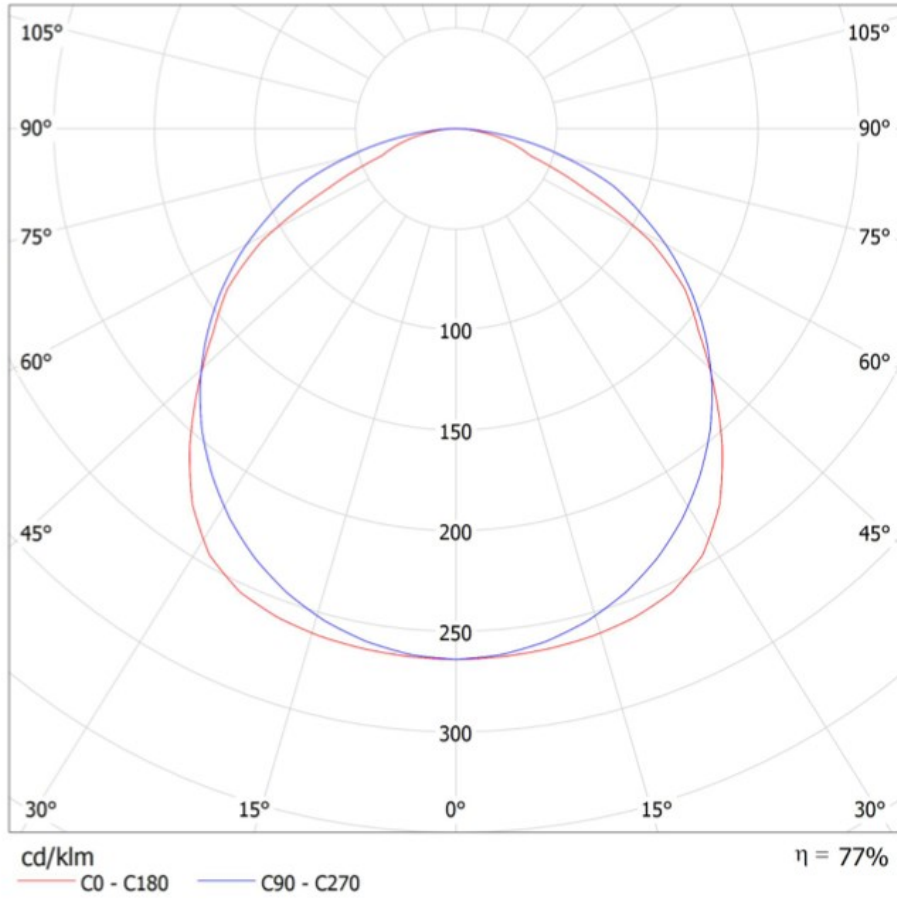


Figura 81 Estudo Luminotécnico Dados Luminária

EEE TLF 01 254 BE / CDL (linear)

Luminária: EEE TLF 01 254 BE
Lâmpadas: 2 x T5 HO 54W

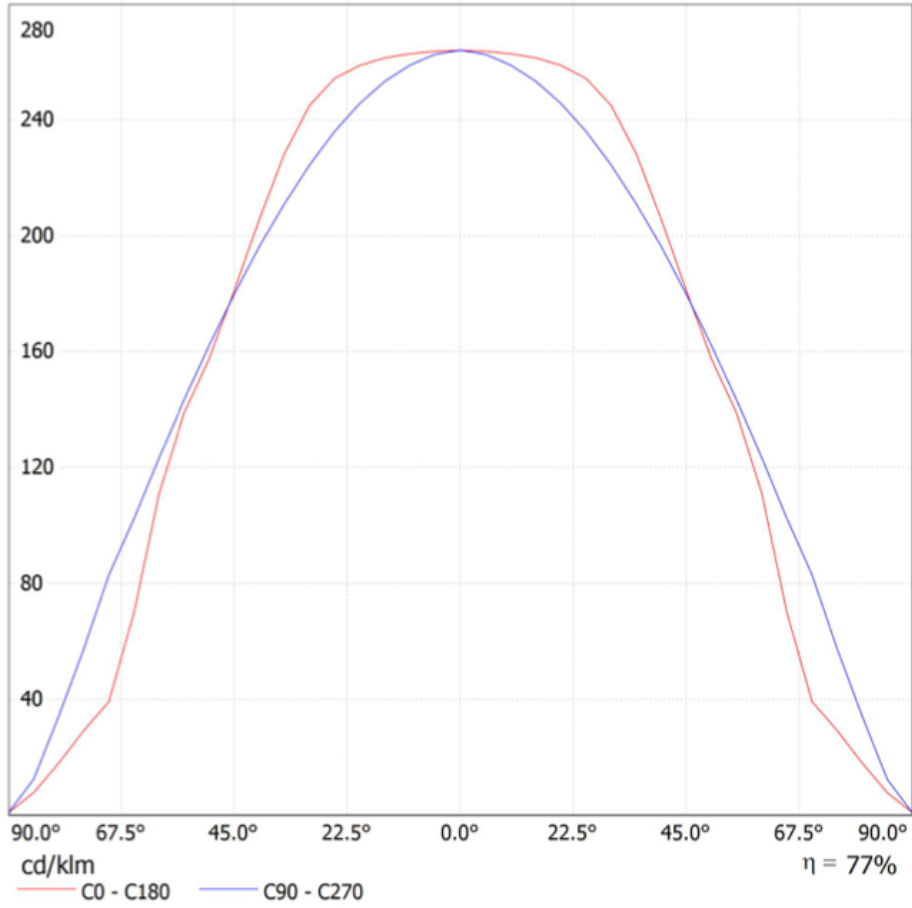


Figura 82 Estudo Luminotécnico Dados Luminária

EEE TLF 01 254 BE / Tabela UGR

Luminária: EEE TLF 01 254 BE
Lâmpadas: 2 x T5 HO 54W

Avaliação de ofuscamento seg. UGR											
ρ Tecto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Solo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamanho da sala		Direcção transversal do olhar em relação ao eixo da lâmpada					Direcção longitudinal do olhar em relação ao eixo da lâmpada				
X	Y										
2H	2H	19.4	20.7	19.7	21.0	21.2	21.2	22.5	21.5	22.8	23.0
	3H	19.9	21.1	20.2	21.3	21.6	22.9	24.0	23.2	24.3	24.6
	4H	20.0	21.1	20.3	21.4	21.7	23.5	24.6	23.8	24.9	25.2
	6H	20.1	21.1	20.4	21.4	21.7	23.9	24.9	24.3	25.2	25.5
	8H	20.1	21.0	20.4	21.4	21.7	24.0	25.0	24.4	25.3	25.6
	12H	20.0	21.0	20.4	21.3	21.6	24.0	25.0	24.4	25.3	25.7
4H	2H	20.1	21.2	20.4	21.5	21.8	21.6	22.7	21.9	23.0	23.3
	3H	20.7	21.6	21.0	21.9	22.3	23.3	24.3	23.7	24.6	24.9
	4H	20.8	21.7	21.2	22.0	22.4	24.0	24.9	24.4	25.2	25.6
	6H	20.9	21.7	21.4	22.0	22.4	24.6	25.3	25.0	25.7	26.1
	8H	21.0	21.6	21.4	22.0	22.4	24.7	25.4	25.1	25.8	26.2
	12H	21.0	21.6	21.4	22.0	22.4	24.8	25.4	25.2	25.8	26.2
8H	4H	21.0	21.7	21.5	22.1	22.5	24.0	24.7	24.5	25.1	25.5
	6H	21.2	21.7	21.6	22.2	22.6	24.6	25.1	25.1	25.6	26.0
	8H	21.2	21.7	21.7	22.2	22.6	24.8	25.3	25.3	25.7	26.2
	12H	21.3	21.7	21.7	22.1	22.6	24.9	25.3	25.4	25.8	26.3
12H	4H	21.0	21.6	21.5	22.1	22.5	24.0	24.6	24.5	25.0	25.5
	6H	21.2	21.7	21.7	22.1	22.6	24.6	25.1	25.1	25.5	26.0
	8H	21.3	21.7	21.8	22.2	22.7	24.8	25.2	25.3	25.7	26.2
Variação da posição do observador para as distâncias de luminária S											
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.4 / -0.9					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+1.2 / -2.5					+0.6 / -0.7				
Tabel padrão		BK03					BK05				
Adicional de correcção		2.8					6.8				
Índices de ofuscamento corrigidos com referência a 8850lm Corrente luminosa total											

Os valores UGR serão calculados seg. CIE, publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

Figura 83 Estudo Luminotécnico Dados Luminária

EEE TLF 01 254 BE / Diagrama de densidade de luminância

Luminária: EEE TLF 01 254 BE
Lâmpadas: 2 x T5 HO 54W

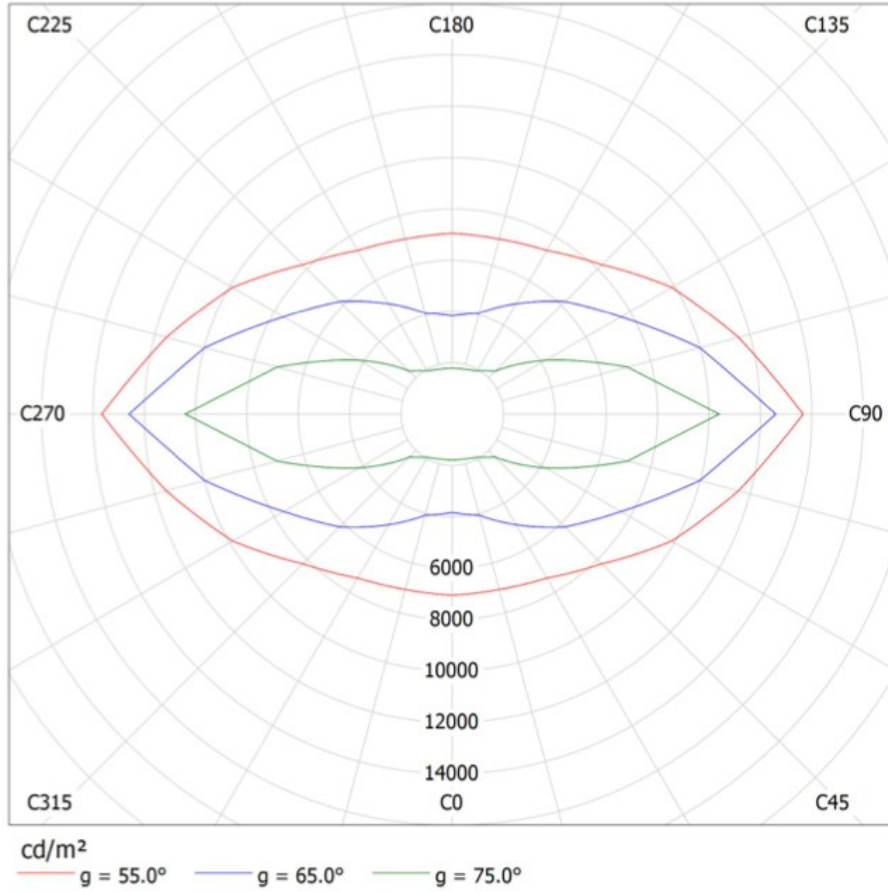


Figura 84 Estudo Luminotécnico Dados Luminária

EEE TLF 01 254 BE / Diagrama de cone

Luminária: EEE TLF 01 254 BE
Lâmpadas: 2 x T5 HO 54W

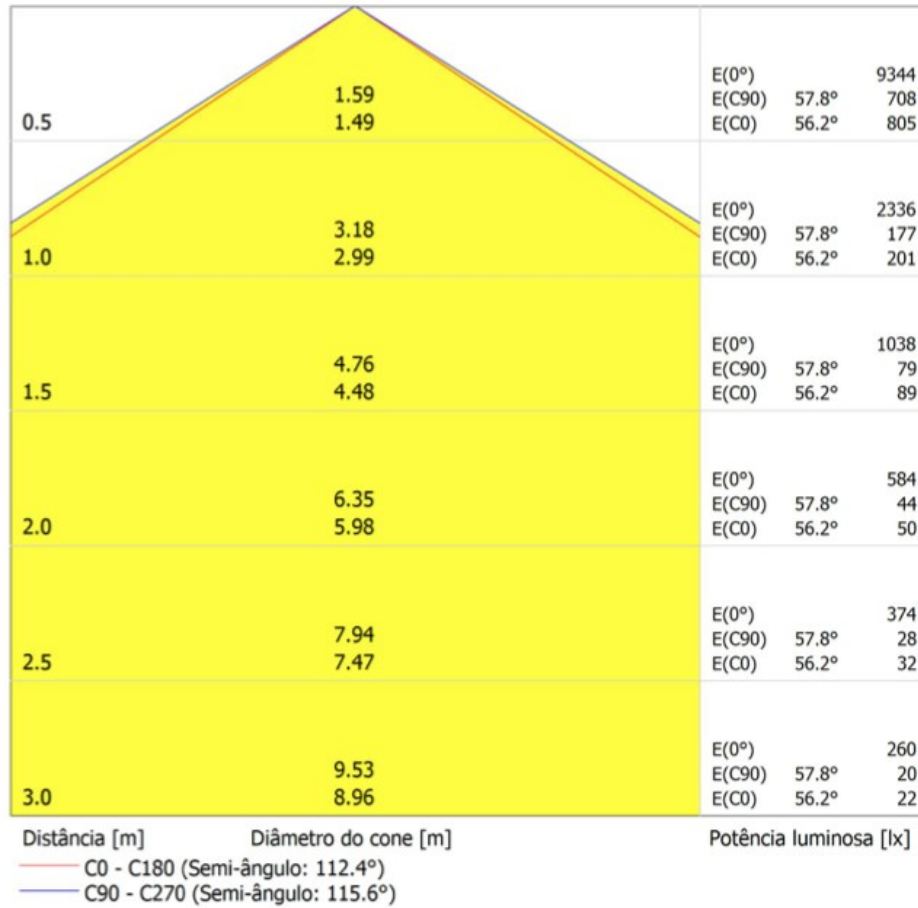


Figura 85 Estudo Luminotécnico Dados Luminária

EEE TLF 01 254 BE / Tabela de potência luminosa

Luminária: EEE TLF 01 254 BE
Lâmpadas: 2 x T5 HO 54W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	264	264	264	264	264	264	264
5.0°	264	264	263	263	263	263	263
10.0°	263	262	262	261	260	259	259
15.0°	261	261	259	257	255	254	253
20.0°	259	258	256	253	250	247	246
25.0°	254	254	251	247	242	237	236
30.0°	245	245	242	239	232	227	224
35.0°	228	229	230	228	221	214	211
40.0°	206	207	211	213	209	201	196
45.0°	181	183	187	192	194	185	180
50.0°	157	158	162	169	175	169	162
55.0°	139	139	139	144	153	151	143
60.0°	111	114	119	120	128	132	123
65.0°	70	74	86	98	104	110	102
70.0°	39	41	47	65	79	86	83
75.0°	29	29	30	32	48	61	57
80.0°	18	18	19	21	22	36	34
85.0°	7.87	8.09	8.82	10	11	12	12
90.0°	0.99	1.18	1.62	2.35	3.05	3.24	0.95

Valores em cd/klm

Figura 86 Estudo Luminotécnico Dados Luminária

EEE TLF 01 254 BE / Tabela de densidade de luminância

Luminária: EEE TLF 01 254 BE
Lâmpadas: 2 x T5 HO 54W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	16116	16116	16116	16116	16116	16116	16116
5.0°	15140	15143	15203	15325	15485	15713	15977
10.0°	14350	14343	14427	14632	14910	15322	15822
15.0°	13705	13691	13791	14023	14381	14931	15669
20.0°	13148	13129	13236	13483	13915	14559	15503
25.0°	12621	12608	12721	12994	13432	14169	15321
30.0°	11974	11985	12149	12507	12983	13777	15114
35.0°	11077	11142	11493	11988	12491	13375	14884
40.0°	9979	10077	10554	11320	12074	13032	14649
45.0°	8853	8953	9472	10383	11535	12541	14361
50.0°	7815	7876	8356	9376	10821	12073	14030
55.0°	7050	7067	7370	8238	9878	11541	13662
60.0°	5833	5991	6562	7184	8736	10881	13207
65.0°	3831	4075	4971	6207	7581	9986	12600
70.0°	2259	2343	2879	4385	6273	8728	12113
75.0°	1793	1808	1939	2363	4186	7070	10398
80.0°	1188	1213	1350	1687	2173	4889	8230
85.0°	565	584	683	896	1285	1955	4514

Valores em Candela/m².

Figura 87 Estudo Luminotécnico Dados Luminária

EEE TLF 01 254 BE / Folha de dados CDL

Luminária: EEE TLF 01 254 BE

Lâmpadas: 2 x T5 HO 54W

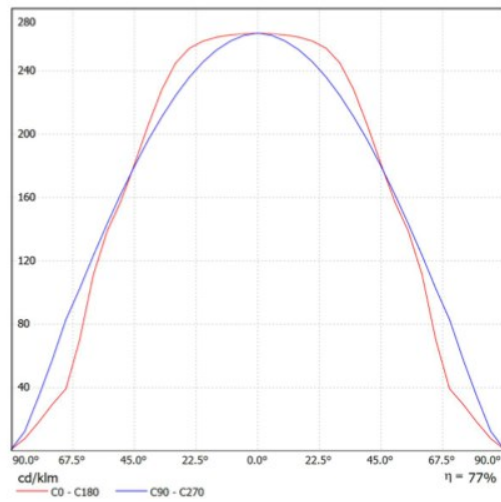
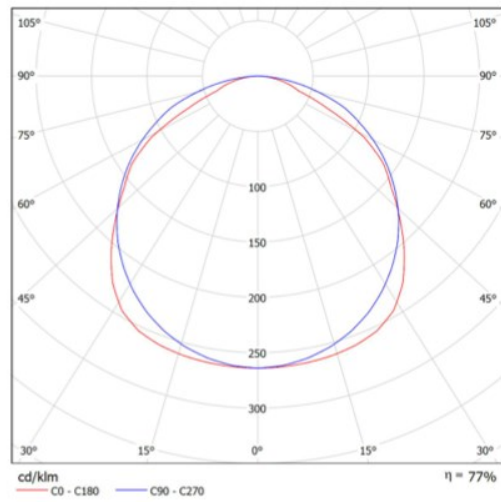
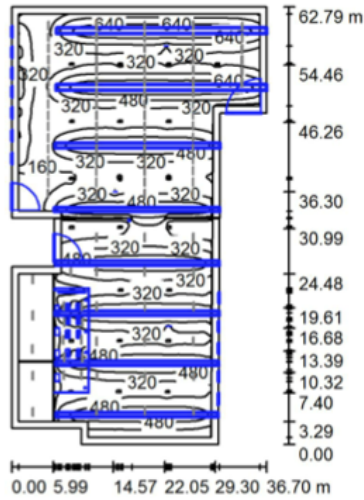


Figura 88 Estudo Luminotécnico Dados Luminária

Sala 1 / Cenário de luz - / Resumo



Altura da sala: 4.000 m, Altura de montagem: 3.500 m, Factor de manutenção: 0.50

Valores em Lux, Escala 1:807

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	364	2.87	777	0.008
Solo	20	333	2.77	657	0.008
Tecto	80	67	3.28	168	0.049
Paredes (14)	50	133	3.96	1313	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
 Grelha: 128 x 128 Pontos
 Zona marginal: 1.000 m

Cenário puro de luz do dia, sem participação de luminárias.

Figura 89 Estudo Luminotécnico Cenário 1

Sala 1 / Cenário de luz - / Resultados Luminotécnicos

Fluxo luminoso total: 0 lm
 Potência total: 0.0 W
 Factor de manutenção: 0.50
 Zona marginal: 1.000 m

Superfície	Iluminâncias médias [lx]			Grau de reflexão [%]	Luminância média [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano de uso	309	55	364	/	/
Solo	279	54	333	20	21
Tecto	0.00	67	67	80	17
Parede 1	37	39	76	50	12
Parede 2	119	97	217	50	34
Parede 2_1	80	39	119	50	19
Parede 3	0.00	5.62	5.62	50	0.90
Parede 4	0.00	4.90	4.90	50	0.78
Parede 5	53	25	78	50	12
Parede 6	44	58	102	50	16
Parede 7	62	68	131	50	21
Parede 8	118	64	181	50	29
Parede 8_1	127	63	190	50	30
Parede 9	96	84	180	50	29
Parede 10	162	80	242	50	39
Parede 11	116	78	194	50	31
Parede 12	19	54	73	50	12

Uniformidades no plano de uso
 E_{\min} / E_m : 0.008 (1:127)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.004 (1:270)

Potência específica: $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$ (Superfície básica: 1912.02 m^2)

Figura 90 Estudo Luminotécnico Cenário 1

Sala 1 / Cenário de luz - / Representação 3D

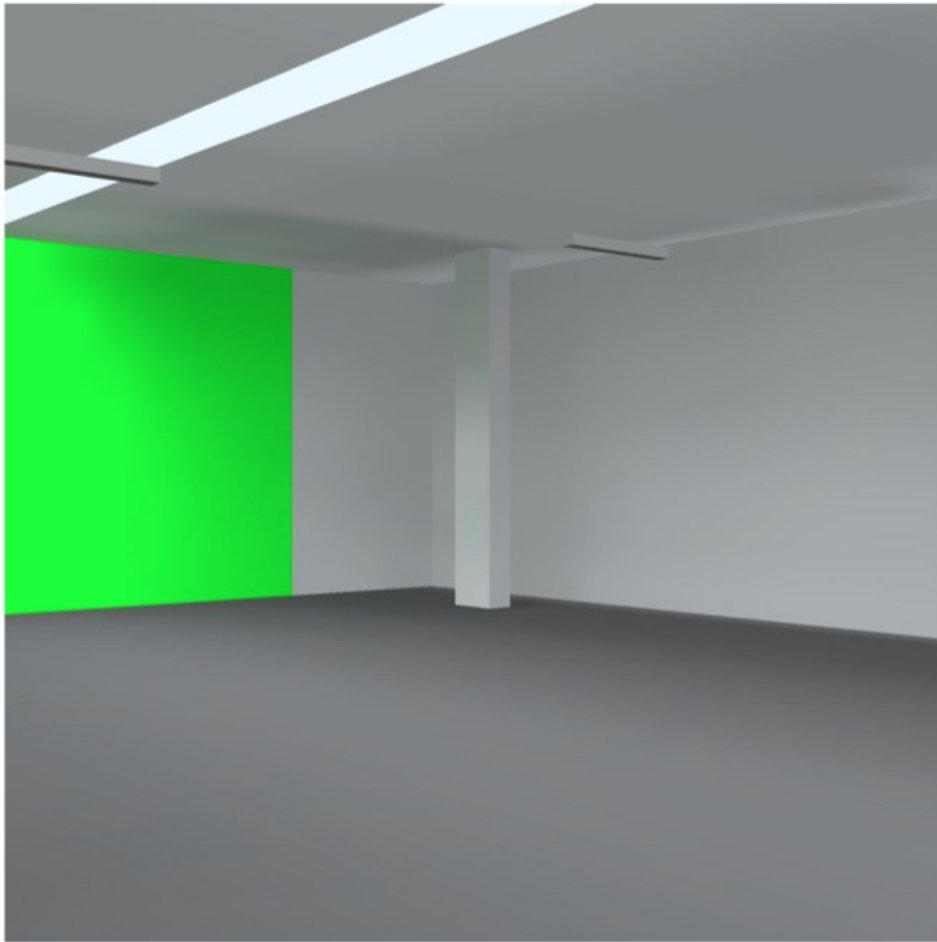
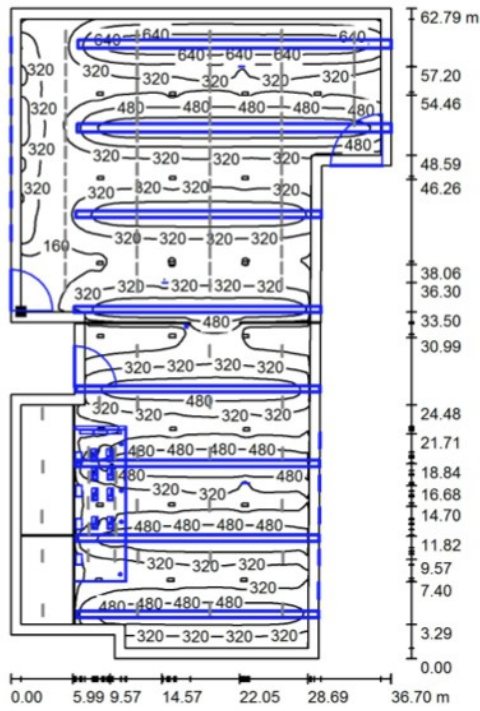


Figura 91 Estudo Luminotécnico Cenário 1

Sala 1 / Cenário de luz - / Plano de uso / Linhas isográficas (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 492

Posição da superfície na sala:
Plano de uso com 1.000 m Zona
marginal
Ponto marcado:
(-13.847 m, -2.826 m, 0.800 m)

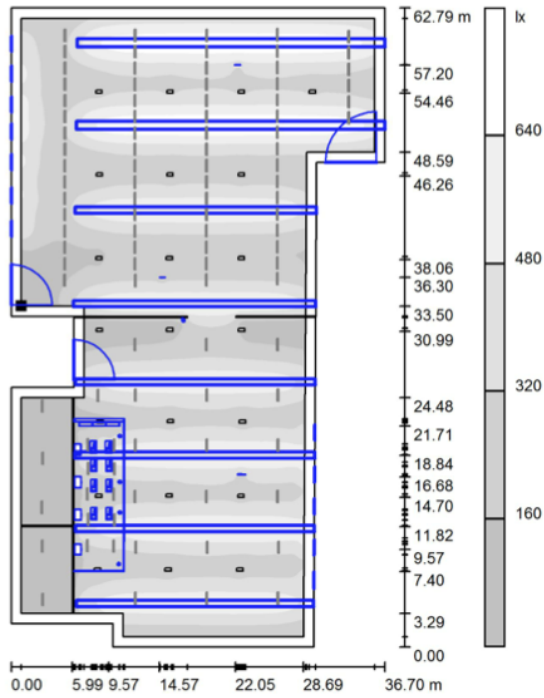


Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
364	2.87	777	0.008	0.004

Figura 92 Estudo Luminotécnico Cenário 1

Sala 1 / Cenário de luz - / Plano de uso / Níveis de cinzento (E)



Posição da superfície na sala:
 Plano de uso com 1.000 m Zona
 marginal
 Ponto marcado:
 (-13.847 m, -2.826 m, 0.800 m)



Escala 1 : 492

Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
364

E_{min} [lx]
2.87

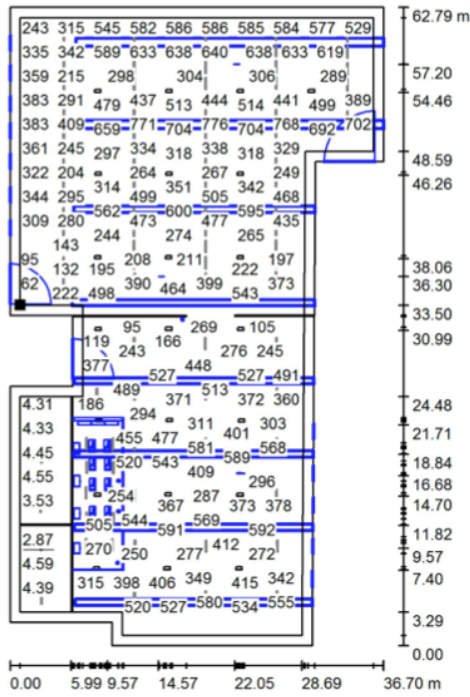
E_{max} [lx]
777

E_{min} / E_m
0.008

E_{min} / E_{max}
0.004

Figura 93 Estudo Luminotécnico Cenário 1

Sala 1 / Cenário de luz - / Plano de uso / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 492

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície na sala:
Plano de uso com 1.000 m Zona
marginal
Ponto marcado:
(-13.847 m, -2.826 m, 0.800 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
364

E_{min} [lx]
2.87

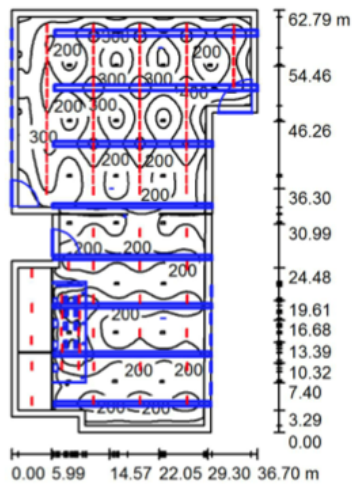
E_{max} [lx]
777

E_{min} / E_m
0.008

E_{min} / E_{max}
0.004

Figura 94 Estudo Luminotécnico Cenário 1

Sala 1 / Cenário de luz - / Resumo



Altura da sala: 4.000 m, Altura de montagem: 3.500 m, Factor de manutenção: 0.50

Valores em Lux, Escala 1:807

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	217	25	482	0.114
Solo	20	196	16	397	0.080
Tecto	80	38	7.94	71	0.210
Paredes (14)	50	69	8.99	428	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 128 x 128 Pontos
Zona marginal: 1.000 m

Lista de luminárias

Nº	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	104	EEE TLF 01 254 BE (1.000)	6829	8850	114.5
			Total: 710255	Total: 920400	11908.0

Potência específica: $6.23 \text{ W/m}^2 = 2.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 1912.02 m^2)

Figura 95 Estudo Luminotécnico Cenário 2

Sala 1 / Cenário de luz - / Resultados Luminotécnicos

Fluxo luminoso total: 710255 lm
 Potência total: 11908.0 W
 Factor de manutenção: 0.50
 Zona marginal: 1.000 m

Superfície	Iluminâncias médias [lx]			Grau de reflexão [%]	Luminância média [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano de uso	188	29	217	/	/
Solo	166	30	196	20	12
Tecto	0.01	38	38	80	9.64
Parede 1	25	27	52	50	8.29
Parede 2	41	47	88	50	14
Parede 2_1	32	21	53	50	8.41
Parede 3	18	11	29	50	4.56
Parede 4	10	11	21	50	3.41
Parede 5	28	15	43	50	6.82
Parede 6	18	25	43	50	6.90
Parede 7	26	30	56	50	8.96
Parede 8	46	28	74	50	12
Parede 8_1	62	37	99	50	16
Parede 9	41	42	83	50	13
Parede 10	70	40	110	50	17
Parede 11	60	43	103	50	16
Parede 12	20	32	52	50	8.23

Uniformidades no plano de uso
 E_{min} / E_m : 0.114 (1:9)
 E_{min} / E_{max} : 0.052 (1:19)

Potência específica: 6.23 W/m² = 2.86 W/m²/100 lx (Superfície básica: 1912.02 m²)

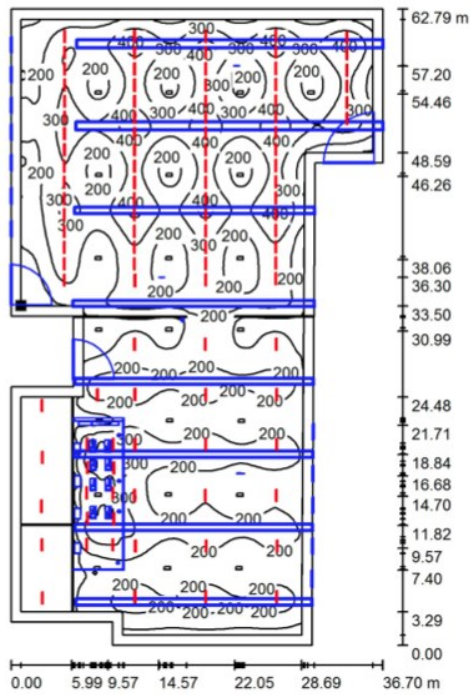
Figura 96 Estudo Luminotécnico Cenário 2

Sala 1 / Cenário de luz - / Representação 3D



Figura 97 Estudo Luminotécnico Cenário 2

Sala 1 / Cenário de luz - / Plano de uso / Linhas isográficas (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 492

Posição da superfície na sala:
Plano de uso com 1.000 m Zona
marginal
Ponto marcado:
(-13.847 m, -2.826 m, 0.800 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
217

E_{min} [lx]
25

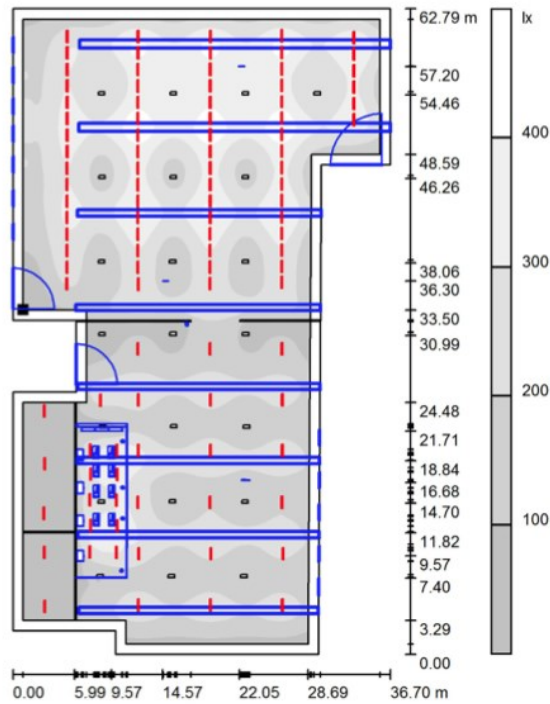
E_{max} [lx]
482

E_{min} / E_m
0.114

E_{min} / E_{max}
0.052

Figura 98 Estudo Luminotécnico Cenário 2

Sala 1 / Cenário de luz - / Plano de uso / Níveis de cinzento (E)



Escala 1 : 492

Posição da superfície na sala:
Plano de uso com 1.000 m Zona
marginal
Ponto marcado:
(-13.847 m, -2.826 m, 0.800 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
217

E_{min} [lx]
25

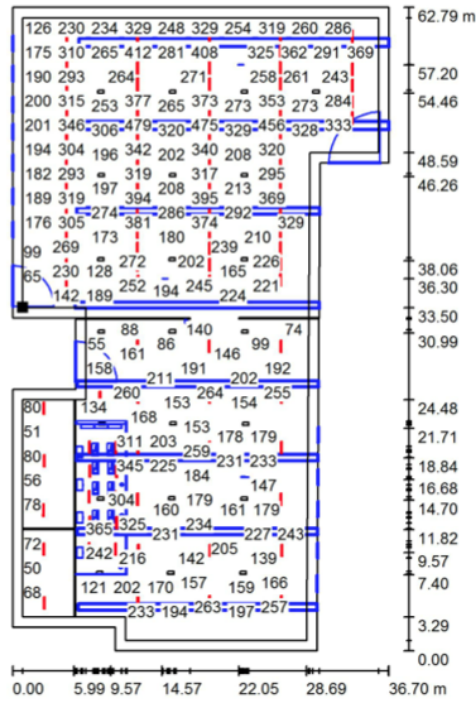
E_{max} [lx]
482

E_{min} / E_m
0.114

E_{min} / E_{max}
0.052

Figura 99 Estudo Luminotécnico Cenário 2

Sala 1 / Cenário de luz - / Plano de uso / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 492

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície na sala:
 Plano de uso com 1.000 m Zona
 marginal
 Ponto marcado:
 (-13.847 m, -2.826 m, 0.800 m)

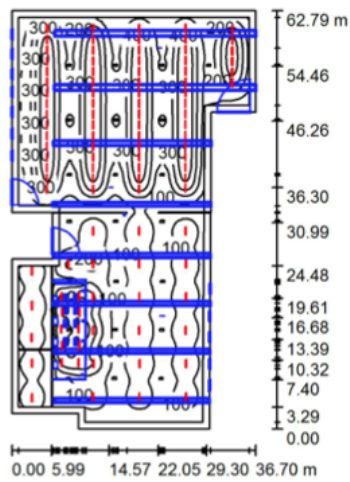


Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
217	25	482	0.114	0.052

Figura 100 Estudo Luminotécnico Cenário 2

Sala 1 / Cenário de luz - / Resumo



Altura da sala: 4.000 m, Altura de montagem: 3.500 m, Factor de manutenção: 0.50

Valores em Lux, Escala 1:807

Superfície	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano de uso	/	209	15	486	0.074
Solo	20	185	17	402	0.092
Tecto	80	35	13	70	0.372
Paredes (14)	50	55	14	155	/

Plano de uso:

Altura: 0.800 m
Grelha: 128 x 128 Pontos
Zona marginal: 1.000 m

Lista de luminárias

N°	Unid.	Denominação (Factor de correcção)	Φ (Luminária) [lm]	Φ (Lâmpadas) [lm]	P [W]
1	104	EEE TLF 01 254 BE (1.000)	6829	8850	114.5
Total:			710255	920400	11908.0

Potência específica: $6.23 \text{ W/m}^2 = 2.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 1912.02 m^2)

Figura 101 Estudo Luminotécnico Cenário 3

Sala 1 / Cenário de luz - / Resultados Luminotécnicos

Fluxo luminoso total: 710255 lm
 Potência total: 11908.0 W
 Factor de manutenção: 0.50
 Zona marginal: 1.000 m

Superfície	Iluminâncias médias [lx]			Grau de reflexão [%]	Luminância média [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano de uso	184	25	209	/	/
Solo	159	26	185	20	12
Tecto	0.03	35	35	80	8.90
Parede 1	27	28	56	50	8.84
Parede 2	6.10	34	40	50	6.34
Parede 2_1	12	16	27	50	4.35
Parede 3	35	19	55	50	8.69
Parede 4	21	20	41	50	6.45
Parede 5	22	16	38	50	6.01
Parede 6	8.52	14	23	50	3.62
Parede 7	13	17	30	50	4.80
Parede 8	18	17	35	50	5.52
Parede 8_1	45	34	79	50	13
Parede 9	22	35	57	50	9.06
Parede 10	39	33	72	50	11
Parede 11	48	39	87	50	14
Parede 12	27	32	59	50	9.33

Uniformidades no plano de uso

E_{min} / E_m : 0.074 (1:14)

E_{min} / E_{max} : 0.032 (1:32)

Potência específica: $6.23 \text{ W/m}^2 = 2.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superfície básica: 1912.02 m^2)

Figura 102 Estudo Luminotécnico Cenário 3

Sala 1 / Cenário de luz - / Representação 3D

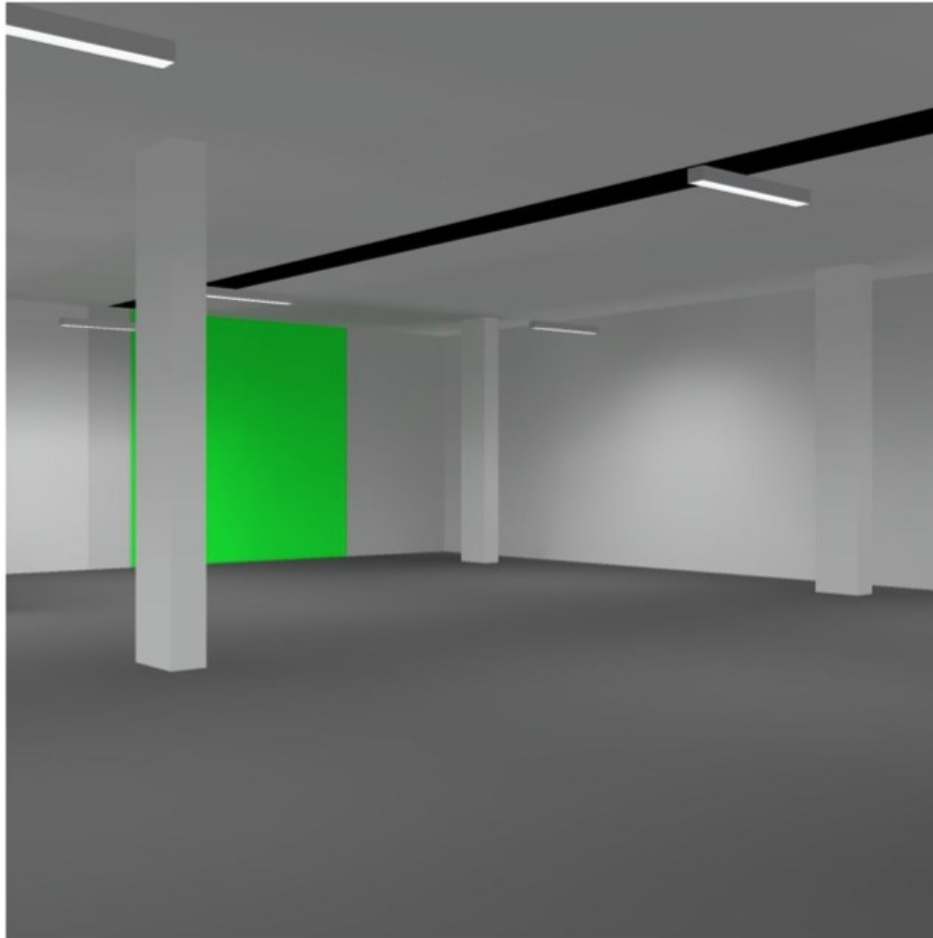
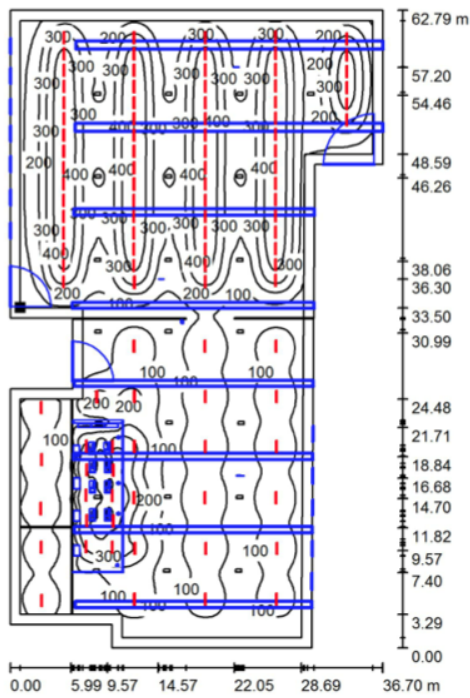


Figura 103 Estudo Luminotécnico Cenário 3

Sala 1 / Cenário de luz - / Plano de uso / Linhas isográficas (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 492

Posição da superfície na sala:
Plano de uso com 1.000 m Zona
marginal
Ponto marcado:
(-13.847 m, -2.826 m, 0.800 m)

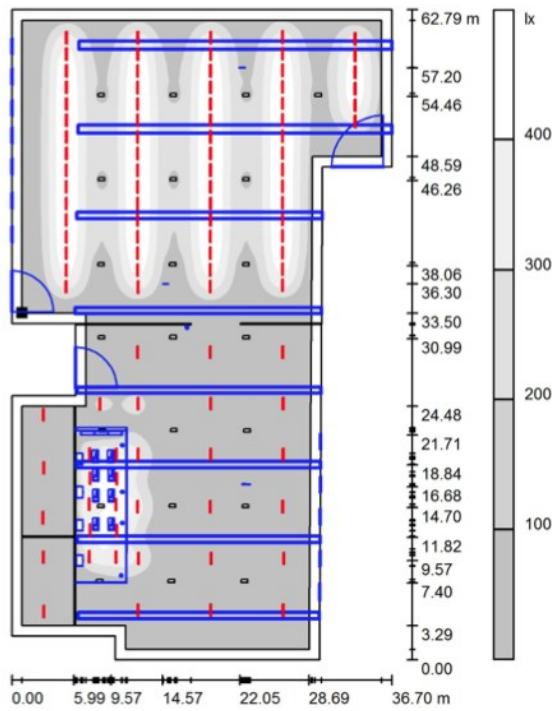


Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
209	15	486	0.074	0.032

Figura 104 Estudo Luminotécnico Cenário 3

Sala 1 / Cenário de luz - / Plano de uso / Níveis de cinzento (E)



Escala 1 : 492

Posição da superfície na sala:
 Plano de uso com 1.000 m Zona
 marginal
 Ponto marcado:
 (-13.847 m, -2.826 m, 0.800 m)

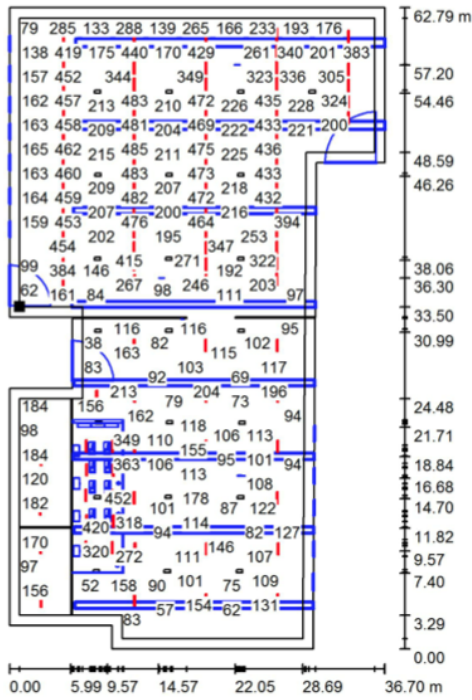


Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
209	15	486	0.074	0.032

Figura 105 Estudo Luminotécnico Cenário 3

Sala 1 / Cenário de luz - / Plano de uso / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 492

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície na sala:
 Plano de uso com 1.000 m Zona
 marginal
 Ponto marcado:
 (-13.847 m, -2.826 m, 0,800 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
209	15	486	0.074	0.032

Figura 106 Estudo Luminotécnico Cenário 3

Anexo C. Material do Estudo da Miniprodução

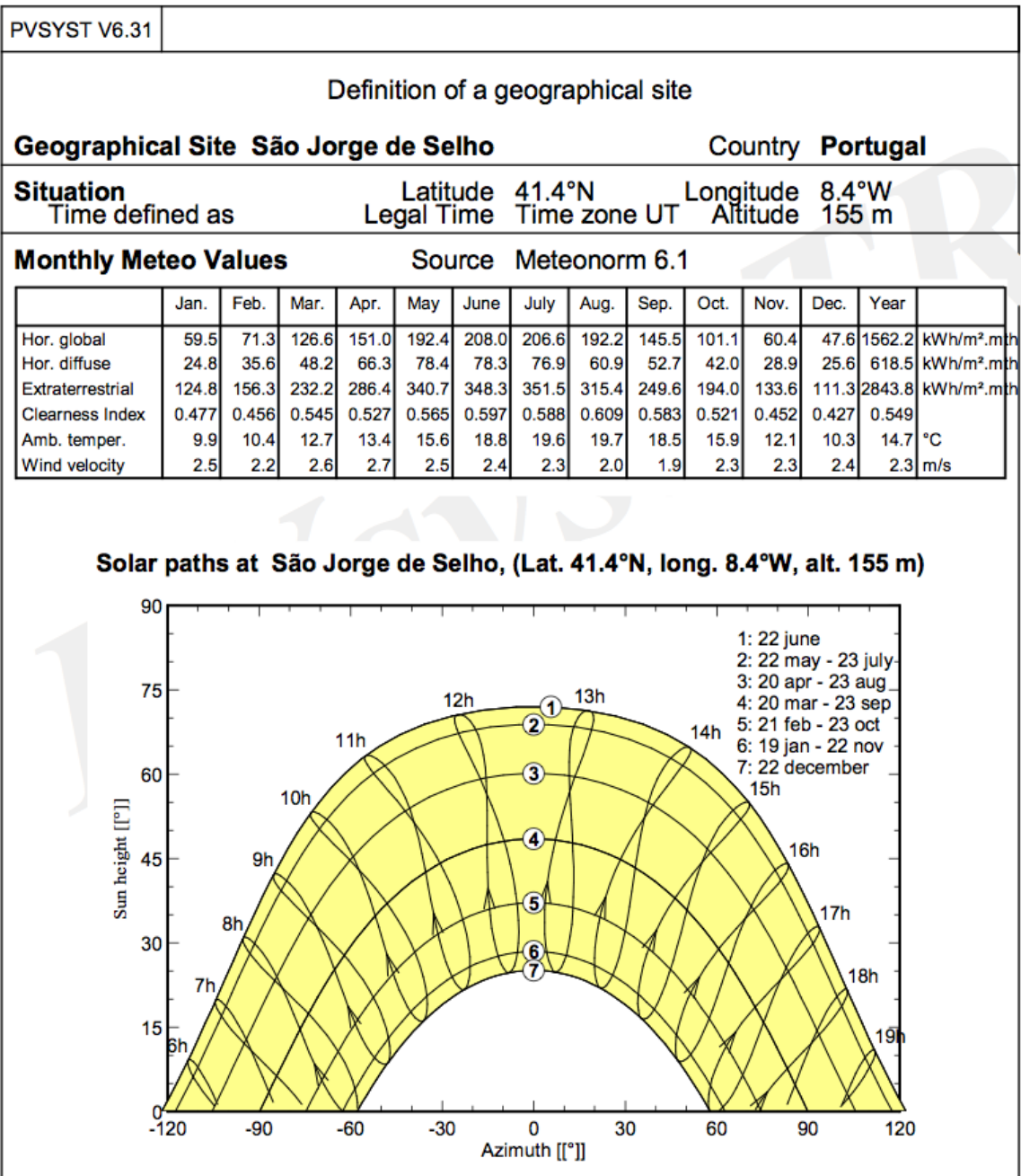


Figura 107 Estudo do Sistema Fotovoltaico – Meteorologia

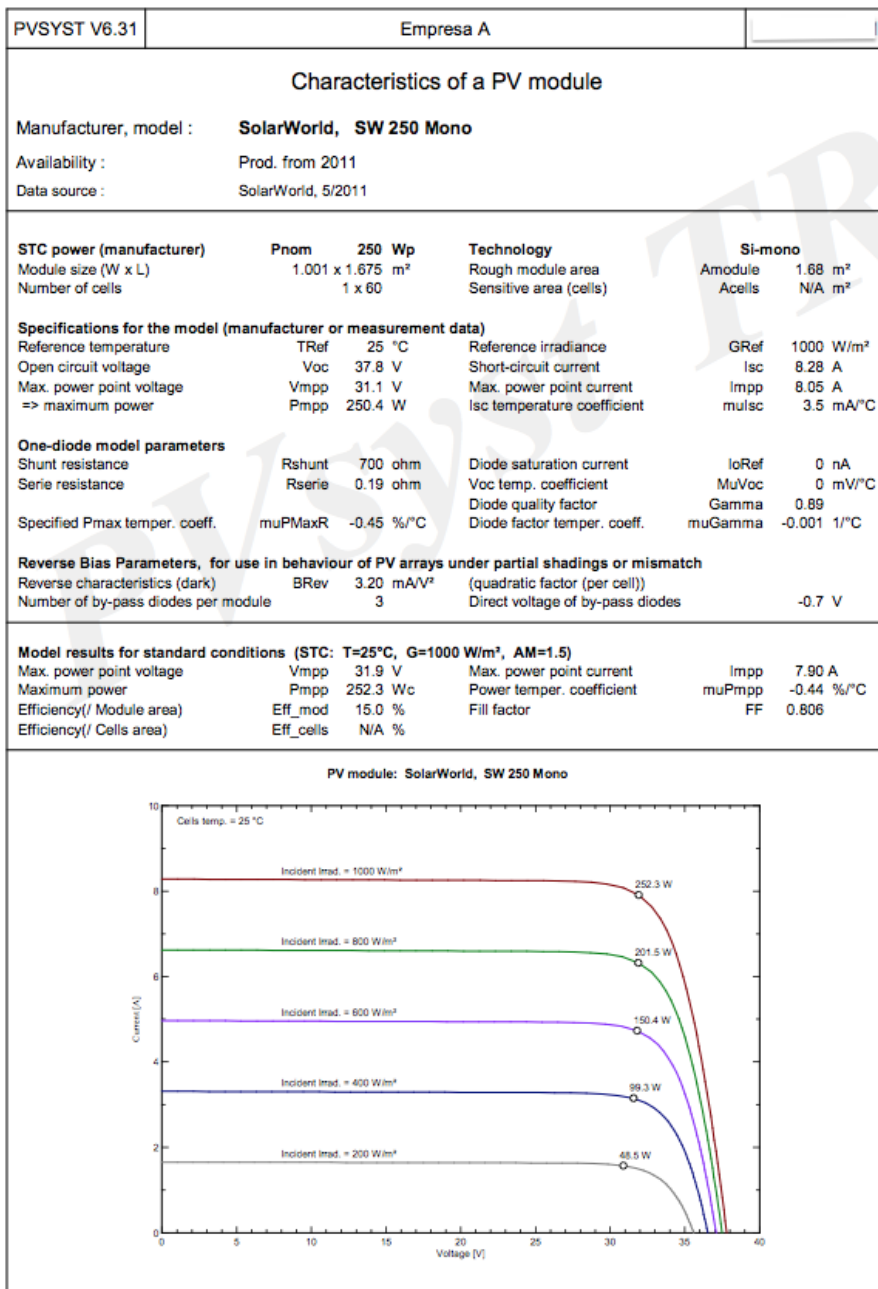


Figura 108 Estudo do Sistema Fotovoltaico – Módulo Fotovoltaico

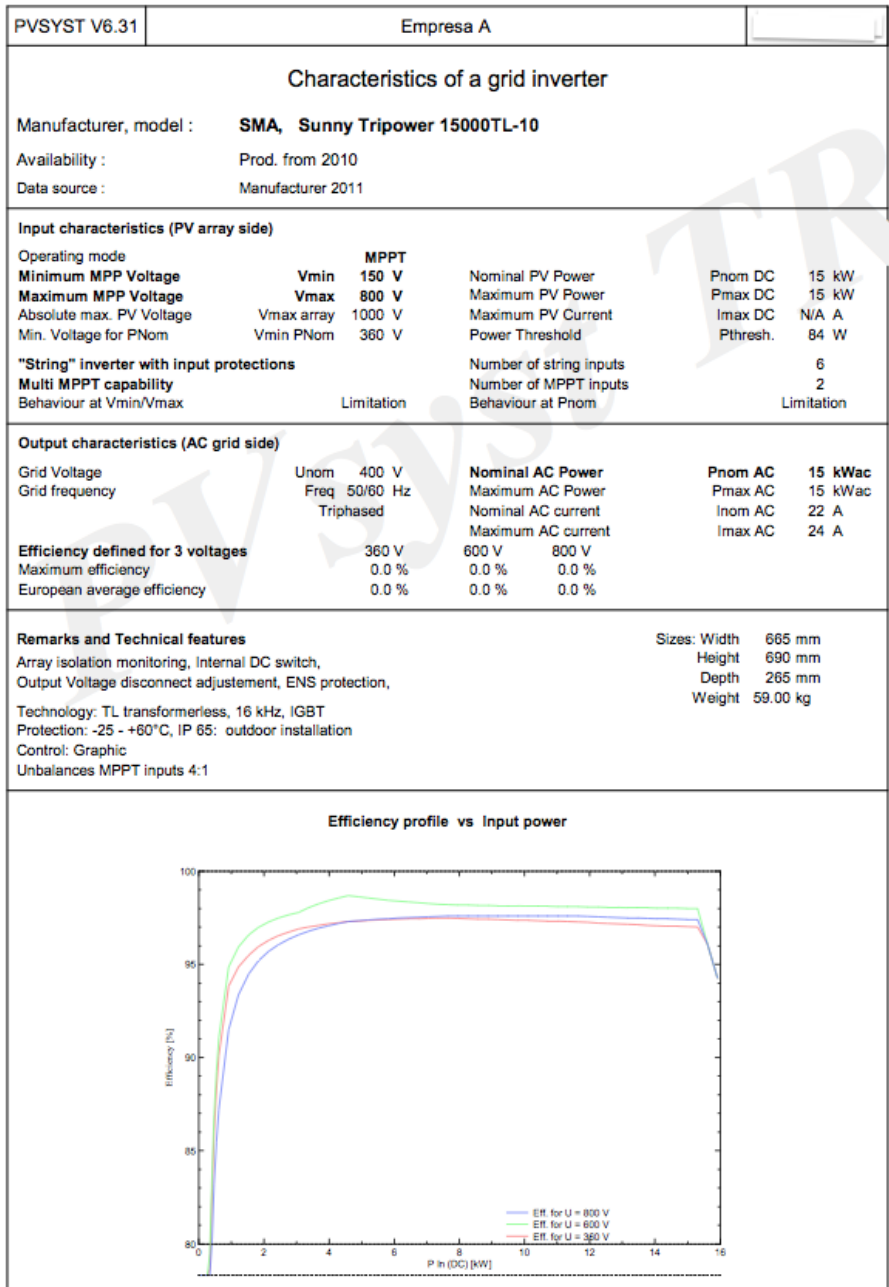


Figura 109 Estudo do Sistema Fotovoltaico – Características do Inversor

PVSYS V6.31		Page 1/5			
Grid-Connected System: Simulation parameters					
Project : Grid-Connected Project at São Jorge de Selho					
Geographical Site	São Jorge de Selho	Country	Portugal		
Situation	Latitude	41.4°N	Longitude	8.4°W	
Time defined as	Legal Time	Time zone UT	Altitude	155 m	
	Albedo	0.20			
Meteo data:	São Jorge de Selho	Synthetic - Meteornorm 6.1			
Simulation variant : 110 paineis solares					
	Simulation date	12/11/14 02h10			
Simulation parameters					
Collector Plane Orientation	Tilt	27°	Azimuth	-20°	
Models used	Transposition	Perez	Diffuse	Erbs, Meteornorm	
Horizon	Free Horizon				
Near Shadings	No Shadings				
PV Array Characteristics					
PV module	Si-mono	Model	SW 250 Mono		
		Manufacturer	SolarWorld		
Number of PV modules		In series	22 modules		
Total number of PV modules		Nb. modules	110	In parallel	5 strings
Array global power		Nominal (STC)	27.50 kWp	Unit Nom. Power	250 Wp
Array operating characteristics (50°C)		U mpp	622 V	At operating cond.	24.62 kWp (50°C)
Total area		Module area	184 m²	I mpp	40 A
Inverter					
		Model	Sunny Tripower 25000TL-30		
		Manufacturer	SMA		
Characteristics		Operating Voltage	390-800 V	Unit Nom. Power	25.0 kWac
PV Array loss factors					
Thermal Loss factor	Uc (const)	20.0 W/m²K	Uv (wind)	0.0 W/m²K / m/s	
Wiring Ohmic Loss	Global array res.	267 mOhm	Loss Fraction	1.5 % at STC	
Module Quality Loss			Loss Fraction	1.5 %	
Module Mismatch Losses			Loss Fraction	1.0 % at MPP	
Incidence effect, ASHRAE parametrization	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	bo Param.	0.05	
User's needs :	Unlimited load (grid)				

PVsys Evaluation mode

Figura 110 Relatório PVSystem

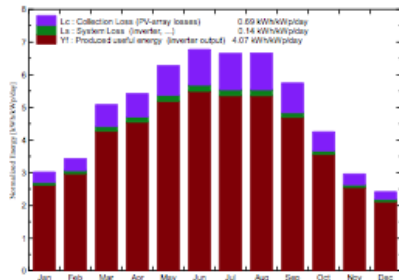
Grid-Connected System: Main results

Project : Grid-Connected Project at São Jorge de Selho
Simulation variant : 110 paineis solares

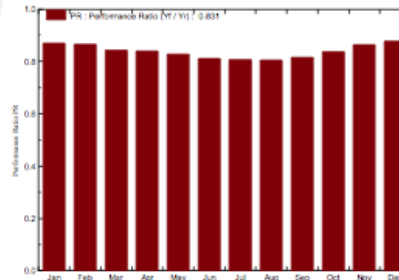
Main system parameters	System type	Grid-Connected		
PV Field Orientation	tilt	27°	azimuth	-20°
PV modules	Model	SW 250 Mono	Pnom	250 Wp
PV Array	Nb. of modules	110	Pnom total	27.50 kWp
Inverter	Model	Sunny Tripower 25000TL-30		25.00 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)			

Main simulation results				
System Production	Produced Energy	40828 kWh/year	Specific prod.	1485 kWh/kWp/year
	Performance Ratio PR	83.1 %		
Investment	Global incl. taxes	35080 €	Specific	1.28 €/Wp
Yearly cost	Annuities (Loan 3.0%, 25 years)	2015 €/yr	Running Costs	1200 €/yr
Energy cost		0.08 €/kWh		

Normalized productions (per installed kWp): Nominal power 27.50 kWp



Performance Ratio PR



110 paineis solares
Balances and main results

	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EffArrR	EffSysR
	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	%	%
January	59.5	9.92	93.4	90.4	2309	2235	13.40	12.97
February	71.3	10.36	96.1	93.1	2366	2290	13.34	12.91
March	126.6	12.73	157.4	152.9	3768	3646	12.98	12.56
April	151.0	13.38	162.5	157.6	3879	3754	12.94	12.52
May	192.4	15.59	194.4	188.6	4574	4423	12.76	12.34
June	208.0	18.80	203.0	196.9	4684	4530	12.51	12.10
July	206.6	19.63	205.9	200.1	4726	4569	12.44	12.03
August	192.2	19.73	206.2	200.6	4722	4568	12.41	12.01
September	145.5	18.54	172.4	167.5	3997	3868	12.57	12.17
October	101.1	15.86	131.8	127.9	3131	3031	12.88	12.47
November	60.4	12.08	88.6	85.7	2177	2107	13.32	12.89
December	47.6	10.30	74.7	72.2	1865	1805	13.53	13.09
Year	1562.2	14.77	1786.5	1733.5	42198	40828	12.81	12.39

Legends: GlobHor Horizontal global irradiation
 T Amb Ambient Temperature
 GlobInc Global incident in coll. plane
 GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
 EArray Effective energy at the output of the array
 E_Grid Energy injected into grid
 EffArrR Effic. Eout array / rough area
 EffSysR Effic. Eout system / rough area

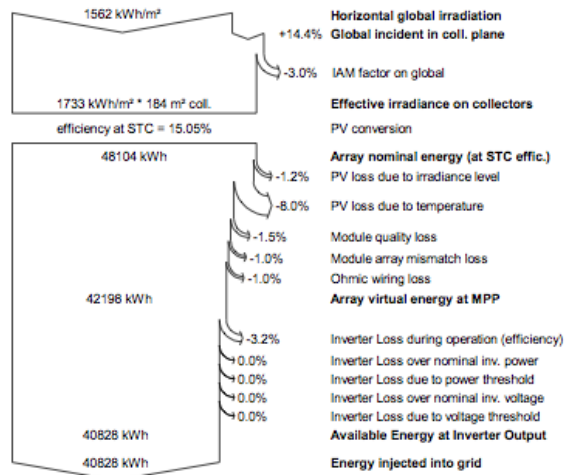
Figura 111 Relatório PVsyst

Grid-Connected System: Loss diagram

Project : Grid-Connected Project at São Jorge de Selho
Simulation variant : 110 paineis solares

Main system parameters	System type	Grid-Connected		
PV Field Orientation	tilt	27°	azimuth	-20°
PV modules	Model	SW 250 Mono	Pnom	250 Wp
PV Array	Nb. of modules	110	Pnom total	27.50 kWp
Inverter	Model	Sunny Tripower 25000TL-30		25.00 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)			

Loss diagram over the whole year



PVysst Evaluation mode

Figura 112 Relatório PVSystem

PVSYST V6.31				Page 4/5
Grid-Connected System: Economic evaluation				
Project : Grid-Connected Project at São Jorge de Selho				
Simulation variant : 110 paineis solares				
Main system parameters	System type	Grid-Connected		
PV Field Orientation	tilt	27°	azimuth	-20°
PV modules	Model	SW 250 Mono	Pnom	250 Wp
PV Array	Nb. of modules	110	Pnom total	27.50 kWp
Inverter	Model	Sunny Tripower 25000TL-30		
User's needs	Unlimited load (grid)	25.00 kW ac		
Investment				
PV modules (Pnom = 250 Wp)	110 units	200 € / unit	22000 €	
Supports / Integration		12 € / module	1320 €	
Inverter (Pnom = 25.0 kW ac)	1 units	4600 € / unit	4600 €	
Settings, wiring, ...			600 €	
Substitution underworth			0 €	
Gross investment (without taxes)			28520 €	
Financing				
Gross investment (without taxes)			28520 €	
Taxes on investment (VAT)	Rate 23.0 %		6560 €	
Gross investment (including VAT)			35080 €	
Subsidies			0 €	
Net investment (all taxes included)			35080 €	
Annuities	(Loan 3.0 % over 25 years)		2015 €/year	
Annual running costs: maintenance, insurances ...			1200 €/year	
Total yearly cost			3215 €/year	
Energy cost				
Produced Energy			40.8 MWh / year	
Cost of produced energy			0.08 € / kWh	

PVsynt Evaluation mode

Figura 113 Relatório PVSystem

Grid-Connected System: CO2 Balance

Project : Grid-Connected Project at São Jorge de Selho
Simulation variant : 110 paineis solares

Main system parameters	System type	Grid-Connected		
PV Field Orientation	tilt	27°	azimuth	-20°
PV modules	Model	SW 250 Mono	Pnom	250 Wp
PV Array	Nb. of modules	110	Pnom total	27.50 kWp
Inverter	Model	Sunny Tripower 25000TL-30		25.00 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)			

Produced Emissions	Total:	49.62 tCO2		
	Source:	Detailed calculation from table below		
Replaced Emissions	Total:	420.1 tCO2		
	System production:	40.83 MWh/yr	Lifetime:	30 years
			Annual Degradation:	1.0 %
	Grid Lifecycle Emissions:	343 gCO2/kWh		
	Source:	IEA List	Country:	Portugal
CO2 Emission Balance	Total:	314.9 tCO2		

System Lifecycle Emissions Details:

Item	Modules	Supports
LCE	1713 kgCO2/kWp	2.29 kgCO2/kg
Quantity	27.5 kWp	1100 kg
Subtotal [kgCO2]	47100	2517

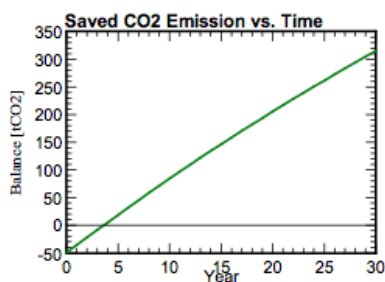


Figura 114 Relatório PVSystem

Anexo D. Código fonte do Software 4AUDIT

O Código apresentado, encontra-se dividido pelos diversos ficheiros que compõem o *Software*.

Ficheiro 1 – Main

```
#import <UIKit/UIKit.h>

#import "AppDelegate.h"

int main(int argc, char * argv[])
{
    @autoreleasepool {
        return UIApplicationMain(argc, argv, nil, NSStringFromClass([AppDelegate class]));
    }
}
```

Ficheiro 2 – DetailViewController.h

```
#import <UIKit/UIKit.h>

@interface DetailViewController : UIViewController <UITextFieldDelegate, UITextViewDelegate, UIImagePickerControllerDelegate, UINavigationControllerDelegate>

@property (strong, nonatomic) IBOutlet UILabel *titleLabel;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UILabel *descriptionLabel;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UIImageView *imageView;

@property (strong, nonatomic) NSArray *detailModal;

@property (strong, nonatomic) IBOutlet UITextField *umTextField;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UITextField *doisTextField;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UITextField *tresTextField;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UITextField *quatroTextField;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UITextField *cincoTextField;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UITextView *umTextView;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UITextView *doisTextView;

- (IBAction)takePicture:(id)sender;

- (IBAction)gravar:(id)sender;

- (IBAction)mostrar:(id)sender;

- (IBAction)retackkeyboard:(id)sender;

@end
```

Ficheiro 3 – DetailViewController.m

```
#import "DetailViewController.h"

@interface DetailViewController ()
```

```

@end

@implementation DetailViewController

@synthesize UmTextField;
@synthesize DoisTextField;
@synthesize TresTextField;
@synthesize QuatroTextField;
@synthesize CincoTextField;
@synthesize UmTextView;
@synthesize DoisTextView;

- (id)initWithNibName:(NSString *)nibNameOrNil bundle:(NSBundle *)nibBundleOrNil
{
    self = [super initWithNibName:nibNameOrNil bundle:nibBundleOrNil];
    if (self) {
        // Custom initialization
    }
    return self;
}

- (void)viewDidLoad
{
    [super viewDidLoad];
    // Do any additional setup after loading the view.

    _titleLabel.text = _DetailModal[0];
    _descriptionLabel.text = _DetailModal[1];
    _imageView.image = [UIImage imageNamed:_DetailModal[2]];

    self.navigationItem.title = _DetailModal[0];

    if(!_titleLabel.text isEqualToString:@"Geral"])
    {
        UmTextField.hidden = NO;
        DoisTextField.hidden = NO;
        TresTextField.hidden = NO;
        QuatroTextField.hidden = NO;
        CincoTextField.hidden = NO;
        UmTextView.hidden = NO;
        DoisTextView.hidden = NO;

        UmTextField.placeholder = @"Data";
        DoisTextField.placeholder = @"Ramo de Actividade";
        TresTextField.placeholder = @"Nome do Representante";
        QuatroTextField.placeholder = @"Numero de Telefone";
        CincoTextField.placeholder = @"email da Empresa";
        UmTextView.text = @"Observa es:";
        DoisTextView.text = @"";
    }

    if(!_titleLabel.text isEqualToString:@"B.C.")
    {
        UmTextField.hidden = NO;
        DoisTextField.hidden = NO;
        TresTextField.hidden = NO;
        QuatroTextField.hidden = NO;
        CincoTextField.hidden = NO;
        UmTextView.hidden = NO;
        DoisTextView.hidden = NO;

        UmTextField.placeholder = @"Marca";
        DoisTextField.placeholder = @"Ano";
        TresTextField.placeholder = @"tipo de Bateria, Automatica ou de Escal es";
        QuatroTextField.placeholder = @"Numero de Escalo es";
        CincoTextField.placeholder = @"Potencia da Bateria em kVAr";
        UmTextView.text = @"Descri o Bateria:";
        DoisTextView.text = @"";
    }

    if(!_titleLabel.text isEqualToString:@"P.T.")
    {

```

```

UmTextField.hidden = NO;
DoisTextField.hidden = NO;
TresTextField.hidden = NO;
QuatroTextField.hidden = NO;
CincoTextField.hidden = NO;
UmTextView.hidden = NO;
DoisTextView.hidden = NO;

UmTextField.placeholder = @"Marca";
DoisTextField.placeholder = @"Ano";
TresTextField.placeholder = @"Potência";
QuatroTextField.placeholder = @"Frequência e Fases";
CincoTextField.placeholder = @"Tensão em AT e BT";
UmTextView.text = @"Descrição do Transformador e QGBT.";
DoisTextView.text = @"";
}

if(!_TitleLable.text isEqualToString:@"Q.G.E."])
{
UmTextField.hidden = NO;
DoisTextField.hidden = NO;
TresTextField.hidden = NO;
QuatroTextField.hidden = NO;
CincoTextField.hidden = NO;
UmTextView.hidden = NO;
DoisTextView.hidden = NO;

UmTextField.placeholder = @"Valor em A do Interruptor Principal";
DoisTextField.placeholder = @"Quadro a Montante";
TresTextField.placeholder = @"Quadro a Jusante";
QuatroTextField.placeholder = @"Corrente de curto-circuito";
CincoTextField.placeholder = @"seção do cabo de Chegada";
UmTextView.text = @"Descrição alternativa.";
DoisTextView.text = @"";
}

if(!_TitleLable.text isEqualToString:@"Q.P.1"])
{
UmTextField.hidden = NO;
DoisTextField.hidden = NO;
TresTextField.hidden = NO;
QuatroTextField.hidden = NO;
CincoTextField.hidden = NO;
UmTextView.hidden = NO;
DoisTextView.hidden = NO;

UmTextField.placeholder = @"Valor em A do Interruptor Principal";
DoisTextField.placeholder = @"Quadro a Montante";
TresTextField.placeholder = @"numero de circuitos de equipamentos";
QuatroTextField.placeholder = @"numero de Circuitos de Iluminação";
CincoTextField.placeholder = @"numero de circuitos de tomadas";
UmTextView.text = @"Descrição da iluminação.";
DoisTextView.text = @"";
}

if(!_TitleLable.text isEqualToString:@"Q.P.2"])
{
UmTextField.hidden = NO;
DoisTextField.hidden = NO;
TresTextField.hidden = NO;
QuatroTextField.hidden = NO;
CincoTextField.hidden = NO;
UmTextView.hidden = NO;
DoisTextView.hidden = NO;

UmTextField.placeholder = @"Valor em A do Interruptor Principal";
DoisTextField.placeholder = @"Quadro a Montante";
TresTextField.placeholder = @"numero de circuitos de equipamentos";
QuatroTextField.placeholder = @"numero de Circuitos de Iluminação";
CincoTextField.placeholder = @"numero de circuitos de tomadas";
UmTextView.text = @"Descrição da iluminação.";
DoisTextView.text = @"";
}

if(!_TitleLable.text isEqualToString:@"Q.P.3"])

```

```

{
    UmTextField.hidden = NO;
    DoisTextField.hidden = NO;
    TresTextField.hidden = NO;
    QuatroTextField.hidden = NO;
    CincoTextField.hidden = NO;
    UmTextView.hidden = NO;
    DoisTextView.hidden = NO;

    UmTextField.placeholder = @"Valor em A do Interruptor Principal";
    DoisTextField.placeholder = @"Quadro a Montante";
    TresTextField.placeholder = @"numero de circuitos de equipamentos";
    QuatroTextField.placeholder = @"numero de Circuitos de IluminaÃ§Ã£o";
    CincoTextField.placeholder = @"numero de circuitos de tomadas";
    UmTextView.text = @"DescriÃ§Ã£o da iluminaÃ§Ã£o:";
    DoisTextView.text = @"";
}

if([_titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.4"])
{
    UmTextField.hidden = NO;
    DoisTextField.hidden = NO;
    TresTextField.hidden = NO;
    QuatroTextField.hidden = NO;
    CincoTextField.hidden = NO;
    UmTextView.hidden = NO;
    DoisTextView.hidden = NO;

    UmTextField.placeholder = @"Valor em A do Interruptor Principal";
    DoisTextField.placeholder = @"Quadro a Montante";
    TresTextField.placeholder = @"numero de circuitos de equipamentos";
    QuatroTextField.placeholder = @"numero de Circuitos de IluminaÃ§Ã£o";
    CincoTextField.placeholder = @"numero de circuitos de tomadas";
    UmTextView.text = @"DescriÃ§Ã£o da iluminaÃ§Ã£o:";
    DoisTextView.text = @"";
}

if([_titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.5"])
{
    UmTextField.hidden = NO;
    DoisTextField.hidden = NO;
    TresTextField.hidden = NO;
    QuatroTextField.hidden = NO;
    CincoTextField.hidden = NO;
    UmTextView.hidden = NO;
    DoisTextView.hidden = NO;

    UmTextField.placeholder = @"Valor em A do Interruptor Principal";
    DoisTextField.placeholder = @"Quadro a Montante";
    TresTextField.placeholder = @"numero de circuitos de equipamentos";
    QuatroTextField.placeholder = @"numero de Circuitos de IluminaÃ§Ã£o";
    CincoTextField.placeholder = @"numero de circuitos de tomadas";
    UmTextView.text = @"DescriÃ§Ã£o da iluminaÃ§Ã£o:";
    DoisTextView.text = @"";
}

if([_titleLabel.text isEqualToString:@"Terminar"])
{
    UmTextField.hidden = YES;
    DoisTextField.hidden = YES;
    TresTextField.hidden = YES;
    QuatroTextField.hidden = YES;
    CincoTextField.hidden = YES;
    UmTextView.hidden = NO;
    DoisTextView.hidden = NO;

    UmTextView.text = @"AnotaÃ§Ãµes Finais:";
    DoisTextView.text = @"";
}
}

- (IBAction)retackkeyborad:(id)sender {
    [self resignFirstResponder];
}

```

```

}

- (void) touchesBegan:(NSSet *)touches withEvent:(UIEvent *)event
{
    [UmTextField resignFirstResponder];
    [DoisTextField resignFirstResponder];
    [TresTextField resignFirstResponder];
    [QuatroTextField resignFirstResponder];
    [CincoTextField resignFirstResponder];
    [UmTextView resignFirstResponder];
    [DoisTextView resignFirstResponder];
}

- (void) didReceiveMemoryWarning
{
    [super didReceiveMemoryWarning];
}

- (void) imagePickerController:(UIImagePickerController *)picker didFinishPickingMediaWithInfo:(NSDictionary *)info {
    UIImage *image = [info objectForKey:UIImagePickerControllerOriginalImage];
    [_ImageView setImage:image];
    [self dismissViewControllerAnimated:YES completion:NULL];
}

- (void) imagePickerControllerDidCancel:(UIImagePickerController *)picker {
    [self dismissViewControllerAnimated:YES completion:NULL];
}

- (IBAction) TakePicture:(id) sender {
    if([_titleLabel.text isEqualToString:@"Geral"])
    {
        UIImagePickerController *picker = [[UIImagePickerController alloc] init];
        picker.delegate = self;
        [picker setSourceType:UIImagePickerControllerSourceTypeCamera];
        [self presentViewController:picker animated:YES completion:NULL];
        //[picker release];
    }

    if([_titleLabel.text isEqualToString:@"P.T."])
    {
        UIImagePickerController *picker = [[UIImagePickerController alloc] init];
        picker.delegate = self;
        [picker setSourceType:UIImagePickerControllerSourceTypeCamera];
        [self presentViewController:picker animated:YES completion:NULL];
        //[picker release];
    }

    if([_titleLabel.text isEqualToString:@"B.C."])
    {
        UIImagePickerController *picker = [[UIImagePickerController alloc] init];
        picker.delegate = self;
        [picker setSourceType:UIImagePickerControllerSourceTypeCamera];
        [self presentViewController:picker animated:YES completion:NULL];
        //[picker release];
    }

    if([_titleLabel.text isEqualToString:@"Q.G.E."])
    {
        UIImagePickerController *picker = [[UIImagePickerController alloc] init];
        picker.delegate = self;
        [picker setSourceType:UIImagePickerControllerSourceTypeCamera];
        [self presentViewController:picker animated:YES completion:NULL];
        //[picker release];
    }

    if([_titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.1"])
    {
        UIImagePickerController *picker = [[UIImagePickerController alloc] init];
        picker.delegate = self;
        [picker setSourceType:UIImagePickerControllerSourceTypeCamera];
        [self presentViewController:picker animated:YES completion:NULL];
        //[picker release];
    }
}

```

```

if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.2"])
{
    UIImagePickerController *picker =[[UIImagePickerController alloc] init];
    picker.delegate = self;
    [picker setSourceType:UIImagePickerControllerSourceTypeCamera];
    [self presentViewController:picker animated:YES completion:NULL];
    //[picker release];
}

if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.3"])
{
    UIImagePickerController *picker =[[UIImagePickerController alloc] init];
    picker.delegate = self;
    [picker setSourceType:UIImagePickerControllerSourceTypeCamera];
    [self presentViewController:picker animated:YES completion:NULL];
    //[picker release];
}

if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.4"])
{
    UIImagePickerController *picker =[[UIImagePickerController alloc] init];
    picker.delegate = self;
    [picker setSourceType:UIImagePickerControllerSourceTypeCamera];
    [self presentViewController:picker animated:YES completion:NULL];
    //[picker release];
}

if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.5"])
{
    UIImagePickerController *picker =[[UIImagePickerController alloc] init];
    picker.delegate = self;
    [picker setSourceType:UIImagePickerControllerSourceTypeCamera];
    [self presentViewController:picker animated:YES completion:NULL];
    //[picker release];
}

if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Terminar"])
{
    UIImagePickerController *picker =[[UIImagePickerController alloc] init];
    picker.delegate = self;
    [picker setSourceType:UIImagePickerControllerSourceTypeCamera];
    [self presentViewController:picker animated:YES completion:NULL];
    //[picker release];
}
}

- (IBAction)Gravar:(id)sender {

    if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Geral"])
    {

        NSString *resultLine = [NSString stringWithFormat:@"Data:%@,\n Ramo de Actividade:%@,\n nome do representante:%@,\n
numero de telefone:%@,\n email da empresa:%@,\n %@,\n",
            self.UmTextField.text,
            self.DoisTextField.text,
            self.TresTextField.text,
            self.QuatroTextField.text,
            self.CincoTextField.text,
            self.UmTextView.text];

        NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask,
YES)objectAtIndex:0];

        NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosGeral.csv"];

        NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoeficheiro];

        [fileHandle seekToEndOfFile];

        [fileHandle writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

        [fileHandle closeFile];
    }
}

```

```

}

if([_TitleLable.text isEqualToString:@"P.T."])
{
    NSString *resultLine = [NSString stringWithFormat:@"Marca:%@\n Ano:%@\n Potência:%@\n Frecuencia e Fases:%@\n Tensões AT e BT:%@\n %@\n",
        self.UmTextField.text,
        self.DoisTextField.text,
        self.TresTextField.text,
        self.QuatroTextField.text,
        self.CincoTextField.text,
        self.UmTextView.text];

    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosPT.csv"];

    NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoeficheiro];

    [fileHandle seekToEndOfFile];

    [fileHandle writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

    [fileHandle closeFile];
}

if([_TitleLable.text isEqualToString:@"B.C."])
{
    NSString *resultLine = [NSString stringWithFormat:@"Marca:%@\n Ano:%@\n Tipo de Bateria:%@\n Numero de escalões:%@\n Potência:%@\n %@\n",
        self.UmTextField.text,
        self.DoisTextField.text,
        self.TresTextField.text,
        self.QuatroTextField.text,
        self.CincoTextField.text,
        self.UmTextView.text];

    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosBC.csv"];

    NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoeficheiro];

    [fileHandle seekToEndOfFile];

    [fileHandle writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

    [fileHandle closeFile];
}

if([_TitleLable.text isEqualToString:@"Q.G.E."])
{
    NSString *resultLine = [NSString stringWithFormat:@"Valor em A do Interruptor Principal:%@\n Quadro a Montante:%@\n Quadro a Jusante:%@\n Corrente de curto-circuito:%@\n seção do cabo de entrada:%@\n %@\n",
        self.UmTextField.text,
        self.DoisTextField.text,
        self.TresTextField.text,
        self.QuatroTextField.text,
        self.CincoTextField.text,
        self.UmTextView.text];

    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQGE.csv"];
}

```

```

NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoeficheiro];

[fileHandle seekToEndOfFile];

[fileHandle writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

[fileHandle closeFile];

}

if([_titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.1"])

{

    NSString *resultLine = [NSString stringWithFormat:@"Valor em A do Interruptor Principal:%@\n Quadro a Montante:%@\n Numero de circuitos de equipamentos:%@\n Numero de circuitos de IluminaÃ§Ã£o:%@\n Numero de circuitos de Tomadas:%@\n %@\n",

        self.UmTextField.text,
        self.DoisTextField.text,
        self.TresTextField.text,
        self.QuatroTextField.text,
        self.CincoTextField.text,
        self.UmTextView.text];

    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP1.csv"];

    NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoeficheiro];

    [fileHandle seekToEndOfFile];

    [fileHandle writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

    [fileHandle closeFile];

}

if([_titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.2"])

{

    NSString *resultLine = [NSString stringWithFormat:@"Valor em A do Interruptor Principal:%@\n Quadro a Montante:%@\n Numero de circuitos de equipamentos:%@\n Numero de circuitos de IluminaÃ§Ã£o:%@\n Numero de circuitos de Tomadas:%@\n %@\n",

        self.UmTextField.text,
        self.DoisTextField.text,
        self.TresTextField.text,
        self.QuatroTextField.text,
        self.CincoTextField.text,
        self.UmTextView.text];

    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP2.csv"];

    NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoeficheiro];

    [fileHandle seekToEndOfFile];

    [fileHandle writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

    [fileHandle closeFile];

}

if([_titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.3"])

{

    NSString *resultLine = [NSString stringWithFormat:@"Valor em A do Interruptor Principal:%@\n Quadro a Montante:%@\n Numero de circuitos de equipamentos:%@\n Numero de circuitos de IluminaÃ§Ã£o:%@\n Numero de circuitos de Tomadas:%@\n %@\n",

```

```

        self.UmTextField.text,
        self.DoisTextField.text,
        self.TresTextField.text,
        self.QuatroTextField.text,
        self.CincoTextField.text,
        self.UmTextView.text];

    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP3.csv"];

    NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoeficheiro];

    [fileHandle seekToEndOfFile];

    [fileHandle writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

    [fileHandle closeFile];

}

if(!_titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.4"])

{

    NSString *resultLine = [NSString stringWithFormat:@"Valor em A do Interruptor Principal:%@\n Quadro a Montante:%@\n Numero de circuitos de equipamentos:%@\n Numero de circuitos de IluminaÃ§Ã£o:%@\n Numero de circuitos de Tomadas:%@\n %@\n",

        self.UmTextField.text,
        self.DoisTextField.text,
        self.TresTextField.text,
        self.QuatroTextField.text,
        self.CincoTextField.text,
        self.UmTextView.text];

    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP4.csv"];

    NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoeficheiro];

    [fileHandle seekToEndOfFile];

    [fileHandle writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

    [fileHandle closeFile];

}

if(!_titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.5"])

{

    NSString *resultLine = [NSString stringWithFormat:@"Valor em A do Interruptor Principal:%@\n Quadro a Montante:%@\n Numero de circuitos de equipamentos:%@\n Numero de circuitos de IluminaÃ§Ã£o:%@\n Numero de circuitos de Tomadas:%@\n %@\n",

        self.UmTextField.text,
        self.DoisTextField.text,
        self.TresTextField.text,
        self.QuatroTextField.text,
        self.CincoTextField.text,
        self.UmTextView.text];

    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP5.csv"];

    NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoeficheiro];

    [fileHandle seekToEndOfFile];

    [fileHandle writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

```

```

        [fileHandle closeFile];
    }
    if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Terminar"])
    {
        NSString *resultLine = [NSString stringWithFormat:@"%@\n",self.UmTextView.text];
        NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];
        NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosTerminar.csv"];
        NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoeficheiro];
        [fileHandle seekToEndOfFile];
        [fileHandle writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];
        [fileHandle closeFile];
    }
}

- (IBAction)Mostrar:(id)sender {
    if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Geral"])
    {
        NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];
        NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosGeral.csv"];
        self.DoisTextView.text = caminhoeficheiro;
        if([[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoeficheiro])
        {
            NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForReadingAtPath:caminhoeficheiro];
            NSString *Dados = [[NSString alloc] initWithData:[fileHandle availableData] encoding:NSUTF8StringEncoding];
            [fileHandle closeFile];
            self.DoisTextView.text = Dados;
        }
    }
    if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"P.T."])
    {
        NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];
        NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosPT.csv"];
        self.DoisTextView.text = caminhoeficheiro;
        if([[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoeficheiro])
        {
            NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForReadingAtPath:caminhoeficheiro];
            NSString *Dados = [[NSString alloc] initWithData:[fileHandle availableData] encoding:NSUTF8StringEncoding];
            [fileHandle closeFile];
            self.DoisTextView.text = Dados;
        }
    }
    if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"B.C."])

```

```

{
    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosBC.csv"];

    self.DoisTextView.text = caminhoeficheiro;

    if([[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoeficheiro])
    {
        NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForReadingAtPath:caminhoeficheiro];

        NSString *Dados = [[NSString alloc] initWithData:[fileHandle availableData] encoding:NSUTF8StringEncoding];

        [fileHandle closeFile];

        self.DoisTextView.text = Dados;
    }
}

if(!_titleLabel.text isEqualToString:@"Q.G.E."])
{
    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQGE.csv"];

    self.DoisTextView.text = caminhoeficheiro;

    if([[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoeficheiro])
    {
        NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForReadingAtPath:caminhoeficheiro];

        NSString *Dados = [[NSString alloc] initWithData:[fileHandle availableData] encoding:NSUTF8StringEncoding];

        [fileHandle closeFile];

        self.DoisTextView.text = Dados;
    }
}

if(!_titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.1"])
{
    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP1.csv"];

    self.DoisTextView.text = caminhoeficheiro;

    if([[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoeficheiro])
    {
        NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForReadingAtPath:caminhoeficheiro];

        NSString *Dados = [[NSString alloc] initWithData:[fileHandle availableData] encoding:NSUTF8StringEncoding];

        [fileHandle closeFile];

        self.DoisTextView.text = Dados;
    }
}

if(!_titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.2"])
{
    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP2.csv"];

    self.DoisTextView.text = caminhoeficheiro;
}
}

```

```

if([[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoeficheiro])
{
    NSError *fileHandle = [NSError fileHandleForReadingAtPath:caminhoeficheiro];

    NSString *Dados = [[NSString alloc] initWithData:[fileHandle availableData] encoding:NSUTF8StringEncoding];

    [fileHandle closeFile];

    self.DoisTextView.text = Dados;
}
}
if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.3"])
{
    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP3.csv"];

    self.DoisTextView.text = caminhoeficheiro;

    if([[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoeficheiro])
    {
        NSError *fileHandle = [NSError fileHandleForReadingAtPath:caminhoeficheiro];

        NSString *Dados = [[NSString alloc] initWithData:[fileHandle availableData] encoding:NSUTF8StringEncoding];

        [fileHandle closeFile];

        self.DoisTextView.text = Dados;
    }
}
if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.4"])
{
    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP4.csv"];

    self.DoisTextView.text = caminhoeficheiro;

    if([[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoeficheiro])
    {
        NSError *fileHandle = [NSError fileHandleForReadingAtPath:caminhoeficheiro];

        NSString *Dados = [[NSString alloc] initWithData:[fileHandle availableData] encoding:NSUTF8StringEncoding];

        [fileHandle closeFile];

        self.DoisTextView.text = Dados;
    }
}
if([_ titleLabel.text isEqualToString:@"Q.P.5"])
{
    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP5.csv"];

    self.DoisTextView.text = caminhoeficheiro;

    if([[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoeficheiro])
    {
        NSError *fileHandle = [NSError fileHandleForReadingAtPath:caminhoeficheiro];

        NSString *Dados = [[NSString alloc] initWithData:[fileHandle availableData] encoding:NSUTF8StringEncoding];

        [fileHandle closeFile];

        self.DoisTextView.text = Dados;
    }
}

```

```

    }

    }
    if([_titleLabel.text isEqualToString:@"Terminar"])
    {
        NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES)objectAtIndex:0];

        NSString *caminhoeficheiro = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosTerminar.csv"];

        self.DoisTextView.text = caminhoeficheiro;

        if([[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoeficheiro])
        {
            NSFileHandle *fileHandle = [NSFileHandle fileHandleForReadingAtPath:caminhoeficheiro];

            NSString *Dados = [[NSString alloc] initWithData:[fileHandle availableData] encoding:NSUTF8StringEncoding];

            [fileHandle closeFile];

            self.DoisTextView.text = Dados;
        }
    }
}

@end

```

Ficheiro 4 – FirstViewController.h

```

#import <UIKit/UIKit.h>

@interface firstViewController : UIViewController

@property (strong, nonatomic) IBOutlet UITextField *nomeEmpresa;

- (IBAction)Start:(id)sender;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UIButton *start;
- (IBAction)nomeEmpresa:(id)sender;

- (IBAction)retackkeyborad:(id)sender;

@end

```

Ficheiro 5 – FirstViewController.m

```

#import "firstViewController.h"

@interface firstViewController ()

@end

@implementation firstViewController

- (id)initWithNibName:(NSString *)nibNameOrNil bundle:(NSBundle *)nibBundleOrNil
{
    self = [super initWithNibName:nibNameOrNil bundle:nibBundleOrNil];
    if (self) {
        // Custom initialization
    }
    return self;
}

- (void)viewDidLoad
{
    [super viewDidLoad];

    if([_nomeEmpresa.text isEqualToString:@""])

```

```

    {
        UIAlertView *alert = [[UIAlertView alloc] initWithTitle:@"Alerta" message:@"Tem que preencher o nome da empresa para
        come sar" delegate:nil cancelButtonTitle:@"ok" otherButtonTitles:nil, nil];
        [alert show];
        _start.hidden = YES;
    }

    // Do any additional setup after loading the view.
}

- (void)didReceiveMemoryWarning
{
    [super didReceiveMemoryWarning];

    // Dispose of any resources that can be recreated.
}

- (IBAction)nomeEmpresa:(id)sender {
    if (_nomeEmpresa.hasText)
    {
        _start.hidden = NO;
    }

    if([_nomeEmpresa.text isEqualToString:@""])
    {
        _start.hidden = YES;
    }
}

- (IBAction)retackkeyborad:(id)sender {
    [self resignFirstResponder];
}

- (IBAction)Start:(id)sender {

    NSString *resultLine = [NSString stringWithFormat:@"nome da empresa:%@\n\n", self.nomeEmpresa.text];

    NSString *docPath = [NSSearchPathForDirectoriesInDomains (NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask,
    YES) objectAtIndex:0];

    NSString *caminhoFicheiroGeral = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosGeral.csv"];

    if(![[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoFicheiroGeral])
    {
        [[NSFileManager defaultManager] createFileAtPath:caminhoFicheiroGeral contents:nil attributes:nil];
    }

    NSFileHandle *fileHandleGeral = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoFicheiroGeral];

    [fileHandleGeral seekToEndOfFile];

    [fileHandleGeral writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

    [fileHandleGeral closeFile];

    NSString *caminhoFicheiroPT = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosPT.csv"];

    if(![[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoFicheiroPT])
    {
        [[NSFileManager defaultManager] createFileAtPath:caminhoFicheiroPT contents:nil attributes:nil];
    }

    NSFileHandle *fileHandlePT = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoFicheiroPT];

    [fileHandlePT seekToEndOfFile];
}

```

```

[fileHandlePT writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];
[fileHandlePT closeFile];

NSString *caminhoFicheiroBC = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosBC.csv"];
if(![[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoFicheiroBC])
{
[[NSFileManager defaultManager] createFileAtPath:caminhoFicheiroBC contents:nil attributes:nil];
}

NSFileHandle *fileHandleBC = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoFicheiroBC];

[fileHandleBC seekToEndOfFile];

[fileHandleBC writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

[fileHandleBC closeFile];

NSString *caminhoFicheiroQGE = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQGE.csv"];
if(![[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoFicheiroQGE])
{
[[NSFileManager defaultManager] createFileAtPath:caminhoFicheiroQGE contents:nil attributes:nil];
}

NSFileHandle *fileHandleQGE = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoFicheiroQGE];

[fileHandleQGE seekToEndOfFile];

[fileHandleQGE writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

[fileHandleQGE closeFile];

NSString *caminhoFicheiroQP1 = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP1.csv"];
if(![[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoFicheiroQP1])
{
[[NSFileManager defaultManager] createFileAtPath:caminhoFicheiroQP1 contents:nil attributes:nil];
}

NSFileHandle *fileHandleQP1 = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoFicheiroQP1];

[fileHandleQP1 seekToEndOfFile];

[fileHandleQP1 writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

[fileHandleQP1 closeFile];

NSString *caminhoFicheiroQP2 = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP2.csv"];
if(![[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoFicheiroQP2])
{
[[NSFileManager defaultManager] createFileAtPath:caminhoFicheiroQP2 contents:nil attributes:nil];
}

NSFileHandle *fileHandleQP2 = [NSFileHandle fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoFicheiroQP2];

[fileHandleQP2 seekToEndOfFile];

[fileHandleQP2 writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

[fileHandleQP2 closeFile];

NSString *caminhoFicheiroQP3 = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP3.csv"];
if(![[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoFicheiroQP3])

```

```

    {
        [[NSFileManager defaultManager] createFileAtPath:caminhoFicheiroQP3 contents:nil attributes:nil];
    }

    NSError *fileHandleQP3 = [NSError fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoFicheiroQP3];

    [fileHandleQP3 seekToEndOfFile];

    [fileHandleQP3 writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

    [fileHandleQP3 closeFile];

    NSString *caminhoFicheiroQP4 = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP4.csv"];

    if(![[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoFicheiroQP4])
    {
        [[NSFileManager defaultManager] createFileAtPath:caminhoFicheiroQP4 contents:nil attributes:nil];
    }

    NSError *fileHandleQP4 = [NSError fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoFicheiroQP4];

    [fileHandleQP4 seekToEndOfFile];

    [fileHandleQP4 writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

    [fileHandleQP4 closeFile];

    NSString *caminhoFicheiroQP5 = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosQP5.csv"];

    if(![[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoFicheiroQP5])
    {
        [[NSFileManager defaultManager] createFileAtPath:caminhoFicheiroQP5 contents:nil attributes:nil];
    }

    NSError *fileHandleQP5 = [NSError fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoFicheiroQP5];

    [fileHandleQP5 seekToEndOfFile];

    [fileHandleQP5 writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

    [fileHandleQP5 closeFile];

    NSString *caminhoFicheiroTerminar = [docPath stringByAppendingPathComponent:@"resultadosTerminar.csv"];

    if(![[NSFileManager defaultManager] fileExistsAtPath:caminhoFicheiroTerminar])
    {
        [[NSFileManager defaultManager] createFileAtPath:caminhoFicheiroTerminar contents:nil attributes:nil];
    }

    NSError *fileHandleTerminar = [NSError fileHandleForUpdatingAtPath:caminhoFicheiroTerminar];

    [fileHandleTerminar seekToEndOfFile];

    [fileHandleTerminar writeData:[resultLine dataUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]];

    [fileHandleTerminar closeFile];
}

@end

```

Ficheiro 6 – ViewController.h

```

#import <UIKit/UIKit.h>

@interface ViewController : UIViewController

@end

```

Ficheiro 7 – ViewController.m

```
#import "ViewController.h"

@interface ViewController ()

@end

@implementation ViewController

- (void)viewDidLoad
{
    [super viewDidLoad];
    // Do any additional setup after loading the view, typically from a nib.
}

- (void)didReceiveMemoryWarning
{
    [super didReceiveMemoryWarning];
    // Dispose of any resources that can be recreated.
}

@end
```

Ficheiro 8 – TableViewController.h

```
#import <UIKit/UIKit.h>

@interface TableViewController : UITableViewController

@property (nonatomic,strong) NSArray *Title;
@property (nonatomic,strong) NSArray *Description;
@property (nonatomic,strong) NSArray *Images;

@end
```

Ficheiro 9 – TableViewController.m

```
#import "TableViewController.h"
#import "TableViewCell.h"
#import "DetailViewController.h"

@interface TableViewController ()

@end

@implementation TableViewController

- (id)initWithStyle:(UITableViewStyle)style
{
    self = [super initWithStyle:style];
    if (self) {
        }
    return self;
}

- (void)viewDidLoad
{
    [super viewDidLoad];

    _Title = @[@"Geral",
              @"PT",
              @"QGE",
              @"QP1",
              @"QP2",
              @"QP3",
              @"QP4",
              @"QP5",
              @"Terminar"];

    _Description = @[@"dados da empresa e da Instalação",
```

```

        @"dados do posto de transformação e compensação do factor de potência",
        @"dados do QGE e do respectivo compartimento",
        @"dados do QP1 e seu compartimento",
        @"dados do QP2 e seu compartimento",
        @"dados do QP3 e seu compartimento",
        @"dados do QP4 e seu compartimento",
        @"dados do QP5 e seu compartimento",
        @"aqui irá terminar a sua recolha de dados"];

    _Images = @[@"geral.jpg",
                @"pt.jpg",
                @"qge.jpg",
                @"qp1.jpg",
                @"qp2.jpg",
                @"qp3.jpg",
                @"qp4.jpg",
                @"qp5.jpg",
                @"final.jpg"];
}

-(void)didReceiveMemoryWarning
{
    [super didReceiveMemoryWarning];
}

#pragma mark - Table view data source

-(NSInteger)numberOfSectionsInTableView:(UITableView *)tableView
{
    return 1;
}

-(NSInteger)tableView:(UITableView *)tableView numberOfRowsInSection:(NSInteger)section
{
    return _Title.count;
}

-(UITableViewCell *)tableView:(UITableView *)tableView cellForRowAtIndexPath:(NSIndexPath *)indexPath
{
    static NSString *CellIdentifier = @"TableCell";

    TableCell *cell = [tableView dequeueReusableCellWithIdentifier:CellIdentifier forIndexPath:indexPath];

    long row = [indexPath row];

    cell.TitleLabel.text = _Title[row];

    cell.DescriptionLabel.text = _Description[row];

    cell.ThumbImage.image = [UIImage imageNamed:_Images[row]];

    return cell;
}

-(void) prepareForSegue:(UIStoryboardSegue *)segue sender:(id)sender
{
    if ([[segue identifier] isEqualToString:@"ShowDetails"])
    {
        DetailViewController *detailviewController = [segue destinationViewController];

        NSIndexPath *myIndexPath = [self.tableView indexPathForSelectedRow];

        long row = [myIndexPath row];
        detailviewController.DetailModal = @[_Title[row], _Description[row], _Images[row]];
    }
}

@end

```

Ficheiro 10 – TableCell.h

```

#import <UIKit/UIKit.h>

```

```

@interface TableCell : UITableViewCell

@property (strong, nonatomic) IBOutlet UILabel *titleLabel;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UILabel *descriptionLabel;
@property (strong, nonatomic) IBOutlet UIImageView *thumbnailImage;

@end

```

Ficheiro 11 – TableCell.m

```

#import "TableCell.h"

@implementation TableCell

- (id)initWithStyle:(UITableViewCellStyle)style reuseIdentifier:(NSString *)reuseIdentifier
{
    self = [super initWithStyle:style reuseIdentifier:reuseIdentifier];
    if (self) {
        // Initialization code
    }
    return self;
}

- (void)awakeFromNib
{
    // Initialization code
}

- (void)setSelected:(BOOL)selected animated:(BOOL)animated
{
    [super setSelected:selected animated:animated];

    // Configure the view for the selected state
}

@end

```

Ficheiro 12 – AppDelegate.h

```

#import <UIKit/UIKit.h>

@interface AppDelegate : UIResponder <UIApplicationDelegate>

@property (strong, nonatomic) UIWindow *window;

@end

```

Ficheiro 13 – AppDelegate.m

```

#import "AppDelegate.h"

@implementation AppDelegate

- (BOOL)application:(UIApplication *)application didFinishLaunchingWithOptions:(NSDictionary *)launchOptions
{
    // Override point for customization after application launch.
    return YES;
}

- (void)applicationWillResignActive:(UIApplication *)application
{
    // Sent when the application is about to move from active to inactive state. This can occur for certain types of temporary interruptions
    (such as an incoming phone call or SMS message) or when the user quits the application and it begins the transition to the background
    state.
    // Use this method to pause ongoing tasks, disable timers, and throttle down OpenGL ES frame rates. Games should use this method to
    pause the game.
}

- (void)applicationDidEnterBackground:(UIApplication *)application
{
    // Use this method to release shared resources, save user data, invalidate timers, and store enough application state information to
    restore your application to its current state in case it is terminated later.
    // If your application supports background execution, this method is called instead of applicationWillTerminate: when the user quits.
}

```

```
}  
  
- (void)applicationWillEnterForeground:(UIApplication *)application  
{  
    // Called as part of the transition from the background to the inactive state; here you can undo many of the changes made on entering  
    the background.  
}  
  
- (void)applicationDidBecomeActive:(UIApplication *)application  
{  
    // Restart any tasks that were paused (or not yet started) while the application was inactive. If the application was previously in the  
    background, optionally refresh the user interface.  
}  
  
- (void)applicationWillTerminate:(UIApplication *)application  
{  
    // Called when the application is about to terminate. Save data if appropriate. See also applicationDidEnterBackground:  
}  
  
@end
```

Histórico

- 26 de Outubro de 2014, Versão 1.0, <mailto:fd@isep.ipp.pt>
- 09 de Novembro de 2014, Versão 1.1, <mailto:fd@isep.ipp.pt>