



Paulo Jorge dos Santos Pereira

Sistema de monitorização de consumos para edifícios - Definição da estrutura de dados e de interfaces Web

Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia
Electrotécnica e de Computadores

Setembro 2011



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA
ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES

Sistema de monitorização de consumos para edifícios

Definição da estrutura de dados e de interfaces Web

Paulo Jorge dos Santos Pereira

Júri:

Presidente: Professor Doutor Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes

Orientador: Professor Doutor Humberto Manuel Matos Jorge

Vogal: Professor Doutor Fernando Santos Perdigão

Coimbra, Setembro de 2011

Agradecimentos

Desde já gostaria de agradecer a todos que tornaram possível este trabalho, que de algum modo contribuíram para que fosse possível chegar a estes resultados.

Agradeço ao orientador de projecto, o Professor Doutor Humberto Manuel Matos Jorge, pelo apoio e disponibilidade demonstrados ao longo deste trabalho.

O meu agradecimento ao Eng.º Paulo Ferreira e Eng.º Francisco Maia, pelo apoio na monitorização dos consumos e a sua disponibilidade em facultar os resultados.

Deixo ainda uma palavra de agradecimento, ao colega Francisco Ferreira, pela camaradagem e apoio.

Finalmente à minha esposa pelo apoio, compreensão e ajuda nesta fase do meu percurso académico.

Resumo

O projecto apresentado no âmbito desta dissertação tem como objectivo a definição de uma estrutura de dados e interface *web*, para a monitorização dos consumos de edifícios.

O objecto de estudo para este trabalho sobre a monitorização de consumos foi o edifício do Departamento de Engenharia Electrotécnica e Computadores, onde se pretende instalar um sistema que monitorize os gastos de energia eléctrica, água e gás. Para além destes consumos, a curto prazo pretende-se ainda fazer a monitorização de temperatura.

Esta dissertação é parte integrante de um projecto que visa monitorizar os consumos e o registo dos respectivos gastos, a sensibilização de utentes para estes assuntos sobre a eficiência energética em edifícios e impactos ambientais pela sua utilização. A gestão e análise dos consumos energéticos nos edifícios tem-se tornado um assunto importante para apoio a uma utilização mais eficiente da energia consumida.

Palavras-Chave: consumo energético, monitorização de consumos, sensibilização energética, interface *web*.

Abstract

The project presented in this dissertation aims to define a data structure and web interface for monitoring consumption of buildings.

The subject of study for this work on the monitoring of consumption was the building of the Department of Electrical and Computer Engineering, where he intends to install a system to monitor the consumption of electricity, water and gas. In addition to these consumption in the short term we intend to still do the temperature monitoring.

This dissertation is part of a project to monitor and record their consumption spending, awareness of these issues for clients on energy efficiency in buildings and environmental impacts from its use. The management and analysis of energy consumption in buildings has become an important issue to support a more efficient use of energy consumed.

Keywords: energy consumption, energy monitoring, energy awareness, web interface.

Conteúdo

Lista de Figuras	iv
Acrónimos	v
1. Introdução.....	1
1.1. Apresentação	1
1.2. Objectivos	2
1.3. Estrutura da Dissertação	3
1.4. Enquadramento	4
2. Requisitos	6
3. Especificações do Interface	8
3.1. Base de dados	8
3.2. Interface <i>Web</i>	8
3.2.1. Segurança.....	9
3.2.2. Especificações das páginas	10
3.2.2.1. Ecrã 1 – Página inicial do interface.....	12
3.2.2.2. Ecrã 2 – Valores instantâneos	13
3.2.2.3. Ecrã 3 – Valores Diários	13
3.2.2.4. Ecrã 4 – Valores Semanais	14
3.2.2.5. Ecrã 5 – Valores Mensais.....	14
3.2.2.6. Ecrã 6 – Valores Anuais	15
3.2.2.7. Ecrã 7 - Metas.....	16
3.2.2.8. Ecrã 8 – CO2.....	16
3.2.2.9. Ecrã 9 - Indicadores	17
3.2.2.10. Ecrã 10 – Página Inicial de Administrador	18
3.2.2.11. Ecrã 11 – Gestão de Utilizadores.....	18
3.2.2.1. Ecrã 12 – Gestão de Menus.....	20
3.2.2.1. Ecrã 13 – Gestão de Perfis.....	22
3.2.2.2. Ecrã 14 – Informação Pessoal.....	23

3.2.2.1.	Ecrã 15 – Alterar Chave de Acesso	24
3.2.2.1.	Ecrã 16 - Edifício	24
3.2.2.1.	Ecrã 17 - Valores Instantâneos (Electricidade).....	25
3.2.2.1.	Ecrã 18 – Valores Diários (Electricidade).....	25
3.2.2.1.	Ecrã 19 – Valores Semanais (Electricidade).....	26
3.2.2.1.	Ecrã 20 – Valores Mensais (Electricidade).....	27
3.2.2.1.	Ecrã 21 – Valores Anuais (Electricidade)	28
3.2.2.1.	Ecrã 22 – Indicadores (Electricidade)	28
3.2.2.1.	Ecrã 23 – Valores Diários (Água).....	28
3.2.2.2.	Ecrã 24 – Valores Semanais (Água)	29
3.2.2.3.	Ecrã 25 – Valores Mensais (Água)	30
3.2.2.4.	Ecrã 26 – Valores Anuais (Água).....	30
3.2.2.5.	Ecrã 26 – Indicadores (Água)	30
3.2.2.6.	Ecrã 28 – Valores Diários (Gás).....	30
3.2.2.1.	Ecrã 29 – Valores Semanais (Gás).....	31
3.2.2.1.	Ecrã 30 – Valores Mensais (Gás).....	31
3.2.2.1.	Ecrã 31 – Valores Anuais (Gás)	31
3.2.2.1.	Ecrã 32 – Indicadores (Gás)	32
3.2.2.1.	Ecrã 33 - Edifício	32
3.2.2.1.	Ecrã 34 – Valores Instantâneos	32
3.2.2.1.	Ecrã 35 – Relatórios Diários (Electricidade).....	32
3.2.2.2.	Ecrã 36 – Relatórios Semanais (Electricidade)	32
3.2.2.3.	Ecrã 37 – Relatórios Mensais (Electricidade)	33
3.2.2.4.	Ecrã 38 – Relatórios Anuais (Electricidade).....	33
3.2.2.5.	Ecrã 39 – Indicadores (Electricidade)	33
3.2.2.6.	Ecrã 40 – Relatórios Diários (Água)	33
3.2.2.7.	Ecrã 41 – Relatórios Semanais (Água)	33
3.2.2.8.	Ecrã 42 – Relatórios Mensais (Água)	33
3.2.2.9.	Ecrã 43 – Relatórios Anuais (Água).....	33
3.2.2.10.	Ecrã 44 – Indicadores (Água).....	34
3.2.2.11.	Ecrã 45 – Relatórios Diários (Gás)	34
3.2.2.12.	Ecrã 46 – Relatórios Semanais (Gás)	34
3.2.2.13.	Ecrã 47 – Relatórios Mensais (Gás)	34
3.2.2.14.	Ecrã 48 – Relatórios Anuais (Gás).....	34

3.2.2.15. Ecrã 49 – Indicadores (Gás)	34
3.2.2.16. Ecrã 50 – Página Inicial de Utilizador Autenticado.....	34
4. Tecnologias e Ferramentas Utilizadas.....	36
4.1. Tecnologias.....	36
4.2. Bibliotecas utilizadas	36
4.3. Ferramentas	36
5. Conclusão e Trabalho Futuro	37
Bibliografia.....	38
Anexos.....	39
Anexo A – Diagrama da base de dados MySQL de gestão do interface <i>web</i>	40
Anexo B – Documento de apoio à definição do interface com os utentes (autoria de Francisco Ferreira).....	41

Lista de Figuras

Figura 1 - Página inicial do interface (domínio público)	12
Figura 2 – Valores Instantâneos (Electricidade, Água e Gás).....	13
Figura 3 – Valores Diários	13
Figura 4 – Valores Semanais	14
Figura 5 – Valores mensais	15
Figura 6 – Valores anuais	15
Figura 7 - Metas.....	16
Figura 8 – CO2	17
Figura 9 - Indicadores.....	17
Figura 10 - Página inicial do domínio “ADMIN”	18
Figura 11 – Novo utilizador	19
Figura 12 – Alterar Utilizador	19
Figura 13 – Atribuição de perfis a utilizador.....	20
Figura 14 – Novo Menu	20
Figura 15 – Alterar Menu	21
Figura 16 – Página web do menu (valor por defeito).....	21
Figura 17 – Novos Itens do Menu	21
Figura 18 – Alterar Itens do Menu	22
Figura 19 – Novo Perfil.....	22
Figura 20 – Alterar perfil.....	23
Figura 21 – Permissões de menu do perfil	23
Figura 22 – Permissões de Itens do menu do perfil.....	23
Figura 23 – Informação Pessoal	23
Figura 24 – Alteração da Chave	24
Figura 25 – Página “Edifício”	24
Figura 26 – Valores instantâneos (Electricidade).....	25
Figura 27 – Valores diários (Electricidade).....	26
Figura 28 – Valores Semanais (Electricidade)	27
Figura 29 – Valores Mensais (Electricidade)	27
Figura 30 – Valores Anuais (Electricidade)	28
Figura 32 – Valores Diários (Água)	29

Acrónimos

DEEC – Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

FCTUC – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

SQL - Linguagem de Consulta Estruturada, do inglês *Structured Query Language*

DBMS - do inglês, *Data Base Management System*

MySQL – É um sistema DBMS, que utiliza a linguagem SQL como interface.

HTML – Acrónimo para a expressão inglesa *HyperText Markup Language*

WEB – Também conhecido como WWW (expressão inglesa *World Wide Web*)

JavaScript – linguagem de script, usada em navegadores web para programação *cliente-side*

Flash – software utilizado para a criação de animações interactivas que funcionam num navegador *web*.

HTTP – do inglês, *Hypertext Transfer Protocol*

CGI – do inglês, *Common Gateway Interface*

GET – Solicita algum recurso como um arquivo ou um *script* CGI (qualquer dado que estiver identificado pelo URI) por meio do protocolo http

MD5 – do inglês, *Message-Digest algorithm 5*

HTTPS – do inglês *HyperText Transfer Protocol Secure*

1. Introdução

1.1. Apresentação

A presente dissertação, visa a criação de uma estrutura de dados necessária para armazenamento dos dados recolhidos de um sistema de monitorizações de consumo e o de um interface *web* para apresentação dessa mesma informação devidamente processada.

O interface *web* está disponível em <http://193.136.205.29/index.php>.

Como o projecto inicial, compreendia uma parte que visava a monitorização e registo de leituras de electricidade, gás, água e temperatura de edifícios (como aplicação prática foi utilizado o edifício do DEEC), a presente dissertação irá funcionar sobre estes mesmos registos que o sistema recolhe e coloca numa base de dados.

Para a criação, gestão e administração do interface *web*, foi criada uma base de dados própria, independente das bases de dados de registo dos consumos. Deste modo, temos duas bases de dados em *MySQL*, completamente independentes entre si.

O objectivo principal deste interface *web*, é obter uma ferramenta com a finalidade de permitir uma sensibilização dos utilizadores do edifício, para os gastos de energia (ter dados suficientes para analisar os consumos), e também ao nível da gestão oferecer ferramentas para que possam avaliar melhor e de forma mais directa os impactos de medidas de racionalização de consumos e consequentemente reduzir a factura energética.

“As escolhas que fazemos no modo como consumimos a energia – desligar os equipamentos quando não estão em utilização ou adquirir equipamentos mais eficientes – têm impacto no ambiente e na nossa qualidade de vida. Podemos fazer muitas coisas para consumir menos energia ou usá-la mais eficientemente. Isto inclui conservação de energia e eficiência energética. Para contrariar o aumento do consumo de energia neste sector, foi implementada uma Iniciativa Pública “Eficiência Energética nos Edifícios” com o objectivo de rever os anteriores Regulamentos, de transpor para a legislação nacional a Directiva Comunitária 2002/91/CE que estabelece a implementação de um sistema de Certificação

Energética (SCE) da qual resultou um novo pacote legislativo dirigido aos Edifícios e que entrou em vigor em 2006”¹ (1).

Para se poder fazer uma melhor gestão do consumo de energia e usá-la eficientemente, precisamos de ter indicadores que nos permita perceber onde e como podemos reduzir o consumo ou até inclusive usar essa energia de uma maneira mais eficiente. Assim, este interface *web* visa dar ferramentas para que tanto os utilizadores possam ser sensibilizados para a redução de consumo como para a gestão aferir através de indicadores se as metas estabelecidas estão a ser cumpridas ou se há divergências de modo a que se possa intervir corrigindo o modo com se estar a consumir energia no edifício.

1.2. Objectivos

O objectivo desta dissertação é elaborar um interface *web*, que ofereça ao utilizador toda a informação necessária sobre os consumos inerentes à manutenção de cada edificação, de tal modo que o próprio utilizador possa analisar os consumos e fazer as suas escolhas, em prol da poupança energética e por conseguinte na redução de custos e de impactos ambientais causados pelos consumos de energia.

Assim, temos que ter uma base de dados, para armazenamento da informação recolhida pelo sistema de monitorização de consumos, e um interface *web*, para os utilizadores terem acesso a essa mesma informação, bem como a gestão técnica do edifício. Foram identificados três tipos de público-alvo (técnicos, gestão e público em geral). Assim o interface terá em conta estes grupos, diferenciando a informação útil para cada um.

Para o público em geral, que em última instância serão todos os utilizadores do edifício, o objectivo prende-se com a sensibilização para a poupança energética e para a preservação do meio ambiente e com isso procurar influenciar os seus comportamentos, com impacto nos consumos, para uma utilização mais eficiente e racional da energia.

Já para os técnicos é importante a informação mais detalhada, por hora, dia, semana, mês ou até ano com várias possibilidades de comparação. Aqui poderão ser visualizados todos os parâmetros recolhidos na monitorização dos consumos, de modo a que seja percebido

¹ DGEC. [Online] <http://www.dgge.pt/>.

na evolução dos consumos possíveis medidas que tenham sido implementada e averiguar como estão o cumprimento das metas traçadas para os consumos do edifício.

Por último para a gestão, temos os responsáveis pela gestão do edifício, que têm como objectivo oferecer meios para a redução de custos e optimização de recursos. Neste caso o factor económico e/ou financeiro é o mais relevante.

Deste modo, pretendemos facultar meios essenciais para uma possível redução de consumos e que permitam usar a energia de um modo mais eficientemente. O objectivo do interface é mesmo ser uma ferramenta que permita aumentar a eficiência energética de cada edifício, através da sensibilização dos utentes e do apoio aos técnicos com a indicação de índices adequados ao acompanhamento da evolução dos consumos.

1.3. Estrutura da Dissertação

Este trabalho está dividido em duas partes.

Na primeira parte encontra-se o interface *web*, a sua construção, segurança, ferramentas necessárias à sua gestão e a própria base de dados inerente ao seu funcionamento.

A segunda, consiste na ligação à base de dados onde estão a ser colocados os registos do consumo (num período de tempo muito curto, de cinco em cinco minutos), e análise desses dados para a apresentação no interface, e esta propriamente dita.

No capítulo 1, temos uma breve introdução desta dissertação, onde se apresenta os objectivos e se fornece uma descrição da estrutura.

No capítulo 2, descrevem-se as especificações que foram analisadas e apresentadas para a construção do interface *web*. Um documento de apoio com estas especificações, são parte integrante da tese de Dissertação do colega Francisco André Martins Ferreira.

No capítulo 3, apresentam-se as especificações do interface realizado, com as alterações necessárias de acordo com algumas directrizes e reuniões que se realizaram ao longo do trabalho.

No capítulo 4, demonstram-se as ferramentas e tecnologia usadas para a construção do interface *web* e construção da base de dados.

Por fim, no capítulo 5, a conclusão deste exercício onde se apontam alguns pormenores, que apesar de não terem sido analisados na presente dissertação, não deixarão de ter relevância e contribuir para a melhoria deste.

1.4. Enquadramento

Actualmente com o crescimento do consumo energético e o constante aumento de preços dos recursos, é importante utilizar a energia de modo eficiente e apostar na redução de gastos.

Muitas empresas começaram a produzir equipamentos mais eficientes, em prol da concorrência entre si, bem como da cada vez maior exigência do consumidor, para além é claro de algumas directivas impostas pelos vários governos. Disto é exemplo a nova norma de certificação energética de edifícios, que tem como objectivo uma racionalização eficiente da energia, considerando-se a escolha de vários materiais que sirvam esses requisitos e que possam permitir atingir esse mesmo objectivo.

Com a crescente preocupação com o meio ambiente e com a escassez de recursos energéticos fósseis, há uma cada vez maior preocupação com a sua limitação, utilização e impacto destes no meio ambiente. Como nada é definitivo e inesgotável, surgiram as energias renováveis mais limpas, de tal modo que possam pouco a pouco substituir as energias fósseis. Mas há que quebrar os fortes laços com uma energia que trouxe graves problemas ambientais, e conseqüentemente para o homem, pelo que as renováveis ainda estão numa fase pouco mais que embrionária (com excepção da eólica), daí o seu preço um pouco elevado – é de extrema importância usá-la eficientemente. Por outro lado a redução do consumo de energia, proporciona um reequilíbrio do meio ambiente contribuindo para a sustentabilidade do planeta.

Obviamente que a escassez de recursos faz aumentar os preços e em última instância são uma parte muito significativa da economia global, cuja aposta na redução dos consumos faz disto logo à partida uma aposta ganha.

Pode dizer-se que actualmente, sempre que um produto é lançado no mercado, à partida parte na dianteira quando equaciona a sua função com o mínimo de consumo de energia possível, ou até mesmo em conjunto com outros.

Neste sentido, quem faz a gestão de edifícios sente a necessidade de conseguir medir os gastos, encontrar gastos desnecessários, planificar, tudo no sentido da máxima eficiência possível. Actualmente existem no mercado vários produtos com este objectivo, oferecendo mais ou menos funcionalidades de acordo com a quantidade de energia gasta. Cabe posteriormente ao consumidor ou cliente equacionar a melhor solução e a mais adequada às suas necessidades.

Como as edificações actuais são de grandes dimensões e consomem vários recursos energéticos, existe uma dificuldade na própria gestão energética. Acontece, por vezes, que várias instituições gerem vários edifícios, com uma dispersão geográfica considerável e com este projecto consegue-se oferecer ferramentas para essa gestão energética, neste caso implementado num único edifício. Num futuro próximo, pretende-se estender para outros edifícios, e tudo sempre acessível na *web*.

Com o interface *web*, torna-se a gestão muito mais fácil, prática e disponível em qualquer lugar, bastando ter acesso à Internet. Pode-se ainda, através deste meio, divulgar e atingir mais utilizadores, tornando a sensibilização para o sector energético mais eficaz.

2. Requisitos

No início desta dissertação houve várias reuniões com o Prof. Doutor Humberto Jorge, onde se discutiram as especificações necessárias para este interface, que tiveram como ponto de partida a dissertação do colega Francisco André Martins Ferreira. Esta dissertação incidia no geral sobre o sistema de monitorização e recolha de dados dos consumos no DEEC, o qual resultou um documento de especificações, e foram estas mesmas especificações que estiveram na origem do presente trabalho.

Numa primeira fase, como o documento e monitorização ainda estava em desenvolvimento, concentramo-nos na construção do interface *web* e base de dados para funcionamento do mesmo. Assim foi dada atenção à segurança, autenticação e gestão do interface.

Na segunda fase, fez-se a ligação à base de dados de registo de consumos e desenvolveu-se o interface para apresentar esses dados, de acordo com o tipo de público-alvo. Foi tido em conta o documento com as especificações iniciais, que foi elaborado conjuntamente com o colega Francisco Ferreira.

De acordo com esse documento o interface teria três vistas:

- Vista 1 – Zona técnica onde podem ser consultados todo os dados registados em forma de gráfico e tabelas;
- Vista 2 – Gestão, feita pelos responsáveis pela gestão do edifício;
- Vista 3 – Sensibilização para os utilizadores do edifício.

Na vista 1 foram definidos um conjunto de menus necessários para apresentação da informação. Os menus considerados são:

- Edifício
- Valores instantâneos
- Para cada um dos consumos, Electricidade, Água e Gás
 - Valores diários
 - Valores semanais
 - Valores mensais
 - Valores anuais
 - Indicadores
 - Histórico

- Alarmes
- Temperatura
- Relatórios

Para a vista 2 os menus considerados são:

- Edifício
- Valores instantâneos
- Para cada um dos consumos, Electricidade, Água e Gás
 - Relatórios diários
 - Relatórios semanais
 - Relatórios mensais
 - Relatórios anuais
 - Indicadores
- Relatórios

Finalmente para a vista 3 os menus são:

- Valores instantâneos
- Valores diários
- Valores Semanais
- Valores mensais
- Valores anuais
- Desagregação do consumo
- Metas
- CO2
- Indicadores

Estes menus e a informação que seria apresentada em cada um deles foram analisados e serviu de base à construção do interface. É claro, que a análise permitiu fazer alterações em alguns pontos, para que o resultado final fosse mais útil de acordo com o tipo de público a que se destinava.

Em anexo seguem as especificações iniciais da autoria do colega Francisco Ferreira (Anexo B).

3. Especificações do Interface

3.1. Base de dados

O sistema incide sobre duas bases de dados, independentes com fins bastantes distintos. Ambas são em *MySQL*.

Uma base de dados foi criada para a gestão, manutenção e administração do interface *web*. Foi nesta base de dados que foi criada a estrutura de tabelas que pode ser consultada no **Anexo A**.

Foram ainda criadas algumas vistas, para tornar mais fácil o acesso aos dados necessários para a gestão e configuração do interface *web*.

A segunda base de dados, já existente, é onde são registados todos os consumos de electricidade, água e gás do edifício, com uma periodicidade de 5 minutos. Esta base de dados é utilizada somente para consulta, para apresentação no respectivo interface *web*.

É deste modo, que se faz a análise dos consumos de energias e se disponibiliza ferramentas para a gestão e uso eficiente de energia no edifício.

Para acesso à base de dados foi criada uma classe que permite fazer consultas, colocando os dados numa matriz de dados (*array*) para podermos tratar a informação e ainda executar qualquer código SQL. Com essa classe tem-se a possibilidade de aceder a outra base de dados sem ter que refazer o código.

3.2. Interface Web

O interface permite o acesso anónimo, assim como autenticado. Contém a segurança necessária para os utilizadores autenticados, protecção do código e da respectiva base de dados (“*SQL Injection*”, etc...).

De modo a facilitar a gestão e administração deste interface, é dada a possibilidade de gerir menus, páginas (estáticas – código HTML), permissões de utilizadores, etc.

O interface *web* foi dividido em 3 domínios:

- PUB – Inclui a Vista 3 das especificações preliminares, a que pode ser chamado de domínio público;
- USER – Inclui a Vista 2 e 3 das especificações preliminares, que só é acessível através de autenticação;

- ADMIN – Somente para administradores autenticados no site (Gestão e Administração).

No domínio “USER”, teremos vários menus, de acordo com as permissões de cada utilizador autenticado. No entanto, um utilizador com perfil de “Administrador”, poderá ter acesso a qualquer menu (Menu de administração, Área técnica – Vista 1 e Área de Gestão – Vista 2) dadas as suas permissões.

3.2.1. Segurança

Na segurança do interface foram introduzidos vários métodos, para uma melhor protecção. São feitas verificações aos valores de várias variáveis PHP, que podem comprometer a segurança, onde é apresentado um erro se for encontrada uma vulnerabilidade. Em cada página é introduzido um “*token*”, para validar cada uma que é apresentada, de forma a prevenir o *cross-site scripting*. É feito ainda um controlo de sessão, tendo um tempo máximo de inactividade, depois do qual o utilizador autenticado, terá que se autenticar novamente. Todas estas protecções usadas, resultaram da consulta de bibliografia sobre a segurança em PHP (2) bem como da nossa experiência profissional.

As principais vulnerabilidades de segurança no PHP são:

- *cross-site scripting* (XSS)
- Injecção SQL
- Roubo de sessão

Para prevenir cada uma delas são introduzidas várias técnicas de entres as quais as seguintes:

- *Cross-site scripting* – Introdução de um “*token*” que permite em cada nova página, saber se realmente foi a aplicação a chamar essa página (guardando esse “*token*” na base de dados quando se chama a página e na própria página confirmar esse “*token*” que veio pelo método “*GET*”).
- Injecção SQL – Uso de função para eliminar caracteres especiais SQL dos dados introduzidos.
- Roubo de sessão – Foram introduzidos vários métodos, como verificação do IP de uma sessão (se o IP for alterado termina a sessão), verificação do *browser*

(se houver alteração termina a sessão) e ainda tempo máximo de inactividade (se não houver actividade durante 20 minutos termina a sessão).

Para a autenticação de um utilizador é armazenado numa tabela o utilizador e a chave encriptada em MD5, o que desta forma garantimos a protecção das chaves de cada um.

Para que o interface *web*, tenha os dados protegidos quando se viaja pela *web*, será necessário utilizar o protocolo HTTPS.

3.2.2. Especificações das páginas

O interface é constituído por vários ecrãs, pelo que de seguida faremos uma descrição das especificações e funcionamento de cada um.

As páginas no interface estão então distribuídas pelos domínios, menus e submenus da seguinte forma:

- PUB – Ecrã 1.
 - Valores instantâneos – Ecrã 2.
 - Valores diários – Ecrã 3.
 - Valores Semanais – Ecrã 4.
 - Valores mensais – Ecrã 5.
 - Valores anuais – Ecrã 6.
 - Metas – Ecrã 7.
 - CO2 – Ecrã 8.
 - Indicadores – Ecrã 9.
- ADMIN – Ecrã 10.
 - Administração
 - Utilizadores – Ecrã 11.
 - Menu – Ecrã 12.
 - Perfis – Ecrã 13.
 - Área Pessoal
 - Informação Pessoal – Ecrã 14.
 - Alterar Chave – Ecrã 15.
 - Área Técnica
 - Edifício – Ecrã 16.

- Valores instantâneos – Ecrã 17.
- Electricidade
 - Valores diários – Ecrã 18.
 - Valores semanais – Ecrã 19.
 - Valores mensais – Ecrã 20.
 - Valores Anuais – Ecrã 21.
 - Indicadores – Ecrã 22.
- Água
 - Valores diários – Ecrã 23.
 - Valores semanais – Ecrã 24.
 - Valores mensais – Ecrã 25.
 - Valores Anuais – Ecrã 26.
 - Indicadores – Ecrã 27.
- Gás
 - Valores diários – Ecrã 28.
 - Valores semanais – Ecrã 29.
 - Valores mensais – Ecrã 30.
 - Valores Anuais – Ecrã 31.
 - Indicadores – Ecrã 32.
- Área de Gestão
 - Edifício – Ecrã 33.
 - Valores Instantâneos – Ecrã 34.
 - Electricidade
 - Relatórios Diários – Ecrã 35.
 - Relatórios Semanais – Ecrã 36.
 - Relatórios Mensais – Ecrã 37.
 - Relatórios Anuais – Ecrã 38.
 - Indicadores – Ecrã 39.
 - Água
 - Relatórios Diários – Ecrã 40.
 - Relatórios Semanais – Ecrã 41.
 - Relatórios Mensais – Ecrã 42.

- Relatórios Anuais – Ecrã 43.
- Indicadores – Ecrã 44.
- Gás
 - Relatórios Diários – Ecrã 45.
 - Relatórios Semanais – Ecrã 46.
 - Relatórios Mensais – Ecrã 47.
 - Relatórios Anuais – Ecrã 48.
 - Indicadores – Ecrã 49.
- USER – Ecrã 50.

3.2.2.1. Ecrã 1 – Página inicial do interface

Todo o interface começa na página inicial (Figura 1), no domínio público. Terá acesso ao menu de domínio público (Vista 3) que permitirá visualizar a informação pretendida e inerente a esta vista.

Esta página tem uma área para os visitantes colocarem o utilizar e a chave de acesso se pretenderem autenticar-se para aceder tanto às Vistas 1 e 2, assim como aos menus de administração do interface *web*.



Figura 1 - Página inicial do interface (domínio público)

3.2.2.2. Ecrã 2 – Valores instantâneos

Mostra os valores instantâneos de consumo, desse dia, sobre a energia eléctrica, água e gás (Figura 2). Tem um botão para poder actualizar os dados com os valores actuais.

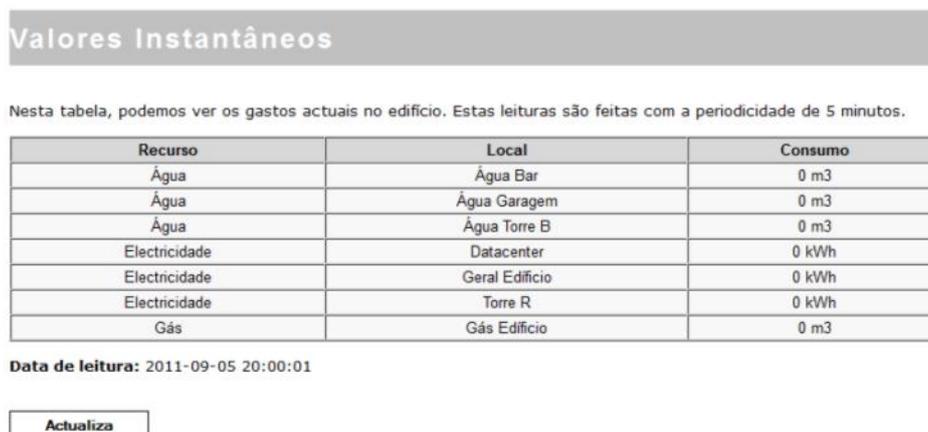


Figura 2 – Valores Instantâneos (Electricidade, Água e Gás)

3.2.2.3. Ecrã 3 – Valores Diários

Apresenta um gráfico com o diagrama de cargas desse dia (Figura 3). Será permitido seleccionar a energia eléctrica, gás ou água para visualização do gráfico. No gráfico aparecerá uma linha para comparação com a informação do dia homólogo da semana anterior (com os valores até à mesma hora do dia visualizado). Por baixo do gráfico aparecerá uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumos do dia actual e do dia homólogo da semana anterior.

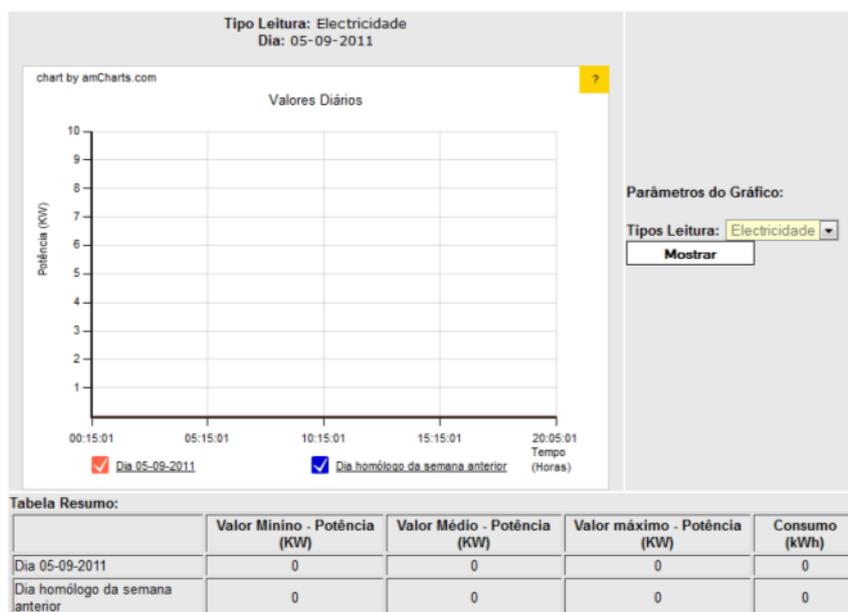


Figura 3 – Valores Diários (neste período não houve registo de consumo)

3.2.2.4. Ecrã 4 – Valores Semanais

Tem um gráfico de barras com o consumo diário dessa semana (Figura 4). Poderá escolher-se de novo se é o gráfico da energia eléctrica, água ou gás. Neste gráfico aparecerá a comparação com a semana anterior (com valores até ao mesmo dia/hora da semana visualizada). Por baixo do gráfico aparecerá uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumos, por dia, da semana actual e da semana anterior.

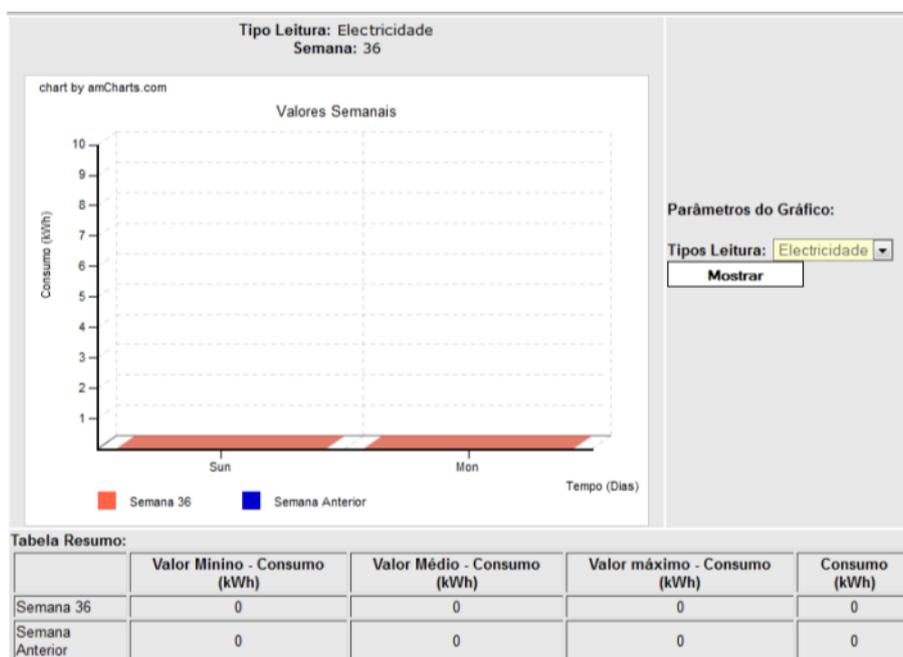


Figura 4 – Valores Semanais (neste período não houve registo de consumo)

3.2.2.5. Ecrã 5 – Valores Mensais

Mostra um gráfico de barras com o consumo de cada dia do mês (Figura 5), podendo escolher se quer visualizar energia eléctrica, água ou gás. Neste gráfico não será apresentada nenhuma comparação, pois o dia respectivo do mês anterior, pode ser num fim-de-semana ou não, e por isso a comparação não traria informação útil. Por baixo do gráfico aparecerá uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumos, por dia, do mês actual.

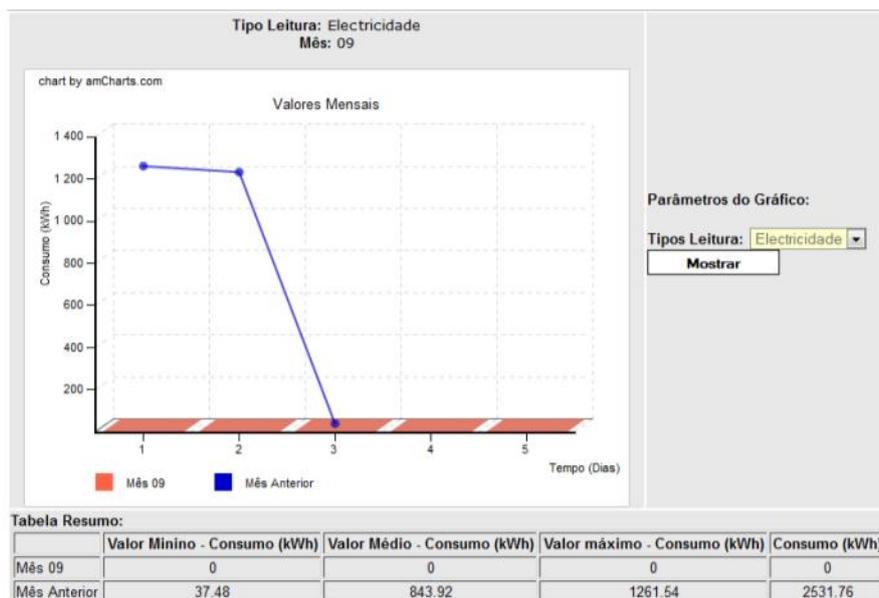


Figura 5 – Valores mensais (neste período não houve registo de consumo)

3.2.2.6. Ecrã 6 – Valores Anuais

Visualiza-se um gráfico de barras com o consumo de cada mês do ano (Figura 6), podendo escolher se quer visualizar energia eléctrica, água ou gás. Neste gráfico aparecerá a comparação com o ano anterior (com valores até ao mesmo dia/hora do ano visualizado). Por baixo do gráfico aparecerá uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumos, por mês, do ano actual e do ano anterior.

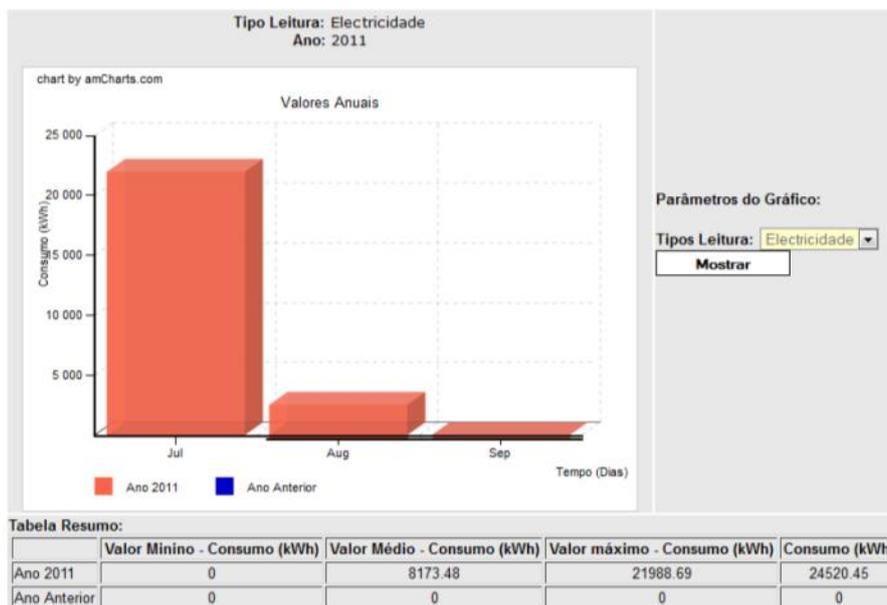


Figura 6 – Valores anuais

3.2.2.7. Ecrã 7 - Metas

Apresenta-se uma meta de redução de consumo e verificar a evolução num gráfico de barras por mês, onde se pode escolher se quer visualizar a energia eléctrica, água ou gás (Figura 7). Neste caso apresenta-se a meta para o ano, e verifica-se no gráfico a evolução durante o ano. A proposta será colocar uma meta de redução de 5% mensal relativamente ao ano anterior. Como se verifica na Figura 7, pode-se ver por mês se já ultrapassamos o consumo esperado para o mês (mais alto que a linha azul), ou então verificar o que ainda faltou para se chegar à meta (mais baixo que a linha azul). O objectivo será ter sempre barras abaixo da linha azul (consequimos gastar menos que a meta).

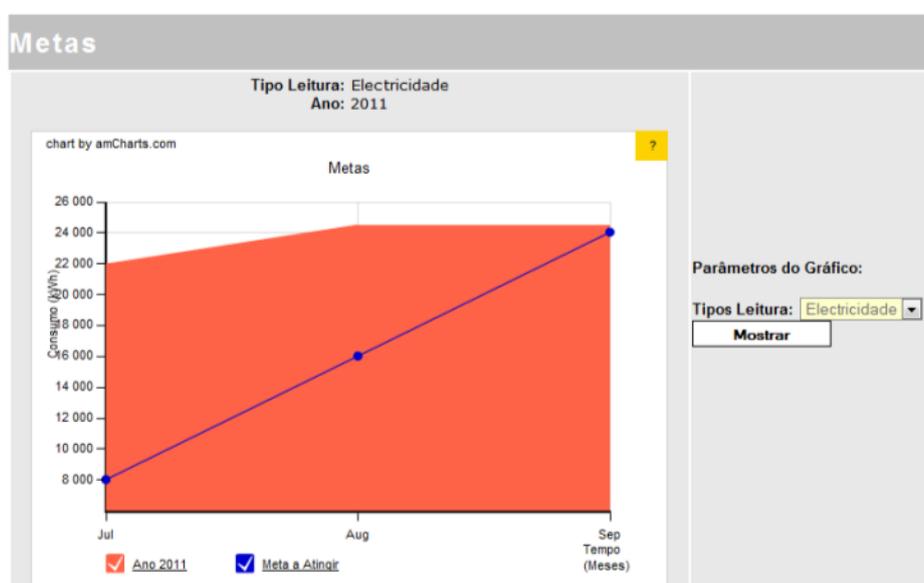


Figura 7 - Metas

3.2.2.8. Ecrã 8 – CO2

Mostra um gráfico de barras com a produção do CO2 mensal para o ano actual e comparando com o ano anterior (Figura 8).

Por baixo do gráfico aparecerá uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e total de produção de CO2, por mês, do ano actual e do ano anterior.

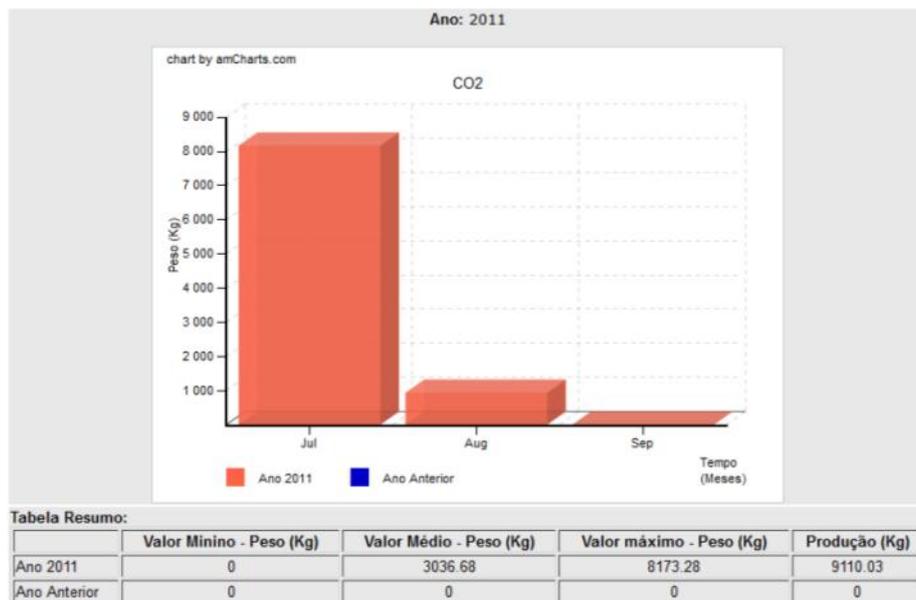


Figura 8 – CO2

3.2.2.9. Ecrã 9 - Indicadores

Alguns indicadores onde se indica o consumo de energia eléctrica, água e gás por utilizador e área do edifício, valor máximo estimado de utilizadores. É mostrado ainda uma tabela com a produção de CO2, pela utilização da energia eléctrica e do gás (Figura 9).

Os factores de conversão para o cálculo de CO2 produzido no gasto de energia são:

- Energia Eléctrica: 0,370 kg / kWh
- Gás: 1,886 kg/m³

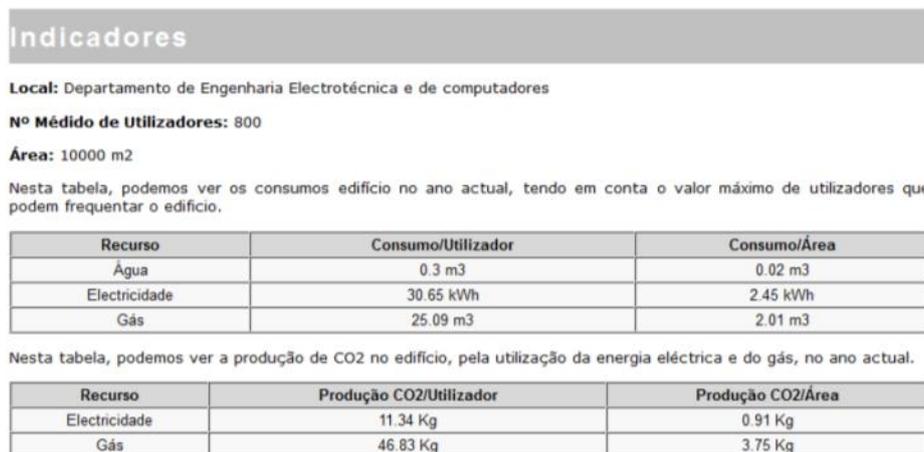


Figura 9 - Indicadores

3.2.2.10. Ecrã 10 – Página Inicial de Administrador

Depois de fazer a autenticação, e se o utilizador for um administrador aparecerá uma página inicial (Figura 10) para este domínio. Essa página inicial será idêntica ao domínio “USER”, com a única diferença que como administrador terá acesso a todos os menus disponíveis no interface para utilizadores autenticados. Esta é a configuração introduzida no interface. Os administradores podem fazer a gestão de permissões dos restantes utilizadores e ainda dos menus do interface.

Nesta página aparecerá também por cima do menu, o nome do utilizador autenticado e ainda um botão para o utilizador poder terminar a sessão e passar para a página inicial do domínio “PUB” (Ecrã 1), quando entender.



Figura 10 - Página inicial do domínio “ADMIN”

3.2.2.11. Ecrã 11 – Gestão de Utilizadores

Nesta página é possível fazer a gestão de utilizadores. Pode-se inserir um novo utilizador (Figura 11) e para cada um será possível alterar a informação (Figura 12), apagar, gerar uma nova chave que será enviada automaticamente para o correio electrónico do utilizador, e/ou ainda podemos dar permissões atribuindo os perfis disponíveis (Figura 13). O utilizador introduzido deverá ser o seu próprio endereço de correio electrónico.

Na página principal aparecerá a lista de todos os utilizadores com os botões com as operações permitidas por utilizador. Seguindo a ordem dos botões, as operações são: Edição, apagar, enviar chave de acesso, permissões de perfis.

Gestão De Utilizadores

Novo Utilizador

Utilizador:

Chave:

Nome:

Activo: Sim Não

Utilizador	Nome	Activo	
ppereira@uc.pt	Paulo	1	   
ppereirag@gmail.com	Paulo Pereira	1	   
zsousa@hotmail.com	Zita	1	   

Figura 11 – Novo utilizador

A informação que se pode alterar num utilizador, será somente o nome e a indicação se está activo ou não. A chave, não pode ser alterada por um administrador. Este somente tem um botão que envia automaticamente uma nova chave para o utilizador.

Gestão De Utilizadores

Altera Utilizador

Utilizador: ppereira@uc.pt

Nome:

Activo: Sim Não

Figura 12 – Alterar Utilizador

As permissões de um utilizador são dadas pela permissão de um ou mais perfis. O utilizador fica com permissão de menus do perfil a que for associado. Assim pode-se dizer por utilizador quais são os perfis que tem permissão.

Gestão De Utilizadores

Perfis do utilizador: ppereira@uc.pt

Sigla	Descrição	Permissão?	
ADMIN	Administração do site	Não	<input checked="" type="checkbox"/>
GESTOR	Utilizador autenticado com perfil de gestão do edifício	Não	<input checked="" type="checkbox"/>
PUB	Perfil Público	Não	<input checked="" type="checkbox"/>
TECNICO	Utilizador autenticado com perfil de Técnico	Sim	<input type="checkbox"/>
UTILIZADOR	Utilizador autenticado	Sim	<input type="checkbox"/>

[Página Anterior](#)

Figura 13 – Atribuição de perfis a utilizador

3.2.2.1. Ecrã 12 – Gestão de Menus

Esta página serve para introduzir os menus disponíveis no interface. Para cada menu é possível inserir novos menus (Figura 14), fazer alterações (Figura 15), apagar, editar a página inicial (Figura 16) associada a esse mesmo menu e ainda gerir os submenus (Figura 17 e Figura 18).

Gestão De Menus

Novo Menu

Menu:

Domínio:

Link? Sim Não

Ordem:

Activo: Sim Não

Menús do Domínio:

Menu	Domínio	Link	Ordem	Activo	
Administração	ADMIN	0	1	1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Figura 14 – Novo Menu

Gestão De Menu

Altera Menu

Menu:

Domínio:

Link? Sim Não

Ordem:

Activo: Sim Não

[Página Anterior](#)

Figura 15 – Alterar Menu

Página Web do Menu: Administração

EN PT

Página Web

Título:

Conteúdo:

Este menu é dedicado à administração, gestão e manutenção do interface web.

Poderá criar e alterar menus, dar permissões de acesso a utilizadores e ainda criar e alterar páginas estáticas.

Path: p > span

[Página Anterior](#)

Figura 16 – Página web do menu (valor por defeito)

Itens do Menu: Administração

Novo Item

Nome:

Tipo:

Link:

Ordem: -

Visivel?: Sim Não

Activo?: Sim Não

Nome	Tipo	Link	Ordem	Visivel	Activo	
Utilizadores	ESTATICO	../web/paginas/admin/users.php	1 - 0	Sim	Sim	
Menu	ESTATICO	../web/paginas/admin/menu.php	2 - 0	Sim	Sim	
Perfis	ESTATICO	../web/paginas/admin/perfis.php	3 - 0	Sim	Sim	
Domínios	ESTATICO	../web/paginas/admin/dominio.php	4 - 0	Sim	Sim	

[Página Anterior](#)

Figura 17 – Novos Itens do Menu

Gestão De Menu

Altera Item

nome: Utilizadores

Tipo: ESTATICO

Link: /web/paginas/admin/users.php

Ordem: 1 - 0

Visivel?: Sim Não

Activo?: Sim Não

Figura 18 – Alterar Itens do Menu

3.2.2.1. Ecrã 13 – Gestão de Perfis

Neste pode-se fazer a gestão de perfis (novo, alterar, apagar, permissões). Para cada perfil pode-se configurar quais são os menus que esse perfil tem permissão, sendo que estes perfis são atribuídos a um utilizador, que lhe irá dar permissão aos menus associados ao perfil.

Gestão De Perfis

Novo Perfil

Sigla:

Descrição:

Administrador: Sim Não

Sigla	Descrição	Administrador	
ADMIN	Administração do site	1	  
GESTOR	Utilizador autenticado com perfil de gestão do edifício	0	  
PUB	Perfil Público	0	  
TECNICO	Utilizador autenticado com perfil de Técnico	0	  
UTILIZADOR	Utilizador autenticado	0	  

Figura 19 – Novo Perfil

Gestão De Perfis

Altera Perfil

Sigla:

Descrição:

Administrador: Sim Não

[Página Anterior](#)

Figura 20 – Alterar perfil

Gestão De Perfis

Propriedades do Perfil: ADMIN

Menu	Domínio	Permissão?	
Administração	ADMIN	Sim	<input checked="" type="button" value="X"/> <input checked="" type="button" value="X"/>

[Página Anterior](#)

Figura 21 – Permissões de menu do perfil

Gestão De Perfis

Propriedades do Perfil ADMIN e Menu Administração

Item	Tipo	Permissão?	
Utilizadores	ESTATICO	Sim	<input checked="" type="button" value="X"/>
Menu	ESTATICO	Sim	<input checked="" type="button" value="X"/>
Perfis	ESTATICO	Sim	<input checked="" type="button" value="X"/>
Domínios	ESTATICO	Não	<input checked="" type="button" value="V"/>

[Página Anterior](#)

Figura 22 – Permissões de Itens do menu do perfil

3.2.2.2. Ecrã 14 – Informação Pessoal

O utilizador poderá ver a informação pessoal introduzida (Figura 23).

Informação Pessoal

Nome: Paulo Pereira

Email: ppereirag@gmail.com

Figura 23 – Informação Pessoal

3.2.2.1. Ecrã 15 – Alterar Chave de Acesso

O utilizador poderá fazer a alteração da chave (Figura 24). Para isso terá que introduzir correctamente a chave anterior e escrever duas vezes a nova chave. A nova chave não poderá ter menos que 6 caracteres.



Figura 24 – Alteração da Chave

3.2.2.1. Ecrã 16 - Edifício

Esta página pretende mostrar informação geral sobre o edifício (Figura 25), nomeadamente localização, área entre outros. O mapa tem um *link* para a página <http://www.uc.pt/fctuc/deec/departamento/Instalacoes/>, onde se pode consultar as várias áreas do edifício.



Figura 25 – Página “Edifício”

3.2.2.1. Ecrã 17 - Valores Instantâneos (Electricidade)

Mostra uma tabela com os consumos actuais (electricidade, água e gás) (Figura 26). Por baixo da tabela aparece a data dos registos apresentados. Por baixo existe um botão para poder actualizar os valores para a hora actual

Valores Instantâneos

Nesta tabela, podemos ver os gastos actuais no edificio. Estas leituras são feitas com a periodicidade de 5 minutos.

Recurso	Local	Consumo
Água	Água Bar	0 m3
Água	Água Garagem	0 m3
Água	Água Torre B	0 m3
Electricidade	Datacenter	0 kWh
Electricidade	Geral Edificio	0 kWh
Electricidade	Torre R	0 kWh
Gás	Gás Edificio	0 m3

Data de leitura: 2011-09-05 20:55:01

Figura 26 – Valores instantâneos (Electricidade)

3.2.2.1. Ecrã 18 – Valores Diários (Electricidade)

Trata-se da visualização de um gráfico com o diagrama de cargas de consumo de electricidade do dia (valores de 15 em 15 minutos), onde se acha uma linha com a comparação com os últimos 3 dias homólogos, a última semana, o último mês ou então pura e simplesmente um dia específico escolhido. Ressalte-se que o dia a apresentar também poderá ser alterado e que há ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico. No final apresenta uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumo do dia escolhido e da comparação feita (Figura 27).

O campo “local” é preenchido com os valores que estão na base de dados (locais onde está a ser monitorizada) e por defeito está seleccionado o primeiro da lista. Por defeito o campo “dia” está preenchido com o dia actual.

O campo “comparação” tem 4 valores possíveis:

- Últimos 3 dias homólogos
- Última Semana
- Último Mês
- Dia Específico – Neste caso aparecerá um novo campo para escolher o dia pretendido.

Por defeito o campo “comparação” tem seleccionado a primeira opção.



Figura 27 – Valores diários (Electricidade).

3.2.2.1. Ecrã 19 – Valores Semanais (Electricidade)

Consta deste gráfico de barras, os consumos diários de electricidade da semana actual. Estes valores são comparados com a semana anterior, 4 semanas anteriores ou então uma semana específica. Há ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico. No final apresenta uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumo da semana escolhida e da comparação feita (Figura 28).

O local tem as mesmas características do ecrã anterior. O campo “semana” terá todos os valores possíveis de semanas. Já o campo “ano” terá todos os anos desde 2011 (início de registo de dados) até ao ano actual.

O campo “comparação” tem 4 valores possíveis:

- Semana Anterior
- 4 Semanas Anteriores
- Semana Específica – Neste caso aparecerá dois novos campos para escolher a semana e o ano pretendido (mesmas características da semana e ano anterior).

Por defeito o campo “comparação” tem seleccionado a primeira opção.



Figura 28 – Valores Semanais (Electricidade)

3.2.2.1. Ecrã 20 – Valores Mensais (Electricidade)

Neste gráfico de barras aparece o consumo de electricidade por dia do mês actual. Estes valores são comparados com o mês anterior, ano actual, ano anterior ou então um mês específico. Há ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico. No final apresenta uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumo do mês escolhido e da comparação feita (Figura 29).



Figura 29 – Valores Mensais (Electricidade)

3.2.2.1. Ecrã 21 – Valores Anuais (Electricidade)

Mostra um gráfico de barras com o consumo de electricidade por mês do ano actual. Estes valores são comparados com o ano anterior ou então um ano específico. Há ainda a possibilidade de apresentar o consumo num contador específico. No final expõe uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumo do ano escolhido e da comparação feita (Figura 30).

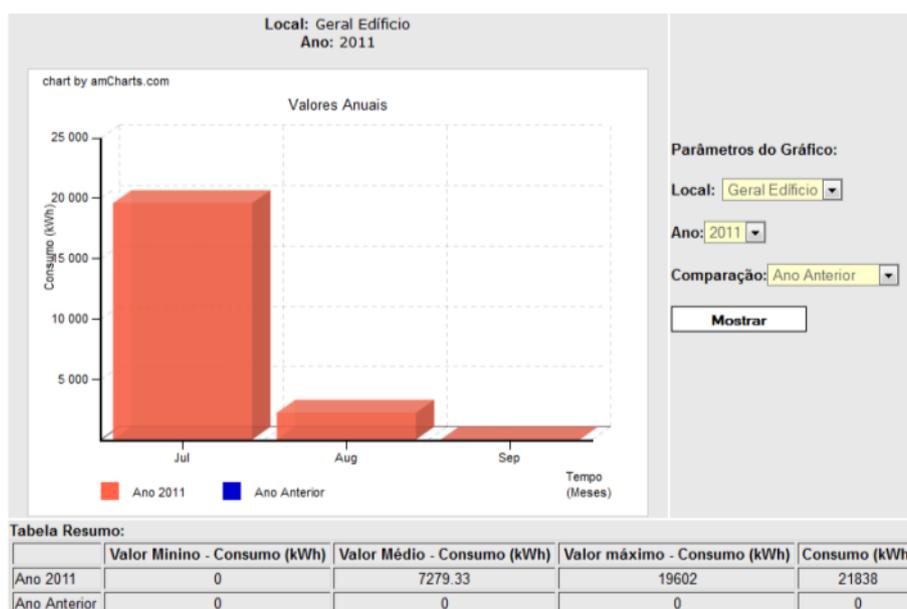


Figura 30 – Valores Anuais (Electricidade)

3.2.2.1. Ecrã 22 – Indicadores (Electricidade)

Neste ecrã vamos ter um gráfico com a evolução da variação do consumo semanal de electricidade, com oscilação em torno do valor médio e ainda um gráfico com a estimativa de gastos para o ano, tendo em conta os gastos semanais. Para visualizar cada um dos gráficos temos um campo para seleccionar cada um deles. Com estes gráficos iremos ver o valor estimado a gastar no ano actual em termos de energia eléctrica.

3.2.2.1. Ecrã 23 – Valores Diários (Água)

Trata-se da visualização de um gráfico com o diagrama do caudal de água do dia (valores de 15 em 15 minutos), onde se acha uma linha com a comparação com os últimos 3 dias homólogos, a última semana, o último mês ou então pura e simplesmente um dia

específico escolhido. Ressalte-se que o dia a apresentar também poderá ser alterado e que há ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico. No final apresenta uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumo do dia escolhido e da comparação feita (Figura 31).

Os valores dos parâmetros do gráfico são iguais aos valores diários da electricidade. A única diferença é no campo “local” que agora apresenta os locais de monitorização da água.

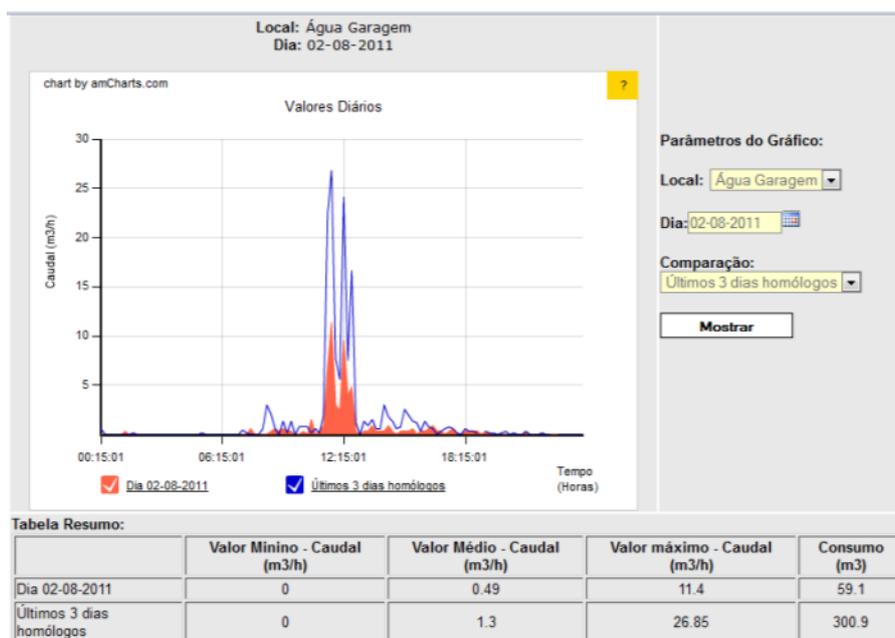


Figura 31 – Valores Diários (Água)

3.2.2.2. Ecrã 24 – Valores Semanais (Água)

Consta deste gráfico de barras, os consumos diários de água da semana actual (da mesma maneira que na electricidade). Estes valores são comparados com a semana anterior, 4 semanas anteriores ou então uma semana específica. Há ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico. No final apresenta uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumo da semana escolhida e da comparação feita.

Os valores dos parâmetros do gráfico são iguais aos valores semanais da electricidade. A única diferença é no campo “local” que agora apresenta os locais de monitorização da água.

3.2.2.3. Ecrã 25 – Valores Mensais (Água)

Neste gráfico de barras aparece o consumo de água por dia do mês actual (da mesma maneira que na electricidade). Estes valores são comparados com o mês anterior, ano actual, ano anterior ou então um mês específico. Há ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico. No final apresenta uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumo do mês escolhido e da comparação feita.

Os valores dos parâmetros do gráfico são iguais aos valores mensais da electricidade. A única diferença é no campo “local” que agora apresenta os locais de monitorização da água.

3.2.2.4. Ecrã 26 – Valores Anuais (Água)

Mostra um gráfico de barras com o consumo de água por mês do ano actual (da mesma maneira que na electricidade). Estes valores são comparados com o ano anterior ou então um ano específico. Há ainda a possibilidade de apresentar o consumo num contador específico. No final expõe uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumo do ano escolhido e da comparação feita.

Os valores dos parâmetros do gráfico são iguais aos valores anuais da electricidade. A única diferença é no campo “local” que agora apresenta os locais de monitorização da água.

3.2.2.5. Ecrã 26 – Indicadores (Água)

Neste ecrã vamos ter um gráfico com a evolução da variação do consumo semanal de água, com oscilação em torno do valor médio e ainda um gráfico com a estimativa de gastos para o ano, tendo em conta os gastos semanais. Para visualizar cada um dos gráficos temos um campo para seleccionar cada um deles. Com estes gráficos iremos ver o valor estimado a gastar no ano actual em termos de energia eléctrica. O aspecto é o mesmo dos Indicadores da electricidade.

3.2.2.6. Ecrã 28 – Valores Diários (Gás)

Trata-se da visualização de um gráfico com o diagrama do caudal de gás do dia (valores de 15 em 15 minutos), onde se encontra uma linha com a comparação com os últimos 3 dias homólogos, a última semana, o último mês ou então pura e simplesmente um dia específico escolhido. Ressalte-se que o dia a apresentar também poderá ser alterado e que há

ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico. No final apresenta uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumo do dia escolhido e da comparação feita.

Os valores dos parâmetros do gráfico são iguais aos valores diários da electricidade. A única diferença é no campo “local” que agora apresenta os locais de monitorização da água.

3.2.2.1. Ecrã 29 – Valores Semanais (Gás)

Consta deste gráfico de barras, os consumos diários de gás da semana actual (da mesma maneira que na electricidade). Estes valores são comparados com a semana anterior, 4 semanas anteriores ou então uma semana específica. Há ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico. No final apresenta uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumo da semana escolhida e da comparação feita.

Os valores dos parâmetros do gráfico são iguais aos valores semanais da electricidade. A única diferença é no campo “local” que agora apresenta os locais de monitorização do gás.

3.2.2.1. Ecrã 30 – Valores Mensais (Gás)

Neste gráfico de barras aparece o consumo de gás por dia do mês actual (da mesma maneira que na electricidade). Estes valores são comparados com o mês anterior, ano actual, ano anterior ou então um mês específico. Há ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico. No final apresenta uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumo do mês escolhido e da comparação feita.

Os valores dos parâmetros do gráfico são iguais aos valores mensais da electricidade. A única diferença é no campo “local” que agora apresenta os locais de monitorização do gás.

3.2.2.1. Ecrã 31 – Valores Anuais (Gás)

Mostra um gráfico de barras com o consumo de gás por mês do ano actual (da mesma maneira que na electricidade). Estes valores são comparados com o ano anterior ou então um ano específico. Há ainda a possibilidade de apresentar o consumo num contador específico. No final expõe uma tabela com os valores mínimos, máximos, médios e consumo do ano escolhido e da comparação feita.

Os valores dos parâmetros do gráfico são iguais aos valores anuais da electricidade. A única diferença é no campo “local” que agora apresenta os locais de monitorização do gás.

3.2.2.1. Ecrã 32 – Indicadores (Gás)

Neste ecrã vamos ter um gráfico com a evolução da variação do consumo semanal de gás, com oscilação em torno do valor médio e ainda um gráfico com a estimativa de gastos para o ano, tendo em conta os gastos semanais. Para visualizar cada um dos gráficos temos um campo para seleccionar cada um deles. Com estes gráficos iremos ver o valor estimado a gastar no ano actual em termos de energia eléctrica. O aspecto é o mesmo dos Indicadores da electricidade.

3.2.2.1. Ecrã 33 - Edifício

Este ecrã é igual ao 16.

3.2.2.1. Ecrã 34 – Valores Instantâneos

Este ecrã é igual ao 17.

3.2.2.1. Ecrã 35 – Relatórios Diários (Electricidade)

Este ecrã apresenta um gráfico com diagrama de custos de energia, onde se acha uma linha com a comparação com os últimos 3 dias homólogos, a última semana, o último mês ou então pura e simplesmente um dia específico escolhido. Há ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico.

3.2.2.2. Ecrã 36 – Relatórios Semanais (Electricidade)

Este ecrã apresenta um gráfico diário com diagrama de custos de energia, onde se acha uma linha com a comparação com a semana anterior, 4 semanas anteriores ou então uma semana específica. Há ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico.

3.2.2.3. Ecrã 37 – Relatórios Mensais (Electricidade)

Este ecrã apresenta um gráfico diário com diagrama de custos de energia, onde se acha uma linha com a comparação com o mês anterior, ano actual, ano anterior ou então um mês específico. Há ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico.

3.2.2.4. Ecrã 38 – Relatórios Anuais (Electricidade)

Este ecrã apresenta um gráfico diário com diagrama de custos de energia, onde se acha uma linha com a comparação com o ano anterior ou então um ano específico. Há ainda a possibilidade de mostrar o consumo num contador específico.

3.2.2.5. Ecrã 39 – Indicadores (Electricidade)

Neste ecrã vamos ter um gráfico com a evolução da variação do custo semanal de electricidade, com oscilação em torno do valor médio e ainda um gráfico com a estimativa de gastos para o ano, tendo em conta os gastos semanais. Para visualizar cada um dos gráficos temos um campo para seleccionar cada um deles. Com estes gráficos iremos ver o valor estimado a gastar no ano actual.

3.2.2.6. Ecrã 40 – Relatórios Diários (Água)

Este ecrã é igual ao 35, simplesmente agora estamos a visualizar o custo da água.

3.2.2.7. Ecrã 41 – Relatórios Semanais (Água)

Este ecrã é igual ao 36, simplesmente agora estamos a visualizar o custo da água.

3.2.2.8. Ecrã 42 – Relatórios Mensais (Água)

Este ecrã é igual ao 37, simplesmente agora estamos a visualizar o custo da água.

3.2.2.9. Ecrã 43 – Relatórios Anuais (Água)

Este ecrã é igual ao 38, simplesmente agora estamos a visualizar o custo da água.

3.2.2.10. Ecrã 44 – Indicadores (Água)

Este ecrã é igual ao 39, simplesmente agora estamos a visualizar o custo da água.

3.2.2.11. Ecrã 45 – Relatórios Diários (Gás)

Este ecrã é igual ao 35, simplesmente agora estamos a visualizar o custo do gás.

3.2.2.12. Ecrã 46 – Relatórios Semanais (Gás)

Este ecrã é igual ao 36, simplesmente agora estamos a visualizar o custo do gás.

3.2.2.13. Ecrã 47 – Relatórios Mensais (Gás)

Este ecrã é igual ao 37, simplesmente agora estamos a visualizar o custo do gás.

3.2.2.14. Ecrã 48 – Relatórios Anuais (Gás)

Este ecrã é igual ao 38, simplesmente agora estamos a visualizar o custo do gás.

3.2.2.15. Ecrã 49 – Indicadores (Gás)

Este ecrã é igual ao 39, simplesmente agora estamos a visualizar o custo do gás.

3.2.2.16. Ecrã 50 – Página Inicial de Utilizador Autenticado

Esta página é igual à da secção anterior. A diferença será nos menus disponíveis, que dependerá das permissões do utilizador autenticado.

Actualmente foram criados três perfis para estes utilizadores:

- Perfil “TECNICO”
- Perfil “GESTAO”
- Perfil “UTILIZADOR”

No perfil “TECNICO” estará disponível o menu “Área Técnica”, no perfil “GESTAO” estará o disponível o menu “Área de Gestão” e no perfil “UTILIZADOR” estará disponível o menu “Área Pessoal”, com os respectivos submenus.

As páginas destes menus são iguais aos do domínio anterior, em que as únicas diferenças são as permissões de acesso que dependem dos perfis do utilizador. Deste modo as páginas aqui disponíveis estão descritas no domínio “ADMIN”.

4. Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

4.1. Tecnologias

MySQL – Base de dados necessária para a gestão, administração e manutenção do interface web.

PHP (3) – Linguagem utilizada para a construção do interface *web*.

HTML – Usada na construção do interface.

JavaScript – Usada para algumas funções necessárias no interface *Web*.

4.2. Bibliotecas utilizadas

TinyMCE (4) – Biblioteca que permite introduzir código HTML, sem o conhecimento desta linguagem. Permite introduzir texto e formatá-lo de forma idêntica ao Microsoft Word e a biblioteca transforma automaticamente em código HTML.

Amcharts (5) – Biblioteca que permite a construção de gráficos em PHP usando JavaScript e Flash.

4.3. Ferramentas

As ferramentas usadas durante o trabalho foram:

Microsoft Word 2010 – para escrita de toda a documentação de projecto, incluindo actas de reuniões, comentários a documentos, especificações, entre outros.

Microsoft PowerPoint 2010 – ferramenta usada para a elaboração da apresentação do projecto e de estágio.

Eclipse Helios Release – ferramenta de IDE *open-source* usada neste projecto para desenvolvimento PHP.

5. Conclusão e Trabalho Futuro

Esta dissertação teve como objectivo, a criação de uma base de dados e um interface *web*, em que os utilizadores pudessem ter acesso aos dados de consumo registados por um sistema de monitorização de consumos já implementado no edifício do DEEC.

Foi necessário um estudo das necessidades dos utilizadores e quais seriam os dados úteis para estes. Desse modo o interface sofreu algumas alterações relativamente às especificações originais.

Houve a intenção colocar ao dispor dos utilizadores uma ferramenta capaz de proporcionar os meios necessários para uma melhor gestão da energia do edifício, isto é, aumentar a eficiência energética do edifício, que aliás deverá ser uma preocupação constante para todos os utentes. Damos ainda meios para que se possa reduzir os consumos ou até descobrir problemas, como fugas de água ou gás (se houver água a ser utilizada, mesmo depois do edifício estar vazio, pode indicar a existência de uma fuga na canalização de água, por exemplo).

Como nada é estanque e tudo poderá sofrer contributos e melhorias, num trabalho futuro poder-se-á complementar este interface com o registo da temperatura, tanto no exterior, como no interior do edifício, o que permitiria correlacionar a evolução das temperaturas com as variações de consumo de energia (eléctrica ou gás).

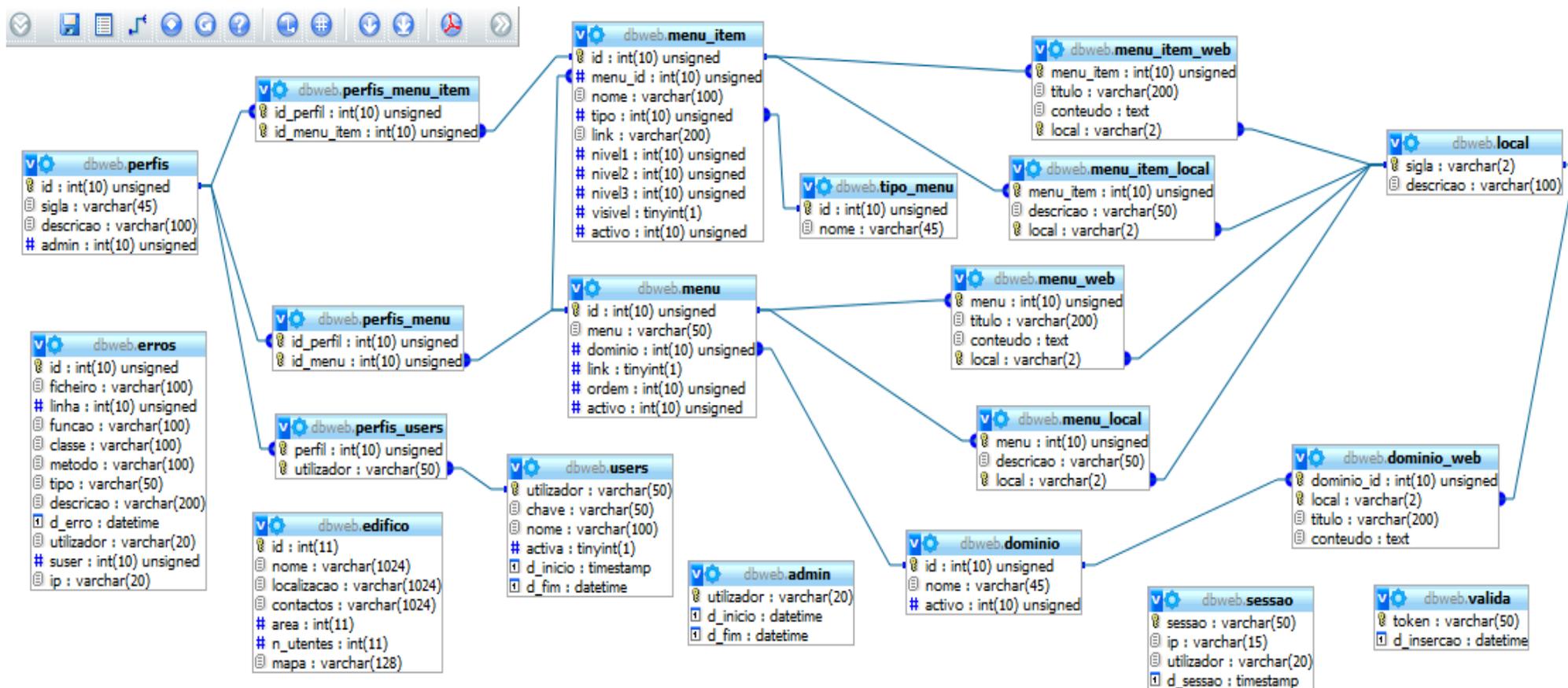
Poder-se-á eventualmente ainda juntar a análise de custos de facturação da energia consumida, apresentando gráficos na “Área de Gestão”, porque de momento não estão a ser registados.

Bibliografia

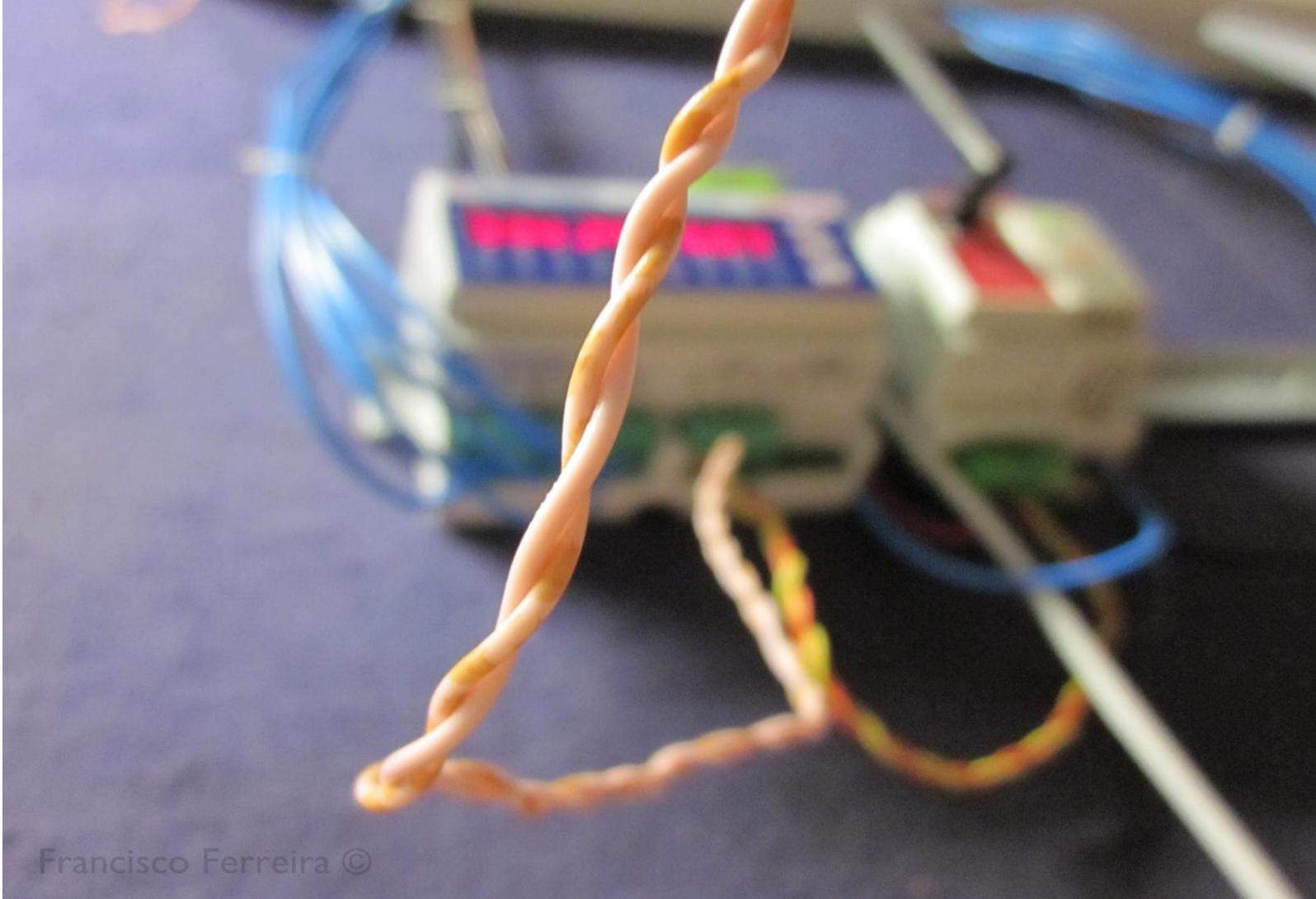
1. **DGEC.** [Online] <http://www.dgge.pt/>.
2. **Shiflett, Chris.** *Essential PHP Security*. s.l. : O'Reilly, 2005.
3. **PHP.** [Online] <http://www.php.net>.
4. **TinyMCE.** [Online] <http://www.tinymce.com/>.
5. **Amcharts.** [Online] <http://www.amcharts.com/>.

Anexos

Anexo A – Diagrama da base de dados MySQL de gestão do interface *web*



Anexo B – Documento de apoio à definição do interface com os utentes (autoria de Francisco Ferreira)



Francisco Ferreira ©

Francisco André Martins Ferreira

Documento de apoio à definição do interface com os utentes

Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores
Julho 2011



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Interface do eMonitor.

Os dados do eMonitor devem ser apresentados a quem realmente interessam ou a quem tenha privilégios suficientes. Esta tarefa passa pela criação de vistas onde a informação é tratada de acordo com o público-alvo.

Assim sendo é proposta a criação de 3 vistas para níveis de utilização diferentes. Para uma utilização mais técnica, para uma utilização mais no âmbito da gestão do edifício e por fim para uma vertente mais educativa e de sensibilização para o público geral.

Este guia serve de apoio para a execução de todo o trabalho do interface tendo como vista a aplicação em qualquer edifício embora mais vocacionado para serviços como escolas ou outros serviços públicos. As sucessivas referências ao Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores (DEEC) não significam que se tenha ficado preso a este edifício mas sim devido à necessidade de ter algumas referências físicas enquadrando este projecto numa vertente mais real.

Para o DEEC, em relação à energia eléctrica apenas dispomos de monitorização de potência e energia activa mas é deixada em opção a introdução de mais variáveis caso existentes, tais como Tensão, Frequência, Factor Potência, Energia Reactiva, Potência Reactiva, Potência Aparente, Corrente e análises respeitantes a qualidade de energia. O mesmo sucede para outras fontes de energia e parâmetros disponíveis, sempre que possível devem ser integrados seguindo a estrutura já existente. Assim sendo cada caso deve ser analisado consoante os dados disponíveis de modo a tirar melhor partido das infra-estruturas existentes.

Vista 1

Zona técnica e completa de todos os parâmetros recolhidos e analisados em forma de gráficos e tabelas.

Conteúdos:

Usando o interface existente para servir como referência (figura 1), chegamos ao seguinte guião.

Os dados são apresentados e tratados por local e tipo de origem e por período horário desejado. É definida uma zona central na página de conteúdos que varia conforme as opções anteriores. Em relação ao tipo de origem dos dados têm-se electricidade, água, gás e temperatura (caso disponível). Em relação aos períodos horários, apresentam-se valores diários, semanais, mensais e anuais.

Em cada janela existe uma opção para criar pdf's com a informação apresentada e tratada de forma a um enquadramento melhor na paginação criada.

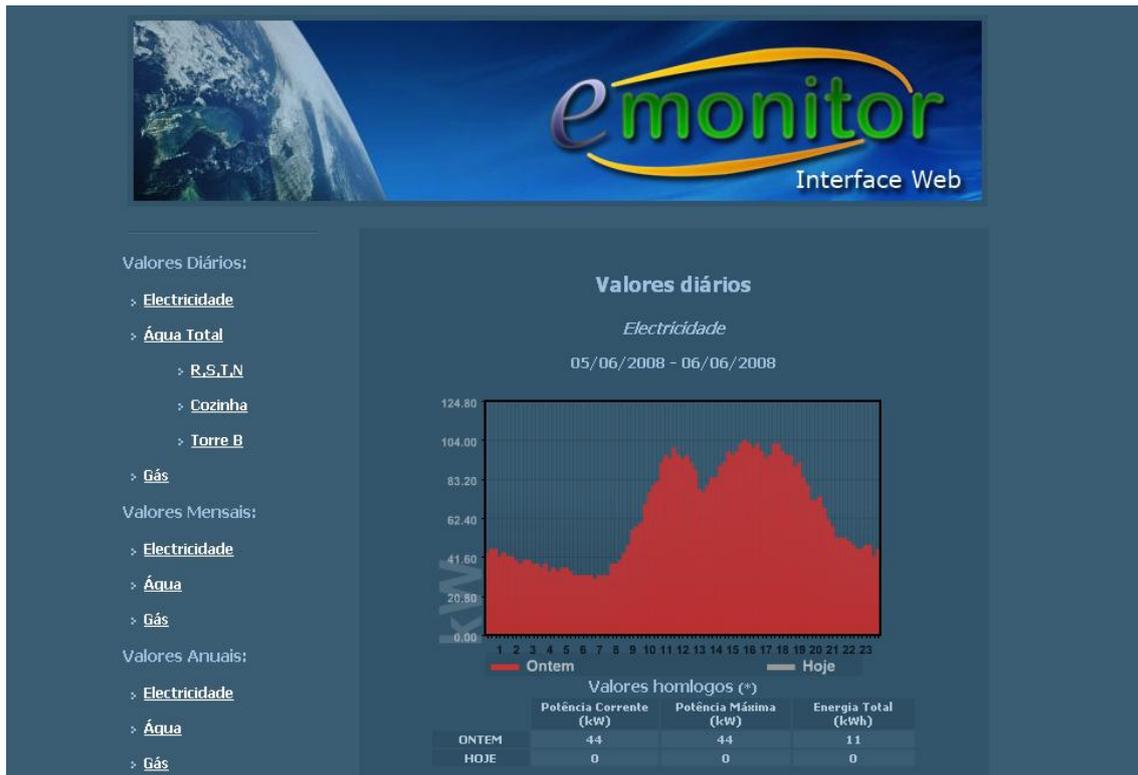


Figura 1 - interface

Para a vista 1 é proposto o seguinte menu de navegação onde se destaca a criação das etiquetas com electricidade, gás e água com as respectivas derivações no seu interior.

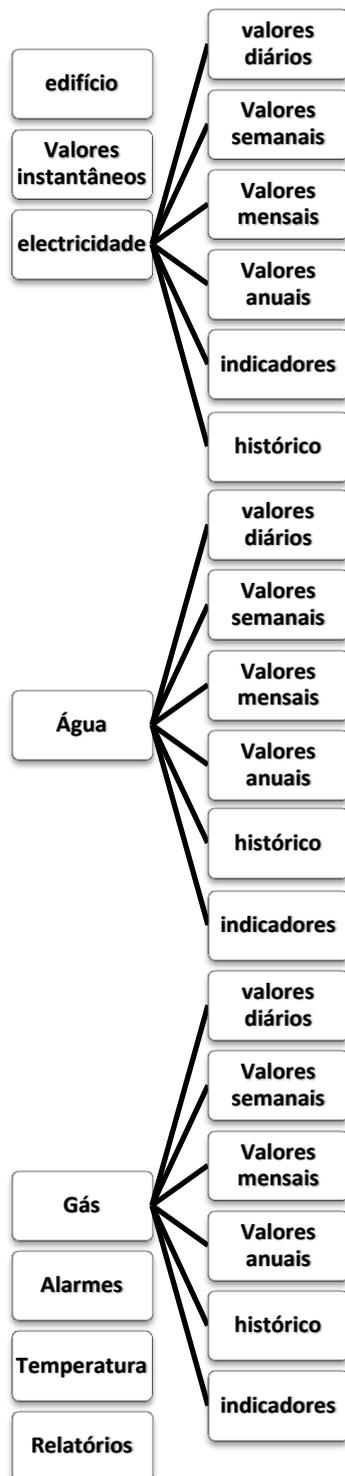


Figura 2 - estrutura prevista

Edifício

Resumo do edifício e do tipo de instalações de energia e a localização das zonas monitorizadas com a descrição em tabela e com um mapa da instalação (mapa existente em <http://www.uc.pt/fctuc/deec/departamento/Instalacoes/>).

Existência ainda de uma ligação de zona técnica em que são mostrados dados técnicos do edifício como potência instalada, potência contratada, números dos contratos e todos os

dados que tenham de ser actualizados manualmente são aqui inseridos, como o número de utentes e docentes e funcionários.

Ainda na zona técnica é criada uma base de tarifários existentes assim como os períodos horários associados.

Alguns dados a mostrar:

Edifício	Nome: Departamento de Engenharia Electrotécnica e de computadores
Electricidade	Localização: Polo 2, Pinhal de Marrocos - Coimbra
Água	Contactos: info@deec.uc.pt
...	Área útil: 10.000m ²
Zona técnica	Número de utentes: (alunos/docentes/funcionários)

Figura 3 - exemplo da identificação das zonas no DEEC.

Valores instantâneos / resumo

Uma tabela com as últimas leituras registadas e um resumo dos consumos para consulta rápida, com valores instantâneos de electricidade, água, gás e temperatura e os valores de consumo até ao instante actual, como por exemplo:

Instantâneo:

Energia eléctrica Potência Real (kW)

Água: (Caudal actual m³/h)

Gás: (caudal actual m³/h)

Electricidade:

Potência actual torre R: (valores de potência média instantânea)

Potência actual torre S:

Potência actual torre T:

Potência actual torre N:

Potência Reactiva (kVAr)

Potência Aparente (kVA)

Consumo diário: (acumulado do dia kWh)

Consumo mensal: (acumulado do dia kWh)

Opcional:

Corrente fase A: (A)

Corrente fase B: (A)

Corrente fase C: (A)

Tensão A: (V)

Tensão B: (V)

Tensão C: (V)

Factor potência:

Frequência (Hz)

Água

Caudal actual: (com a desagregação disponível)

Consumo diário: (acumulado do dia m³)

Consumo mensal: (acumulado do mês m³)

Gás

Caudal actual: (com a desagregação disponível)

Consumo diário: (acumulado do dia m³)

Consumo mensal: (acumulado do mês m³)

Temperatura

Temperatura actual:

Temperatura média dia:

Temperatura média mensal:

Electricidade

Para o caso da energia eléctrica é necessário distinguir a zona do edifício onde esta a ser medida, que neste caso irá ser torre R, S, T e N e total. Para o DEEC, como já foi descrito anteriormente, os valores vão incidir em energia activa e potência activa.

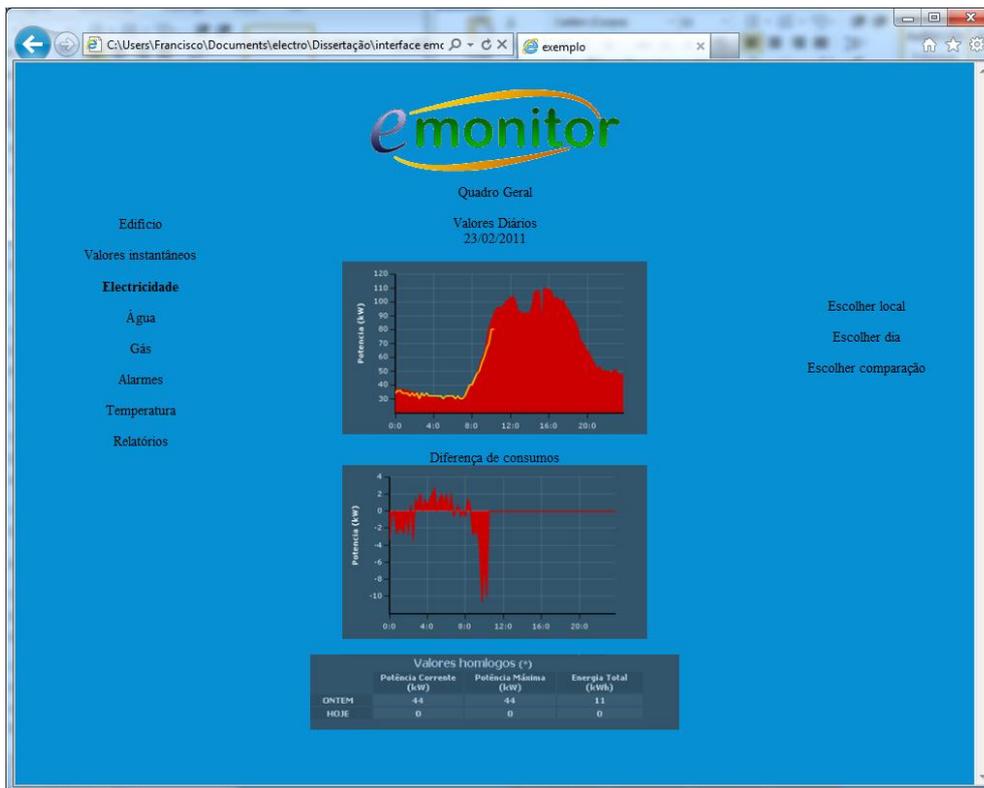


Figura 4 - esboço da estrutura para os valores diários de electricidade

Valores diários:

No topo é indicado tipo de grandeza medida e as datas das grandezas.

Gráfico:

Diagrama de cargas da potência média em cada 15 minutos (min) em ordem ao tempo com duração de um dia, ou seja 96 blocos de 15 min, mostrados num gráfico contínuo de linhas e com a área a cor para representar a energia.

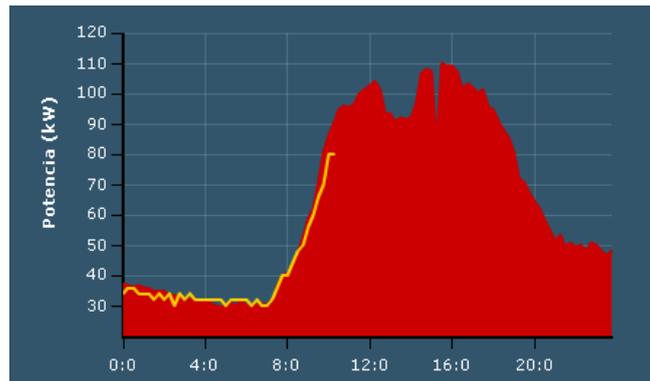


Figura 5 – exemplo de DC diário sobreposto com dia médio.

Por defeito o gráfico é preenchido em tempo real e sobreposto com outra série de dados do dia médio dos últimos dias 3 homólogos (ainda a definir).

É possível escolher o dia para apresentar o DC e o dia a comparar, podendo este ser um dia à escolha ou um dia médio útil, semanal ou mensal.

Num gráfico auxiliar é apresentada a comparação de Diagramas de Carga para auxílio à localização de consumos excessivos com a diferença entre as duas séries de dados apresentados. Este gráfico é apresentado nos valores semanais, mensais e anuais.

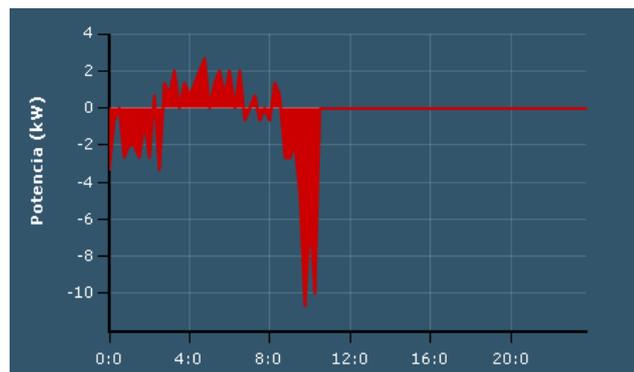


Figura 6 - Localização de consumo excessivo.

A complementar ainda a apresentação de um gráfico com a desagregação por locais apresentado em tempo real.

Tabela:

Valores homlogos (*)			
	Potência Corrente (kW)	Potência Máxima (kW)	Energia Total (kWh)
ONTEM	44	44	11
HOJE	0	0	0

Tabela 1 - exemplo de tabela resumo.

Como resumo e complemento dos gráficos é apresentada uma tabela a acompanhar o DC com resumo dos valores apresentados para o registo actual e período a comparar.

Na tabela são apresentados os valores da potência máxima, potência mínima, potência actual e energia total para os valores actuais e o mesmo para o período homólogo com excepção da potência actual. As tabelas são ainda desagregadas pelos locais medidos.

Tabela 2 - Uma das propostas para apresentação de dados.

	Potência corrente (kW)		Potência mínima (kW)		Potência máxima (kW)		Energia (kWh)	
	Dia actual	a comparar	Dia actual	a comparar	Dia actual	a comparar	Dia actual	a comparar
Torre R		--						
Torre S		--						
Torre T		--						
Torre N		--						
TOTAL		--						

Opcional reactiva:

Gráficos e tabelas com valores de factor potência, energia reactiva capacitiva e indutiva, tensão e frequência (sujeito a melhor análise quando disponíveis).

Exemplo:

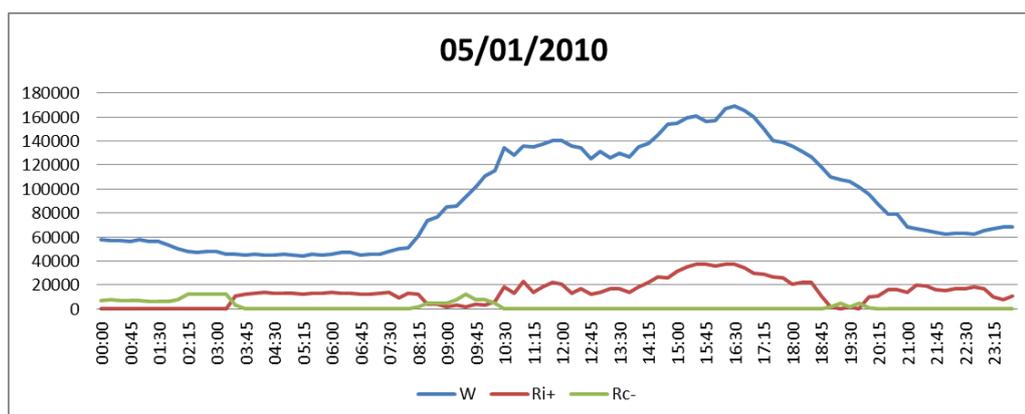


Figura 7 - evolução diária da energia reactiva com a activa.

Valores semanais:

Para períodos semanais a estrutura é semelhante, variando no espaço de tempo a ser analisado. É indicado o tipo de grandeza medida e as datas das grandezas (por defeito a semana actual).

Gráfico:

Diagrama de cargas da potência média em cada hora em ordem ao tempo com duração de uma semana, ou seja 168 blocos de 1 hora. O gráfico passa a ser de barras com consumos em ordem ao tempo.

O gráfico é preenchido em tempo real a par com outra série de dados da semana anterior ou média do mês actual.

É possível escolher a semana para apresentar o gráfico e a semana a comparar, podendo esta ser uma à escolha ou uma semana média do mês ou das últimas.

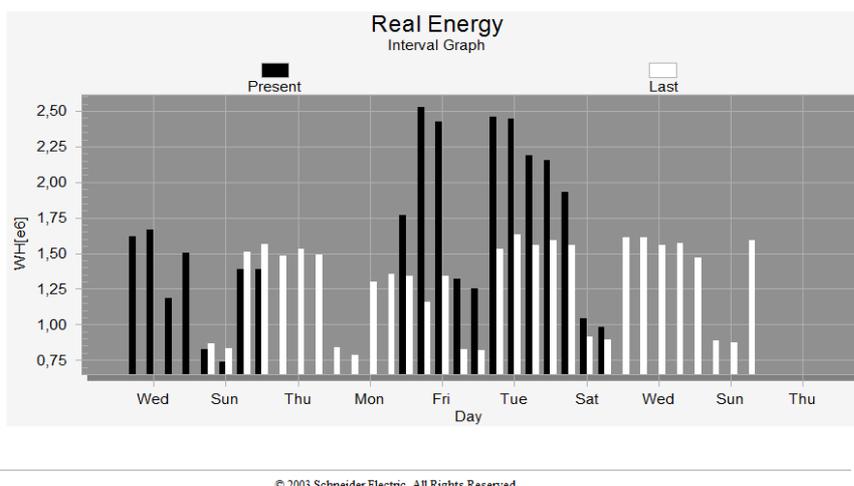


Figura 8 - gráfico semanal actual e última semana.¹

Tabela:

Tabela a acompanhar o gráfico com resumo dos valores apresentados para o registo actual e período a comparar desagregado por dias da semana. É ainda apresentado a desagregação por locais monitorizados.

Na tabela podem ser apresentados os valores da potência máxima, potência mínima, potência actual e energia total para os valores actuais e o mesmo para o período homólogo com excepção da potência actual.

Tabela 3 - Uma das propostas para apresentação de dados

	Torre R						(...)	Total energia	
	Pmin (kW)		Pmax (kW)		Energia (kWh)		(...)	Dia actual	a comparar
	Dia actual	a comparar	Dia actual	a comparar	Dia actual	a comparar	(...)		
2 ^a		--					(...)		
3 ^a		--					(...)		
4 ^a		--					(...)		
5 ^a		--					(...)		
6 ^a		--					(...)		
Sáb		--					(...)		
Dom		--					(...)		
TOTAL	--	--	--	--			(...)		

¹ O gráfico não está completo por falhas do equipamento e não está em intervalos de 1 hora. Retirados do CM4000 da Schneider instalado no DEEC.

Valores mensais:

Para períodos mensais a estrutura é semelhante, variando no espaço de tempo a ser analisado. No início da página tem indicado o tipo de grandeza medida e as datas das grandezas (por defeito o mês actual);

Gráfico:

Gráfico de barras do consumo em blocos de um dia com número de dias do mês e sobreposto com outra série de dados em formato contínuo representado por uma linha.

O gráfico é preenchido com o último dia completo e sobreposto com outra série de dados do mês anterior ou média do ano.

É possível escolher o mês para apresentar, tanto para a série a apresentar como para a comparação, podendo esta ser um à escolha ou um mês médio do ano.

Acompanhar com gráfico de desagregação por locais.

Tabela:

Tabela a acompanhar o gráfico com resumo dos valores apresentados para as duas séries apresentadas.

Na tabela podem ser apresentados os valores da potência máxima, potência mínima, e energia mensal para os valores actuais e o mesmo para o período homólogo. São ainda calculados o factor de carga e a utilização da ponta. Estes valores são desagregados por locais.

Como opcional, uma tabela e eventualmente um gráfico com factor potência, energia reactiva indutiva e capacitiva e outros de desvios de tensão e frequência.

Tabela 4 - Uma das propostas para apresentação de dados

	Torre R					(...)	Total energia
	Pmax (kW)	Pmin (kW)	Energia (kWh)	FC	Util Ponta	(...)	
Mês actual						(...)	
Mês anterior						(...)	

Valores anuais:

Para períodos anuais a estrutura é semelhante, variando no espaço de tempo a ser analisado. No início da página tem indicado o tipo de grandeza medida e o ano analisado (por defeito o ano actual).

Gráfico:

Gráfico de barras com consumos mensais com duração de um ano, ou seja 12 blocos de 1 mês, e de linhas sobreposto. O gráfico é preenchido até ao último mês completo e sobreposto com outra série de dados do ano anterior.

É possível escolher o ano a apresentar e o ano a comparar, assim como desactivar a comparação.

É mostrado ainda um gráfico com a desagregação por locais.

Tabela:

Tabela a acompanhar o gráfico com resumo dos valores apresentados para o registo seleccionado², apresentados para cada mês do ano e desagregado por locais. Na tabela podem ser apresentados os valores da potência máxima, potência mínima, potência energia total, utilização da ponta e factor de carga.

Como opcional ficam a energia reactiva e o factor potência e outras grandezas disponíveis.

Tabela 5 - Uma das propostas para apresentação de dados

	Torre R					(...)	Total energia
	Pmax (kW)	Pmin (kW)	Energia (kWh)	FC	Util Ponta	(...)	
Janeiro						(...)	
Fevereiro						(...)	
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
Dezembro						(...)	

Indicadores

Varição semanal

Análise dos consumos, através da evolução da variação do consumo semanal ao longo das 52 semanas com a oscilação em torno do valor médio.



Figura 9 - Evolução da variação do consumo semanal.

² A visualização dos valores do período a comparar já está contemplada nos valores mensais.

Estimativa semanal

Análise dos consumos semanais com estimativa para o consumo anual usando linha de tendência para a evolução do consumo anual.

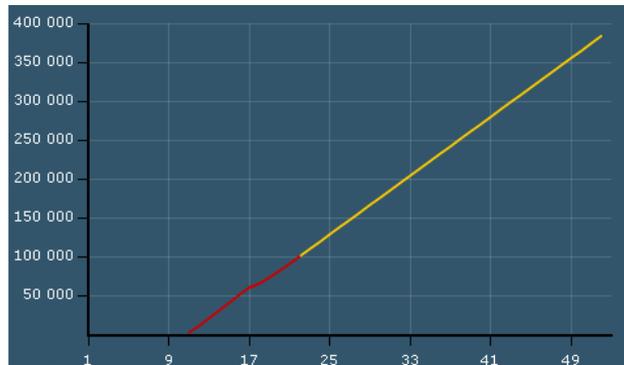


Figura 10 - Histograma semanal com estimativa anual.

Histórico / relatório

Nesta secção selecciona-se o tipo de consulta e o período pretendido nos registos existentes. A comparação é opcional e também é permitida a sua escolha. A de opção criar *pdf's* emite um relatório com os períodos pretendidos.

Consulta Diária

Há a possibilidade de escolha de dia pontual e comparar com outro dia ou dia médio útil, de sábado ou domingo de um determinado mês ou semana.

Se não comparar com outro dia:

Diagrama de cargas com desagregação por locais.

Tabela desagregada por sectores com potência média, factor de carga, utilização da ponta, energia activa e como opcional factor de potência e energia reactiva.

Se comparar com outro dia ou dia médio:

Diagrama de cargas com sobreposição da comparação (linha para o dia a comparar).

Gráfico de diferença de potências (fig. 11).

Tabela com valores para os dois períodos com potência média, factor de carga e utilização da ponta. Como opcional factor de potência e energia reactiva.

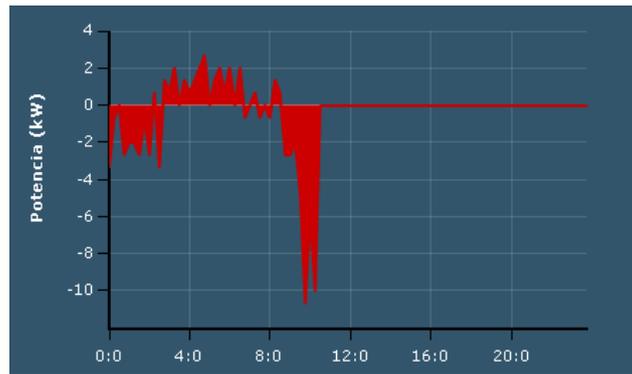


Figura 11 - gráfico de diferença de consumos.

Consulta semanal

Há a possibilidade de escolha de uma semana e comparar com outra semana ou semana útil de um determinado mês ou anual. Valores de hora a hora.

Se não comparar com outra semana:

Gráfico de barras de consumos com desagregação por locais.

Tabela desagregada por sectores para cada dia da semana com potência média, factor de carga, utilização de ponta e energia activa. Como opcional factor de potência e energia reactiva.

Se comparar com outra semana.

Gráfico semanal de consumos para cada série.

Gráfico de diferença de consumos para cada dia.

Tabela com valores para cada dia da semana para as duas séries de dados com potência média, factor de carga, utilização da ponta, e energia activa. Como opcional factor de potência e energia reactiva.

Consulta Mensal

Possibilidade de escolha de um mês e comparar com outro mês ou mês médio.

Se não comparar com outro mês.

Gráfico barras mensal por dias desagregado por sectores.

Gráfico circular por períodos horários (fig 12) para cada sector mais o total (4 torres mais total), de acordo com os horários do tarifário em vigor.

Tabela com valores da desagregação por períodos horários e por locais com consumo mensal, factor carga, número de horas ponta, potência média, potência máxima e potência mínima.

Indicadores com consumo mensal por utilizador e consumo mensal por área útil.

Opcional com factor potência e energia reactiva.

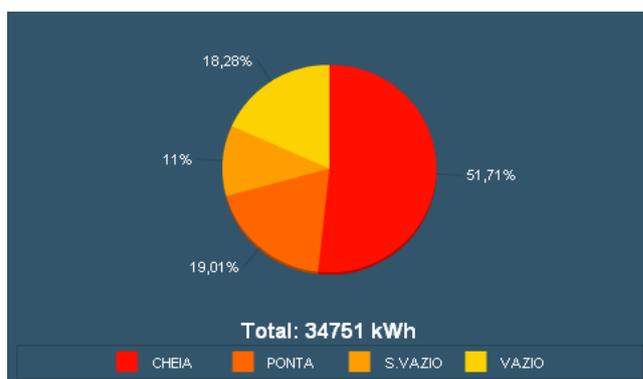


Figura 12 - Desagregação por períodos horários.

Tabela 6 - Uma das propostas para apresentação de dados

		Torre R	Torre S	Torre T	Torre N	Total
Energia	Cheias	%	%	%	%	%
	Ponta	%	%	%	%	%
	Vazio	%	%	%	%	%
	S. Vazio	%	%	%	%	%
	Total (kWh)					
Pmin						
Pmax						
Pmed						
Factor de Carga		--	--	--	--	%

Se comparar com outro mês.

Gráfico linhas mensal (diário) com a comparação.

Gráfico de diferenças de consumos diárias de um mês.

Tabela das duas séries com valores da desagregação por períodos horários com consumo mensal, factor carga, potência média, potência máxima, potência mínima e os indicadores de consumo mensal por utilizador e por área útil. Opcional com factor potência e energia reactiva.

Consulta Anual

Possibilidade de escolha de um ano e comparar com outro ano. Gráficos com valores correspondentes aos consumos mensais ao longo do ano.

Se não comparar:

Gráfico barras anual por meses desagregado por sectores.

Gráfico circular por períodos horários para cada sector mais o total (4 torres e total).

Tabelas com valores mensais com valores da desagregação por períodos horários com consumos, factor carga, potência média, potência máxima, potência mínima, consumo mensal por utilizador e por área útil (Tabela 7). Opcional com factor potência e energia reactiva.

Tabela 7 - Uma das propostas para apresentação de dados

	Energia					Pmax	Pmin	FC
	Ponta	Cheias	Vazio	S.Vazio	Total			
Jan	%	%	%	%	(kWh)			
Fev	%	%	%	%	(kWh)			
(...)					(kWh)			
Dez	%	%	%	%	(kWh)			
Total	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)			

Se comparar

Gráfico linhas anual de valores mensais com a comparação.

Gráfico de barras de diferenças mensal.

Tabelas das duas séries com valores da desagregação por períodos horários com consumos mensais, potência média, potência máxima, potência mínima e factor de carga (Tabela 8). Consumo mensal por utilizador e por área útil. Opcional com factor potência e energia reactiva.

Tabela 8 - Uma das propostas para apresentação de dados.

		Jan	Fev	(...)	Dez	Total
Energia	Cheias	%	%	%	%	%
	Ponta	%	%	%	%	%
	Vazio	%	%	%	%	%
	S. Vazio	%	%	%	%	%
	Total (kWh)					
Pmín (kW)						
Pmáx (kW)						
Pmed (kW)						
Factor Carga						
kWh/utilizador						
kWh/área						
Energia	Cheias	%	%	%	%	%

	Ponta	%	%	%	%	%
	Vazio	%	%	%	%	%
	S. Vazio	%	%	%	%	%
	Total (kWh)					
	Pmín (kW)					
	Pmáx (kW)					
	Pmed (kW)					
	Factor Carga					
	kWh/utilizador					
	kWh/área					

Água

Para os consumos de água é mantida a mesma estrutura que na electricidade. Existe a selecção do local da medição ou do consumo total e do período pretendido, com comparação do período homólogo ou médio anterior. Continua-se a usar o período diário, semanal, mensal e anual para os DC.

Valores diários
23/02/2011

água

gráfico

Escolher local

Tabela com valores

Escolher dia

Escolher dia
comparação

Valores diários:

Indicação do tipo de grandeza medida e das datas das grandezas, por defeito o dia actual comparado com o dia médio dos últimos 3 dias homólogos.

Gráfico:

Diagrama de cargas do caudal médio em cada 15 minutos em ordem ao tempo com duração de um dia, ou seja 96 blocos de 15 min.

O gráfico é preenchido em tempo real e sobreposto com outra série de dados do dia anterior ou média do mês actual ou do ano anterior (Figura 13).

Como gráfico auxiliar é apresentada a comparação de diagramas de carga para auxílio à localização de consumos excessivos entre o consumo actual ou outro dia à escolha com período homólogo, ou médio do mês ou ano. Esta operação é apresentada em período semanal, mensal ou anual. Muda com a escolha anterior (Figura 14).

Outro gráfico com a desagregação por locais em tempo real.

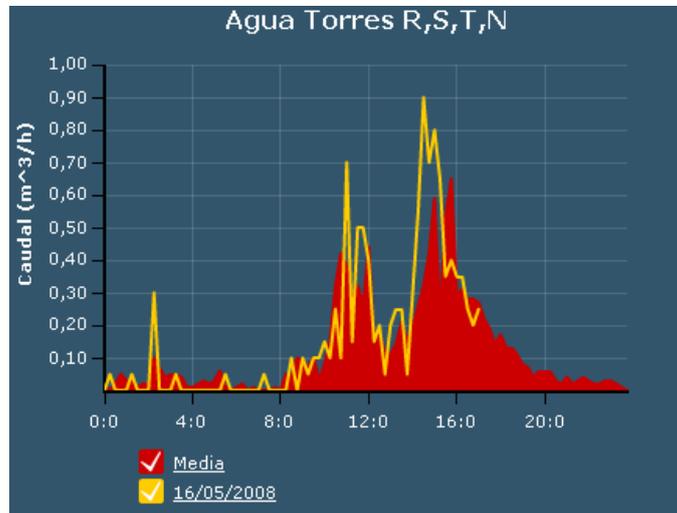


Figura 13 – exemplo de DC diário sobreposto com dia médio.

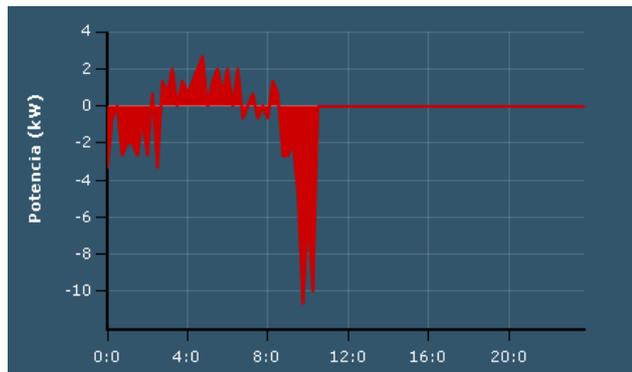


Figura 14 - Localização de consumo excessivo.

Tabela:

Tabela a acompanhar o DC com resumo dos valores apresentados para o registo actual e período a comparar. Na tabela são apresentados os valores do caudal máximo, caudal actual e consumo total para os valores actuais e o mesmo para o período homólogo com excepção do caudal actual ().

Tabela 9 - exemplo de tabela resumo

Valores homologos (*)			
	Potência Corrente (kW)	Potência Máxima (kW)	Energia Total (kWh)
ONTEM	44	44	11
HOJE	0	0	0

Valores semanais:

Indicação do tipo de grandeza medida e das datas das grandezas, por defeito a semana actual.

Gráfico:

Gráfico de barras com consumos de cada hora em ordem ao tempo com duração de uma semana, ou seja 168 blocos de 1 hora.

O gráfico é preenchido em tempo real e sobreposto com outra série de dados da semana anterior ou média do mês actual ou do ano anterior.

Tabela:

Tabela a acompanhar o gráfico com resumo dos valores apresentados para o registo actual e período a comparar, desagregado por dias da semana e por locais medidos.

Na tabela são apresentados os valores do consumo máximo e consumo total para os valores actuais e o mesmo para o período homólogo.

Valores mensais:

Indicação do tipo de grandeza medida e das datas das grandezas, por defeito o mês actual.

Gráfico:

Gráfico de barras com consumos diários com duração de um mês, ou seja, número de blocos de 1 dia igual ao número de dias do mês.

O gráfico é preenchido com o último dia completo e sobreposto com outra série de dados do mês anterior ou média do ano anterior.

Gráfico auxiliar com desagregação por locais.

Tabela:

Tabela a acompanhar o gráfico com resumo dos valores apresentados para o registo actual e período a comparar.

Na tabela podem ser apresentados os valores do consumo máximo diário, consumo mínimo diário e consumo total para os valores actuais e o mesmo para o período homólogo.

Valores anuais:

Indicação do tipo de grandeza medida e das datas das grandezas (por defeito ano actual).

Gráfico:

Gráfico de barras com consumos mensais com período de um ano, ou seja 12 blocos de 1 mês. O gráfico é preenchido até ao último mês completo e sobreposto com outra série de dados do ano anterior ou média do histórico armazenado.

Tabela:

Tabela a acompanhar o gráfico com resumo dos valores apresentados para o registo actual, e período a comparar com consumo para cada mês do ano actual e ano anterior com a desagregação local disponível. Na tabela podem ser apresentados os valores do caudal máximo, caudal médio e consumo total para os valores actuais e o mesmo para o período homólogo.

Indicadores

Variação semanal

Análise dos consumos, através da evolução da variação do consumo semanal ao longo das 52 semanas com a oscilação em torno do valor médio.

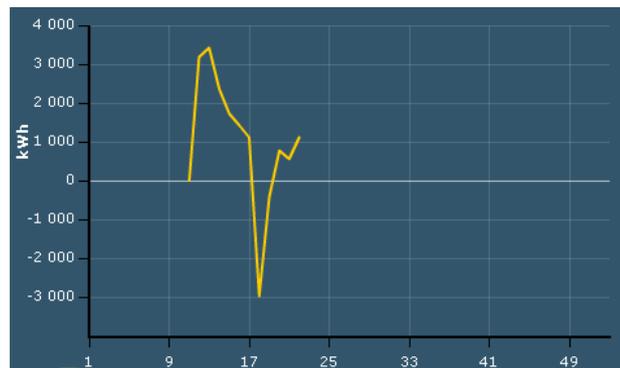


Figura 15 - Evolução da variação do consumo semanal.

Estimativa semanal

Análise dos consumos semanais com estimativa para o consumo anual ou usar linha de tendência para a evolução do consumo anual.

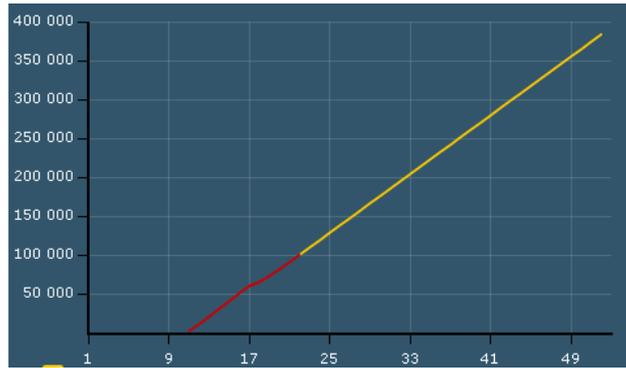


Figura 16 - Histograma semanal com estimativa anual.

Histórico

Nesta secção selecciona-se o tipo de consulta e o período pretendido nos registos existentes. A comparação é opcional e também é permitida a sua escolha. A opção de criar *pdf's* emite um relatório com os períodos pretendidos.

Consulta Diária

Há a possibilidade de escolha de dia pontual e comparar com outro dia ou dia médio útil, de sábado ou domingo de um determinado mês ou semana.

Se não comparar com outro dia:

Diagrama de cargas com desagregação por locais.

Tabela desagregada por sectores com caudal médio, caudal máximo e consumo.

Se comparar com outro dia ou dia médio:

Diagrama de cargas com sobreposição da comparação.

Gráfico de diferenças de caudal.

Tabela com valores para os dois períodos com caudal máximo, caudal médio e consumo.

Consulta Semanal

Há a possibilidade de escolha de uma semana e comparar com outra semana ou semana média de um determinado mês ou anual. Valores de hora a hora.

Se não comparar com outro dia:

Gráfico de barras de consumos com desagregação por locais.

Tabela desagregada por sectores para cada dia da semana com caudal médio e consumo.

Se comparar com outra semana:

Gráfico semanal de consumos com as duas séries.

Gráfico de diferenças para cada dia.

Tabela com valores para cada dia da semana para as duas séries com valores de consumo.

Consulta Mensal

Possibilidade de escolha de um mês e comparar com outro mês ou mês médio.

Se não comparar com outro mês:

Gráfico barras mensal por dias desagregado por sectores.

Gráfico circular para cada sector mais o total.

Tabela com valores da desagregação por locais com consumo mensal e caudal máximo e médio.

Indicadores com consumo mensal por utilizador e por área útil.

Se comparar com outro mês:

Gráfico misto com a comparação em linhas para valores de consumos diários.

Gráfico de diferenças diárias de um mês.

Tabelas das duas séries com os valores desagregados por locais com caudal máximo, médio e consumo.

Consulta Anual

Possibilidade de escolha de um ano e comparar com outro ano. Gráficos com valores correspondentes aos consumos mensais ao longo do ano.

Se não comparar:

Gráfico barras anual por dias desagregado por sectores.

Tabelas com valores mensais com desagregação por locais com consumos, caudal máximo e médio, consumo mensal por utilizador e por área útil.

Se comparar:

Gráfico barras com a comparação em linhas.

Gráfico de diferenças mensal

Tabela das duas séries com valores da desagregação por locais com consumo mensal, caudal máximo e médio.

Gás

Para os consumos de gás é mantida a mesma estrutura que na electricidade. Existe a selecção do local da medição ou do consumo total e do período pretendido, com comparação do período homólogo ou médio anterior. Continua-se a usar o período diário, semanal, mensal e anual para os DC.

Valores diários
23/02/2011

gás

	gráfico	Escolher local
		Escolher dia
	Tabela com valores	Escolher dia comparação

Valores diários:

Indicação do tipo de grandeza medida e das datas das grandezas, por defeito o dia actual comparado com o dia médio dos últimos 3 dias homólogos.

Gráfico:

Diagrama de cargas do caudal médio em cada 15 minutos em ordem ao tempo com duração de um dia, ou seja 96 blocos de 15 min.

O gráfico é preenchido em tempo real e sobreposto com outra série de dados do dia anterior ou média do mês actual ou do ano anterior.

Como gráfico auxiliar é apresentada a comparação de diagramas de carga para auxílio à localização de consumos excessivos entre o consumo actual ou outro dia à escolha com período homólogo, ou médio do mês ou ano. Esta operação é apresentada em período semanal, mensal ou anual. Muda com a escolha anterior.

Outro gráfico com a desagregação por locais em tempo real.

Tabela:

Tabela a acompanhar o DC com resumo dos valores apresentados para o registo actual e período a comparar. Na tabela são apresentados os valores do caudal máximo, caudal actual e consumo total para os valores actuais e o mesmo para o período homólogo com excepção do caudal actual.

Valores semanais:

Indicação do tipo de grandeza medida e das datas das grandezas, por defeito a semana actual.

Gráfico:

Gráfico de barras com consumos de cada hora em ordem ao tempo com duração de uma semana, ou seja 168 blocos de 1 hora.

O gráfico é preenchido em tempo real e sobreposto com outra série de dados da semana anterior ou média do mês actual ou do ano anterior.

Tabela:

Tabela a acompanhar o gráfico com resumo dos valores apresentados para o registo actual e período a comparar, desagregado por dias da semana e por locais medidos.

Na tabela são apresentados os valores do consumo máximo e consumo total para os valores actuais e o mesmo para o período homólogo.

Valores mensais:

Indicação do tipo de grandeza medida e das datas das grandezas, por defeito o mês actual.

Gráfico:

Gráfico de barras com consumos diários com duração de um mês, ou seja, número de blocos de 1 dia igual ao número de dias do mês.

O gráfico é preenchido com o último dia completo e sobreposto com outra série de dados do mês anterior ou média do ano anterior.

Gráfico auxiliar com desagregação por locais.

Tabela:

Tabela a acompanhar o gráfico com resumo dos valores apresentados para o registo actual e período a comparar.

Na tabela podem ser apresentados os valores do consumo máximo diário, consumo mínimo diário e consumo total para os valores actuais e o mesmo para o período homólogo.

Valores anuais:

Indicação do tipo de grandeza medida e das datas das grandezas (por defeito ano actual).

Gráfico:

Gráfico de barras com consumos mensais com período de um ano, ou seja 12 blocos de 1 mês. O gráfico é preenchido até ao último mês completo e sobreposto com outra série de dados do ano anterior ou média do histórico armazenado.

Tabela:

Tabela a acompanhar o gráfico com resumo dos valores apresentados para o registo actual, e período a comparar com consumo para cada mês do ano actual e ano anterior com a desagregação local disponível. Na tabela podem ser apresentados os valores do caudal máximo, caudal médio e consumo total para os valores actuais e o mesmo para o período homólogo.

Indicadores

Variação semanal

Análise dos consumos, através da evolução da variação do consumo semanal ao longo das 52 semanas com a oscilação em torno do valor médio.



Figura 17 - Evolução da variação do consumo semanal.

Estimativa semanal

Análise dos consumos semanais com estimativa para o consumo anual ou usar linha de tendência para a evolução do consumo anual.

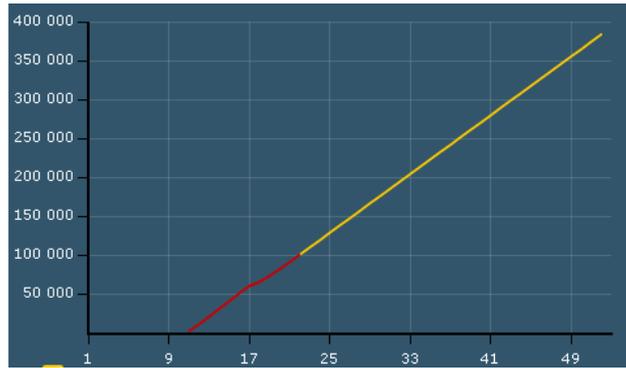


Figura 18 - Histograma semanal com estimativa anual.

Histórico

Nesta secção selecciona-se o tipo de consulta e o período pretendido nos registos existentes. A comparação é opcional e também é permitida a sua escolha. A opção de criar *pdf's* emite um relatório com os períodos pretendidos.

Consulta Diária

Há a possibilidade de escolha de dia pontual e comparar com outro dia ou dia médio útil, de sábado ou domingo de um determinado mês ou semana.

Se não comparar com outro dia:

Diagrama de cargas com desagregação por locais.

Tabela desagregada por sectores com caudal médio, caudal máximo e consumo.

Se comparar com outro dia ou dia médio:

Diagrama de cargas com sobreposição da comparação.

Gráfico de diferenças de caudal.

Tabela com valores para os dois períodos com caudal máximo, caudal médio e consumo.

Consulta Semanal

Há a possibilidade de escolha de uma semana e comparar com outra semana ou semana média de um determinado mês ou anual. Valores de hora a hora.

Se não comparar com outro dia:

Gráfico de barras de consumos com desagregação por locais.

Tabela desagregada por sectores para cada dia da semana com caudal médio e consumo.

Se comparar com outra semana:

Gráfico semanal de consumos com as duas séries.

Gráfico de diferenças para cada dia.

Tabela com valores para cada dia da semana para as duas séries com valores de consumo.

Consulta Mensal

Possibilidade de escolha de um mês e comparar com outro mês ou mês médio.

Se não comparar com outro mês:

Gráfico barras mensal por dias desagregado por sectores.

Gráfico circular para cada sector mais o total.

Tabela com valores da desagregação por locais com consumo mensal e caudal máximo e médio.

Indicadores com consumo mensal por utilizador e por área útil.

Se comparar com outro mês:

Gráfico misto com a comparação em linhas para valores de consumos diários.

Gráfico de diferenças diárias de um mês.

Tabelas das duas séries com os valores desagregados por locais com caudal máximo, médio e consumo.

Consulta Anual

Possibilidade de escolha de um ano e comparar com outro ano. Gráficos com valores correspondentes aos consumos mensais ao longo do ano.

Se não comparar:

Gráfico barras anual por dias desagregado por sectores.

Tabelas com valores mensais com desagregação por locais com consumos, caudal máximo e médio, consumo mensal por utilizador e por área útil.

Se comparar:

Gráfico barras com a comparação em linhas.

Gráfico de diferenças mensal

Tabela das duas séries com valores da desagregação por locais com consumo mensal, caudal máximo e médio.

Alarmes

Para cada tipo de energia está disponível a parametrização de alarmes consoante os locais e grandezas monitorizadas.

Água e Gás

Parametrização de alarmes para consumos excessivos a determinadas horas e durante um certo período de tempo.

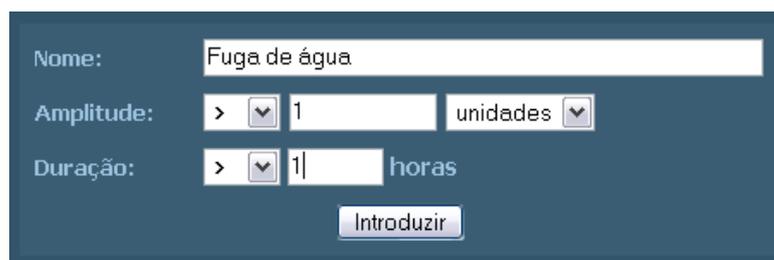
Electricidade

Configuração do alarme para consumos excessivos em relação à média.

Opcional, alarmes de tensão, frequência, factor potência e outros parâmetros de qualidade.

Configuração de envio de *emails* e possibilidade de enviar mensagens para as outras vistas.

Visualização dos alarmes configurados.



Forma de parametrização de alarmes. O formulário contém os seguintes campos:

- Nome: Fuga de água
- Amplitude: > [dropdown] 1 unidades [dropdown]
- Duração: > [dropdown] 1 horas
- Botão: Introduzir

Figura 19 - Parametrização de alarmes.

Temperatura

Monitorização das temperaturas disponíveis interiores e exteriores. Escolha das séries temporais disponíveis e opção das temperaturas a visualizar. A temperatura actual é apresentada.

Gráfico de linhas diário com as várias séries de dados.

Gráfico semanal com as temperaturas médias de cada hora.

Tabelas com a temperatura média, máxima e mínima para cada dia da semana.

Relatórios

Opção de criar relatórios alusivos aos custos de acordo com o tarifário seleccionado para cada grandeza em períodos mensais e anuais.

Vista 2

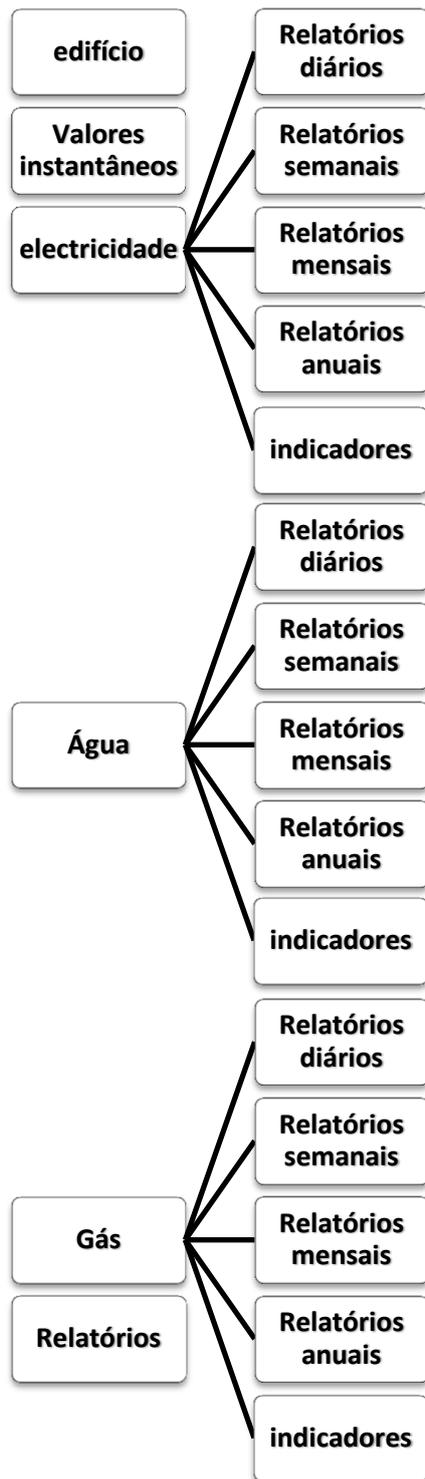
Esta segunda vista tem um carácter mais de gestão pelo que o público-alvo são os responsáveis pela gestão e administração do edifício. Nela os dados são tratados e apresentados de forma a dar ênfase aos custos e a formas de reduzir a factura a pagar pela energia com gráficos e tabelas mais simples e menos técnicas.

Conteúdos

A página terá estrutura semelhante à vista anterior. A origem dos dados continua a ser electricidade, água, gás e temperatura com apresentação em períodos diários, semanais, mensais e anuais e em função dos locais do edifício monitorizado. Os custos são apresentados de acordo com o tarifário em vigor.

Em cada janela existe uma opção para criar *pdf's* com a informação apresentada e tratada de forma a um enquadramento melhor na paginação criada.

As tabelas a acompanhar os gráficos contêm valores actuais e comparação com médias ou períodos homólogos com possibilidade de escolher cada uma destas origens e apresentação do diferencial. Os gráficos e tabelas são apresentados sempre em períodos completos, isto é, dias, semanas e meses completos consoante o período analisado.



Edifício

Conteúdo semelhante ao da Vista1, com resumo do edifício e do tipo de instalações de energia e a localização das zonas monitorizadas com a descrição em tabela e com um mapa da instalação (mapa existente em <http://www.uc.pt/fctuc/deec/departamento/Instalacoes/>).

Existência ainda de uma ligação de zona contratual com a descrição dos tarifários existentes.

Alguns dados a mostrar:

Edifício	Nome: Departamento de Engenharia Electrotécnica e de computadores
Electricidade	Localização: Polo 2, Pinhal de Marrocos - Coimbra
Água	Contactos: info@deec.uc.pt
...	Área útil: 10.000m ²
	Número de utentes: (alunos/docentes/funcionários)
	Zona contratual
	

Figura 20 - exemplo da identificação das zonas no DEEC.

Valores instantâneos

Uma tabela com as últimas leituras registadas e um resumo dos custos para consulta rápida, com valores instantâneos de electricidade, água, gás e temperatura e os custos até ao instante actual, como por exemplo:

Electricidade:

Energia eléctrica Potência Real (kW)
Custo diário: (acumulado do dia)
Custo mensal: (acumulado até ao dia)

Água

Água: (Caudal actual m³/h)
Custo diário: (acumulado do dia)

Custo mensal: (acumulado até ao dia)

Gás

Gás: (caudal actual m³/h)

Custo diário: (acumulado do dia)

Custo mensal: (acumulado até ao dia)

Temperatura

Temperatura actual:

Temperatura média dia:

Temperatura média mensal:

Electricidade

Nesta secção selecciona-se o tipo de consulta, o período pretendido nos registos existentes e as desagregações por locais existentes. A comparação é opcional e também é permitida a sua escolha. A de opção criar *pdf's* emite um relatório com os períodos pretendidos.

Relatórios diários

Apresentação de um gráfico diário de cargas com diagrama de custos de energia activa para o mesmo período.

Possibilidade de seleccionar um dia pontual ou dia médio mensal ou dia médio útil ou dia médio de fim-de-semana.

Tabela com valores do consumo total, custo total e um índice €/kWh.

Relatórios semanais

Há a possibilidade de escolha de uma semana e comparar com outra semana ou semana útil de um determinado mês ou ano. Valores de hora a hora.

Se não comparar:

Gráfico de barras semanal de custos.

Gráfico circular com desagregação de custos por período horário.

Tabela separada por dias com consumos e custos e o índice €/kWh.

Se comparar:

Diagrama semanal de custos com comparação com a semana média. Gráfico misto de barras e linhas para a série a comparar.

Tabela separada por dias com diferenças de consumos e diferença de custos com a comparação (Tabela 2).

Tabela 10 - Uma das propostas para apresentação de dados

	Diferença de consumo	Diferença de custos
2ª		
3ª		
4ª		
5ª		
6ª		
Sáb.		
Dom		

Relatórios mensais

Há a possibilidade de escolha de um mês e comparar com outro mês ou mês médio do ano.

Se não comparar

Gráfico de linhas por horas para visualização e por 15 minutos para exportação para custos.

Diagrama mensal de custos em barras por dias.

Gráfico circular por períodos horários e por locais com o total.

Tabela de custos com sector e período horário com consumo mensal, custo mensal, custo da potência de horas ponta, preço da potência contratada, termo tarifário fixo, custo mensal por utilizador, custo mensal por área útil, custos fora das horas de utilização, percentagem dos custos em horas de vazio.

Se comparar

Diagrama mensal de custos em barras por dias com comparação em linhas.

Tabela com diferenças de consumos e diferença de custos com a comparação por sector e períodos horários. Na mesma tabela ou anexa a esta, a comparação de custos mensais por utilizador, de custos mensais por área útil e de custos fora do horário de ocupação.

Relatórios Anuais

Valores até ao último mês completo. Possibilidade de escolha de outro ano.

Gráfico barras anual com custos semanais.

Gráfico circular de custos de energia anuais por sectores e com o total.

Gráfico circular de custos totais anuais para o total com energia com desagregação horária, potência horas de ponta, potência contratada e termo contratual.

Tabela com valores facturados de energia e termos fixos por local e total durante cada mês, consumo anual, custos por área e por utilizador.

Como opcional incluem-se os custos com a energia reactiva.

Indicadores

Desagregação por sector e para o total.

Variação semanal

Análise dos custos, através da evolução da variação do custo semanal ao longo das 52 semanas com a oscilação em torno do valor médio.



Figura 21 – Exemplo de gráfico da evolução da variação do consumo semanal.

Estimativa semanal

Análise dos custos semanais com estimativa para a evolução do custo anual.



Figura 22 - Histograma semanal com estimativa anual.

Um gráfico de barras com consumos e temperatura média.

Gráfico com variação do rácio custo fora horas funcionamento pelo custo total ao longo das semanas do ano.

Simulador tarifário

Facturação do mês seleccionado com o tarifário actual.

Escolha de tarifário com apresentação de resultados para comparar com o tarifário actual.

Água

Nesta secção selecciona-se o tipo de consulta e as desagregações por locais existentes. A comparação é opcional e também é permitida a sua escolha. A de opção criar *pdf's* emite um relatório com os períodos pretendidos.

Relatórios diários

Apresentação de um gráfico diário de cargas com diagrama de custos de consumos para o mesmo período.

Possibilidade de seleccionar um dia pontual ou dia médio mensal ou dia médio útil ou dia médio de fim-de-semana.

Tabela com valores do consumo total e custo total.

Relatórios semanais

Há a possibilidade de escolha de uma semana e comprar com outra semana ou semana útil de um determinado mês ou ano. Valores de hora a hora.

Se não comparar:

Gráfico de barras semanal de custos.

Gráfico circular com desagregação de custos por sector.

Tabela separada por dias com consumos e custos.

Se comparar:

Diagrama semanal de custos com comparação com a semana média. Gráfico misto de barras e linhas para a série a comparar.

Tabela separada por dias com diferenças de consumos e diferença de custos com a comparação.

Relatórios mensais

Há a possibilidade de escolha de um mês e comprar com outro mês ou mês médio do ano.

Se não comparar

Gráfico de linhas por horas para visualização e por 15 minutos para exportação para custos.

Diagrama mensal de custos em barras por dias.

Gráfico circular por locais com o total.

Tabela de custos com sector e período horário com consumo mensal, custo mensal e termo tarifário fixo, custo mensal por utilizador, custo mensal por área útil, custos fora das horas de utilização, percentagem dos custos em horas de vazio.

Se comparar

Diagrama mensal de custos em barras por dias com comparação em linhas.

Tabela com diferenças de consumos e diferença de custos com a comparação por sector. Na mesma tabela ou anexa a esta, a comparação de custos mensais por utilizador, de custos mensais por área útil e de custos fora do horário de ocupação.

Relatórios Anuais

Valores até ao último mês completo. Possibilidade de escolha de outro ano.

Gráfico barras anual com custos semanais.

Gráfico circular de custos de água anuais por sectores e com o total.

Tabela com valores facturados de água e termos fixos por local e total durante cada mês, consumo anual, custos por área e por utilizador.

Indicadores

Desagregação por sector e para o total.

Variação semanal

Análise dos custos, através da evolução da variação do custo semanal ao longo das 52 semanas com a oscilação em torno do valor médio.



Figura 23 – Exemplo de gráfico da evolução da variação do consumo semanal.

Estimativa semanal

Análise dos custos semanais com estimativa para a evolução do custo anual.

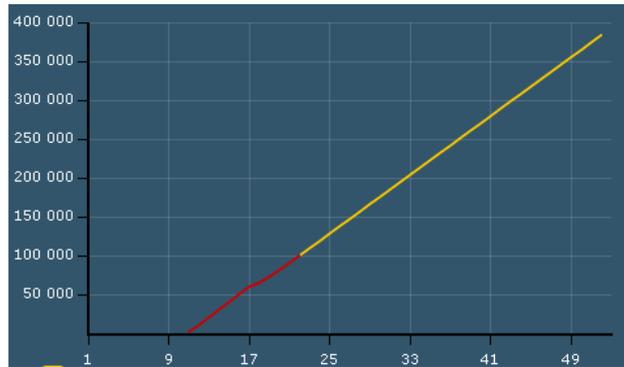


Figura 24 - Histograma semanal com estimativa anual.

Um gráfico de barras com consumos e temperatura média.

Gráfico com variação do rácio custo fora horas funcionamento pelo custo total ao longo das semanas do ano.

Gás

Nesta secção selecciona-se o tipo de consulta e as desagregações por locais existentes. A comparação é opcional e também é permitida a sua escolha. A de opção criar *pdf's* emite um relatório com os períodos pretendidos.

Relatórios diários

Apresentação de um gráfico diário de cargas com diagrama de custos de consumos para o mesmo período.

Possibilidade de seleccionar um dia pontual ou dia médio mensal ou dia médio útil ou dia médio de fim-de-semana.

Tabela com valores do consumo total e custo total.

Relatórios semanais

Há a possibilidade de escolha de uma semana e comparar com outra semana ou semana útil de um determinado mês ou ano. Valores de hora a hora.

Se não comparar:

Gráfico de barras semanal de custos.

Gráfico circular com desagregação de custos por sector.

Tabela separada por dias com consumos e custos.

Se comparar:

Diagrama semanal de custos com comparação com a semana média. Gráfico misto de barras e linhas para a série a comparar.

Tabela separada por dias com diferenças de consumos e diferença de custos com a comparação.

Relatórios mensais

Há a possibilidade de escolha de um mês e comparar com outro mês ou mês médio do ano.

Se não comparar

Gráfico de linhas por horas para visualização e por 15 minutos para exportação para custos.

Diagrama mensal de custos em barras por dias.

Gráfico circular por locais com o total.

Tabela de custos com sector e período horário com consumo mensal, custo mensal e termo tarifário fixo, custo mensal por utilizador, custo mensal por área útil, custos fora das horas de utilização, percentagem dos custos em horas de vazio.

Se comparar

Diagrama mensal de custos em barras por dias com comparação em linhas.

Tabela com diferenças de consumos e diferença de custos com a comparação por sector. Na mesma tabela ou anexa a esta, a comparação de custos mensais por utilizador, de custos mensais por área útil e de custos fora do horário de ocupação.

Relatórios Anuais

Valores até ao último mês completo. Possibilidade de escolha de outro ano.

Gráfico barras anual com custos semanais.

Gráfico circular de custos de gás anuais por sectores e com o total.

Tabela com valores facturados do gás e termos fixos por local e total durante cada mês, consumo anual, custos por área e por utilizador.

Indicadores

Desagregação por sector e para o total.

Variação semanal

Análise dos custos, através da evolução da variação do custo semanal ao longo das 52 semanas com a oscilação em torno do valor médio.

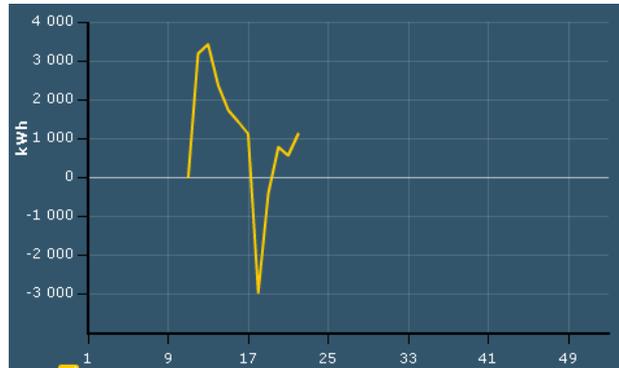


Figura 25 – Exemplo de gráfico da evolução da variação do consumo semanal.

Estimativa semanal

Análise dos custos semanais com estimativa para a evolução do custo anual.

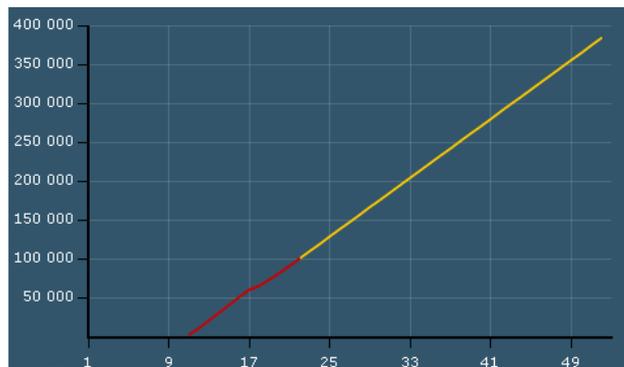


Figura 26 - Histograma semanal com estimativa anual.

Um gráfico de barras com consumos e temperatura média.

Gráfico com variação do rácio custo fora horas funcionamento pelo custo total ao longo das semanas do ano.

Relatórios

Criação de relatórios de custos pré-determinados.

Diagrama circular mensal com totalidade dos custos de energia por sector (para cada fonte de energia a desagregação local correspondente) e para o total (Figura 27).

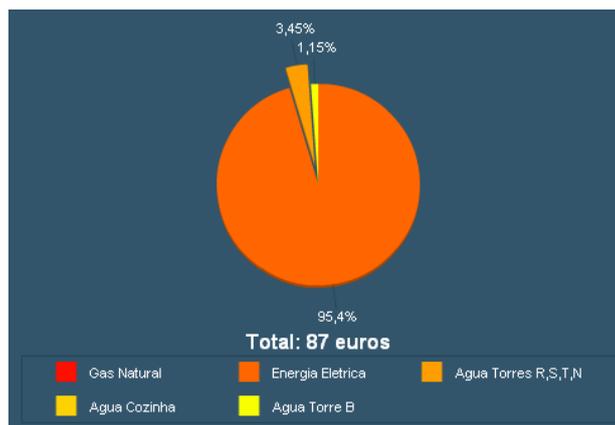


Figura 27 - Distribuição da factura energética.

Análise da evolução dos custos totais de todas as grandezas de energia.



Figura 28 - Evolução da variação do consumo semanal.

Análise dos custos semanais com estimativa para o custo anual para todas as fontes de energia.



Figura 29 - Histograma semanal com estimativa anual.

Tabela com indicadores com,

Consumo Específico de Energia do Edifício.

Índice de Eficiência Energética (da média dos últimos 3 anos e do ano actual).

Custo energético por utilizador e por área útil para as diversas fontes de energia.

Vista 3

Esta terceira vista tem um carácter de sensibilização pelo que o público-alvo é os utilizadores do edifício. Nela os dados são tratados e apresentados de formas simples de modo a dar ênfase ao consumo de energia e seus custos financeiros e ambientais e a formas de reduzir a factura a pagar pela energia com gráficos e tabelas mais simples e menos técnicas.

Esta terceira vista está acessível a terceiros e tem um carácter mais informativo e de sensibilização mostrando dados que levem à redução de consumos.

Para cada uma das fontes de energia são mostrados valores diários, semanais, mensais e anuais para as várias medições.

Valores instantâneos

Valores instantâneos sobre a energia eléctrica, água, gás e temperatura.



Figura 30 - Exemplo para temperatura. ³



Figura 31 - Exemplo para energia actual. ⁴

Valores Diários

Mostrar o diagrama de cargas diário comparando com dia médio mensal para o dia actual para energia eléctrica, água e gás.

A acompanhar o gráfico uma tabela com os valores numéricos do consumo actual e dos consumos mostrados no gráfico com respectivos custos.

Valores Semanais

Mostrar um gráfico de barras de consumos semanal comparando com semana média mensal para energia eléctrica, água e gás.

A acompanhar o gráfico uma tabela com os valores numéricos do consumo actual e dos consumos mostrados no gráfico com respectivos custos para cada dia da semana.

³ Exemplo retirado de AlertMe: <http://www.alertme.com/>

⁴ Exemplo retirado de PowerHouse: <http://www.powerhousedynamics.com/>

Valores Mensais

Mostrar um gráfico de barras de consumos mensal comparando com mês médio anual para energia eléctrica, água e gás.

A acompanhar o gráfico uma tabela com os valores numéricos do consumo actual e dos consumos mostrados no gráfico com respectivos custos.

Anuais

Mostrar um gráfico de barras anual com consumos mensais para energia eléctrica, água e gás.

A acompanhar o gráfico uma tabela com os valores numéricos dos consumos mostrados no gráfico com respectivos custos.

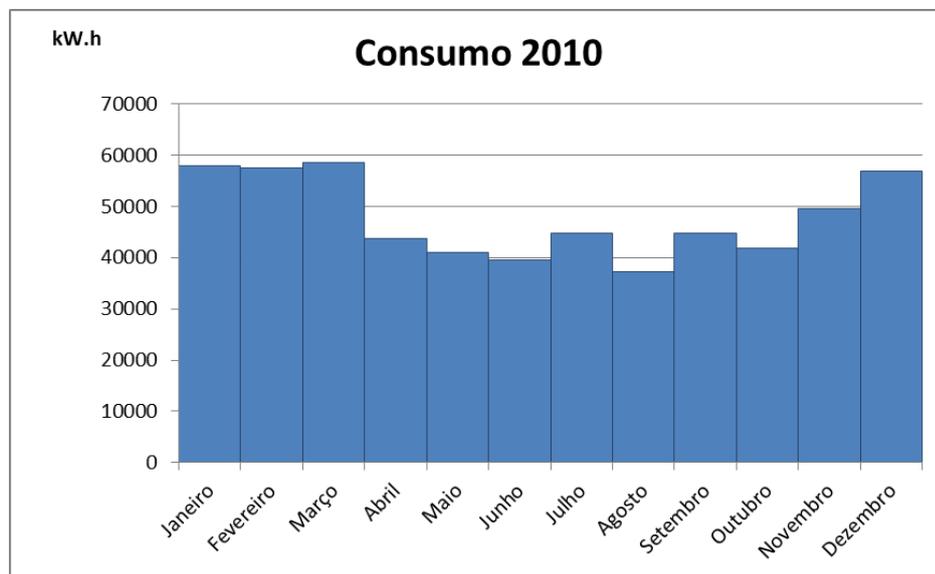


Figura 32 - gráfico de barras anual de consumos.

Desagregação do consumo

Desagregação da energia eléctrica por período horário com desagregação mensal do consumo eléctrico em forma de gráfico circular (Figura 34).

Desagregação por tipo de energia com gráfico circular com custos por tipo de energia representados em termos de percentagem.

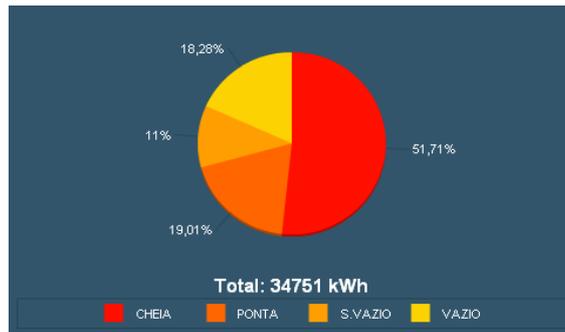


Figura 33 - Desagregação do consumo.

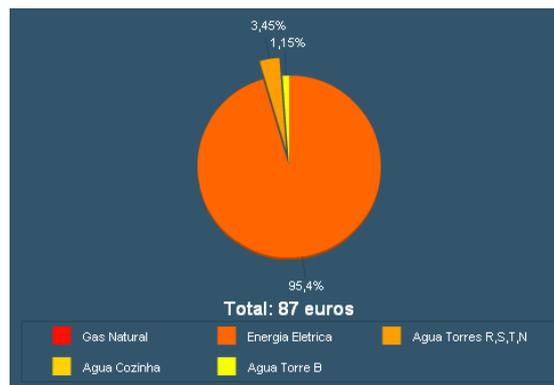


Figura 34 - Distribuição de custos por fonte de energia

Metas

Uma iconografia com a meta de consumo a atingir e a evolução da mesma com sistema de cores ou destaques, como estabelecer uma meta de consumo anual e ir verificando o ponto da situação a cada mês e lançar estimativas para o cumprimento da meta.

Com as reduções em relação às metas indicar os equivalentes em CO2 e energia com texto e imagens representativas. Ex.: Mês anterior reduziu-se 5kWh, evitou-se 1,38kg de CO2.

Outra forma de meta é apresentar um diagrama de cargas diário esperado e a evolução real e destacar as diferenças.

Estas metas são definidas nas vistas anteriores.

Co2

Gráfico diário com CO2.

CO2 do edifício mensal e anual com um gráfico médio da origem da electricidade.

Apresentar o mix energético médio anual.

CO2 de cada pessoa com esquemas a representar este valor (pegada ecológica individual e do edifício).

Comparações com os valores de CO2 emitidos com texto e desenhos.

Ex: nº de árvores para compensar CO2.

O necessário para produzir o mesmo CO2 em viagens de automóvel.

Emissões globais do país e *per capita*.

Mostrar a pegada ecológica em termos de CO2 emitidos pela energia eléctrica e gás.

Indicadores

Alguns indicadores calculados nas vistas anteriores, tais como:

Consumos de electricidade, água e gás por área útil e por utilizador.

Consumo específico por unidade de área e por utilizador.

Emissões de CO2 por utente e por área.

Consumos dentro e fora de funcionamento.

Custos de cada pessoa.

Equivalente de consumos em outras fontes de energia e actividades.

Ex.: O consumo do edifício alimentava x habitações ou x carros eléctricos.