

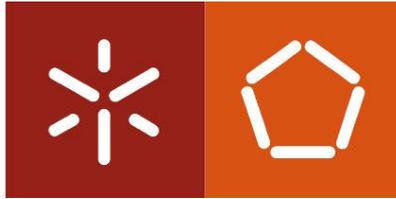
Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Maria Emília Borges Santos

**Interoperabilidade de sistemas BIM e
exportação de dados para o SBTool^{PT}- H**

1 de agosto de 2019



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Maria Emília Borges Santos

**Interoperabilidade de sistemas BIM e
exportação de dados para o SBToolPT- H**

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia Civil

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor Ricardo Mateus

1 de agosto de 2019

AGRADECIMENTOS

A presente dissertação de mestrado resulta de muitas horas trabalho, não teria conseguido terminar sem o precioso apoio de algumas pessoas que me ajudaram, é importante exprimir os meus sinceros agradecimentos.

Ao meu orientador, o Professor Ricardo Mateus, pela paciência, conhecimento transmitido, empenho e sentido prático que me orientou neste trabalho. Muito obrigada por acreditar em mim e ajudar, corrigir cada detalhe, sem o Professor eu provavelmente não conseguiria.

A todos os meus colegas de curso, desde que iniciei no Instituto Politécnico de Viana do Castelo, todos que passaram por mim mudaram a minha forma de pensar sobre a Engenharia Civil.

Às meninas da Universidade do Minho, Diana, Marisa e Ana, posso ter conhecido mais tarde, são o meu suporte nos momentos que estou para desistir, lembram-me que vale apenas terminar, muito obrigada, são muito especiais, mostram que a Universidade mais do que aprendizagem do curso, conhecimento de pessoas que marcam a nossa vida.

A todos os colegas de trabalho, que me ensinaram a manter uma postura digna e imparcial, mediante o posto e, ou o local onde me encontro, com a dedicação e esforço necessário para cumprir todas as tarefas que esperam da minha parte, em especial agradeço ao meu Chefe, José Carlos Ferreira pela amizade, apoio e confiança na minha integridade.

Quero agradecer à minha família, com um carinho muito especial, que me apoiou incondicionalmente e está comigo desde sempre, na formação pessoal, educação e pela força para lutar pelos meus objetivos.

Por último e não menos importante, ao meu companheiro e amigo, Paulo pela paciência, pelo apoio e persistência ao meu lado no dia a dia e por me ajudar a criar o ser mais maravilhoso

que eu conheço, o nosso filho, Lourenço eu deixo agora uma promessa, passar mais tempo contigo, ver-te crescer e sorrir como sempre, estás a crescer tão rápido que nem consigo acompanhar.

RESUMO

A presente dissertação aborda a interoperabilidade entre o SBToolPT – H e as ferramentas BIM. A sustentabilidade dos edifícios habitacionais perante o panorama do setor da construção, poderá ser estudada, integrando o conceito de sustentabilidade em todas as fases do seu ciclo de vida.

Atualmente a construção sustentável deve tornar-se parte integrante de toda a construção, de modo a ir a encontro das necessidades cada vez maiores dos ocupantes dos edifícios e de forma a salvaguardar os recursos naturais para as próximas gerações.

Observando os diversos programas informáticos BIM existentes que já estão a ser utilizados no setor da construção. As ferramentas BIM estão cada vez mais presentes no mercado da construção, diversos gabinetes de projeto utilizam o REVIT para projetar o edifício, a implantação do edifício, assim como do Cype se podem extrair inúmeros dados relativos aos edifícios. Torna-se assim importante usufruir de todas as capacidades delas. Efetuar interligações, utilizando o maior número de recursos dos programas reduzindo o trabalho dos projetistas e obtendo maior número de dados possível sobre cada edifício, para efetuar em seguida a interoperabilidade possível entre o SBToolPT e diversos programas informáticos BIM.

Como conclusão deste estudo verifica-se que apenas alguns parâmetros do SBTool^{PT}- H são possíveis de obter utilizando programas BIM, principalmente aqueles que estão diretamente relacionados com a geometria do edifício. Outros parâmetros como, por exemplo, aqueles que estão relacionados com a localização do edifício, não poderão ser quantificados através das ferramentas BIM analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: INTEROPERABILIDADE, BIM, SUSTENTABILIDADE, SBTOOLPT, CYPE

ABSTRACT

This dissertation addresses the interoperability between SBToolPT - H and BIM tools. The sustainability of residential buildings in view of the construction sector can be studied by integrating the concept of sustainability into all phases of their life cycle.

Particularly nowadays, sustainable construction must become an integral part of the entire construction in order to meet the growing needs of building occupants while saving the natural resources that meet the needs of the future generations.

Today there are several software programs that are already being used in the construction sector. BIM tools are increasingly present in the construction market, several design offices use REVIT to design the building according to the terrain characteristics to predict the different terrain modulations, as well as the building's implantation. Other software is Cype that can be used to obtain several building data. It is thus important to take the advantage from all their capabilities by making interconnections between the largest number of BIM software in order to reduce the work of designers and obtain as much data as possible of the building under design, that can be exported to the SBTool^{PT} method to design a sustainable building.

As a conclusion of this study show that only a few parameters of SBTool^{PT} can be filled using BIM programs, namely those that are directly related to the dimension of the building. Other parameters such those that are related in the localization of the building cannot be quantified using the analysed BIM tools.

KEYWORDS: INTEROPERABILITY, BIM, SUSTAINABILITY, SBTOOLPT, CYPE

Índice

1. Introdução	1
1.1. Importância e enquadramento do tema.....	2
1.2. Objetivos da tese.....	2
1.3. Ferramenta CYPE.....	4
1.4. Desenvolvimento/preenchimento da folha de Excel do SBToolPT	5
1.5. Apresentação da estrutura da tese.....	5
2. Revisão do estado de arte	7
2.1. Enquadramento.....	7
2.2. Insustentabilidade no panorama atual da construção	9
2.3. Sustentabilidade e eficiência energética	11
2.3.1. Avaliação da sustentabilidade, soluções para melhorar o desempenho da sustentabilidade do edifício	12
2.3.2. <i>SBTool^{PT} – H</i>	13
2.3.3. <i>BIM (Building Information Modeling)</i>	23
2.3.4. Ferramentas BIM.....	25
2.3.5. As diferentes dimensões da modelação BIM.....	31
2.3.6. <i>IFC (Industry Foundation Classes)</i>	34
i. Modelos IFC.....	34
3. Metodologia da Investigação	37
3.1. <i>SBTool^{PT} – H</i>	37
3.1.1. Âmbito e objetivos do <i>SBTool^{PT}-H</i>	39
3.2. Implementação das ferramentas BIM.....	41
3.2.1. Interação do REVIT com outros programas informáticos.....	42
3.2.2. CYPE e IFC BUILDER	44
4. Objeto de Estudo.....	47
5. Apresentação e discussão de resultados	52

5.1 Avaliação dos parâmetros do SBTool ^{PT} – H que podem ser obtidos direta e indiretamente através dos programas BIM	52
5.1.1. Dimensão Ambiental	52
Categoria: C1 – Alterações climáticas e qualidade do ar exterior	52
Categoria C2 – Uso do solo e biodiversidade	61
Categoria C3 – Energia	64
Categoria C4 – Materiais e Resíduos sólidos.....	66
Categoria C5 – Água	69
5.1.2. Dimensão Social	71
Categoria C6 - Conforto e saúde dos utilizadores.....	71
Categoria C7 - Acessibilidade	73
Categoria C8 – Sensibilização e educação para a sustentabilidade.....	74
5.1.3. Dimensão Económica	75
Categoria C9 – Custos do ciclo de vida.....	76
6. Discussão de resultados	77
7. Conclusões.....	81
Bibliografia	83
Anexo I - PLANTAS e CORTES	85
Anexo II – Cumprimentos REH	
Anexo III – Arquimedes quadro de materiais.....	
Anexo IV – Arquimedes Analise Percentual de artigos.....	
Anexo V – Manual de utilização	
Anexo VI – Arquimedes Quantificação de manutenção decenal.....	
Anexo VII – Tabela MARS	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Menu de apoio ao preenchimento do SBTool ^{PT} - H.....	4
Figura 2 - Distribuição do consumo energia de energia elétrica por setor em 2010	8
Figura 3 - Distribuição do consumo da energia Elétrica por setor 2016	8
Figura 4 - Edifício a avaliar pelo INE	9
Figura 5 - Emissões de CO ₂ na Europa	9
Figura 6 - Consumo de energia União Europeia	11
Figura 7 - Interoperabilidade de sistemas BIM	23
Figura 8 - Flexibilidade do fluxo de trabalho em ambiente BIM.....	24
Figura 9 - Ligações a BIMservercenter para utilizadores CYPE, possibilitando o desenvolvimento colaborativo e integrado do projeto.....	24
Figura 10 - Comunicação entre intervenientes.....	31
Figura 11 - Interoperabilidade do IFC	36
Figura 12 - Escala utilizada na categoria dos níveis de desempenho de um edifício	40
Figura 13 - Rótulo utilizado para comunicar a sustentabilidade de um edifício avaliado através da metodologia SBTool ^{PT} – H	40
Figura 14 - Formatos compatíveis com o REVIT para exportar ficheiros.....	42
Figura 15 - Atalhos para programas que permitem a conversão do modelo	43
Figura 16 - Passos para se exportar do REVIT para IFC.....	44
Figura 17 - Programa BIM utilizado "CYPE", para o caso de estudo	44
Figura 18 - Aplicação de "CYPE- IFC BUILDER"	46
Figura 19 - Vista do edifício de frente	49
Figura 20 - Vista do edifício em estudo de trás.....	49
Figura 21 - Vista do edifício lateral.....	50
Figura 22 - Lote onde o edifício está inserido	50
Figura 23 – Planta do Edifício	51
Figura 24 – Cortes do Edifício.....	51
Figura 25 - Passos REVIT para o levantamento de dados	54
Figura 26 - REVIT levantamento de dados sobre os materiais	54
Figura 27 - Dados retirados de REVIT – materiais utilizados na construção do edifício.....	55

Figura 28 - Dados de um Material escolhido pelo utilizador em REVIT.....	55
Figura 29- Dados de um Material escolhido pelo utilizador em REVIT (ÁREA e VOLUME)	56
Figura 30 - Exemplo como exportar relatório no REVIT.....	57
Figura 31 - Conversão das extensões de relatório em txt, para uma tabela em EXCEL	57
Figura 32 - Tabela final de dados do relatório exportado do REVIT	58
Figura 33 - Imagem da tabela do parâmetro P1-A1 que poderá ser substituída pela tabela 9	59
Figura 34 - Lote do terreno e exterior do edifício	61
Figura 35 - Edifício em estudo e proximidades	63
Figura 36 - Cobertura e fachada do edifício	64
Figura 37 - CYPE - CYPETHERM ferramentas de análise térmica e energética	64
Figura 38 - Folha de resultados do CYPE das necessidades globais de energia.....	65
Figura 39 - Ferramenta utilizada para exportar documentação REH	66
Figura 40 - Resumo de resultados da folha de cálculo CYPETHERM	66
Figura 41 - Arquimedes - análise e descrição de materiais a utilizar no edifício.....	67
Figura 42 - Excerto da Memória Descritiva do edifício	68
Figura 43 - Excerto Memória Descritiva	68
Figura 44 - Referência da Memória descritiva	68
Figura 45 - Excerto da Memória descritiva	70
Figura 47 - Descrição dos materiais utilizados na construção do edifício extraída com Arquimedes	72
Figura 48 - CYPESOUND introdução dos valores do regulamento do edifício.....	73
Figura 49 - Menu do CYPE, onde se pode verificar a documentação disponível para os utilizadores.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Equivalências utilizadas na conversão do valor normalizado de cada parâmetro de cada parâmetro numa escala de avaliação qualitativa.....	15
Tabela 2 - Indicadores, parâmetros e categorias da metodologia SBToolPT – H	16
Tabela 3 - Indicadores, parâmetros e categorias da metodologia SBToolPT – H	17
Tabela 4 - Indicadores, parâmetros e categorias da metodologia SBToolPT – H	18
Tabela 5 - Quantificação das categorias de impacte ambiental dos materiais de construção	18
Tabela 6 - Peso de cada parâmetro e categoria ambiental na quantificação do desempenho ambiental do edifício (DA)	21
Tabela 7 - Peso de cada parâmetro e categoria social na quantificação do desempenho social do edifício (DS)	22
Tabela 8 - Peso de cada parâmetro económico na quantificação do desempenho económico do edifício (DE)	22
Tabela 9 - Lista de Materiais mais utilizados na Construção Civil atualmente	58
Tabela 10 - Materiais mais utilizados e os impactes ambientais retirados da tabela MARS... ..	60
Tabela 11 - Condições para a definição de áreas previamente contaminadas ou edificadas. ..	62
Tabela 12 - Parâmetro 14	69
Tabela 13- Discussão de Resultados	77
Tabela 14 - Discussão de Resultados (cont)	78
Tabela 15 - Discussão de Resultados (cont)	79

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

3D – Terceira Dimensão

4D – Quarta Dimensão

5D – Quinta Dimensão

6D – Sexta Dimensão

7D – Sétima Dimensão

AEC – Arquitetura, Engenharia e Construção

BIM – Modelagem da Informação da Construção

BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method (Sistema de avaliação da sustentabilidade de projetos de construção)

Building Smart – Construção Inteligente

CAD - Computer Aided Design (Desenho em Computador Assistido)

CO₂ – Dióxido de Carbono

COV - Compostos Orgânicos Voláteis

EPA - Environmental Protection Agency (Agência Federal de Proteção Ambiental dos Estados Unidos)

GWh – Giga Whats hora

IFC - Industry Foundation Classes

iiSBE – Iniciativa Internacional para a Sustentabilidade do Ambiente Construído

INE – Instituto Nacional de Estatística

LEED – Leadership in Energy and Environmental Design (Sistema de avaliação da sustentabilidade de Edifícios)

LOD - Level of Development (Nível do Desenvolvimento)

PT - Portugal

REH – Regulamento do Desempenho Energético de Edifícios de Habitação

SBTool – Sustainable Building Tool (Ferramenta de apoio à construção sustentável)

UE – União Europeia

1. INTRODUÇÃO

O conforto ambiental, proporcionado pelos edifícios aos seus ocupantes, assume uma crescente importância na fase de projeto dos mesmos, enquanto fator condicionante da saúde e produtividade de quem utiliza o património edificado (Almeida, H., 2010).

As dificuldades do dia a dia serão sempre colocadas ao ser humano, cabe-lhe assim ultrapassar as mesmas todos os dias, desenvolvendo novos projetos e criando soluções cada vez mais eficazes, superando-se a cada descoberta. Desde sempre, o Homem procurou melhorar o seu conforto e deixando de lado as preocupações com o meio ambiente, a melhor habitação possível foi sempre a maior das preocupações, logo, o meio ambiente foi ficando esquecido, e foram-se esgotando os recursos naturais e poluindo o ambiente, sem se criarem soluções para substituírem as existentes. Assim, as preocupações com o meio ambiente que o rodeia, deviam ser tidas em conta desde o início da construção de novas edificações, nomeadamente, edifícios destinados a habitação, efetuando estudos sobre a possibilidade da reutilização de recursos naturais, como a água, por exemplo, ou a utilização de materiais de construção menos poluentes e com menos impacto ambiental.

Considerando o panorama que a construção civil se depara, irá realizar-se o estudo das ferramentas BIM (Modelagem da Informação da Construção), de forma a efetuar o levantamento de dados necessários para efetuar o preenchimento do SBTool^{PT} – H e assim elaborar o Certificado de Sustentabilidade dos edifícios. Os passos serão descritos ao longo da dissertação, nomeadamente no capítulo 5, de forma a efetuar o mesmo Certificado para outros edifícios de habitação.

As ferramentas BIM estudadas serão o REVIT e o CYPE, pois são ferramentas divulgadas no mercado e já são utilizadas nos gabinetes de engenharia em Portugal, ao longo da dissertação irá descrever-se estas ferramentas.

1.1. Importância e enquadramento do tema

Desde os anos 50 que a questão ambiental se tornou uma preocupação mundial. O desenvolvimento da sociedade, ao nível populacional e da qualidade de vida, proporcionou o aumento não controlado do consumo dos recursos e materiais disponíveis na natureza (Lucas e Amado, 2012).

O sector da construção é ainda responsável pelo excessivo consumo de recursos materiais. Esta situação verifica-se porque a utilização de materiais mais sustentáveis, de origem natural e local, com baixo valor de energia incorporada (energia que é utilizada desde a extração da matéria-prima até ao produto final do material, pronto a ser utilizado), reutilizáveis e/ou recicláveis é escassa. Esta atitude é sintomática do grande impacto que a indústria da construção tem no ambiente, particularmente na sua contribuição para a geração de resíduos (Lucas e Amado,2012).

A sustentabilidade dos edifícios habitacionais, deve ser analisada exaustivamente, perante o panorama do setor da construção. Se for considerada a expansão do número de edifícios e o crescimento do número de alojamentos, verifica-se que cada vez existe menos espaço para a construção de edifícios de habitação novos. Assim integrando o conceito de sustentabilidade em todas as fases do ciclo de vida dos edifícios, utilizando todas as ferramentas existentes que têm como principal objetivo otimizar o trabalho dos projetistas, engenheiros, entre outros, no seu dia-a-dia, integrando o projeto numa plataforma acessível a todos os intervenientes da obra em curso.

1.2. Objetivos da tese

O objetivo da presente dissertação é estudar os programas informáticos BIM existentes que permitam facilitar a interoperabilidade com o SBTool^{PT} – H. Neste caso o estudo incidiu mais sobre o *REVIT* e o *Cype*, pois são das mais utilizadas nos gabinetes de projeto. Daí poderá saber-se as mudanças no setor da construção civil que se poderão implementar e o que deve cair em desuso, para que as novas construções se tornem mais sustentáveis, tendo em atenção que a sustentabilidade na construção não se deve cingir a equipamentos, ou aos

materiais utilizados, como também à forma de como esses materiais são obtidos, utilizando ferramentas de cálculo que já existem em muitos gabinetes de engenharia, para extrair o máximo de informação sobre os edifícios para preencher uma folha de cálculo que permite efetuar a avaliação do nível de sustentabilidade dos edifícios. Cruzando todos os dados pode chegar-se assim a uma avaliação final do edifício em estudo, ou seja, o certificado de sustentabilidade do edifício.

O método pode no final ser adaptado a qualquer edifício de habitação, pretendendo-se criar um menu, como está exemplificado na Figura 1, para o SBTTool^{PT} - H com as informações de preenchimento que fica ligado às restantes folhas de EXCEL e permite assim o preenchimento do certificado de Sustentabilidade do edifício pretendido, seguindo as instruções de cada comentário presente nesta folha de cálculo do EXCEL. Utilizando as indicações descritas nos campos deste menu é possível preencher cada parâmetro do SBTTool^{PT} -H, pois os campos estão ligados entre si. Os parâmetros que necessitam de dados exteriores ao edifício, ainda não são possíveis preencher apenas utilizando ferramentas BIM, mas analisando as plantas de implantação dos lotes, a Memória Descritiva do edifício e outras análises prévias feitas é possível preencher mais parâmetros e assim a análise de Sustentabilidade do edifício será mais completa.

3	Pretende-se utilizar este menu como auxiliar à interoperabilidade das ferramentas BIM com o													
4	SBToolPT - H													
5	Nota: Deve seguir-se as instruções junto dos campos dos comentários para o preenchimento													
6	do SBToolPT-H. Alguns parâmetros ainda não é possível preencher com as ferramentas BIM.													
7	Parâmetro	Dados necessários para preencher o SBToolPT, deve ler os comentários												
8		para efetuar o preenchimento												
9	P1	22,45				0,21	2,86							
10	P2	149,65					220							
11	P3	149,65												
12	P4													
13	P5													
14	P6													
15	P7	17,95												
16	P8	26,08	16,65	2534,4	2816	17,95	35							
17	P9	Não existem os dados necessários para o preenchimento deste parâmetro												
18	P10	Não existem os dados necessários para o preenchimento deste parâmetro												
19	P11	Não existem os dados necessários para o preenchimento deste parâmetro												
20	P12	Não existem os dados necessários para o preenchimento deste parâmetro												
21	P13	Não existem os dados necessários para o preenchimento deste parâmetro												
22	P14	0	0	0	1	0	0							
23	P15	S/N	0	220										
24	P16	73,32	12	valores devem ser preenchidos com recurso á informa										
25	P17	Não existem os dados necessários para o preenchimento deste parâmetro												
26	P18	25	6,7											
27	P19	1,4	1,4	1,4	2,8	12	15,99	14,6						
28	P20	39	60	53										
	←	▶	...	Menu	P1-A1	P1-A2	P1-B	P1-C	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Célula C9 comentada por Maria Emília Borges dos Santos														

Figura 1 - Menu de apoio ao preenchimento do SBToolPT - H

1.3. Ferramenta CYPE

A ferramenta CYPE é um programa informático direcionado para utilizadores de ferramentas BIM, atualmente é utilizado em diversos gabinetes de Engenharia, pois permite elaborar projetos desde o início da obra, em IFC (*Industry Foundation Classes*) que facilita a abertura de ficheiros nas aplicações da CYPE, ou em cada especialidade e depois é possível trabalhar de uma especialidade para a outra realizando pequenas alterações e tem-se um projeto legível e de trabalhabilidade ótima. Assim, utilizando a ferramenta CYPE podem-se retirar os dados necessários para o pedido de licenças necessárias para o projeto final. Esta permite aceder a diversos projetos e suas especialidades a partir de qualquer localização, desde que se tenha um computador, *tablet* ou um aparelho com o programa instalado e com acesso à rede

utilizando a plataforma *BIMSERVER.COM*. Assim qualquer utilizador pode aceder aos seus projetos e abrir para consulta ou efetuar alterações na obra sem qualquer problema consoante as permissões atribuídas pelo administrador do projeto. Explorando todas as aplicações que o CYPE oferece pode preencher-se a tabela de EXCEL da SBTool^{PT} – H, extraíndo os dados dos cálculos de cada aplicação.

1.4. Desenvolvimento/preenchimento da folha de Excel do SBToolPT

O preenchimento da folha de Excel do SBTool^{PT} – H, irá permitir a elaboração do certificado de sustentabilidade dos edifícios de habitação. Utilizando as ferramentas BIM é possível extrair os dados relativos ao interior e ao edifício como um todo, antes e durante a construção do edifício necessários para a folha de Excel do SBTool^{PT} – H, além de permitir a realização do estudo de consumos previsto no ciclo de vida do edifício. O utilizador do SBTool^{PT} - H visualizando o menu poderá verificar os parâmetros que se podem avaliar com as ferramentas BIM.

1.5. Apresentação da estrutura da tese

A presente dissertação está constituída por seis capítulos. No primeiro e presente capítulo descreve-se a introdução, em que inicialmente foi feita uma perspetiva geral sobre o tema, de seguida surgiram os objetivos da dissertação e a organização da mesma assim como as metodologias utilizadas. No presente trabalho, foram exploradas duas vertentes: descritiva e explicativa. As duas vertentes complementam-se, na medida em que, a primeira elabora a descrição do panorama da construção, ou seja, descreve os problemas atualmente existentes e a segunda descreve a forma de resolver ou atenuar alguns problemas da construção, interpretando a melhor forma de efetuar a avaliação de cada edifício seguindo metodologias mais simplificadas.

Assim, a vertente descritiva foi abordada no Capítulo II e no Capítulo III. O Capítulo II descreve o estado atual da construção civil. Seguindo-se algumas das possíveis ferramentas utilizadas no levantamento de dados necessários para a realização do Certificado de Sustentabilidade do edifício. Serão apresentadas e descritas apenas algumas das ferramentas existentes,

essencialmente as que foram utilizadas para o estudo do edifício utilizado como caso de estudo da dissertação. Pode considerar-se a existência de outras ferramentas que vão surgindo no futuro, pois todos os dias existem atualizações de ferramentas BIM, inclusive da CYPE, todos os anos são desenvolvidas novas versões, que poderão ser mais próximas das necessidades dos projetistas. Já o Capítulo III descreve a metodologia da investigação, apresentando os objetivos do SBTool^{PT} no primeiro subcapítulo e no segundo as ferramentas BIM utilizadas para o preenchimento de todos os campos possíveis.

A partir do Capítulo IV será apresentado o caso em estudo e nos Capítulos seguintes será abordada a discussão de resultados sobre cada parâmetro e as variadas ferramentas utilizadas para o estudo de cada categoria e respetivos parâmetros do SBTool^{PT}. Seguem-se as conclusões sobre o trabalho desenvolvido.

2. REVISÃO DO ESTADO DE ARTE

2.1. Enquadramento

Ao longo da história o Homem desenvolveu capacidades e preocupações com o seu conforto, deixando de lado as preocupações ambientais e socioeconómicas. A preocupação com o conforto aumentou continuamente as exigências por parte do Homem de conforto e bem-estar no interior de cada edifício de habitação. Estas exigências levam ao enorme consumo energético e de recursos ligados à construção e, como consequência, verifica-se o aumento de produção de resíduos (sólidos, líquidos e gasosos), resultantes não só da construção, mas também da utilização dos edifícios, ou seja, resultantes da totalidade do ciclo de vida do edifício. Assim, a humanidade enfrenta uma grande problemática na construção e utilização de edifícios de habitação, pois estão a esgotar-se recursos naturais.

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), o consumo de energia elétrica em Portugal é aproximado a 48 mil GWh com a distribuição apresentada na Figura 2 e o consumo de energia elétrica no setor de consumo doméstico tem um grande peso no consumo de energia elétrica global (Freitas, 2018).

No anuário de 2014, o INE acrescenta a informação, onde descreve a descida de 1,8% de consumo de energia elétrica. A diminuição mais acentuada foi registada no sector doméstico de (-4,6%). O peso do consumo de energia no setor doméstico continua muito próximo do setor não doméstico. A Figura 2 apresenta a distribuição do consumo energético em Portugal do ano de 2010.

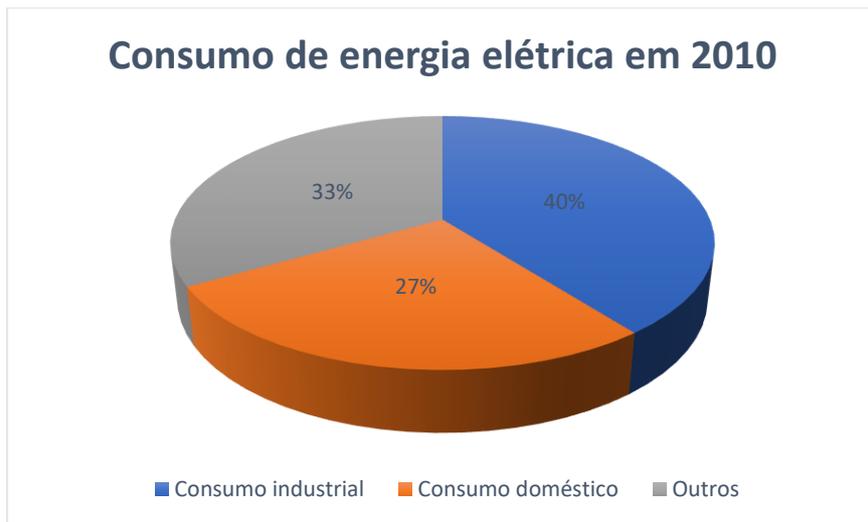


Figura 2 - Distribuição do consumo energia de energia eléctrica por setor em 2010 (fonte: INE)

A Figura 2 e a Figura 3 referem a distribuição de consumo de energia elétrica por sector, em Portugal, onde referência a outros, corresponde ao consumo de energia eléctrica em: agricultura, não doméstico, iluminação exterior e iluminação interior de edifícios públicos, como se verifica os consumos domésticos tem apenas uma variação de 2%, esta foi uma fase de crise económica onde se devia incentivar a poupança de energia e mudança de hábitos.

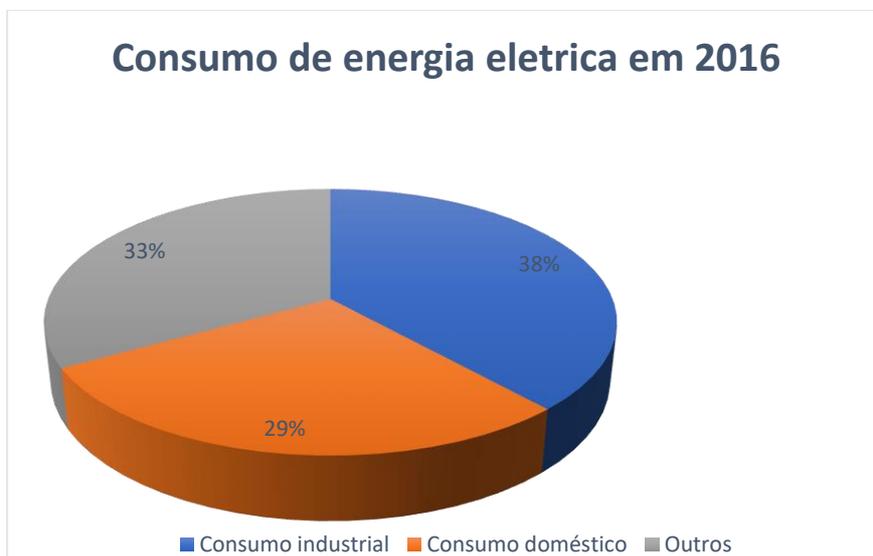


Figura 3 - Distribuição do consumo da energia Elétrica por setor 2016 (fonte: INE 2017)

Em 2016, o Consumo de Energia volta a aumentar, este dado pode estar diretamente ligado com o aumento de 10% na construção de novos edifícios. Segundo o INE, em 2016 foram

licenciados 16738 edifícios (INE, 2017). O número de edifícios licenciados teve um aumento de 10.9% em relação a 2015 (INE, 2017).

Na Figura 4 pode observar-se um edifício tipo utilizado pelo INE para fazer todos os inquéritos sobre os consumos de energia elétrica (INE, 2019).



Figura 4 - Edifício a avaliar pelo INE (fonte: INE 2019)

2.2. Insustentabilidade no panorama atual da construção

O setor da construção civil é predominante na estrutura socioeconómica do país (Idealista, 2013). É fundamental verificar se durante o exercício da construção civil estão presentes aspetos ambientais como a emissão de CO₂ (dióxido de carbono), na Figura 5 pode verificar-se a emissão de CO₂ dos países Europeus (Idealista, 2013).

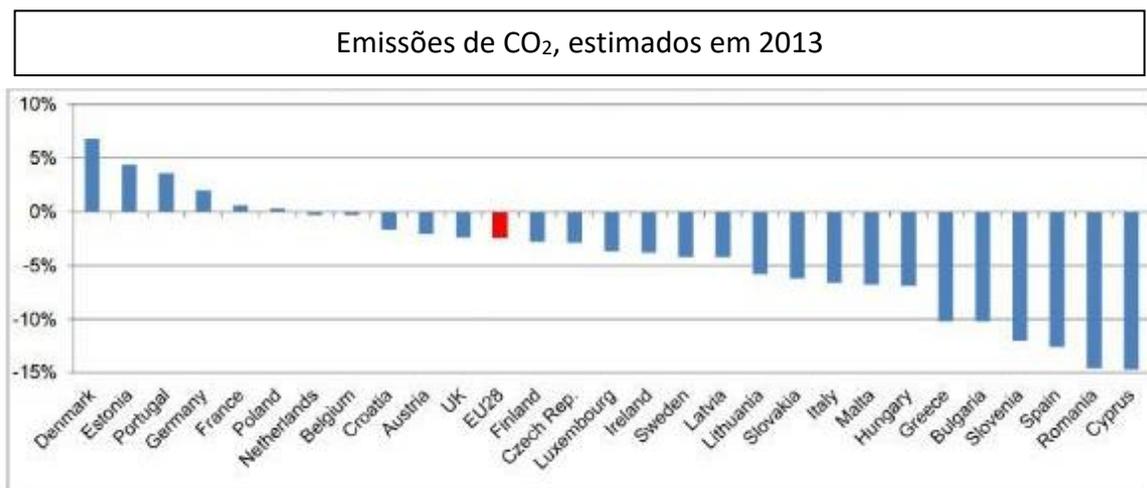


Figura 5 - Emissões de CO₂ na Europa (fonte: Eurostat)

Quando se prevê um novo crescimento de novos edifícios, deve implementar-se uma nova educação ambiental na mentalidade dos compradores e utilizadores destes edifícios, de modo a se fomentar o desenvolvimento de edifícios confortáveis, mas que apresentem baixo impacto ambiental e reduzidos custos de ciclo de vida. Esta abordagem deve iniciar-se nas fases mais preliminares de projeto, fomentando a utilização de materiais mais ecológicos e de soluções construtivas o menos poluentes possível. Durante a fase de utilização, os edifícios deverão ser mais eficientes, para a reduzir do consumo energético e de outros recursos. Perante o panorama atual, a construção ou reabilitação de um edifício deve manter o equilíbrio entre o património arquitetónico e o património ambiental. Este deve ser acompanhado de ferramentas de avaliação de sustentabilidade de edifícios, que têm o objetivo de avaliar o comportamento do edifício, desde a sua construção até ao final do seu ciclo de vida, seguindo filosofias direcionadas para o ambiente, a sociedade e a economia.

Portugal foi um dos países europeus com maior aumento nas emissões de CO₂ em 2103: passou de 45,280 milhões de toneladas em 2012 para 46,919 milhões em 2013. Segundo dados do Eurostat, Portugal é 13º Estado-membro da UE (União Europeia) com valores mais elevados de emissões de CO₂ (Idealista, 2013).

As emissões de CO₂ diminuíram 2,5% em 2013 na UE, relativamente ao ano anterior, mas aumentaram 3,6% em Portugal, um dos valores mais elevados entre os seis Estados-membros que registaram subidas: Dinamarca (6,8%); Estónia (4,4%); Portugal (3,6%); Alemanha (2%); França (0,6%); Polónia (0,3%) (Idealista, 2013).

Em Portugal o setor dos edifícios é o terceiro maior consumidor de energia, apenas o setor dos transportes e da indústria consomem mais energia que os edifícios.

O grande problema é a ausência de políticas nacionais adequadas, uma vez que Portugal dispõe de um clima ameno onde se poderia usufruir dos sistemas de energias renováveis, dado as horas de sol que tem e a exposição solar.. Estes sistemas, se geridos convenientemente, trariam grandes benefícios à economia do País, assim como ao meio ambiente.

As estimativas da Quercus (Idealista, 2013) apontam para que mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das atividades humanas sejam provenientes do setor da construção, que é responsável pela extração de mais de 30% dos recursos naturais. Os edifícios são responsáveis por cerca de 40% da energia final consumida na União Europeia, sendo que o valor em Portugal ronda os 30% (Idealista, 2013).

2.3. Sustentabilidade e eficiência energética

Em 2016, em Portugal perto de 30% (27,66%) da energia produzida é consumida pelas habitações (consumo doméstico) (INE, 2017).

i. Benefícios de ações de sustentabilidade

A adoção de ações de sustentabilidade garante a médio e longo prazo um planeta em boas condições para o desenvolvimento das diversas formas de vida, inclusive a humana. Garante os recursos naturais necessários para as próximas gerações, possibilitando a manutenção dos recursos naturais (florestas, matas, rios, lagos, oceanos) e garantindo uma boa qualidade de vida para as futuras gerações (Delgado, 2010).

Na Figura 6 é possível comparar a percentagem de energia despendida pelos edifícios residenciais da União Europeia, por cada setor de consumo.

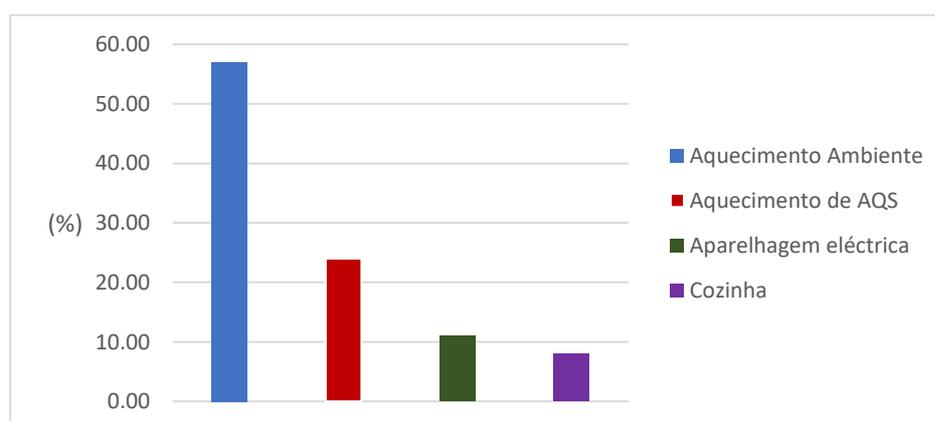


Figura 6 - Consumo de energia União Europeia (Fonte INE)

ii. Os impactos do excesso de construção nova

Além de excessivo, o crescimento urbano é desordenado, envolvendo a degradação de solos de grande qualidade, o aumento do risco de cheias e uma pressão exagerada sobre a orla costeira.

A construção é uma das atividades com maior impacto ambiental. Esse impacto está, sobretudo, associado à construção nova, e resulta do consumo de grandes quantidades de materiais, de matérias-primas e de energia. 50% dos recursos materiais extraídos da natureza estão relacionados com a construção (Cóias, 2007).

Em Portugal, os mais de 50 milhões de toneladas de inertes utilizados na construção são extraídos em pedreiras, nas praias e em leitos de rios e lagos. A exploração de pedreiras para extração de inertes constitui uma das principais formas de degradação da componente geológica da qualidade do ambiente. O impacto ambiental da extração de inertes nas pedreiras é agravado pelo facto de ser quase sempre feito a céu aberto, à elevada relação volume/valor e por não poder suportar grandes custos de transporte, para a sua exploração ser lucrativa. A exploração das pedreiras traduz-se por impactos ao longo das diversas fases da sua vida, desde a prospeção ou mesmo mais a montante, até à sua última fase, geralmente de abandono. Entre esses impactos podem salientar-se os que incidem sobre a qualidade do ar e da água, e os que envolvem ruídos e vibrações, perda de solo vegetal, contaminação de solos e a destruição de fauna e flora (Cóias, 2007).

2.3.1. Avaliação da sustentabilidade, soluções para melhorar o desempenho da sustentabilidade do edifício

A Construção Sustentável será sempre um desafio para a construção civil, esta deve traduzir-se na reflexão sobre a Construção Sustentável na construção civil e deverá responder à crise instalada no sector no que respeita a poupança energética e dos recursos naturais. O conceito de sustentabilidade envolve três dimensões, o ambiente, a economia e a sociocultural. Quando se refere ao ambiente, deve referir-se ao aspeto da conservação do ecossistema e dos recursos naturais. Quando se refere à economia, apenas obterá uma resposta a longo prazo, logo não se obtém uma resposta imediata, o investimento inicial reflete-se em

poupança ao longo do ciclo de vida do edifício. Já relativamente à sociedade esta aborda os valores sociais, culturais e de justiça na distribuição de custos e benefícios. As construções devem ser projetadas tendo em consideração os conceitos e princípios desenvolvidos segundo a sustentabilidade, de modo a minimizar os impactos causados pela construção civil no meio ambiente.

Assim, deve olhar-se para todas as problemáticas que envolvem a construção de edifícios e procurar soluções mais viáveis. Desde a primeira fase da construção de edifícios, a fase de projeto. Atualmente, utilizando ferramentas BIM, é possível desde a fase de projeto prever consumos, gastos e o meio abrangente do edifício. Uma vez que se torna tão morosa a fase de projeto do edifício de habitação, deve adaptar-se o desenho a programas informáticos BIM, uma vez que estes já estão a ser utilizados nos gabinetes de projeto, e extrair o maior numero de dados e adaptar a uma ferramenta que nos permite efetuar a avaliação da sustentabilidade do edifício, o SBToolPT-H. Se for possível fazer a ligação dos programas BIM, vai ser possível durante a fase de projeto efetuar a avaliação da sustentabilidade do edifício. Deste modo, pode-se caminhar para uma edificação mais sustentável.

O estudo que vai ser realizado inicia com pesquisas de dois programas informáticos BIM (REVIT e CYPE) e vai focar-se mais em CYPE, por ser mais completo, já que é utilizado por vários gabinetes de projeto de Engenharia em Portugal e permite fazer uma avaliação mais completa cumprindo a legislação Portuguesa, no entanto só permite efetuar a avaliação do edifício, desde a implantação até ao fim do ciclo de vida do edifício. A avaliação da sustentabilidade será feita utilizando o SBToolPT - H, que permitirá atribuir o Nível de Sustentabilidade do Edifício.

2.3.2. SBTool^{PT} – H

O método Sustainable Building Tool (SBTool) foi baseado no método GBTool e foi desenvolvida pela *International Initiative for Sustainable Built Environment (iiSBE)*, através da participação de vários países. Esta metodologia visa a criação de um sistema para avaliar o desempenho dos edifícios a nível internacional, no entanto é necessário fazer um ajuste prévio ao contexto do país onde é aplicado. O SBTool^{PT} - H tem sido utilizado para o

desenvolvimento de várias ferramentas de avaliação regionais, como o SBTool^{PT} (Portugal), SBTool^{CZ} (República Checa), Protocollo ITACA (Itália) e o VERDE (Espanha) (Rosso, 2011).

O SBTool^{PT} – H é uma ferramenta que permite efetuar a avaliação da sustentabilidade de edifícios de habitação, considerando diversos aspetos que estão diretamente ligados com o bem-estar da população.

A ferramenta SBTool^{PT}-H baseia-se em três dimensões com diferentes pesos, a Ambiental, Económica e Social. A avaliação das três dimensões é feita dividindo-se em 25 parâmetros, alguns deles interligados e outros distintos. Cada um, avalia um fator relativo à construção do edifício que afeta direta ou indiretamente o conforto dos utilizadores do edifício, o meio ambiente onde o edifício está inserido e os seus custos económicos de ciclo de vida. Assim podem enumerar-se cada um dos 25 parâmetros e extrair os dados do projeto necessários para avaliar este edifício e outros no futuro, sendo o processo semelhante para cada projeto, mas o resultado será único para cada avaliação, alguns parâmetros podem ser quantificados com os programas BIM, outros não é possível, uma vez que as ferramentas BIM não foram ainda desenvolvidas no sentido de possibilitarem a obtenção toda a informação que permita a avaliação da sustentabilidade.

O certificado da sustentabilidade vai ser desenvolvido em três fases (Bragança, L. e Mateus, R. 2015):

1ª. fase: Verificar se existe informação que permita a quantificação do desempenho ao nível de cada parâmetro;

2ª. fase: quantificação do desempenho ao nível das categorias, dimensões do desenvolvimento sustentável (ambiental, social e económico) e quantificação do Nível de Sustentabilidade (NS);

3ª. fase: preenchimento do Certificado de Sustentabilidade.

Este processo inicia-se com a descrição dos parâmetros, a quantificação dos indicadores e a Normalização de parâmetros. O objetivo passa por obter todos os dados utilizando apenas ferramentas BIM. Neste caso de estudo apenas se vão utilizar o REVIT[®] e o CYPE, após obter os desenhos em REVIT no Gabinete de Projetos.

Para o Processo de Normalização dos parâmetros, considera-se a Equação 1:

$$P_i = \frac{(P_i - P_{*i})}{(P_i^* - P_{*i})} \forall i \quad [1]$$

P_i normalização do parâmetro i , P_i é o valor resultante da quantificação e P_i^* e P_{*i} são os *benchmarks* do parâmetro i , representam respetivamente os níveis de melhor prática e prática convencional. A prática convencional corresponde ao valor mínimo aceitável para considerar um edifício sustentável. A melhor prática corresponde ao valor do resultado do trabalho apresentado por projecionistas ou promotores de construção sustentável ao nível das políticas e normas existente, deve ter-se sempre em atenção alguma melhoria relativamente à prática convencional.

Os valores normalizados são convertidos numa escala qualitativa, desde *E* (menos sustentável) até *A+* (mais sustentável), onde o nível *D* corresponde à prática convencional e o *A* à melhor prática. A Tabela 1 descreve as equivalências de cada parâmetro do SBTTool^{PT} – H.

Tabela 1 - Equivalências utilizadas na conversão do valor normalizado de cada parâmetro de cada parâmetro numa escala de avaliação qualitativa

Escala qualitativa	Valor normalizado
A+	$P > 1,00$
A	$0,70 < P \leq 1$
B	$0,4 < P \leq 0,7$
C	$0,10 < P \leq 0,40$
D	$0,00 < P \leq 0,10$
E	$P < 0,00$

i. Quantificação do desempenho ao nível das categorias, dimensões e quantificação do Nível de Sustentabilidade – NS

Ao quantificar o Nível de Sustentabilidade do edifício deve começar-se por separar o processo por cada categoria. No SBTool^{PT}, os indicadores são combinados de modo a resumir o desempenho do edifício em 9 categorias (Bragança, L. e Mateus, R. 2015):

- C1 – Alterações climáticas e qualidade o ar exterior;
- C2 – Uso do solo e biodiversidade;
- C3 – Energia;
- C4 – Materiais e resíduos sólidos;
- C5 – Água;
- C6 – Conforto e saúde dos utilizadores;
- C7 – Acessibilidade;
- C8 – Educação e sensibilização para a sustentabilidade;
- C9 – Custos.

Para a quantificação do desempenho ao nível de cada categoria são considerados apenas os indicadores que estão relacionados com a mesma.

Observando a lista de indicadores do SBTool^{PT} – H na Tabela 2 , fica a saber-se quais os dados mais importantes a retirar das várias ferramentas BIM que podem ser utilizadas no dia-a-dia dos engenheiros de outros elementos das equipas de projeto (Bragança, L. e Mateus, R. 2015).

Tabela 2 - Indicadores, parâmetros e categorias da metodologia SBToolPT – H (adaptado de Guia de avaliação – V2015/1)

Dimensões	Categorias	Indicadores	Parâmetros
DA - Ambiental	C1-Alterações climáticas e qualidade do ar exterior	Impacte Ambiental associado ao ciclo de vida dos edifícios	Valor agregado das categorias de impacte ambiental de ciclo de vida do edifício por m ² de área útil de pavimento e por ano
	C2-Uso do solo e biodiversidade	Densidade urbana	Percentagem utilizada do índice de utilização líquido disponível
			Índice de impermeabilização

Tabela 3 - Indicadores, parâmetros e categorias da metodologia SBToolPT – H (adaptado de Guia de avaliação – V2015/1) (cont)

Dimensões	Categorias	Indicadores	Parâmetros
DA - Ambiental	C2-Uso do solo e biodiversidade	Reutilização de solo previamente edificado ou contaminado	Percentagem da área de intervenção previamente contaminada ou edificada
		Uso de plantas autóctones	Percentagem de áreas verdes ocupadas por plantas autóctones
		Efeito ilha de calor	Percentagem de área em planta com reflectância igual ou superior a 60%
	C3-Energia	Energia primária não renovável	Consumo de energia primária não renovável na fase de utilização
		Energia produzida localmente a partir de fontes renováveis	Quantidade de energia que é produzida no edifício através de fontes renováveis
	C4-Materiais e resíduos sólidos	Reutilização de materiais	Percentagem em custo de materiais reutilizados
		Utilização de materiais reciclados	Percentagem em peso do conteúdo reciclado do edifício
		Recurso a materiais certificados	Percentagem em custo de produtos de base orgânica que são certificados
		Uso de substitutos de cimento no betão	Percentagem em massa de materiais substitutos do cimento no betão
	C4 – Materiais e resíduos sólidos	Condições de armazenamento de resíduos sólidos durante a fase de utilização do edifício	Potencial das condições do edifício para a promoção da separação de resíduos sólidos
	C5-Água	Consumo de Água	Volume anual de água consumido per capita no interior do edifício
Reutilização e utilização de água não potável		Percentagem de redução do consumo de água potável	
DS - Social	C6-Conforto e saúde dos utilizadores	Eficiência da ventilação natural em espaços interiores	Potencial de ventilação natural
		Toxicidade dos materiais de acabamento	Percentagem em peso de materiais de acabamento com baixo conteúdo de COV

Tabela 4 - Indicadores, parâmetros e categorias da metodologia SBToolPT – H (adaptado de Guia de avaliação – V2015/1) (cont)

Dimensões	Categorias	Indicadores	Parâmetros
DS - Social	C6-Conforto e saúde dos utilizadores	Conforto térmico	Nível de conforto térmico médio anual
		Conforto visual	Média do Fator de Luz do Dia Médio
		Conforto acústico	Nível médio de isolamento acústico
	C7-Acessibilidade	Acessibilidade e transportes públicos	Índice de acessibilidade a transportes públicos
		Acessibilidade a amenidades	Índice de acessibilidade a amenidades
	C8-Sensibilização e educação para a sustentabilidade	Formação dos ocupantes	Disponibilidade e conteúdo do Manual do Utilizador do Edifício
DE- Económica	C9-Custos de ciclo de vida	Custo de investimento inicial	Valor do custo do investimento inicial por m ² de área útil
		Custos de utilização	Valor atual dos custos de utilização por m ² de área útil

Todos os indicadores são importantes para a classificação da sustentabilidade dos edifícios, embora tenham pesos (%) diferentes para classificação sustentável do edifício. A etapa seguinte passa por analisar cada um dos indicadores de forma individual, de modo a identificar os parâmetros que são necessários para a sua avaliação.

Categoria 1 - Alterações climáticas e qualidade do ar exterior - Impacte Ambiental associado ao ciclo de vida dos edifícios – depende do ciclo de vida dos materiais de construção utilizados e os impactes exprimem-se por m² de área útil de pavimento e ano, segundo as categorias descritas na Tabela 5.

Tabela 5 - Quantificação das categorias de impacte ambiental dos materiais de construção (fonte: Guia de avaliação V 2015/1)

Categorias de impacte ambiental	Definição da categoria	Unidades
GWP	Potencial de Aquecimento Global	KgCO ₂
ODP	Destruição da camada de Ozono	KgCFC-11
AP	Potencial de Acidificação	KgSO ₂
POCP	Potencial de oxidação fotoquímica	KgC ₂ H ₄
EP	Potencial de Eutrofização	KgPO ₄
FFDP	Energia Não-Renovável incorporada	MJ

Categoria 2 - Uso do solo e biodiversidade

ii - Densidade urbana – Percentagem utilizada do índice de utilização líquido disponível - este depende da percentagem de solo do lote utilizada para a implementação do edifício e arranjos exteriores;

iii - Índice de impermeabilização – depende da utilização do lote, zonas verdes ou tipos de pavimento.

iv - Reutilização de solo previamente edificado ou contaminado – depende da utilização anterior do solo no local da implantação do edifício;

v - Uso de plantas autóctones – espaços verdes ocupados por plantas da região ou típicas do local onde se pretende construir o edifício;

vi - Efeito ilha de calor – relaciona a implantação do edifício com o lote de construção;

Estes indicadores estão relacionados com a ocupação do solo e a biodiversidade, na zona do edifício.

Categoria 3 - Energia

vii - Energia primária não renovável – quantifica o consumo de energias não renováveis;

viii - Energia produzida localmente a partir de fontes renováveis – consumo de energias renováveis no edifício;

Estes indicadores identificam as energias renováveis, quantidade utilizada pelo edifício.

Categoria 4 - Materiais e resíduos sólidos

ix - Reutilização de materiais – percentagem do uso de materiais reutilizáveis no edifício;

x - Utilização de materiais reciclados – percentagem do conteúdo reciclado no edifício;

xi - Recurso a materiais certificados - percentagem (em massa) do uso de materiais com base orgânica certificados;

xii - Uso de substituto de cimento no betão – percentagem de substitutos de betão;

xiii - Condições de armazenamento de resíduos sólidos durante a fase de utilização do edifício - condições para a separação de resíduos sólidos;

Estes indicadores estão relacionados com os materiais e resíduos sólidos.

Categoria 5

xiv - Consumo de água – Volume anual de consumo de água per capita;

xv - Reutilização e utilização de água não potável – percentagem de redução do consumo de água potável;

Estes indicadores estão relacionados com a água.

Categoria 6 - Conforto e saúde dos utilizadores

xvi - Eficiência da ventilação natural em espaços interiores – potencial de ventilação natural;

xvii - Toxicidade dos materiais de acabamento – peso dos materiais de acabamento com baixo conteúdo de COV (Compostos Orgânicos Voláteis);

xviii- Conforto térmico – nível de conforto térmico anual;

xix- Conforto Visual – fator Luz Dia médio;

xx - Conforto acústico – nível de conforto acústico médio;

Indicadores relacionados com o conforto e saúde dos utilizadores.

Categoria 7 - Acessibilidade a transportes públicos

xxi - Acessibilidade a transportes públicos – índice de acessibilidade a transportes públicos;

xxii - Acessibilidades a amenidades - índice de acessibilidade a amenidades;

Indicadores relacionados com as acessibilidades do edifício.

Categoria 8 - Sensibilização e educação para a sustentabilidade

xxiii - Formação dos ocupantes – disponibilização de um manual de Utilizador do Edifício;

Indicador direcionado para a sensibilização e educação dos utilizadores para a sustentabilidade.

Categoria 9- Custos de ciclo de vida

xxiv - Custo do investimento inicial – Valor do investimento inicial por m²;

xxv - Custo de utilização – valor dos custos de utilização por m².

Estes indicadores estão direcionados para os custos de ciclo de vida do edifício.

As dimensões estão ainda subdivididas por categorias, que por sua vez estão divididas por indicadores. Para podermos quantificar cada dimensão devemos ter atenção o peso que cada

parâmetro tem. Os pesos adotados têm por base a importância relativa definida pela EPA (Environmental Protection Agency) e os pesos da categoria ambiental estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Peso de cada parâmetro e categoria ambiental na quantificação do desempenho ambiental do edifício (DA)

Categorias	Parâmetros	Peso da Categoria (%)
C1-Alterações climáticas e qualidade do ar exterior	P1 - Valor agregado das categorias de impacto ambiental de ciclo de vida do edifício por m ² de área útil de pavimento e por ano	12
C2-Uso do solo e biodiversidade	P2 - Percentagem utilizada do índice de utilização líquido disponível	19
	P3 - Índice de impermeabilização	
	P4 - Percentagem da área de intervenção previamente contaminada ou edificada	
	P5 - Percentagem de áreas verdes ocupadas por plantas autóctones	
	P6 - Percentagem de área em planta com reflectância igual ou superior a 60%	
C3-Energia	P7 - Consumo de energia primária não renovável na fase de utilização	39
	P8 - Quantidade de energia que é produzida no edifício através de fontes renováveis	
C4-Materiais e resíduos sólidos	P9 - Percentagem em custo de materiais reutilizados	22
	P10 - Percentagem em peso do conteúdo reciclado do edifício	
	P11 - Percentagem em custo de produtos de base orgânica que são certificados	
	P12 - Percentagem em massa de materiais substitutos do cimento no betão	
	P13 - Potencial das condições do edifício para a promoção da separação de resíduos sólidos	
C5-Água	P14 - Volume anual de água consumido <i>per capita</i> no interior do edifício	8
	P15 - Percentagem de redução do consumo de água potável	

O modo como cada parâmetro e categoria influencia o desempenho social de um edifício e consequentemente a sua sustentabilidade depende fundamentalmente do contexto

socioeconómico e cultural do edifício e dos seus ocupantes. No desenvolvimento desta metodologia, contribui-se para o desenvolvimento do atual estado da arte através do estudo aprofundado do peso de cada parâmetro da categoria de conforto e saúde dos utilizadores, a distribuição dos pesos está descrita na Tabela 7.

Tabela 7 - Peso de cada parâmetro e categoria social na quantificação do desempenho social do edifício (DS)

Categorias	Parâmetros	Peso da Categoria (%)
C6-Conforto e saúde dos utilizadores	P16 - Potencial de ventilação natural	60
	P17 - Percentagem em peso de materiais de acabamento com baixo conteúdo de COV	
	P18 - Nível de conforto térmico médio anual	
	P19 - Média do Fator de Luz do Dia Médio	
	P20 - Nível médio de isolamento acústico	
C7-Acessibilidade	P21 - Índice de acessibilidade a transportes públicos	30
	P22 - Índice de acessibilidade a amenidades	
C8-Sensibilização e educação para a sustentabilidade	P23 - Disponibilidade e conteúdo do Manual do Utilizador do Edifício	10

Na definição do peso dos parâmetros económicos tentou-se conciliar as diferentes de intervenientes no ciclo de vida dos edifícios: donos-de-obra/ promotores e utilizadores/locatários assim os seus pesos estão igualmente distribuídos como se pode verificar na Tabela 8 (Bragança e Mateus, 2015).

Tabela 8 - Peso de cada parâmetro económico na quantificação do desempenho económico do edifício (DE)

Categorias	Parâmetros	Peso da Categoria (%)
C9 - Custos de ciclo de vida	P24 – Valor do custo de investimento inicial por m ² de área útil de pavimento	100
	P25 – Valor atual dos custos de utilização inicial por m ² de área útil de pavimento	

2.3.3. BIM (Building Information Modeling)

Os dados de um modelo BIM, devem ser compartilhados entre diversas equipes envolvidas nos processos relacionados com o ciclo de vida da construção, comumente utilizando programas informáticos e plataformas diversas (Bracht, 2018).

Segundo, *Chuck Eastman* em (Manual do BIM (do inglês BIM Handbook), a necessidade de realizar cópias manuais toda vez que um modelo BIM mudasse de plataforma, desencorajaria iterações durante a fase de projeto. E isso, conseqüentemente, prejudicaria a qualidade das soluções de projeto encontradas, levando a erros e gerando grande retrabalho (Bracht, 2018).

A *McGraw Hill Construction* estimou ainda que 3,1% dos custos dos projetos são relacionados apenas com problemas de interoperabilidade entre softwares. Podemos notar que a questão da interoperabilidade se apresenta como um ponto crítico para o desenvolvimento de um projeto BIM. Dessa forma, existem atualmente iniciativas globais que visam estudar e apresentar soluções para o problema (Bracht, 2018).

Nas Figura 7, Figura 8 e Figura 9 podem verificar-se algumas das traduções do ciclo BIM.

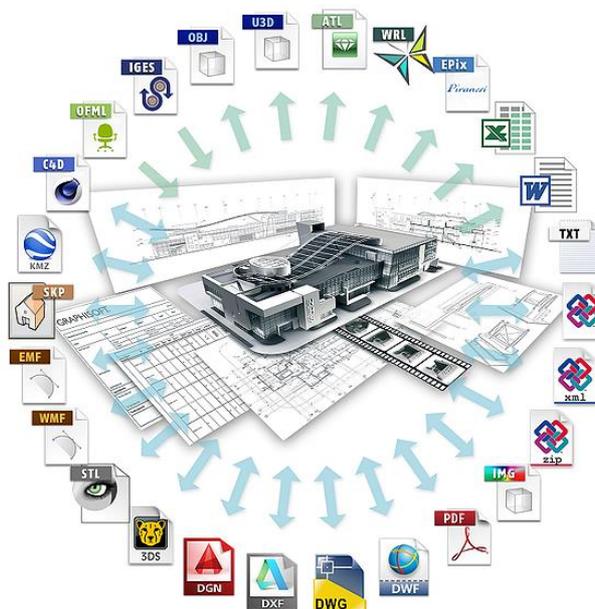
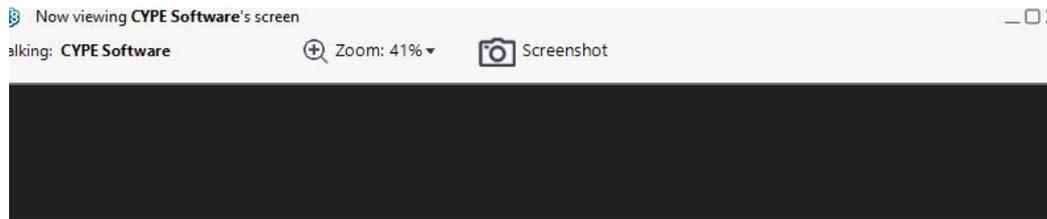


Figura 7 - Interoperabilidade de sistemas BIM (fonte Graphisoft)



From CAD to BIM

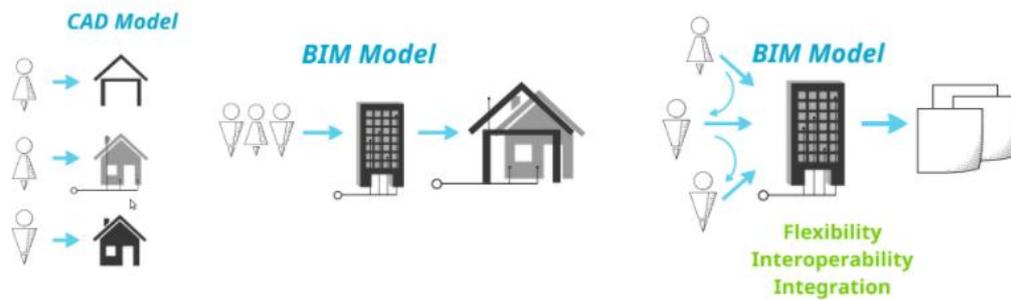


Figura 8 - Flexibilidade do fluxo de trabalho em ambiente BIM

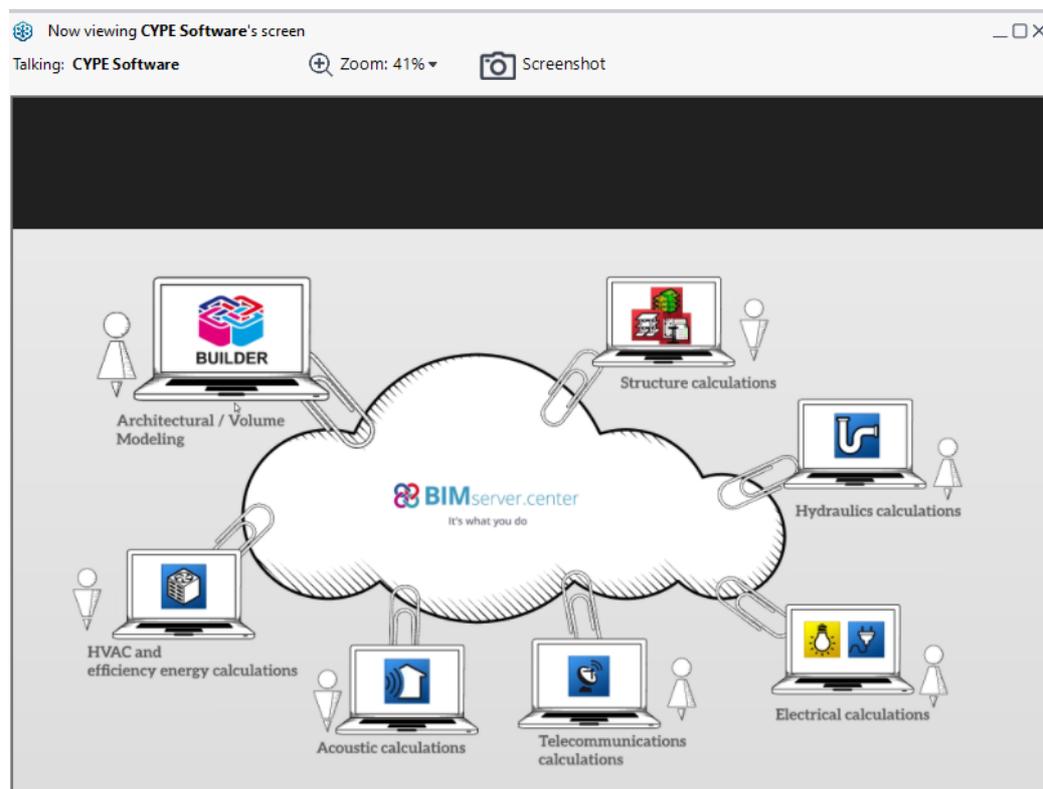


Figura 9 - Ligações a BIMservercenter para utilizadores CYPE, possibilitando o desenvolvimento colaborativo e integrado do projeto.

Quando se adquire mais conhecimento percebe-se que o BIM é mais do que um modelo desenhado em três dimensões, e corresponde à evolução do modo como é desenvolvido um projeto.

Os utilizadores já enumeraram vários benefícios do BIM (Eastman, Teicholz, Sacks e Liston, 2011). O modelo BIM é constituído por vários componentes, cada componente é um conjunto de informações como se tratasse de um objeto devidamente parametrizado, com todas as informações necessárias sobre o modelo, desde o custo, o processo construtivo, o ciclo de vida do modelo, entre outros. O modelo BIM oferece a oportunidade de testar soluções previamente, antes da construção da estrutura no local: com o modelo executado, a estrutura pode ser desenhada em 3D. As partes do projeto podem ser compreendidas e revistas mais facilmente, o que ajuda a garantir sua precisão e integridade, visualizar e avaliar alternativas relacionadas com os custos e outros parâmetros do projeto. O objetivo da utilização de ferramentas BIM é melhorar a comunicação e interligação com as várias áreas/especialidades do projeto, nomeadamente a arquitetura, especialidades de engenharia, controlo de obra e a gestão e manutenção do edifício, pois a informação está contida apenas num modelo. O futuro da construção civil passa pela conceção e gestão de edifícios através de plataformas BIM (Eastman, Teicholz, Sacks e Liston, 2011).

O modelo BIM recebeu elogios pela comunicação aprimorada entre os participantes do projeto. Utilizando o modelo BIM podem evitar-se erros de projeto devido à não visualização do projeto em plantas e alçados, que depois só são detetados em obra. O principal objetivo é resolver estes problemas na fase de projeto, uma vez que os projetistas ao visualizarem o projeto num modelo 3D identificam as falhas de conceção mais facilmente, pois o modelo BIM permite simular a construção real num modelo virtual.

2.3.4. Ferramentas BIM

Os programas informáticos BIM podem ser compatíveis ou não. Habitualmente, os programas BIM trabalham com informações associadas a um modelo em 3D do edifício, como uma base de dados associada que descreve todo o edifício. O projeto inicialmente executado numa plataforma pode não ser compatível com outra. Por exemplo, um modelo REVIT não é

compatível com o ArchiCad, pois a maioria dos programas utiliza formatos próprios de armazenamento da informação (Archicad, 2018). Uma das recorrentes reclamações dos utilizadores de BIM é a incompatibilidade entre alguns programas informáticos.

Para tornar o BIM uma plataforma aberta, em 1994 foi criado o Building Smart (Construção inteligente), o grupo técnico responsável pelo desenvolvimento do IFC (Industry Foundation Classes), um formato de ficheiro de dados de arquitetura aberta, uma linguagem comum, utilizada para a troca entre modelos de diversos fabricantes (Bracht, 2018).

O problema mais detetado no processo de conversão de ficheiros para IFC é a perda de informações sobre o modelo BIM. Quando se exporta um ficheiro de um programa para outro, é necessário confirmar valores, pois por vezes o ficheiro fica alterado, e inicialmente é necessário trabalhá-lo para se aceder ao modelo. Atualmente, já existem programas que permitem reduzir estas falhas, são conhecidos por reduzir as interferências ao formato do ficheiro (Bracht, 2018).

São conhecidos por Plug-ins, estes são extensões de programas que podem ser instaladas no programa informático paulatinamente. Podem ser produzidos pelo próprio fabricante do programa informático ou por terceiros. Realizam funções específicas e complementares ao programa original (Bracht, 2018).

Com os programas informáticos 2D as compatibilidades são maiores. Os modelos importados de outros programas tipo 2D podem, inclusive, servir de base para construir o modelo do edifício a ser utilizado no projeto final, que poderá então ser medido e parametrizado.

Por outro lado, se um projeto feito em BIM for aberto em programas como o AutoCad, o ficheiro perde as características BIM e passa a ser um simples projeto em 2D ou um modelo em 3D sem as informações acopladas (Bracht, 2018).

2.3.4.1. REVIT ARCHITECTURE

O REVIT é um programa informático BIM que foi desenvolvido para realizar a Modelagem de Informação da Construção. Este foi desenvolvido pela *Charles River Software* em 1997, mas só foi lançada a primeira versão em 2000. Este programa informático possui recursos ótimos para elaborar projetos arquitetónicos, engenharia de sistemas mecânicos, elétricos e hidráulicos, engenharia estrutural e construção e oferece suporte a um processo de projeto colaborativo e multidisciplinar (Cleberreis, 2018).

2.3.4.2. MODELAÇÃO DE CONSTRUÇÕES

A modelagem de construções é um processo de apoio à Construção Civil que permite garantir que um edifício ou estrutura possa ser construída de forma eficiente, cumprindo as metas estabelecidas, quer de tempo, quer orçamentais. A modelagem permite definir cada camada dos elementos construtivos, assim como definir os materiais construtivos a utilizar e prever o trabalho final em obra, pois divide cada camada dos elementos construtivos como se fosse um todo e com o conhecimento das características dos materiais é possível verificar se é compatível com os restantes materiais e instalações. Com esta ferramenta é possível efetuar a simulação das instalações e verificar se cumprem os regulamentos e se estão colocadas corretamente (Bracht, 2018).

Assim é possível pré-visualizar o edifício após a sua edificação e apresentar ao dono do edifício um modelo aproximado do modelo final e assim verificar se é este o trabalho desejado, ou seja o desenho é uma vista aproximada do que será o edifício final, como se fosse um objeto numa fábrica para ser produzido.

Este permite a implantação do edifício camada a camada, tal como o desenho de todo edifício é feito por camadas, o que facilita o levantamento de dados por material para o preenchimento das tabelas do SBTool^{PT} – H, pois podem-se extrair os dados do edifício por áreas/volume de um determinado material. Utilizando o REVIT consegue-se perceber a quantidade de material que vai ser utilizada no decorrer da construção do edifício, o que pode facilitar a execução do orçamento e a previsão de custos dos materiais da fase de construção.

O REVIT é um programa informático que permite obter a modelação integrada para análise estrutural e análise de documentação para a construção (Bracht, 2018).

Este é um dos programas informáticos BIM mais difundidos no mercado, por ser do mesmo fabricante do AutoCad, usufruindo também da estratégia de vendas da Autodesk. Este permite ler ficheiros gerados nos programas específicos de estruturas (Revit Structure) e instalações (Revit MEP), agilizando a coordenação e compatibilização de outros programas informáticos BIM, facilitando assim o desenvolvimento de projetos mais completos. Assim este programa informático, possibilita o acesso a diversos formatos de exportação de ficheiros, possibilitam que as informações criadas e geridas fiquem disponíveis em aplicações de visualização, acessíveis a todos os utilizadores do projeto. É muito utilizado em BIM, pois através das suas ferramentas é possível utilizar o programa para fazer modelos para planejar, projetar, construir e gerir edifícios e infraestruturas.

Este apresenta recursos para projeto de arquitetura, engenharia de sistemas mecânicos, elétricos e hidráulicos, engenharia estrutural e construção. Além disso, permite suportar um processo de projeto multidisciplinar, para trabalhos colaborativos.

Neste caso, ao iniciar o projeto, o utilizador inicia a modelação dos componentes de construção, pode fazer a análise e simular sistemas e estruturar os projetos. Com a opção de colaboração, é possível ter acesso aos modelos de construção e garantir uma melhor coordenação e agilidade no trabalho.

Logo, são muitos os recursos do REVIT, permitindo uma modelagem consistente, coordenada e completa. Antes, para se desenvolver um projeto de arquitetura ou engenharia civil, o projetista tinha necessidade de fazer suas representações em papel e não podia ter acesso à pré-visualização do edifício antes de ele estar em obra.

No entanto, com o surgimento do *Computer Aided Design* (CAD) representado pelo programa informático AutoCAD, os desenhos passaram a ser automatizados, pelo que esta ferramenta pode ter gerado já uma grande evolução. Desde o surgimento deste tipo de programas, os desenhos que antes eram realizados à mão, passaram a ser desenvolvidos em suporte

informático. O mais divulgado era o AutoCAD, que já possui ferramentas que permitem desenho em três dimensões. Depois deste, faltava ainda um programa que contivesse mais informação sobre os projetos e que permita que projetista tenha uma visualização mais aproximada do projeto em obra. O AutoCAD mesmo com três dimensões, tem lacunas, não permite extrair tabelas de dados e nem exporta os IFC, ficheiros em suporte BIM, embora seja possível abrir ficheiros no CYPE em AUTOCAD. Já com REVIT Architecture não é necessário fazer desenhos, tabelas e imagens separadas. Para cada projeto é criado um modelo digital central único, no qual são incluídas todas as informações sobre o projeto e cada processo construtivo está representado no ficheiro de REVIT, camada a camada (Bracht, 2018).

Este permite que se exporte ficheiros em formato IFC, que facilitam a interligação com outros programas informáticos BIM, assim como relatórios em formato “txt”, que facilitam a leitura de dados e o preenchimento de tabelas. Neste caso pode ligar-se ao SBTool^{PT} – H e preencher parâmetros diretamente, nomeadamente os que estão relacionados com os materiais de construção.

2.3.4.3. CYPE

O programa informático CYPE é muito utilizado pelos gabinetes de engenharia em Portugal, e tem vindo a ser atualizado de forma a facilitar a sua interação com outros programas BIM. Este possibilita o carregamento de ficheiros IFC que já estão adaptados e a partir destes ficheiros é possível terminar a fase de projeto em formato 3D. Além disso permite preparar os pedidos de licenças de construção pois está adequado aos regulamentos nacionais ligados à construção de edifícios, segundo a legislação de Portuguesa, e incorpora determinadas especificidades relacionadas com os regulamentos municipais. Uma vez que os gabinetes já trabalham com o programa CYPE, facilita a implementação do edifício. No caso do levantamento e utilização dos dados necessários à avaliação SBTool^{PT} - H, a maior dificuldade será o formato em que os ficheiros são criados, pois exporta os dados em PDF ou WORD. Para preencher a folha de cálculo do SBTool^{PT} – H é necessário fazer o levantamento manual de dados, pelo que esta situação poderia ser resolvida caso fosse possível exportar os dados em formato tabelas (EXCEL).

2.3.4.4. ARCHICAD

O ARCHICAD 22 disponibiliza melhorias na ferramenta de desenho e apresenta um salto qualitativo nos processos de fluxo de trabalho. Utilizando uma nova ferramenta Parede Cortina, com um acréscimo na performance na navegação 2D, com Perfis Paramétricos com Geometria Personalizada, Propriedades baseadas em Expressões, e claro um manancial de pequenas funcionalidades que tornam a versão 22 um marco na vida do ARCHICAD. O ARCHICAD 22 traz várias melhorias na produtividade, proporcionando um desenho do edifício mais fácil e intuitivo, uma documentação de construção mais rápida e mais precisa, mais precisão nos mapas de quantidades e de estimação de custos (Archicad, 2018). Já o ARCHICAD 23 permite que os arquitetos modelem mais rapidamente e criem detalhes precisos de construção e estimativas de quantidade para betão armado, aço complexo, madeira e vigas e colunas (GRAPHISOFT SE, 2019).

2.3.4.5. BENTLEY ARCHITECTURE

Bentley: Infraestrutura Avançada - Por todo o mundo, os engenheiros e arquitetos, construtores e proprietários-operadores usam soluções de programas informáticos da *Bentley* para acelerar a entrega de projetos e melhorar o desempenho de ativos para a infraestrutura que sustenta a economia e o meio ambiente.

Os produtos de modelagem e visualização da Bentley oferecem a capacidade e versatilidade para modelar, documentar e visualizar com precisão projetos 2D e 3D de todos os tipos e escalas, ricos em informações, para profissionais de todas as disciplinas trabalhando nos mais variados tipos de projetos de infraestrutura (Bentley Systems, Inc. 2019).

A solução BIM da *Bentley Systems* é construída sobre a plataforma do *Microstation*, um programa CAD. A *Bentley Systems* possui suporte para formato IFC. O *Bentley Architecture* faz parte de uma extensa plataforma que inclui programas informáticos específicos para estrutura, instalações e modelagem de elementos complexos (Bracht, 2018).

2.3.4.6. VECTORWORKS ARCHITECT

O *Vectorworks* tem a flexibilidade de suportar todo o seu projeto, do início ao fim, ou em qualquer parte do processo - desde o projeto conceitual até os modelos BIM totalmente

coordenados, até os documentos de construção. É uma solução versátil e eficiente (Vectorworks, Inc., 2018).

O *Vectorworks*, da *Nemetschek*, é um programa informático BIM e Modelador 3D para arquitetura e desenho. O *Vectorworks* é compatível com o formato IFC para troca de ficheiros com outros programas informáticos BIM.

Conclui-se assim que os programas BIM mais populares são o *Autodesk Revit*, o *ArchiCAD* (*Graphisoft*), *Bentley Architecture* (*Bentley*) e o *Autodesk Naviswork*. Todos estes programas são ferramentas comerciais. Deve-se dar destaque ao *Revit* pois este é um dos poucos BIM cujos ficheiros é possível partilhar entre vários utilizadores, ou seja, é compatível com o modelo IFC, permitindo a interoperabilidade. No entanto existem ferramentas livres, tais como o *Blender 3D* e o *VisualPV3D*, que possuem muitas vantagens como serem gratuitas e serem mais “leves” (ocupar pouco espaço no disco rígido) (Cardoso, 2012).

2.3.5. As diferentes dimensões da modelação BIM

Na Figura 10, verificam-se as interligações entre os vários intervenientes na construção do edifício.

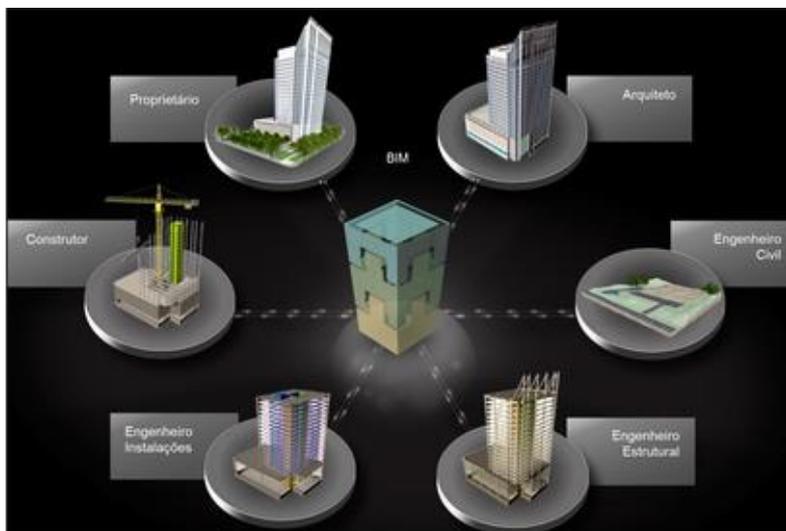


Figura 10 - Comunicação entre intervenientes (adaptado de Wordpress, BIM 2011)

i. Podem enumerar-se as várias dimensões da metodologia BIM (ACCA, 2018):

- 3D – pretende traduzir a representação tridimensional do modelo pretendido;

- 4D - representa a análise da duração da construção do edifício;
- 5D – representa a análise dos custos;
- 6D - apresenta avaliação da sustentabilidade do edifício;
- 7D - está ligada à fase de gestão da construção do edifício.

O programas de modelação BIM permitem controlar tudo o está relacionado com o edifício, sendo possível efetuar tarefas desde a monitoração e a análise de quantidades e custos, desde a fase de projeto até ao final do ciclo de vida do edifício, auxiliando os projetistas na avaliação da sustentabilidade da obra, na gestão, manutenção e demolição (ACCA, 2018).

Todas as dimensões do BIM são importantes na avaliação da sustentabilidade de um edifício. Para o caso de estudo as dimensões 5D, 6D e 7D têm maior importância, mas sem as outras não é possível realizar a avaliação, pois são a base do BIM, a representação e implantação do modelo pretendido para o edifício.

Tradicionalmente, o orçamento era realizado antes do início da obra e podia ser atualizado paralelamente à evolução do processo de realização da obra, devido a dados que não podiam ser verificados apenas no modelo em desenho de duas dimensões. Ao comparar o orçamento e o modelo BIM 4D, pode-se avaliar se o resultado deve ser um produto estático ou dinâmico. Este resultado pode ser associado a diferentes aspetos, tais como os de manutenção, por exemplo, que estão interligados, mas tratados de forma separada. Utilizando BIM, pretende-se simplificar o trabalho, mas também maior supervisão de processos, como por exemplo, nos orçamentos.

O ponto crucial do BIM 5D é o “*Quantity Take Off*” (levantamento de quantidades), que possibilita a extração das medições a partir do desenho a fim de definir as quantidades de material necessário para a realização de um ou vários elementos.

Desta forma, é possível monitorizar as escolhas feitas pelo orçamentista e verificar se coincidem com o que o projetista pretende realizar. Esta poderá ser a dimensão mais útil para realizar os orçamentos na gestão de obra.

O BIM 6D é uma tecnologia da informação e sustentabilidade ao serviço dos utilizadores; O conceito de “desenvolvimento sustentável” foi formalizado pela primeira vez em 1987 no relatório “Brundtland” elaborado pela Comissão Mundial para o Ambiente e o Desenvolvimento (Wordpress, BIM 2011).

O BIM 6D considera que o conceito de sustentabilidade, na verdade, pode ser analisado sob três pontos de vista diferentes. Existe a sustentabilidade (ACCA, 2018):

- i. Ambiental - a capacidade de reprodução e conservação dos recursos naturais;
- ii. Económica - a capacidade de gerar rendimento e trabalho e de suportar os custos de manutenção e operação do edifício;
- iii. Social - a capacidade de gerar bem-estar para os ocupantes do edifício.

Adaptar este conceito a uma obra e falar, portanto, de projetos sustentáveis não é sempre simples, sobretudo num contexto de inovação. Neste contexto, desenhar de forma sustentável pode ser entendido como desenhar com qualidade. Um edifício que seja projetado e construído seguindo todos os princípios que são designados pelo BIM 6D, deverá ser um edifício sustentável.

A adoção de uma metodologia que incentiva os projetistas a programar os processos e simplifica a gestão do edifício permitirá tornar mais eficientes os processos analíticos envolvidos na avaliação do conceito de sustentabilidade de uma obra.

O BIM 7D corresponde ao final do desenvolvimento do modelo e início do processo de gestão. Um dos objetivos da metodologia BIM é realizar um modelo virtual (tridimensional e de informação) o mais fiel possível ao que irá ser construído. Trata-se de um modelo “Como construído” (As built), que traz consigo não apenas o desenho, mas também o que é realmente realizado em fase de construção (ACCA, 2018).

O modelo elaborado em fase de desenho é, tradicionalmente, revisto e alterado em fase de construção para lidar com possíveis variações durante os trabalhos ou para resolver conflitos geométricos ou operacionais não considerados durante a fase de conceção da obra.

O modelo não deve ser entendido como um modelo produzido por um único programa informático de “*BIM authoring*”, mas como o produto de um conjunto de modelos realizados com programas informáticos capazes de descrever a obra de forma adequada ao nível de desenvolvimento digital requerido LOD, ou seja, *Level of Development* (nível de desenvolvimento).

O “modelo” deve incluir a transmissão do banco de dados de informações realizado em relação à representação virtual do edifício. Isso, na verdade, permitirá manter e transmitir o modelo em questão (ACCA, 2018).

2.3.6. IFC (*Industry Foundation Classes*)

O modelo IFC, é considerado o formato chave para efetuar a ligação entre programas BIM. Os ficheiros BIM são exportados em formato IFC, o CYPE criou mesmo uma aplicação para abrir estes ficheiros e importar para a sua plataforma, assim qualquer aplicação do CYPE pode abrir o mesmo ficheiro e manipular os dados que se pretender (Cype, 2019).

O IFC Builder é uma aplicação gratuita da CYPE que permite a criação e manutenção de modelos de edifícios em formato IFC. De utilização simples e acessível, o IFC Builder está integrado no fluxo de trabalho Open BIM através da importação e exportação de modelos (ACCA, 2018).

i. Modelos IFC

Associada ao processo BIM surge a especificação IFC (*Industry Foundation Classes*) que é um formato de ficheiro baseado num objeto que define a forma como a informação (por exemplo: geometria, cálculo, quantidades, preços, etc.) deve ser fornecida/armazenada para todas as fases de um ciclo de vida do projeto. O modelo IFC é uma especificação neutra e aberta, independente de um fornecedor do programa informático, ou conjunto de fornecedores, considerada a chave no processo que pretende tornar possível guardar e trocar dados entre diferentes programas informáticos BIM de forma a aumentar a interoperabilidade na

arquitetura, engenharia e indústria de construção. Assim os principais objetivos do IFC são os seguintes (Pinho, 2015):

1. A coordenação interdisciplinar de modelos de informação de edifícios;
2. A troca e partilha de informação entre programas informáticos;
3. A transmissão e reutilização de informação para dimensionamento e operações a jusante do projeto;
4. Melhorar a comunicação, produtividade, tempo de entrega, custos e qualidade durante todo o ciclo de vida do edifício;
5. Permite a permuta de informação entre os intervenientes no projeto independentemente dos programas usados por cada um.

Os fabricantes de programas informáticos BIM promovem, em geral, a utilização de formatos próprios (exclusivos de determinado fabricante) para os modelos em BIM. É claro que isso só é interessante para a empresa que desenvolve o programa informático, pois diminui o poder de partilha dos compradores, que se veem obrigados a utilizar o programa informático que tiver domínio de mercado, limitando assim as possibilidades de colaboração .

O IFC caracteriza-se como uma base de dados de informação dos objetos que permite a partilha e troca de dados entre programas informáticos de acordo com as diferentes versões do protocolo IFC. O IFC permite uma especificação segundo o protocolo ifcXML ou segundo o protocolo EXPRESS. O IFC utiliza um ficheiro de texto simples, já que este formato é o único formato de dados digital verdadeiramente universal, dando origem a ficheiros com a extensão “*.txt”, “*.ifc” ou “*.ifcXML”.

Em suma, o modelo de informação IFC é visto como uma das chaves que permite transpor barreiras e ineficiências que se opõem ao desenvolvimento das tecnologias na indústria AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção). O IFC consiste numa biblioteca de objetos e propriedades que podem ser usados para representar projetos de edifícios e informação de suporte para um caso particular (Eastman, Teicholz, Sacks e Liston, 2011).

O IFC é muito mais do que um formato de ficheiro. A interoperabilidade é crítica para o sucesso do BIM. O desenvolvimento de padrões de dados abertos e o acesso “não-proprietário” para os dados do BIM é uma prioridade urgente para a indústria se quisermos evitar as ineficiências e os problemas recorrentes de reentrada de dados. A interoperabilidade, com o uso do IFC, permitirá a reutilização de dados de projeto já desenvolvidos e assim garantindo consistência entre cada um dos modelos para as diferentes representações do mesmo edifício. Dados consistentes, apurados e acessíveis por toda a equipa de projeto irão contribuir significativamente para mitigar os atrasos e os custos adicionais (Eastman, C. M.; Liston, K.; Sacks, R.; Teicholz, P. 2014).

Na Figura 11 pode verificar-se o exemplo do modo de funcionamento do formato de um ficheiro em IFC, este funciona como elo entre programas, é um ficheiro de informações de um determinado programa BIM que guarda todas as informações sobre um projeto de um edifício. Admitindo que os ficheiros das pastas estão em formato IFC, é possível abrir noutros programas e noutros computadores.



Figura 11 - Interoperabilidade do IFC (Fonte: ACCA)

3. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

Considerando todas as problemáticas que a humanidade se depara no dia a dia, o objetivo do estudo realizado é claramente simplificar o trabalho de todos. Deve-se a partir deste momento, procurar as melhores soluções construtivas e utilizar as tecnologias de modo a torná-las amigas do ambiente, bem como tentar criar edifícios mais eficientes a nível global, mantendo o equilíbrio necessário ao bem-estar de quem neles habita. Neste momento, pode estabelecer-se este equilíbrio recorrendo a ferramentas que fomentem a sustentabilidade nas construções. A ferramenta utilizada no caso de estudo é uma metodologia de avaliação de sustentabilidade de edifícios de habitação com o objetivo de verificar se o edifício em estudo, ou um edifício tipo, durante o seu ciclo de vida, está enquadrado nas melhores medidas de sustentabilidade ambiental, social e económica. Em Portugal, foi desenvolvido um método com base internacional, pela Iniciativa Internacional para a Sustentabilidade do Ambiente Construído (iiSBE), que se encontra adaptado à realidade portuguesa, o SBTTool^{PT} – H.

O objetivo é avaliar quais os parâmetros que podem ser direta ou indiretamente avaliados através da utilização da metodologia BIM. E assim obter a classificação do Nível de Sustentabilidade do edifício do caso de estudo, sendo este um edifício tipo, da tipologia T3, situado na Região norte de Portugal Continental integrado num aldeamento turístico. A escolha deste edifício como caso de estudo está relacionada com o facto de o modelo BIM já se encontrar previamente desenvolvido e o gabinete de projetos responsável pelo seu desenvolvimento ter consentido a utilização deste edifício para desenvolver o estudo.

3.1. SBTTool^{PT} – H

Com base no método internacional SBTTool^{PT} - H, foi desenvolvida para Portugal, a ferramenta para a construção sustentável SBTTool^{PT} – H, um sistema adaptado às condições específicas de Portugal pela delegação portuguesa da iiSBE (*iiSBE^{PT}*). Esta especificação distingue este método dos restantes sistemas de certificação de sustentabilidade internacionais, como o LEED ou BREEAM. Com a aplicação no novo edificado e na reabilitação de edifícios, o sistema utiliza uma metodologia global que integra de forma holística os conceitos de construção

sustentável, utilizando os conhecimentos mais recentes utilizados a nível internacional (Eastman, C. M.; Liston, K.; Sacks, R.; Teicholz, P. 2014)).

No sentido de garantir essa visão integrada e abrangente na avaliação, o SBTool^{PT}-H foi desenvolvido por uma equipa de especialistas de várias áreas da construção, nomeadamente a Engenharia Civil, Arquitetura, Engenharia Mecânica, Energia nos Edifícios, Engenharia do Ambiente, Economia, Direito e Gestão de Empresas. A partir de outubro de 2013, a aplicação do sistema foi alargada a uma dimensão mais macro, incluindo a componente de avaliação e certificação da sustentabilidade de espaços urbanos e cidades (Almeida, 2013).

Como se verificou no capítulo anterior, a construção civil entrou num caminho descontrolado de destruição de recursos e poluição do meio ambiente. Além de não se ter a preocupação de utilizar materiais menos poluentes, com menor impacte ambiental, a utilização destes contribui para o aumento das emissões de CO₂.

O método SBTool^{PT}-H permite a avaliação do comportamento (sustentabilidade) de edifícios de habitação ao nível das três dimensões do desenvolvimento sustentável: Ambiental; Social e Económica. Seguindo este método é possível fazer uma avaliação do edifício do caso de estudo, que será apresentado no próximo capítulo, mais completa, considerando-o como um “edifício tipo” (cedido o projeto por um gabinete de projetos), este edifício é aproximado à realidade da construção tipo da Região Norte de Portugal Continental, assim vai ser feita uma pequena comparação entre este edifício, um edifício “genérico convencional” (prática convencional) e a melhor prática considerada mais sustentável de modo a obter um certificado de sustentabilidade do edifício (Nível de Sustentabilidade).

Utilizando o SBTool^{PT}, obtém-se o nível da sustentabilidade do edifício. A avaliação da sustentabilidade dos edifícios de habitação é a que se considera que tem maior influência no nível de sustentabilidade do ambiente construído. Uma vez que a qualidade deste tipo de edifícios está diretamente relacionada com as especificidades de quem neles habita e contextos ambiental e económico locais, não é possível considerar um sistema não adaptado ao contexto local para avaliar os impactes ambientais, sociais e económico causado pelo edifício na comunidade onde este se integra.

3.1.1 Âmbito e objetivos do SBTool^{PT}-H

O SBTool^{PT}-H tem como objetivos apoiar as equipas de projeto desde as etapas mais preliminares de conceção de edifícios de habitação sustentáveis e permitir a avaliação e certificação de sustentabilidade de edifícios existentes, novos e renovados, situados principalmente em zonas urbanas (Bragança, e Mateus, 2015).

O desenvolvimento da metodologia SBTool^{PT}-H assentou nas seguintes prioridades (Bragança, e Mateus, 2015):

- i. Otimizar a lista de indicadores;
- ii. Considerar as diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável;
- iii. Ser baseado no atual estado da arte;
- iv. Apresentar um módulo específico para cada tipo de edifício;
- v. Aumentar a fiabilidade dos resultados obtidos na avaliação do desempenho ambiental dos edifícios;
- vi. Desenvolver um guia de avaliação;
- vii. Criar um certificado de sustentabilidade;
- viii. Validar o sistema.

Os decisores preferem que a comunicação da sustentabilidade seja realizada através de uma escala graduada que represente não só o desempenho do edifício, mas também o seu nível de desempenho em relação aos valores de referência (*benchmarks*) de um determinado local. A comunicação dos resultados obtidos na avaliação da sustentabilidade através da metodologia SBTool^{PT}-H realiza-se através do Certificado (rótulo) de sustentabilidade apresentado na Figura 13, que é composto por 3 campos (Bragança, e Mateus, 2015):

- i. Identificação do edifício;
- ii. Etiqueta de sustentabilidade;
- iii. Desempenho em cada categoria.

A Figura 12 e a Figura 13 representam o certificado e o rótulo de sustentabilidade do edifício respetivamente (Bragança, e Mateus, 2015).



Figura 12 - Escala utilizada na categoria dos níveis de desempenho de um edifício

Certificado
de Sustentabilidade

Nº Certificado



SBTOOL (pt)
ferramenta para a construção sustentável

1 - IDENTIFICAÇÃO DO EDIFÍCIO

Foto (alçado principal)

TIPO Edif. Habitação Unifamiliar Edif. Habitação Multifamiliar
MORADA / SITUAÇÃO

Rua/Avenida/Praça _____
Localidade _____ Freguesia _____
Concelho _____ Código Postal _____, _____
Imóvel inscrito na _____ Cons. do Reg. Predial de _____
Sob o nº _____ Art. Matricial nº _____



2 - ETIQUETA DE SUSTENTABILIDADE

Desempenho ao nível de cada dimensão
Nota Global (NG)

Legenda da ferramenta **SBTOOL** (pt)

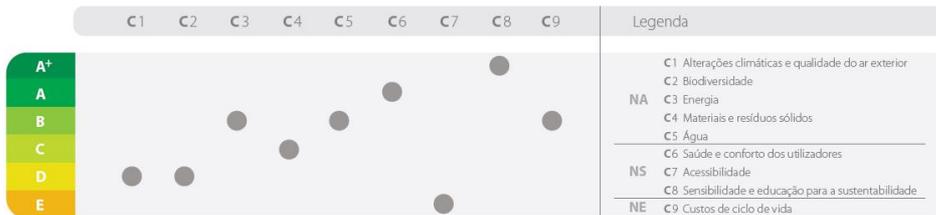


NG	NA	NS	NE
Nota Global	Nota Ambiental	Nota Social	Nota Económica
	- Alterações climáticas e qualidade do ar exterior - Biodiversidade - Energia - Materiais e resíduos sólidos - Água	- Saúde e conforto dos utilizadores - Acessibilidade - Sensibilidade e educação para a sustentabilidade	- Custos de ciclo de vida



NG
Nota Global

3 - DESAGREGAÇÃO DO DESEMPENHO POR CADA CATEGORIA



Nome do responsável pela emissão do certificado

Avaliador

Data de emissão

ENTIDADE SUPERVISORA



International Initiative
for a Sustainable
Built Environment

Figura 13 - Rótulo utilizado para comunicar a sustentabilidade de um edifício avaliado através da metodologia SBToolPT – H

3.2. Implementação das ferramentas BIM

A implementação das ferramentas BIM tem como objetivo simplificar o trabalho dos projetistas na avaliação da sustentabilidade dos edifícios, vão ser utilizados os programas informáticos BIM, pois estes já são utilizadas por muitas empresas no seu dia-a-dia, estas permitem aceder aos projetos por computadores portáteis em qualquer zona da obra desde que tenha acesso a uma rede sem fios, ou então que o projeto tenha sido previamente carregado no escritório. Atualmente nas empresas de construção civil, os responsáveis de cada obra já trabalham com computadores portáteis para aceder a todas as informações sobre a obra e assim evitar os projetos em papel durante a execução de obra e a atualização de todos os trabalhadores sempre que houver alguma alteração, pode dizer-se que isto só é possível graças á interoperabilidade entre as ferramentas BIM, todos os pormenores construtivos estão presentes no projeto são acessíveis e sempre que for efetuada uma alteração, esta é atualizada em todos os locais do projeto uma vez que os aparelhos devem estar ligados á rede e todas as atualizações serão automáticas.

Se por um lado uma grande percentagem de empresas já utiliza o CYPE para projetar e alterar os dados dos edifícios durante a fase construtiva do edifício, também utilizam o REVIT para observar cada detalhe e pormenor construtivo. A última ferramenta permites aceder às camadas de parede e espessura de cada camada (tijolo, isolamento, caixa-de-ar, por exemplo) dos elementos construtivos do edifício, evitando assim, fazer e desfazer alterações ao projeto para ficar com o trabalho final desejado. O REVIT permite pré-visualizar o edifício em 3D antes da obra executada, assim perceber se é esse o trabalho que se deseja. Tendo em conta o investimento que se faz num edifício de habitação deve-se cada vez mais perceber se o trabalho que se está a realizar irá corresponder às expectativas. Por outro lado, o CYPE pode carregar ficheiros BIM em formato IFC, ou também é possível projetar em CYPE e carregar o projeto na plataforma BIMSERVER. De seguida podem fazer-se as alterações e cálculos necessários do edifício, desde o orçamento até aos “projetos de especialidades” (eletricidade, águas, térmica, entre outros). A partir daqui é possível realizar uma infinidade de trabalhos e fazer as verificações exidas pelos regulamentos, uma vez que o referido programa informático tem carregado os regulamentos previstos pela legislação portuguesa.

3.2.1. Interação do REVIT com outros programas informáticos

O REVIT permite criar e partilhar projetos realizados por várias pessoas e coordenar a partilha do projeto sempre que for desejado, a partir de qualquer lugar, desde que se tenha acesso a uma rede de computador com ou sem fios. Os programas informáticos estão cada vez mais interligados, assim é possível exportar ficheiros do REVIT para o CYPE e para outros programas de BIM compatíveis com o formato IFC e até para aplicações para telemóveis da AutoDesk.

Em suma, o REVIT permite:

- i. Transformar modelos desenhados a duas dimensões em visualizações imersivas, ou seja, em modelos a três dimensões;
- ii. Efetuar modelos detalhados para a construção do edifício, cada projeto desenhado em REVIT representa um conjunto de informações detalhadas sobre todos os elementos construtivos que constituem o edifício;
- iii. Usar o conjunto de ferramentas de BIM integradas na *Architecture, Engineering & Construction Collection* (AEC – Coleção para a Arquitetura, Engenharia e Construção), o REVIT permite exportar modelos IFC que são compatíveis com outras ferramentas BIM, como se pode verificar na Figura 14 assim como outras ferramentas da AutoDesk utilizadas para projeto de construção, projeto de infraestrutura, construção ou uma combinação dessas indústrias, a Coleção AEC fornece um conjunto essencial de ferramentas com grande valor (Carvalho, 2017).

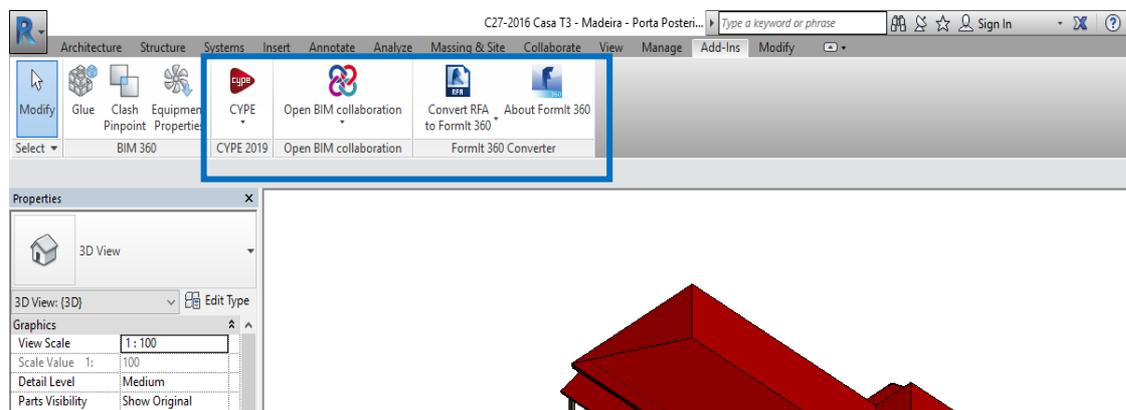


Figura 14 - Formatos compatíveis com o REVIT para exportar ficheiros

Durante o preenchimento das tabelas do SBTTool^{PT}, o REVIT será útil para fazer o levantamento de quantidades de materiais em m², pois este programa permite retirar as quantidades por tipo de material e/ou nome e sua espessura. Consoante as necessidades do avaliador, pode-se, por exemplo, fazer o levantamento do REVIT da quantidade de portas e o programa devolve esse resultado através de uma tabela. O único inconveniente é não permitir a exportação de dados diretamente para uma folha de cálculo, tipo EXCEL. Utilizando os atalhos que se podem verificar na Figura 15 pode-se facilmente converter o ficheiro em utilização noutros formatos BIM.

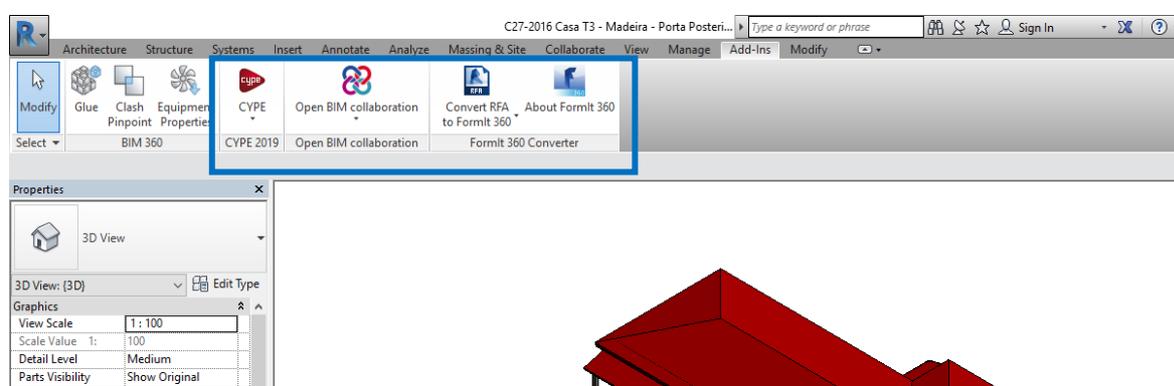


Figura 15 - Atalhos para programas que permitem a conversão do modelo

O REVIT permite a exportação de ficheiros em formato IFC assim como relatórios em formato “txt”, que é possível passar para tabelas em EXCEL. Atualmente, existem ligações entre programas, logo a possibilidade de abrir os projetos que são exportados é cada vez maior. Apenas se deve ter atenção se durante o processo, se perdem informações importantes sobre o desenho ou se perdem camadas de elementos construtivos, ou o ficheiro fica incompleto noutros formatos que pretendem abrir, ou os elementos construtivos que parecem todos bem definidos aparecem como elementos sobrepostos. Logo deve efetuar-se alguns ajustes no ficheiro para retirar a informação necessária para continuar a trabalhar depois de passar para outros programas. Sempre que se abre o ficheiro em “CYPE” deve-se confirmar a composição dos elementos construtivos, pois estes têm definições diferentes em cada

avaliação ou programa de cálculo. Por exemplo, a sua composição é destinta em “CYPETHERM” ou “CYPESOUND”.

Na Figura 16, pode verificar-se os primeiros passos para exportar um ficheiro REVIT para o formato IFC4, tornando-o assim legível a partir de outros programas BIM.

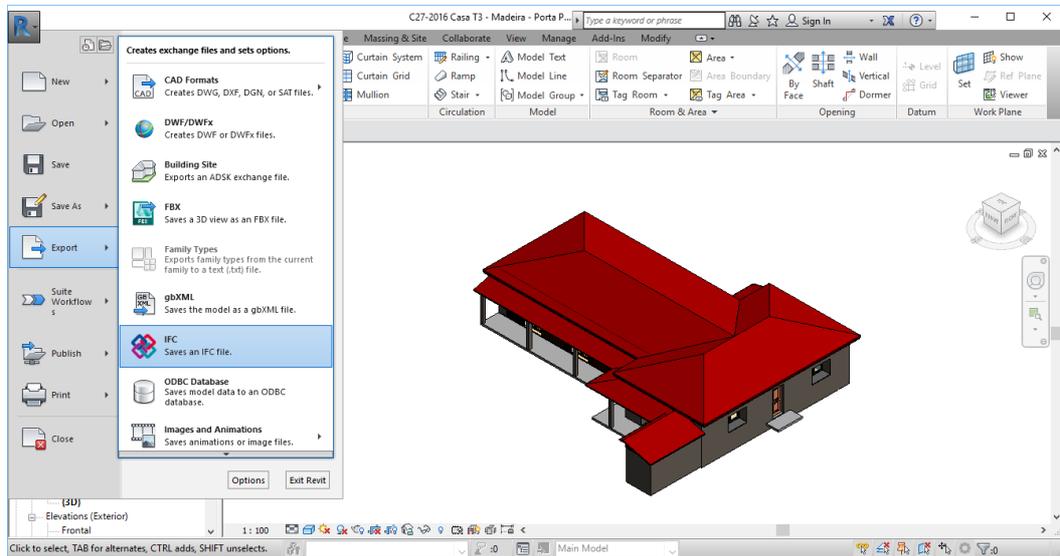


Figura 16 - Passos para se exportar do REVIT para IFC

3.2.2. CYPE e IFC BUILDER

A Figura 17 apresenta-se o menu principal do programa informático CYPE.

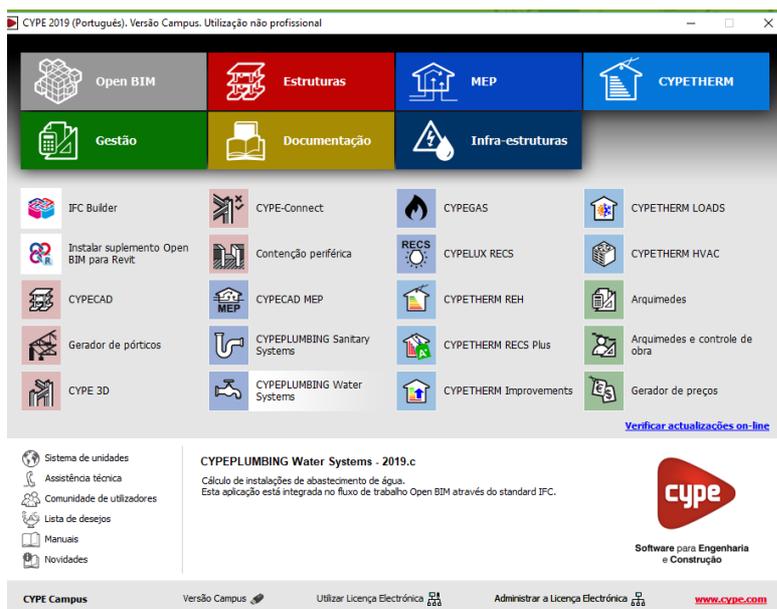


Figura 17 - Programa BIM utilizado "CYPE", para o caso de estudo

O “CYPE” é um programa BIM, com uma forte presença no mercado nacional, nomeadamente nas empresas de projeto de engenharia, assim como em vários estabelecimentos de ensino superior. O gabinete parceiro deste trabalho forneceu o caso de estudo em formato IFC, compatível com o CYPE, para além do REVIT, facilitando todas as ligações entre dados desde o projeto até à execução da obra. Cada aplicação (ícone) que nos aparece na Figura 17 tem funcionalidades diferentes, desde o projeto de estruturas, abastecimento de águas, conforto térmico, iluminação/elerticidade, gás, orçamentos entre outros. A conversão do ficheiro de REVIT para IFC, será uma ajuda para efetuar o licenciamento dos edifícios, pois tendo os projetos introduzidos em cada aplicação do CYPE, torna-se mais fácil a obtenção das licenças e verificar se cumprem todos os requisitos mínimos regulamentares, uma vez que o “CYPE” já tem introduzidos os regulamentos para cada região e cidade de Portugal e efetua as verificações necessárias para o edifício considerando a sua localização.

Na Figura 18 é possível ver a aplicação IFC BUILDER do CYPE aberta, onde se pode verificar uma das ligações possíveis, o suplemento Open BIM (abrir ficheiros BIM) para o programa REVIT. Quando se instala o CYPE é possível assim instalar também este suplemento com a finalidade de facilitar a interoperabilidade entre os dois programas.

O IFC Builder é uma aplicação gratuita, incorporada no programa informático CYPE, que permite a criação e manutenção de modelos de edifícios em formato IFC. O IFC BUILDER é uma aplicação intuitiva, pelo que pode ser considerada de utilização simples e acessível e está integrada no fluxo de trabalho Open BIM através da importação e exportação de modelos IFC. Esta permite funcionalidades como a modelação manual do edifício. A versão de 2019 já inclui um suplemento que permite a sincronização com o REVIT, permitindo assim gravar projetos na plataforma do BIMSERVER (nuvem) e abrir nas restantes aplicações presentes no CYPE.

O suplemento *Open BIM para REVIT*, deve ser instalado nos dois programas, com a finalidade de reduzir incompatibilidades nos ficheiros que se pretende trabalhar.

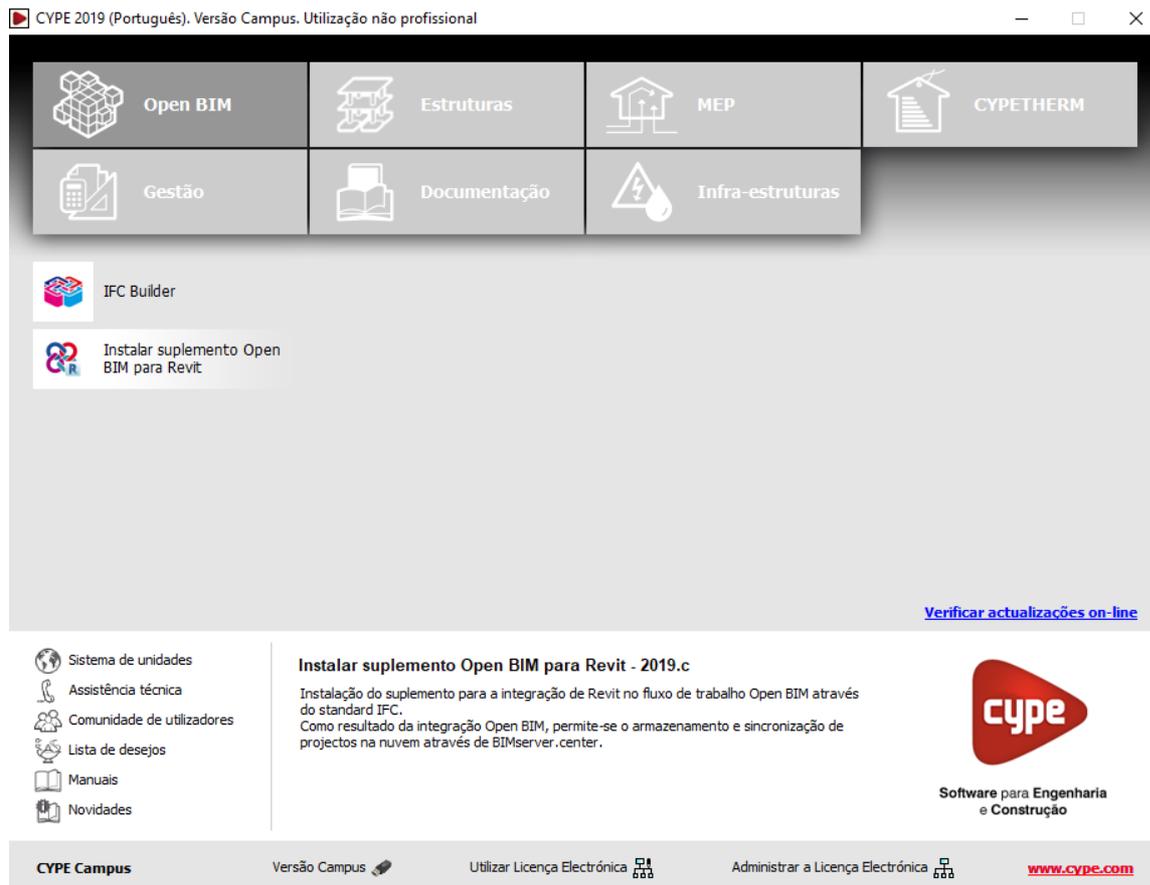


Figura 18 - Aplicação de "CYPE- IFC BUILDER"

4.OBJETO DE ESTUDO

O caso de estudo é um edifício de habitação cujo projeto foi essencialmente desenvolvido com o recurso a dois programas informáticos (REVIT e CYPE). Pretende-se com base na informação disponibilizada verificar que o máximo de informação que é possível extrair de cada programa informático e utilizar na avaliação do nível de sustentabilidade através da aplicação o método SBToolPT. O edifício corresponde a um módulo habitacional unifamiliar de tipologia T3, a implantar no Lugar de Soutelo (Lameiro Redondo), freguesia de Ribas, Concelho de Celorico de Basto, inserido num Aldeamento turístico a realizar pela J.H.I. - Empreendimentos Turísticos, Lda.

“O edifício estará implantado num lote com a área de 200,45 m², compostos pelo edifício de habitação, uma área de espaços verdes aproximada a 56 m² e o acesso a diversos equipamentos com uma área aproximada de 50 m². Os materiais de construção previstos a utilizar na construção são os seguintes:

- Betão armado conforme projeto de estabilidade, sendo o betão de classe igual ou superior a C20/25 (preferencialmente contendo material reciclado – melhoria para construção sustentável) e o aço A400;
- Execução das paredes exteriores em conformidade com o projeto de verificação do comportamento térmico a apresentar com as restantes especialidades, cumprindo os requisitos mínimos impostos pela Portaria 379-A/2015 de 22 de outubro. Serão constituídas por dois panos de pedra de granito, com isolamento térmico de 8 cm de espessura (de preferência lã mineral - melhoria para construção sustentável) a aplicar no meio das duas paredes, de características a definir do projeto de comportamento térmico.
- Colocação de recuperadores de calor (com rendimento superior a 75%) ou painéis solares térmicos de acordo com o projeto de comportamento térmico a apresentar.
- Instalação de todo o equipamento (esquentador ou caldeira, depósito de armazenamento de água quente, etc...) previsto no projeto, que deverá estar em funcionamento na data da vistoria para emissão da licença de utilização.

- É importante referir que o sistema solar a aplicar deverá obrigatoriamente ser certificado, instalado por um instalador qualificado, incluindo contrato de manutenção pelo período mínimo de 6 anos;
- Alvenarias interiores em tijolo cerâmico furado com 11 cm de espessura;
- Na laje de pavimento do rés do chão será aplicado isolamento térmico de 5 cm de espessura a especificar no projeto térmico;
- Cobertura será constituída por uma estrutura de perfis adequados de madeira, na qual será aplicada forro de madeira, sendo a cobertura final em telha de barro de cor natural do tipo aba e canudo. Entre o forro e a telha levará isolamento térmico em lã de rocha projetada de 20 cm de espessura;
- Os caleiros de águas pluviais serão em chapa de alumínio lacado cor de telha;
- Os tubos de queda serão em seção retangular em chapa de alumínio lacado cor de telha;
- Os peitoris serão em pedra de granito de tonalidade amarelo, que não deverão ter continuidade até à parte interior;
- Revestimento exterior: Pedra de granito da região de Basto à sua cor natural e madeira envernizada de tonalidade castanho claro;
- Revestimento interior incluindo tetos. O edifício levará rebocos hidráulicos prontos (RHP), de aplicação manual ou mecânica de qualidade “SECIL”, ou equivalente, projetado mecanicamente e outra em pedra de granito da região de Basto à sua cor natural;
- Pavimento da sala, cozinha, zona de circulação, despensa, instalações sanitárias, arrumos e garagem: Tijoleira cerâmica antiderrapante;
- Pavimento das varandas ou telheiros exteriores: Pedra de granito;
- Pavimento dos quartos: Lamparquet flutuante “Carvalho” ou soalho;
- Rodapés: nos quartos madeira de carvalho e restantes cerâmicos;
- Caixilharia interior: Madeira “Carvalho”;
- Caixilharia exterior: Perfis adequados de madeira de Carvalho, com vidro duplo incolor e proteção solar dos envidraçados em portadas interiores de madeira. Atendendo às exigências regulamentares impostas pela Portaria n.º 379-A/2015 de 22 de outubro, poderá ser substituída a caixilharia de madeira por caixilharia em PVC com acabamento de madeira, com rutura térmica e classe 3 ou superior de permeabilidade ao ar.

- Todos os materiais e soluções construtivas poderão ser melhorados no âmbito do projeto de execução e que venham a ser considerados mais adequados aquando da análise e auditoria a realizar para obtenção da certificação de sustentabilidade.” Segundo a Memória descritiva.

O presente caso de estudo tem o objetivo de facilitar a interoperabilidade entre programas aos projetistas, engenheiros, arquitetos ou mesmo consultores de construções sustentáveis. Este projeto foi facultado pelo Gabinete de Projetos C30, e é um modelo pré-desenvolvido em REVIT® no Gabinete de projetos, que facilitou um conjunto de informações uteis para realizar este trabalho. Nas Figura 19, Figura 20 e Figura 21 podem-se observar várias imagens das vistas do edifício retiradas do REVIT.

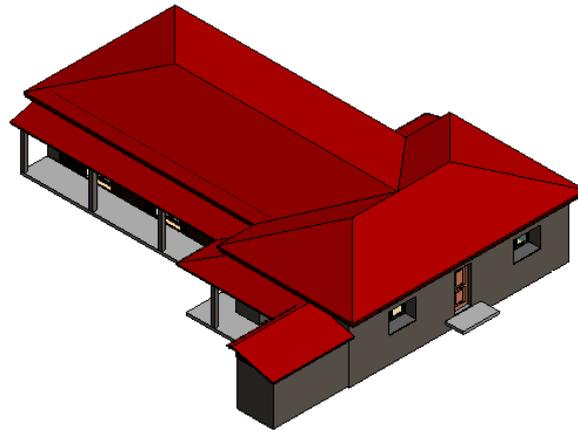


Figura 19 - Vista do edifício de frente

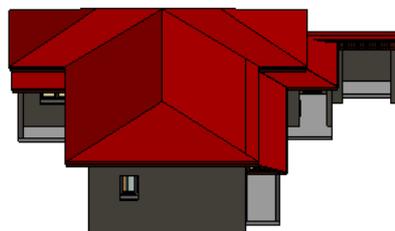


Figura 20 - Vista do edifício em estudo de trás

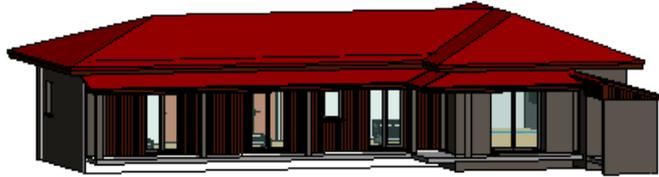


Figura 21 - Vista do edifício lateral

Já na Figura 22 é possível efetuar um enquadramento do edifício no terreno onde será implantado. Na Figura 23 e na Figura 24 é possível verificar a planta e alguns cortes utilizando ainda a ferramenta de 2D, AutoCAD.

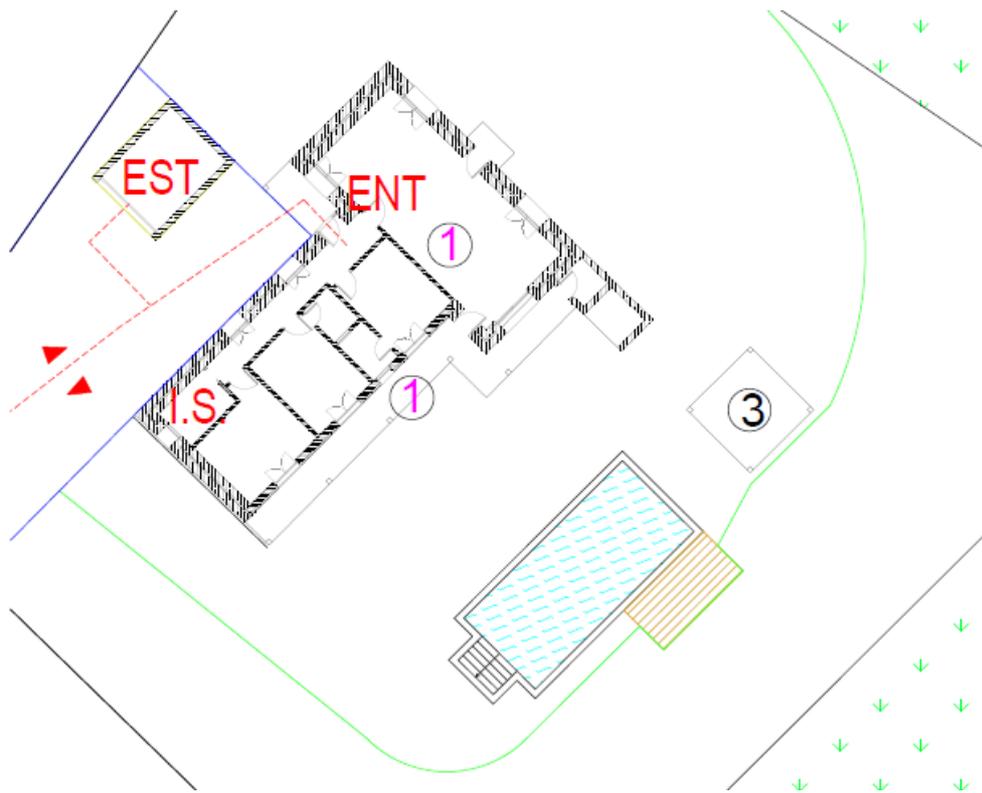


Figura 22 - Lote onde o edifício está inserido

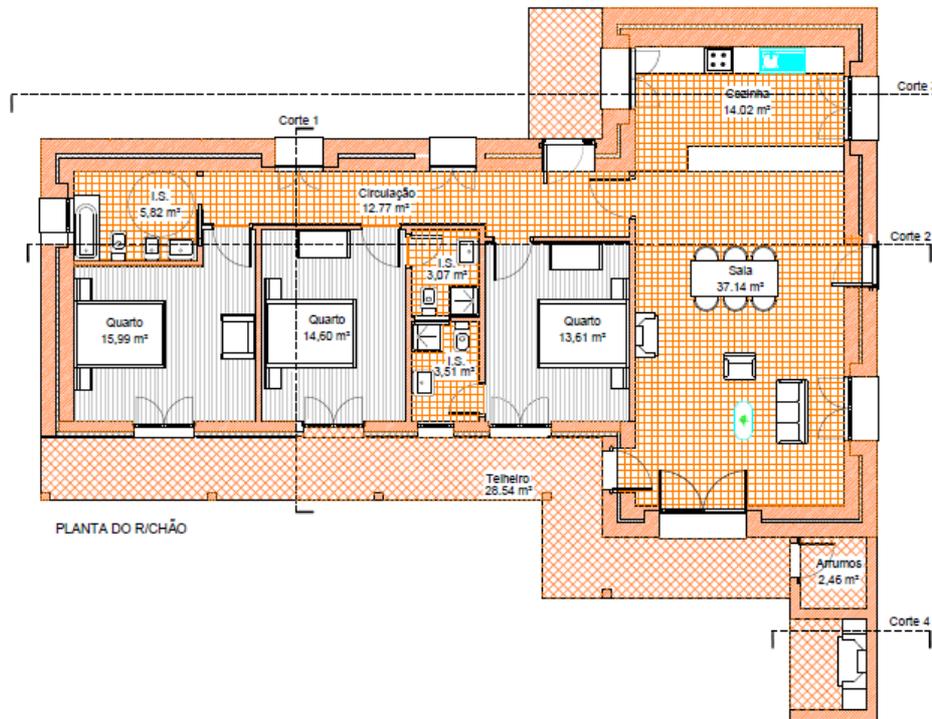


Figura 23 – Planta do Edifício

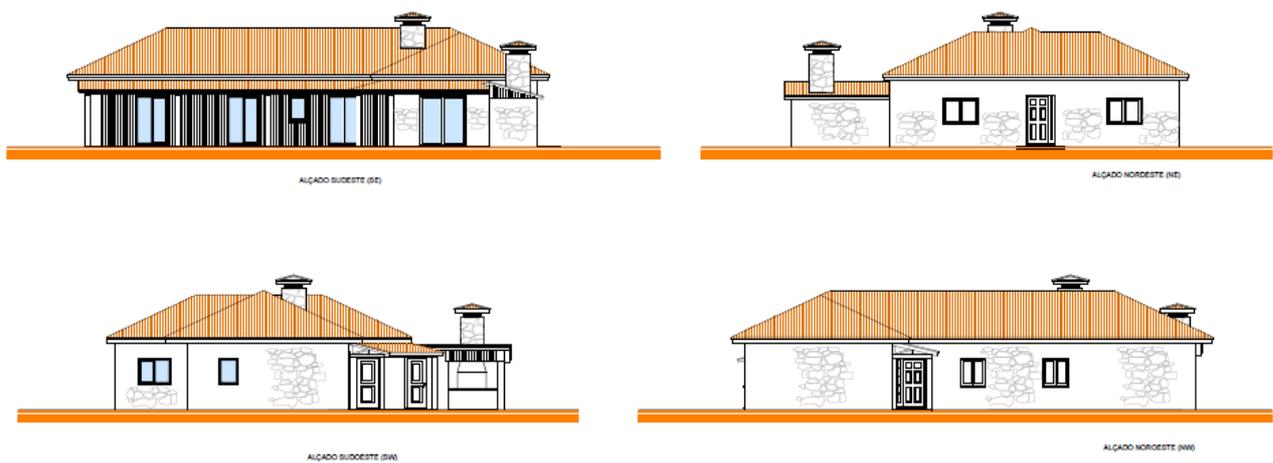


Figura 24 – Cortes do Edifício

5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Como se referiu nos capítulos anteriores, foi efetuado o estudo sobre cada parâmetro e será descrita a metodologia para efetuar o levantamento de dados.

5.1 Avaliação dos parâmetros do SBTool^{PT} – H que podem ser obtidos direta e indiretamente através dos programas BIM

A ligação considerada pelos métodos possíveis tendo em conta a forma mais acessível para o utilizador dos programas BIM, com a ligação ao SBTool^{PT} – H, tendo como objetivo principal o preenchimento deste.

5.1.1. Dimensão Ambiental

A dimensão ambiental tem como principais pontos de partida, o consumo de recursos naturais não renováveis. O aumento das preocupações com os recursos naturais e com o modo como são utilizados na sociedade, e em particular na construção, têm vindo a crescer. Estas preocupações têm incentivado à reflexão, da qual surgiu a necessidade de introduzir conceitos sustentáveis aplicáveis aos diferentes sectores de atividade da nossa sociedade. Esta dimensão está direcionada para os ecossistemas, ou seja, utilizando todos os potenciais do ecossistema evitando a degradação destes.

- **Categoria: C1 – Alterações climáticas e qualidade do ar exterior**

P1- Valor agregado das categorias de impacte ambiental de ciclo de vida de área útil de pavimento e por ano.

i. Levantamento das quantidades dos materiais, de forma a obter o valor agregado das categorias de impacte ambiental de ciclo de vida de área útil de pavimento e por ano. Antes de mais pode verificar-se que o primeiro parâmetro está dividido em vários indicadores.

A – Quantificação das categorias de impacto no edifício em avaliação.

A.1. Descrição dos elementos construtivos utilizados e respetiva área.

Para calcular este parâmetro é necessário fazer o levantamento das quantidades de materiais, verificar a unidade que o programa devolve o resultado, utilizando o REVIT, verifica-se o resultado em m² ou m³ correspondente à área ou volume, respetivamente. Para preencher o P1-A1 é utilizado o resultado do levantamento das áreas em m².

Na Figura 25, Figura 26 e Figura 27, estão exemplificados os passos para fazer o levantamento dos dados em REVIT. O levantamento parece mais complicado no início, depois de se iniciar o processo de interação com o programa, torna-se um processo intuitivo. Será assim descrita a forma como se efetua o levantamento de dados sobre os materiais até à .

Para o estudo foram selecionados 10 materiais que serão os mais utilizados e seguindo estes passos foi possível fazer o levantamento das quantidades de cada material, o procedimento foi repetido para cada um dos materiais. Sendo assim vão enumerar-se os passos, que também são apresentados nas imagens:

1. No quadro inicial pressiona-se em “VIEW”;
2. Seguindo para “MATERIAL TAKE OFF”;
3. O utilizador deve selecionar o “TIPO”, “NOME”, “ÁREA” e “VOLUME”, e pressionar na seta verde e “OK”;
4. Será criada uma tabela com os dados sobre todos os materiais do edifício;
5. Para o estudo, foram filtrados os dados, selecionando por “NOME” um material de cada vez com o objetivo de recolher a quantidade total desse material por “AREA e VOLUME”;
6. Com a tabela aberta deve pressionar-se no Menu “R”, na opção de EXPORTAR DADOS deve selecionar EXPORTAR RELATORIOS;
7. O utilizador recebe assim os dados como um relatório de dados, que poderá ser aberto em formato XLS, apenas alterando a extensão do ficheiro.

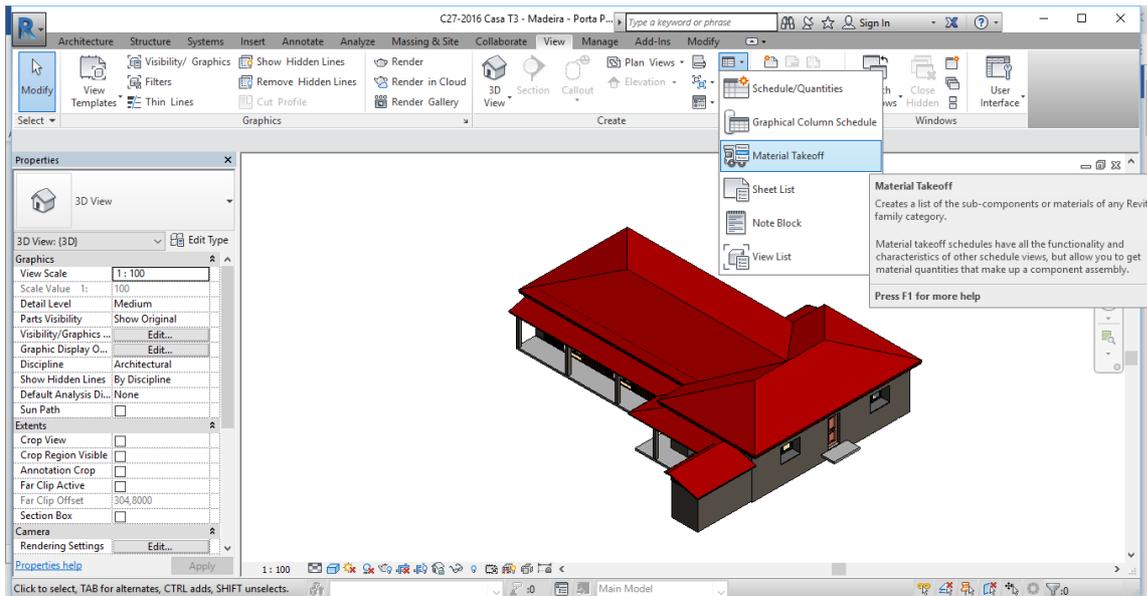


Figura 25 - Passos REVIT para o levantamento de dados

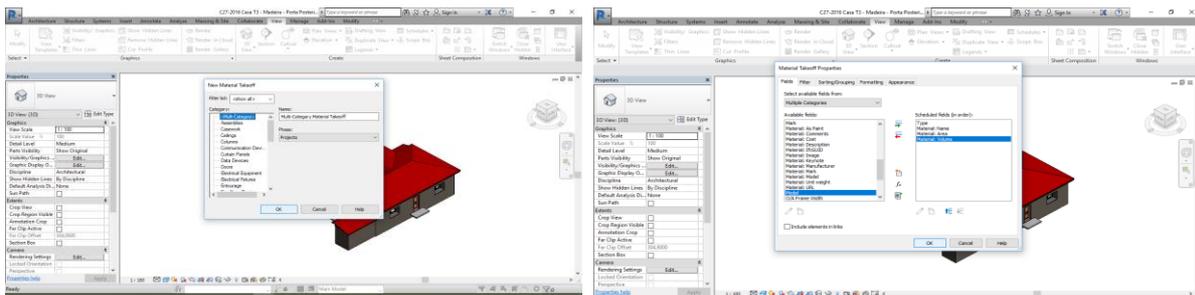


Figura 26 - REVIT levantamento de dados sobre os materiais

A	B	C	D
Type	Material Name	Material Area	Material Volume
Pedra exterior dupl Pedra polida		47,84 m²	15,79 m³
Pedra exterior dupl isolamento térmico		46,45 m²	3,70 m³
Pedra exterior dupl Pedra Rustinor		46,12 m²	15,22 m³
Pedra exterior dupl Pedra polida		10,05 m²	3,32 m³
Pedra exterior dupl isolamento térmico		9,77 m²	0,78 m³
Pedra exterior dupl Pedra Rustinor		9,70 m²	3,21 m³
Pedra exterior dupl Pedra polida		20,93 m²	8,43 m³
Pedra exterior dupl isolamento térmico		20,15 m²	1,61 m³
Pedra exterior dupl Pedra Rustinor		20,00 m²	8,05 m³
Pedra exterior dupl Pedra polida		37,39 m²	12,31 m³
Pedra exterior dupl isolamento térmico		36,24 m²	2,88 m³
Pedra exterior dupl Pedra Rustinor		35,96 m²	11,83 m³
Pedra exterior dupl Pedra polida		13,53 m²	4,43 m³
Pedra exterior dupl isolamento térmico		12,94 m²	1,03 m³
Pedra exterior dupl Pedra Rustinor		12,80 m²	4,19 m³
Pedra exterior dupl Pedra polida		7,98 m²	2,63 m³
Pedra exterior dupl isolamento térmico		7,91 m²	0,63 m³
Pedra exterior dupl Pedra Rustinor		7,90 m²	2,61 m³
Tijolo 25cm + isola Estuque branco		37,00 m²	0,74 m³
Tijolo 25cm + isola isolamento térmico		35,88 m²	2,86 m³
Tijolo 25cm + isola Tijolo furado (barro)		36,92 m²	9,10 m³
Pedra exterior dupl Pedra polida		21,02 m²	6,95 m³
Pedra exterior dupl isolamento térmico		20,42 m²	1,63 m³
Pedra exterior dupl Pedra Rustinor		20,27 m²	6,69 m³
Interior (150) Tijolo Estuque branco		17,34 m²	0,35 m³
Interior (150) Tijolo furado (barro)		6,67 m²	0,95 m³
Interior (150) Tijolo Estuque branco		8,53 m²	0,13 m³
Interior (150) Tijolo furado (barro)		4,27 m²	0,37 m³

Figura 27 - Dados retirados de REVIT – materiais utilizados na construção do edifício

Material Takeoff Properties

Filter by: Material Name equals

And: (none)

OK Cancel Help

Figura 28 - Dados de um Material escolhido pelo utilizador em REVIT

As quantidades de materiais podem ser retiradas diretamente do REVIT, seguindo a descrição efetuada acima e com a visualização das figuras. Depois é necessário passar para o Excel, alterando apenas a extensão do relatório exportado do REVIT, assim utilizam-se diretamente no SBTTool^{PT} – H. O REVIT permite agrupar os dados por material. Pode optar-se por preencher as tabelas por material, de modo, a facilitar o preenchimento no SBTTool^{PT}, assim como se for por pisos também aparece descrição do uso por elemento construtivo, como se pode verificar na .

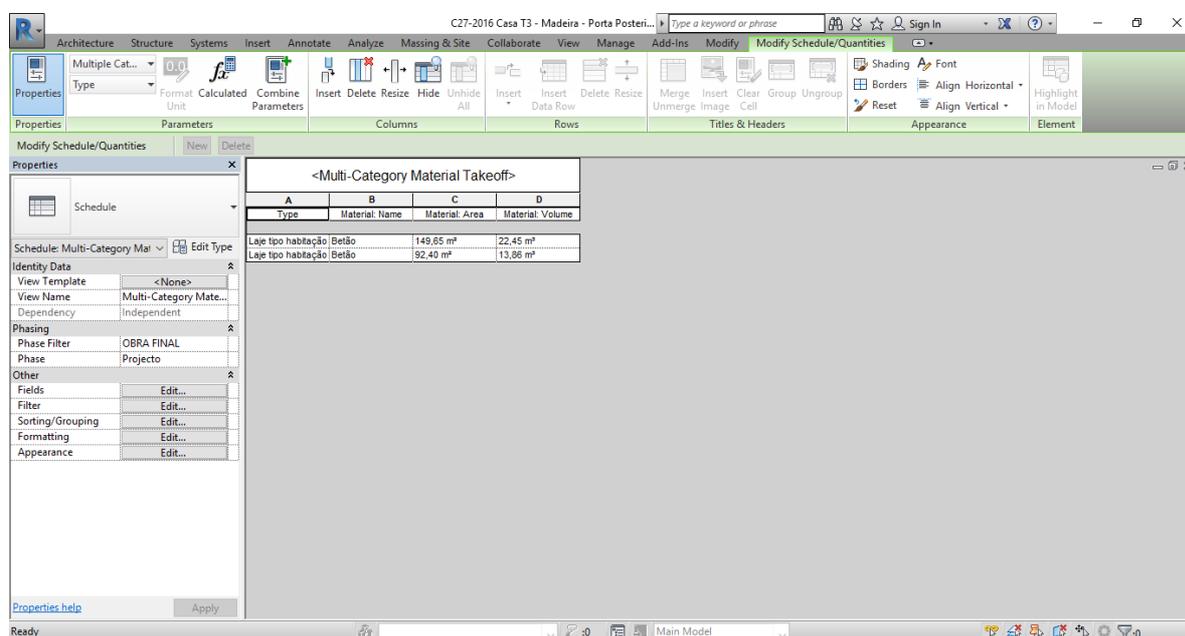


Figura 29- Dados de um Material escolhido pelo utilizador em REVIT (ÁREA e VOLUME)

Para facilitar a leitura de dados em EXCEL e posteriormente preencher as tabelas do SBTTool^{PT} -H é possível exportar os dados do REVIT para uma tabela, apenas tem que se efetuar um passo intermédio, pois do REVIT exporta-se um relatório com os dados no formato texto (.txt). Depois o Office /Windows permitem que se faça uma alteração de “extensões de nome de ficheiro” e assim o ficheiro de texto converte-se automaticamente numa tabela de EXCEL.

Na Figura 30 pode-se verificar os passos a efetuar, até o ficheiro passar de formato txt para uma folha de cálculo em EXCEL.

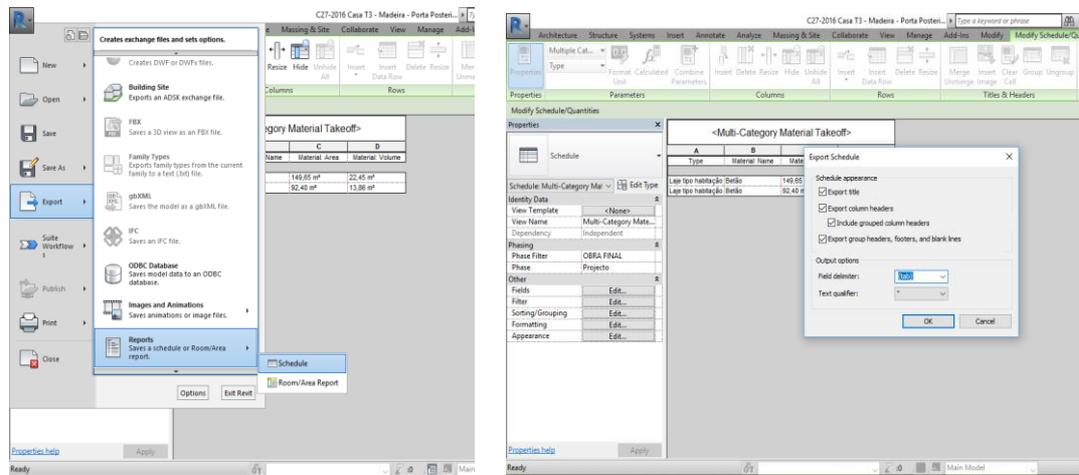


Figura 30 - Exemplo como exportar relatório no REVIT

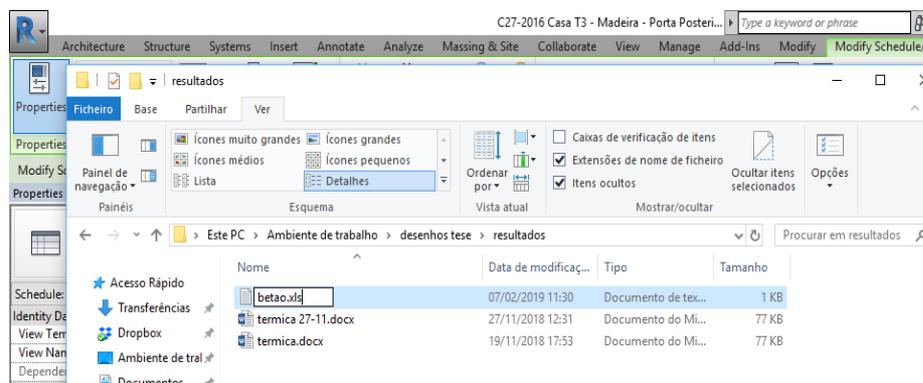


Figura 31 - Conversão das extensões de relatório em txt, para uma tabela em EXCEL

Obtém-se assim a tabela de resultados correspondente ao material seleccionado, depois podemos mover ou fazer a ligação para a tabela consoante o elemento construtivo desejado, na Figura 31.

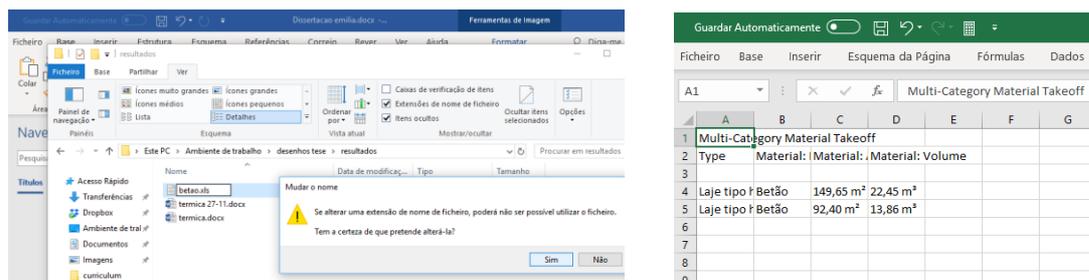


Figura 32 - Tabela final de dados do relatório exportado do REVIT

Utilizando o Arquimedes no CYPE também é possível obter o orçamento com a descrição de quantidades de todos os materiais utilizados no edifício. Por outro lado, pode recorrer-se ao certificado energético, que já tem as áreas descritas por elemento construtivo e a descrição detalhada dos materiais, assim como ao caderno de encargos (memória descritiva) que tem o detalhe do projeto e da obra total, os dados são úteis para este parâmetro e para alguns dos seguintes. Esta redundância é também bastante útil para a confirmação de dados.

Para facilitar o levantamento de materiais, sugere-se que se reduza os materiais de construção aos materiais mais utilizados na construção. Na Tabela 9 estão descritos os Materiais de construção mais utilizados na construção de edifícios de habitação, com as respetivas massas e pesos volúnicos, com o objetivo de facilitar a quantificação do potencial impacto ambiental provocado por estes. Esta tabela pode assim substituir a tabela do parâmetro P1-A1, que está dividida por elementos construtivos como se pode observar na Tabela 9.

Tabela 9 - Lista de Materiais mais utilizados na Construção Civil atualmente

Materiais mais utilizados	Massa	Volume	Peso Volúmico
Betão	5,39E+04	2,25E+01	2,40E+03
Betão armado	3,47E+04	13,86	2,50E+03
Cerâmicos	1,14E+02	0,06	1,90E+03
Madeira	2,65E+04	39,2	6,75E+02
Gesso Cartonado	1,30E+04	9,32	1,40E+03
Caixilharias	4,41E+02	0,21	2,10E+03
Isolamentos	7,15E+01	2,86	2,50E+01
Tijolo Furado	2,42E+04	19,39	1,25E+03
Telha	4,72E+04	24,84	1,90E+03
Pedra	4,11E+04	15,79	2,60E+03
Pedra exterior	4,26E+04	15,22	2,80E+03

Tabela 1.2: Descrição das soluções construtivas utilizadas e respectiva área

Elemento	Tipo		Descrição	Volume ou Área (m ²)
Paredes Exteriores	R/c	Alçado Noroeste	1-Alvenaria de tijolo maciço 22 cm	42,99
			2-XPS 6 cm	
			3- Reboco armado 2 cm	
		Alçado Sudoeste	1-Alvenaria de tijolo maciço 22 cm	25,22
	2-XPS 6 cm			
	3- Reboco armado 2 cm			
	Alçado Sudeste	1-Alvenaria de tijolo maciço 22 cm	45,97	
		2-XPS 6 cm		
		3- Reboco armado 2 cm		
	Alçado Nordeste	1-Alvenaria de tijolo maciço 22 cm	25,85	
		2-XPS 6 cm		
		3- Reboco armado 2 cm		
	Piso 1	Alçado Sudeste	1- Alvenaria de tijolo vazado 22 cm	52,41
			2-XPS 4 cm	
			3- Reboco de ligantes minerais 4 cm	
		Alçado Nordeste	1- Alvenaria de tijolo vazado 22 cm	21,98
			2-XPS 4 cm	
			3- Reboco de ligantes minerais 4 cm	
		Alçado Noroeste	1- Alvenaria de tijolo vazado 22 cm	25,45
			2-XPS 4 cm	
3- Reboco de ligantes minerais 4 cm				
Alçado Sudoeste	1- Alvenaria de tijolo vazado 22 cm	20,70		
	2-XPS 4 cm			
	3- Reboco de ligantes minerais 4 cm			
Piso 2	Alçado Nordeste	1- Alvenaria de tijolo vazado 22 cm	8,03	
		2-XPS 4 cm		
		3- Reboco de ligantes minerais 4 cm		
	Alçado Sudeste	1- Alvenaria de tijolo vazado 22 cm	4,82	
		2-XPS 4 cm		
		3- Reboco de ligantes minerais 4 cm		
	Alçado Sudoeste	1- Alvenaria de tijolo vazado 22 cm	8,40	
		2-XPS 4 cm		
3- Reboco de ligantes minerais 4 cm				
Alçado Noroeste	1- Alvenaria de tijolo vazado 22 cm	6,58		
	2-XPS 4 cm			
	3- Reboco de ligantes minerais 4 cm			
		Revestimentos	Placa de gesso carbonado	22,45
			Placa de gesso carbonado	39,20
Cobertura	R/C	Cob. Plana	1- Mosaico cerâmico	39,17
			2- Laje maciça com 20 cm	
			3- Betão leve 10 cm	
			4- Barrreira pára-vapor em PVC	
			5- EPS 8 cm	
			6-Camada de assentamento	
			7- Reboco tradicional 2 cm	
	Piso 1	Cob. Plana	1- Mosaico cerâmico	28,68
			2- Laje maciça com 20 cm	
			3- Betão leve 10 cm	
			4- Barrreira pára-vapor em PVC	
			5- EPS 8 cm	
			6-Camada de assentamento	
			7- Reboco tradicional 2 cm	
	Piso 2	Cob. Plana	1-Lajeta de Betão	9,45
			2- Reboco tradicional 2 cm	
3-Laje aligeirada 24 cm				
4-Betão leve 10 cm				
5- Barreira pára-vapor em PVC				
6-EPS 8 cm				
7- Camada de impermeabilização				
		Revestimentos	Tecto falso (Gesso Carbonado)	77,30

Figura 33 - Imagem da tabela do parâmetro P1-A1 que poderá ser substituída pela tabela 9

A.2. Quantificação da contribuição das fases de montagem e de desmontelamento.

Para calcular este parâmetro é necessário que o parâmetro A.1. esteja totalmente preenchido e adiciona-se a tabela com os valores de impacto ambiental dos materiais mais utilizados, para o seu ciclo de vida e multiplica-se pela área do elemento construtivo. Na Tabela 10 já está modificada para efetuar o cálculo dos impactos ambientais do edifício considerando os materiais mais utilizados na construção de edifícios.

Tabela 10 - Materiais mais utilizados e os impactos ambientais retirados da tabela MARS

Tabelas Impactes incorporados nos materiais utilizados na solução de suporte e revestimentos

	Tipo de solução	Área (m ²) volume (m ³) ou massa (kg)	Quantificação das categorias de impacto ambiental (por m ² de cada tipo de solução construtiva)						
			GWP (kgCO ₂)	ODP (kgCFC-11)	AP (kgSO ₂)	POCP (kgC ₂ H ₄)	EP (kgPO ₄)	FFDP (MJ)	
Edifício	Materiais mais utilizados na construção	1 Betão	22,45	1,10E-01	3,55E-09	1,79E-04	6,49E-06	2,84E-05	5,56E-01
		2 Betão armado	13,86	1,48E-01	3,55E-09	5,56E-04	5,28E-05	5,76E-05	1,24E+00
		3 Cerâmicos	0,06	7,63E-01	8,16E-08	2,93E-03	1,36E-04	2,75E-04	1,19E+01
		4 Madeira	39,20	2,54E-01	3,55E-08	1,70E-03	1,48E-04	1,40E-03	4,40E+00
		5 Gesso Cartonado	9,32	3,50E-01	3,89E-08	1,09E-03	4,69E-05	1,73E-04	5,74E+00
		6 Caixilharias	0,21	1,97E+00	2,84E-09	5,35E-03	3,12E-04	7,59E-04	4,69E+01
		7 Isolamentos (XPS)	2,86	3,86E+00	1,38E-07	1,38E-02	1,58E-03	5,00E-03	9,69E+01
		8 Tijolo Furado	19,39	2,20E-01	1,58E-08	5,48E-04	4,00E-05	6,71E-05	2,58E+00
		9 Telha	24,84	8,16E-01	8,41E-08	2,90E-03	1,55E-04	2,85E-04	1,46E+01
		10 Pedra	15,79	2,63E-01	3,43E-08	1,56E-03	4,66E-05	3,13E-04	7,58E+00

Para efetuar este passo devem-se confirmar as unidades dos materiais, verificar se são as mesmas, se estão corretamente introduzidas, ou a avaliação do edifício para estes materiais não será a correta.

P1.B – Quantificação das categorias de impacte ambiental nas soluções de referência (*Benchmarks*)

Neste parâmetro serão efetuados os cálculos para quantificar o impacte ambiental provocado pelo o edifício e vai-se determinar a melhor prática para os impactes totais no ciclo de vida do edifício, associado às soluções de suporte e revestimentos.

P1.C – Normalização e agregação das categorias de impacte ambiental.

Para efetuar a normalização dos parâmetros deve utilizar-se a Equação 1.

Esta tabela efetua a normalização do valor do impacte de ciclo de vida (por m² de área útil de pavimento e ano. A normalização é feita entre três tipos de valores, o edifício que se considera a melhor prática, um edifício considerado como uma prática convencional e o terceiro valor é o edifício em estudo. A normalização será efetuada e considerando o peso de cada categoria ambiental obtém-se o valor ponderado que permite obter uma indicação aproximada do desempenho do edifício ao nível deste parâmetro ambiental.

• Categoria C2 – Uso do solo e biodiversidade

Para avaliar os parâmetros desta categoria, pode verificar-se as plantas em AUTOCAD que se encontram na Figura 34.

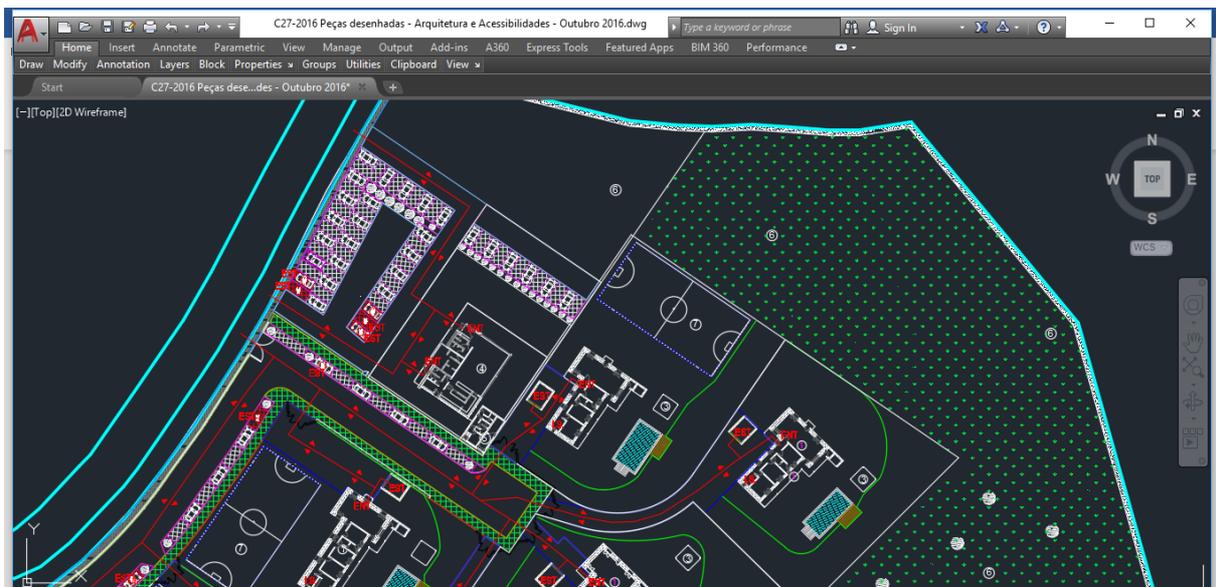


Figura 34 - Lote do terreno e exterior do edifício

P2 – Percentagem utilizada do índice de utilização líquido disponível

Para calcular este parâmetro não existe nenhum procedimento BIM adequado, devemos fazer levantamento manual ou por leitura. O REVIT indica as áreas de pavimento interior, assim é necessário verificar também o exterior do edifício que não é fornecido pelo REVIT. Na memória descritiva do edifício consta a área do lote e de construção, podemos retirar daí os valores necessários para calcular o parâmetro, no AUTOCAD também é possível fazer o levantamento dos dados relativos às áreas dos lotes, também se pode verificar as áreas e o tipo de pavimento do exterior, embora o exterior do edifício seja constituída por uma área reduzida de espaços verdes neste caso existem uma área considerável de zonas verdes.

P3 – Índice de impermeabilização

Tal como no caso do P2, no P3 não é possível retirar diretamente do BIM os dados necessários sobre o edifício. No entanto, com o recurso à memória descritiva pode-se preencher o parâmetro.

P4 - Percentagem da área de intervenção previamente contaminada ou edificada

Para este parâmetro não existe à partida uma ferramenta que permita avaliar este parâmetro. Normalmente, a memória descritiva pode conter informação específica acerca do terreno, ou se existir informação de que seja para reabilitação ou reconstrução do edifício. Uma vez que se trata de uma construção nova, pode-se retirar diretamente o parâmetro necessário da Memória Descritiva do Edifício. As condições do edifício estão descritas no SBTTool^{PT} – H segundo a Tabela 11.

Tabela 11 - Condições para a definição de áreas previamente contaminadas ou edificadas

Condições:	
1	A área situa-se na base de pisos de edificio pré-existentes ou edifícios demolidos nos últimos 2 anos.
2	A área está totalmente coberta por outras construções como, por exemplo, pavimentos desportivos, áreas de estacionamento, arruamentos, ou outras construções semelhantes que tenham sido demolidas ou desativadas nos últimos 2 anos.
3	A área encontra-se contaminada por resíduos industriais ou outros, de uma forma a que tenha de ser descontaminada antes da construção.

P5 - Percentagem de áreas verdes ocupadas por plantas autóctones

Neste parâmetro tal como no anterior não existe uma ferramenta BIM para retirar a informação necessária. Na Memória Descritiva do projeto do edifício pode-se consultar se está prevista a plantação de plantas autóctones ou, em alternativa, pode-se visualizar no desenho do edifício se está previsto que se coloquem plantas nos espaços verdes. Estas referências devem constar na memória descritiva, pois são árvores que serão deslocadas do local que estão para os espaços verdes do edifício. A áreas de espaços verdes pode ser retirada diretamente das plantas em AUTOCAD, enquanto que a área total do terreno pode-se obter diretamente do parâmetro P2. Pode-se verificar nos desenhos do AUTOCAD, (Figura 35), que o lote está envolvido numa zona verde, com vários tipos de plantas e vegetação.

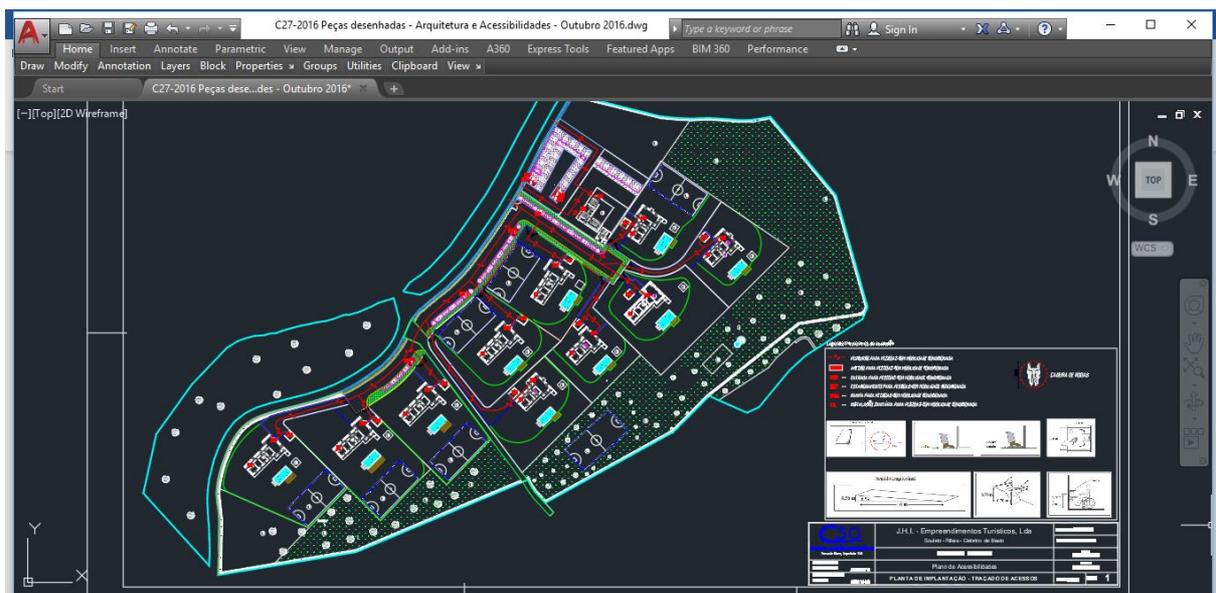


Figura 35 - Edifício em estudo e proximidades

P6 - Percentagem da área em planta com reflectância igual ou superior a 60%

Para este parâmetro deve-se fazer a ligação ao parâmetro P2 para retirar a área total do lote, pois é a mesma. A Memória Descritiva do edifício é útil para confirmar pormenores e com o REVIT pode-se retirar a modelação do terreno, assim como as áreas da implantação e os materiais utilizados no edifício. As áreas de espaços verdes podem ser mais facilmente

retiradas do AUTOCAD, assim como o tipo de cobertura, tal como se pode verificar na Figura 36. Não é possível retirar os valores para tabelas, só manualmente.

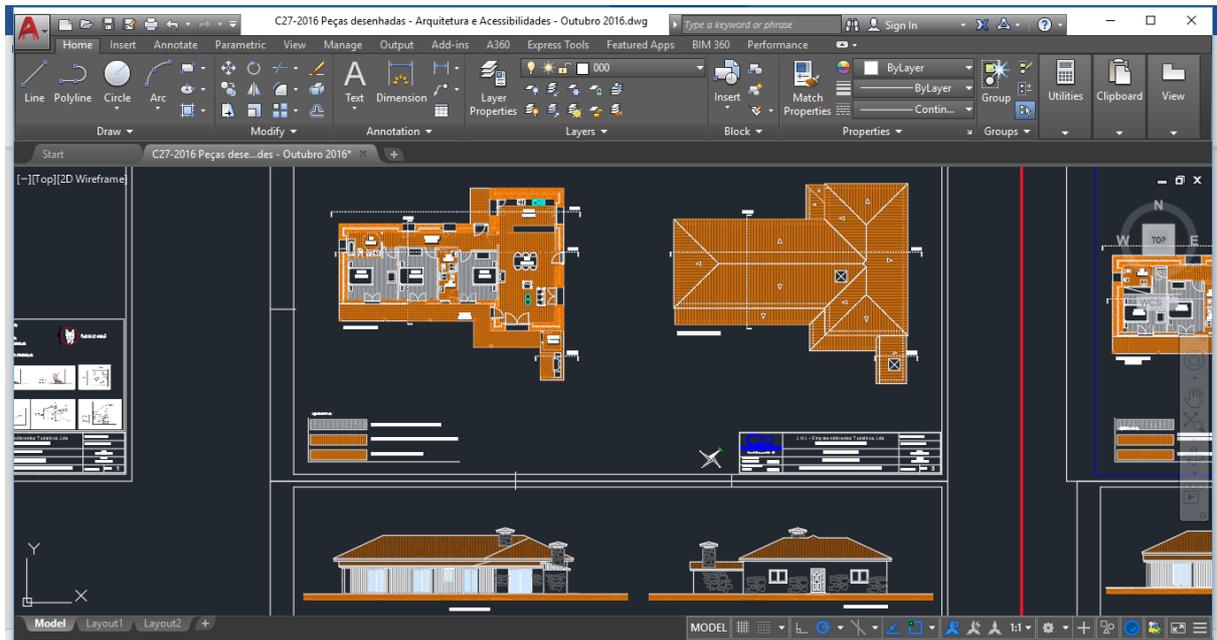


Figura 36 - Cobertura e fachada do edifício

• Categoria C3 – Energia

Na Figura 37, pode verificar-se algumas das aplicações do CYPE destinadas ao cálculo das necessidades do edifício, uma delas é o CYPETHERM. Esta permite analisar os requisitos térmicos e energéticos do edifício.

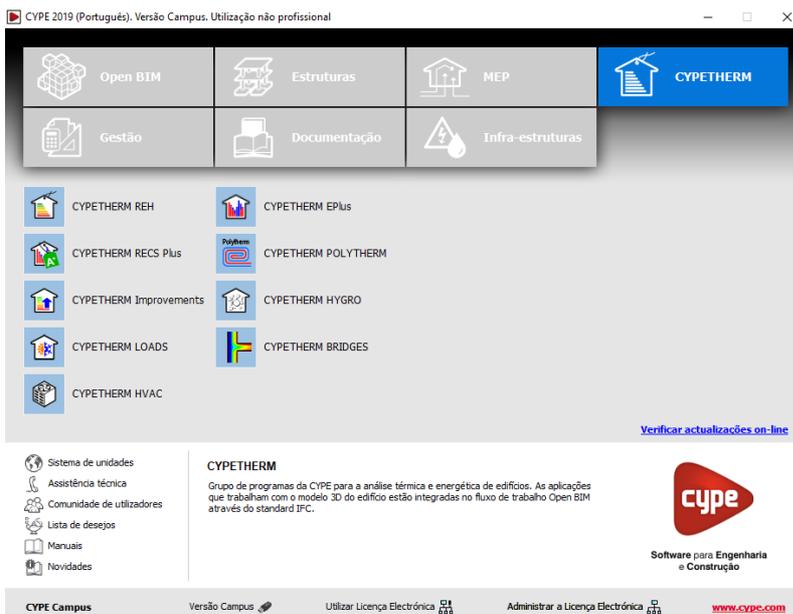


Figura 37 - CYPE - CYPETHERM ferramentas de análise térmica e energética

Energia Primária não renovável

P7 - Consumo de energia primária não renovável na fase de utilização

Este parâmetro está relacionado com o consumo de energia primária não renovável na fase de utilização do edifício. Assim é necessário calcular as necessidades anuais globais de energia primária para climatização e para águas quentes sanitárias (Ntc) e o valor máximo regulamentar para as necessidades anuais globais de energia primária para a climatização e preparação de águas quentes sanitárias (Nt)

O programa informático CYPE permite calcular os dois parâmetros com a aplicação CYPETHERM REH, depois de pedir o cálculo do edifício devolve a ficha de calculo REH, em ANEXO I. Os valores necessários encontram-se na parte final da ficha de cálculo, como se pode verificar na figura seguinte, retirada do documento exportado do CYPETHERM REH.

G.6 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA	
Energia primária para aquecimento	0.00 kWh _{EP} /m ² .ano
	+
Energia primária para arrefecimento	0.00 kWh _{EP} /m ² .ano
	+
Energia primária para a preparação de AQS	0.00 kWh _{EP} /m ² .ano
	+
Energia primária necessária para o sistema de ventilação mecânica	0.00 kWh _{EP} /m ² .ano
	-
Energia primária proveniente de sistemas com recurso a energia renovável	0.00 kWh _{EP} /m ² .ano
	=
Necessidades nominais anuais globais de energia primária N_t	0.00 kWh_{EP}/m².ano

LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA	
G.10 - LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA	
Energia primária para aquecimento	0.00 kWh _{EP} /m ² .ano
	+
Energia primária para arrefecimento	0.00 kWh _{EP} /m ² .ano
	+
Energia primária para a preparação de AQS	0.00 kWh _{EP} /m ² .ano
	=
Necessidades nominais anuais globais de energia primária N_t	0.00 kWh_{EP}/m².ano

Página 39 - 41

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Figura 38 - Folha de resultados do CYPE das necessidades globais de energia

P8 - Quantidade de energia que é produzida no edifício através de fontes renováveis.

Para preencher o parâmetro P8 é necessário estimar a energia produzida no edifício através de fontes renováveis. Para o primeiro cálculo de P_{ER} é necessário pesquisar o E_{solar} ($= 0.44 \cdot A_c \cdot G_h$) e o E_{ren} ($= E_{solar} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3$) da zona do Edifício, estes encontram-se no REH, todos os restantes valores é possível retirar da mesma folha de resultados do parâmetro anterior, ou poderá ser mais rápido pelo CYPE seguindo a opção de do menu principal DOCUMENTAÇÃO, selecionando o ícone “cumprimento REH”, como podemos verificar na Figura 39. Como resultado, obtém-se o ANEXO II, com os valores pretendidos.

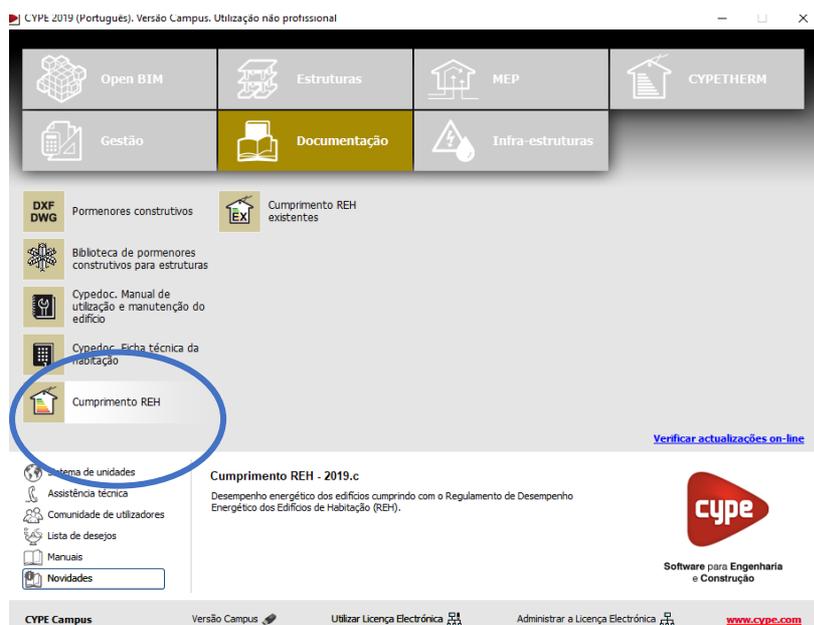


Figura 39 - Ferramenta utilizada para exportar documentação REH

Na Figura 40, é possível verificar os resultados obtidos pela exportação do documento, apresenta-se em forma de tabela de resultados.

Fração	Área interior útil de pavimento (m ²)	Pé direito médio ponderado (m)	Tipologia
aldeamento	139.00	3.00	T3

Resumo de cálculo

Fração	Tx. ren. (RPH,i)	Tx. ren. (RPH,v)	Nic (kWh/m ² .ano)	Ni (kWh/m ² .ano)	Nvc (kWh/m ² .ano)	Nv (kWh/m ² .ano)	QA (kWh/m ² .ano)	QA _{exp} (kWh/m ² .ano)	Ntc (kWh/m ² .ano)	Nt (kWh/m ² .ano)	Eren,p (*) (kWh/ano)	Eren,ext (***) (kWh/ano)
aldeamento	0.40	0.60	1.65	5.00	6.79	12.92	15.39	17.10	0.00	0.00	0.00	0.00

Figura 40 - Resumo de resultados da folha de cálculo CYPETHERM

Os resultados são exportados para documentos em PDF ou documentos de texto (word), depois devem ser transcritos para o preenchimento do SBTTool^{PT} - H.

• Categoria C4 – Materiais e Resíduos sólidos

P9 - Percentagem em custo de materiais reutilizados

A aplicação Arquimedes permite fazer a análise da percentagem de materiais e permite a exportação de dados em EXCEL ou PDF. No ANEXO II – Arquimedes análise percentual de materiais, pode verificar-se se existe a referência à reutilização de materiais. A Figura 41 identifica o menu do Arquimedes para se exportar o ficheiro que contém a análise de materiais do edifício, esta análise pode ser exportada num ficheiro EXCEL ou WORD para

facilitar a interoperabilidade com o SBTTool^{PT} – H, ou noutro formato que facilite a leitura do utilizador.

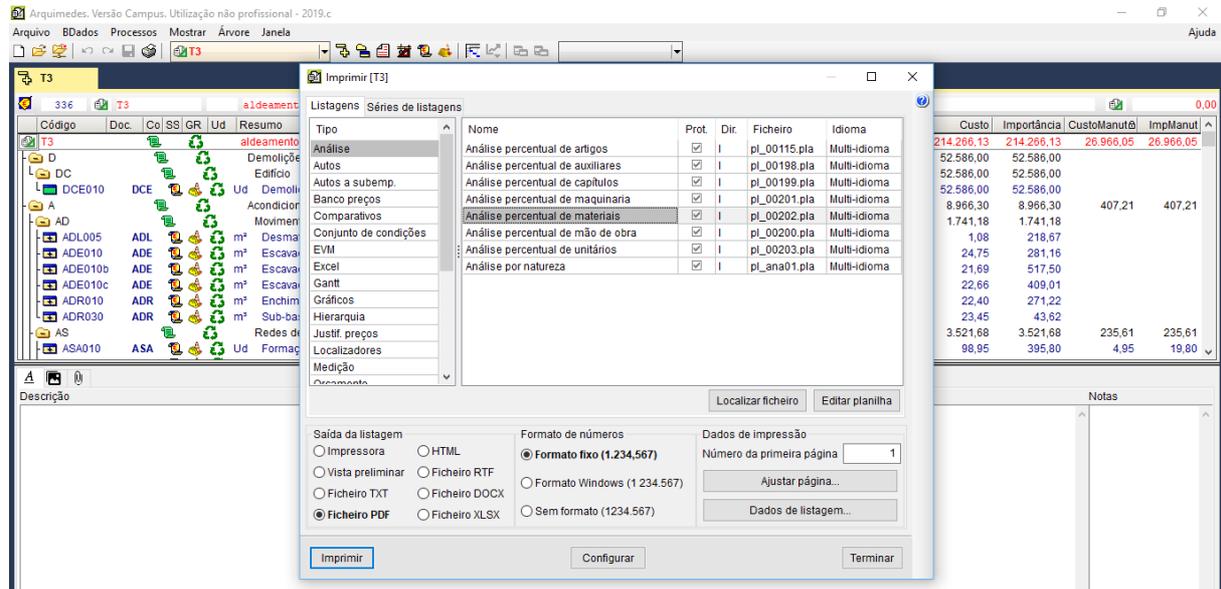


Figura 41 - Arquimedes - análise e descrição de materiais a utilizar no edifício

P10 - Percentagem em peso do conteúdo reciclado do edifício

Para o preenchimento deste parâmetro, não existe à partida a informação necessária, embora na Memória Descritiva conste que serão utilizados materiais com características que promovem as melhores práticas sustentáveis. Pode-se do mesmo modo aceder ao ANEXO II e verificar as características dos materiais utilizados na fase de construção.

É possível retirar do Arquimedes, a descrição dos elementos construtivos, assim como o tipo de materiais que são utilizados, o ANEXO II contém todas estas informações sobre os materiais utilizados que podem ser importantes na qualificação do parâmetro.

P11 - Percentagem em custo de produtos de base orgânica que são certificados;

Tal como se verificou nos parâmetros anteriores, este parâmetro pode ser preenchido com recurso ao Arquimedes, utilizando as informações do ANEXO III. Neste caso existe ainda uma informação relevante na Memória Descritiva, como se verifica na Figura 42 que se trata de um excerto da Memória descritiva do projeto.

Os indicadores que serão objeto de análise e pontuação, em função das opções de projeto, permitindo que sejam tomadas decisões antes do início da fase de construção estão relacionados com os impactos ambientais do ciclo de vida, com o efeito ilha de calor, com a eficiência do uso do solo, com a localização sustentável, com a proteção da biodiversidade local em fase de construção e com produtos de base orgânica certificados. Os indicadores relacionados com o consumo de energia, com a produção de energia renovável e com a gestão de sistemas mecânicos serão também considerados tendo por objetivo contribuir para outro indicador relacionado com os custos de utilização do empreendimento. Ainda na dimensão

Figura 42 - Excerto da Memória Descritiva do edifício

P12 - Percentagem em massa de materiais substitutos do cimento no betão;

Existe informação sobre este parâmetro, na Memória Descritiva está referida uma solução para a substituição do cimento no betão. Neste documento aparece uma referência ao uso de materiais reciclados, tal como se pode verificar no excerto seguinte.

- Betão armado conforme projeto de estabilidade, sendo o betão de classe igual ou superior a C20/25 (preferencialmente contendo material reciclado) – melhoria para construção sustentável) e o aço A400;
- Execução das paredes exteriores em conformidade com o projeto de verificação do comportamento térmico a apresentar com as restantes especialidades, cumprindo os requisitos mínimos impostos pela Portaria 379-A/2015 de 22 de outubro;

Figura 43 - Excerto Memória Descritiva

P13 - Potencial das condições do edifício para a promoção da separação de resíduos sólidos

Tal como nos parâmetros anteriores, não é possível quantificar o parâmetro utilizando ferramentas BIM. No entanto, a promoção da separação de resíduos está presente na Memória Descritiva, como se pode verificar na Figura 44.

sólidos de construção e demolição, em conjunto com a gestão ambiental serão tidos em consideração na fase de construção e também para ser tidos em consideração durante a fase de utilização do empreendimento. O consumo de água, a reciclagem e tratamento de água e a gestão das águas pluviais são indicadores que também serão analisados e onde se prevê a indicação de medidas de melhoria durante a fase dos projetos de especialidades.

Figura 44 - Referência da Memória descritiva

• Categoria C5 – Água

O SBTool^{PT} – H promove a reutilização de águas cinzentas e a utilização da água da chuva. Assim como materiais que promovam a redução de consumos de água.

P14 - Volume anual de água consumido per capita no interior do edifício

Para o preenchimento deste parâmetro deve considerar-se a tipologia do edifício, no parâmetro estão especificados todos os mecanismos a utilizar no edifício durante o seu ciclo de vida. Como se pode verificar na Tabela 12, para preencher o parâmetro é necessário ter a informação sobre a utilização prevista de água durante o ano. Na Memória Descritiva consta que será promovido o reaproveitamento de águas, e o CYPE apenas permite dimensionar a distribuição de águas no edifício, através da aplicação CYPECAD MED.

Tabela 12 - Parâmetro 14

Dimensão Ambiental							P 14						
Categoria: C5 - Água							Cálculos auxiliares						
Indicador: Consumo de água													
Parâmetro: Volume anual de água consumido per capita ao													
Processo de Cálculo							(para edifícios multifamiliares, calcular o valor normalizado da P _{ca} correspondente a cada fogo)						
Tabela 14.2: Previsão do consumo anual de água per capita no interior do edifício													
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	Tipologia	Qt	Ocupante total utilizado	P _{ca}	ca total		
Dispositivo de utilização	Tipo de Dispositivo	Consumo por utilização (litros)	Proporção as habitações (coeficiente)	Nº de utilizações por ano	Nº de utilizações / dia.hab.	Vol. Anual de água consumido (l.c.a.)	T0	1					
		Descarga de 10 l		365	6		T1	2					
		Descarga de 8 l		365	6		T2	3					
		Descarga de 7,5 l		365	6		T3	1	4	4	0,40	1,61	
		Descarga de 6 l		365	6		T4		5				
		Dupla descarga 6/4 l	1	365	6	3,66	T5		6				
		Descarga de 4 l		365	6								
		Dupla descarga 6/3 l		365	6								
		Dupla descarga 4/2 l		365	6								
		Sistema seco	-	365	6								
		Outro	-	365	6								
		Torneiras	Torneiras convencionais	1	1	365	10	3,65					
			Torneiras com redutor de	0,5		365	10						
			Torneiras com arejador	0,5		365	10						
			Outro	-		365	10						
		Lava-louça	Torneiras convencionais	12	1	365	1	4,38					
			Torneiras com redutor de	6		365	1						
			Torneiras com arejador	6		365	1						
			Outro	-		365	1						
		Chuveiros	12 < fluxo ≤ 15	67,5	1	365	0,7	17,25					
9 < fluxo ≤ 12	52,5			365	0,7								
6 < fluxo ≤ 9	37,5			365	0,7								
4,5 < fluxo ≤ 6	26,5			365	0,7								
fluxo ≤ 4,5	22,5			365	0,7								
Outros	-			365	0,7								
Máquina de Roupa	Prática corrente	75		365	0,15								
	Baixo consumo	45		365	0,15								
	Outro	-		365	0,15								
Máquina de Louça	Prática corrente	25		365	0,12								
	Baixo consumo	15		365	0,12								
	Outro	-		365	0,12								
revisão do volume anual de água consumido per capita no interior do edifício (PCA) = Σ =													
												35,13	
													P _{ca} total: 0,40 (P14.4) edifícios multifamiliares

Assim, durante todas as pesquisas realizadas, foi questionado a um técnico da TopInformática, representante português do sistema BIM, CYPE, se é possível quantificar os consumos de água

durante o ciclo de vida do edifício e a resposta foi que não é possível, segundo foi apurado, pois não existe nenhuma aplicação que permita calcular, com exatidão, o consumo de água de um conjunto de habitações para o seu ciclo de vida. As aplicações disponibilizadas permitem realizar os projetos específicos de abastecimento de água em edifícios (o programa *CYPEPLUMBING Water Systems*) e de infraestrutura pública de abastecimento de água (Infraestruturas de águas/*Open BIM Water Supply*). No primeiro caso realmente é calculado o consumo de água num edifício, no entanto o objetivo passa pelo dimensionamento das tubagens de abastecimento tendo em conta consumos estimados dos equipamentos instalados e coeficientes de simultaneidade de consumo. O segundo caso é semelhante, são utilizados consumos estimados, tendo em conta a utilização futura da rede, para o dimensionamento das condutas.

P15 - Percentagem de redução do consumo de água potável

Na memória descritiva é mencionado que existe uma preocupação com o meio ambiente e se poderá fazer a reutilização das águas pluviais, como se verifica na Figura 45.

passoio com 2.25 m de largura, numa extensão de 152 m, conforme planta de implantação.

O abastecimento de água potável será materializada provisoriamente por dois furos artesianos, uma vez que no local não existe rede pública de abastecimento de água, sendo essa água tratada por equipamentos adequados previstos instalar num compartimento do edifício de apoio ao aldeamento e analisada regularmente para garantir a sua potabilidade. A água destinada a rega de espaços verdes será parcialmente aproveitada das águas pluviais e captada por furos artesianos nos terrenos circundantes a cada unidade de alojamento.

Figura 45 - Excerto da Memória descritiva

Para o preenchimento deste parâmetro não é possível só uma ligação a um sistema BIM, será feita uma ligação ao parâmetro P14 e daí retira-se os consumos de água do edifício e sabe-se que as águas pluviais serão aproveitadas para regas dos espaços verdes, estas também poderiam ser aproveitadas para os sanitários, o que obrigava a um investimento extra, sem uma previsão de quando seria o seu retorno.

5.1.2. Dimensão Social

Esta dimensão está associada diretamente aos utilizadores do edifício, pois irá avaliar as características do edifício que afetam o bem-estar dos ocupantes do edifício. Este deve cumprir os requisitos regulamentares exigidos pela região onde se encontra, mesmo o tipo de construção deve estar enquadrado com o tipo de construção da região, oferecendo o melhor conforto possível. Assim devem diminuir-se as diferenças entre níveis da sociedade de forma a melhorar a qualidade de vida da população.

• Categoria C6 - Conforto e saúde dos utilizadores

Esta pode ser a primeira dimensão que afeta diretamente quem utiliza o edifício no dia-a-dia. O conforto dos utilizadores do edifício está presente ao longo da vida do Homem, sempre que procura desenvolver o meio onde vive, o principal objetivo prende-se com objetivo de melhorar o seu conforto direta ou indiretamente.

P16 - Potencial de Ventilação Natural

O parâmetro 16, retrata uma série de soluções acerca do edifício. Estas iniciam-se com a preocupação de cumprir os requisitos mínimos regulamentares e utilizando o CYPETHERM, um dos requisitos que aparece é o requisito mínimo para a Rph (renovações horárias), extraído do cálculo do edifício. Os restantes dados pedidos no parâmetro também podem ser verificados com o Cype. Embora seja necessário efetuar uma análise ao edifício para preencher os dados sobre o a ventilação existente, ventilação cruzada, aberturas e tipos de caixilharias do edifício.

P17 - Percentagem em peso de materiais de acabamento com baixo conteúdo de COV (Compostos Orgânicos Voláteis)

A aplicação Arquimedes do CYPE permite efetuar uma análise exaustiva aos materiais utilizados na construção do edifício, tal como se pode verificar nos ANEXOS II e ANEXO III. Esta tem todas as quantidades e descrições pormenorizadas dos materiais construtivos, assim como os preços e percentagem no preço global. No entanto, não existem dados sobre a composição dos materiais, nomeadamente da quantidade de Compostos Orgânicos Voláteis

existente nos materiais utilizados na construção do edifício, nomeadamente nos acabamentos. Na Figura 46 pode-se verificar a descrição do tipo de materiais que compõe uma janela, retirados do ANEXO II.

Quadro de materiais				Página 5
Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
29 mt24gen020...	Janela de PVC, uma folha de batente com abertura para o interior, dimensões 600x1200 mm, composta de aro, folha e bites, acabamento folheado nas duas faces, cor a escolher, perfis de 70 mm de largura, soldados a meia-esquadria, que incorporam cinco câmaras interiores, tanto na secção da folha como na do aro, para melhoria do isolamento térmico; rebaixo com pendente de 5% para facilitar a drenagem; com reforços interiores, juntas de estanquidade de EPDM, puxador e ferragens; coeficiente de transmissão térmica do aro: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{°C)}$; espessura máxima do vidro: 40 mm, com classificação à permeabilidade ao ar classe 4, segundo EN 12207, classificação à estanquidade à água classe E750, segundo EN 12208, e classificação à resistência à carga do vento classe C5 segundo EN 12210	170,21	3,000 ud	510,63

Figura 46 - Descrição dos materiais utilizados na construção do edifício extraída com Arquimedes

P18 - Nível de conforto térmico médio anual

Para fazer a avaliação deste indicador é necessário recorrer a uma ferramenta de simulação dinâmica do comportamento térmico como, por exemplo, o *Designbuilder*. A única coisa que se poderá fazer é exportar o modelo Revit de arquitetura para o *Designbuilder* e aí desenvolver as simulações necessárias para a avaliação do parâmetro.

P19 - Média do Fator de Luz do Dia Médio

Para avaliar o parâmetro 19, não é possível retirar os valores pedidos das tabelas de resultados dos Requisitos térmicos, extraída do CYPETHERM REH. Pois para avaliar este parâmetro, a avaliação deverá ser feita compartimento a compartimento e o CYPETHERM REH não permite obter as áreas das superfícies interiores de cada compartimento. As áreas obtidas do CYPETHERM REH são a área de pavimento, a área da envolvente exterior e a área da envolvente interior. Depois tem de se retirar as áreas das superfícies dos compartimentos manualmente.

P20 - Nível médio de isolamento acústico

Para determinar o parâmetro 20 é possível retirar os valores pedidos das tabelas de resultados dos Requisitos Acústicos do edifício da aplicação do CYPE, nomeadamente do CYPESOUND RAE. Para a utilização deste deve-se introduzir os limites do regulamento dos requisitos acústicos dos edifícios, como se verifica na Figura 47.

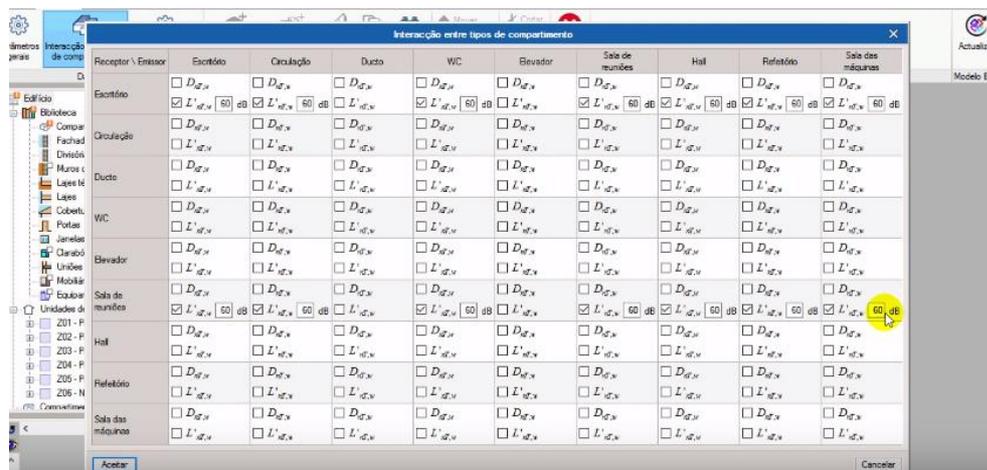


Figura 47 - CYPESOUND introdução dos valores do regulamento do edifício

No final é possível imprimir um relatório em WORD ou ficheiro de texto que contém o resumo de cálculo do edifício.

• Categoria C7 - Acessibilidade

As acessibilidades não serão possíveis de verificar com o CYPE, nem com o REVIT, uma vez que este está limitado à avaliação da escala do edifício. É uma sugestão a fazer aos responsáveis do programa informático CYPE, alargar o seu estudo para fora dos edifícios num raio de 1 a 10 km de distância dos edifícios, talvez carregando mais ficheiros, os PDM's das Câmaras Municipais, as suas redes de transportes, rede de ECOPONTOS, etc. Com essa evolução do CYPE seria possível preencher mais parâmetros do SBTTool^{PT} – H.

P21 - Índice de acessibilidade a transportes

Não existe informação suficiente para preencher o parâmetro, pois o CYPE não permite a modelação para além da escala do edifício.

P22 - Índice de acessibilidade a amenidades

Não existe informação suficiente para preencher o parâmetro, pois o CYPE não permite a modelação para além da escala do edifício.

- **Categoria C8 – Sensibilização e educação para a sustentabilidade**

Esta categoria pretende sensibilizar os utilizadores dos edifícios para uma utilização mais sustentável, como que educar os utilizadores para a realidade em que se encontram.

P23 - Disponibilidade e conteúdo do Manual do Utilizador do Edifício

Na Figura 48 pode verificar-se a preocupação do programa informático CYPE, para a sensibilização dos ocupantes do edifício, ou seja, o CYPE criou um manual de utilizador do edifício, onde discrimina vários aspetos da manutenção do edifício durante o seu ciclo de vida.

 Open BIM	 Estruturas	 MEP	 CYPETHERM
 Gestão	 Documentação	 Infra-estruturas	

 Pormenores construtivos	 Cumprimento REH existentes
 Biblioteca de pormenores construtivos para estruturas	
 Cypedoc. Manual de utilização e manutenção do edifício	
 Cypedoc. Ficha técnica da habitação	
 Cumprimento REH	

[Verificar actualizações on-line](#)

<ul style="list-style-type: none">  Sistema de unidades  Assistência técnica  Comunidade de utilizadores  Lista de desejos  Manuais  Novidades 	<p>Cypedoc. Manual de utilização e manutenção do edifício - 2019.c</p> <p>Impressão do manual de utilização e manutenção de um edifício a partir dos elementos seleccionados ou automaticamente interpretando um ficheiro BCS. Programa realizado pela CYPE Ingenieros, S.A. em colaboração com os Arquitectos Vicente Miñana Giner e Javier Signes Orovay.</p>	 <p>Software para Engenharia e Construção</p>
---	--	---

CYPE Campus	Versão Campus 	Utilizar Licença Electrónica 	Administrar a Licença Electrónica 	www.cype.com
-------------	---	--	---	--

Figura 48 - Menu do CYPE, onde se pode verificar a documentação disponível para os utilizadores

A informação sobre este encontra-se no ANEXO IV, disponível para consulta. O CYPE permite ainda criar uma ficha técnica do edifício de habitação de acordo com o Decreto-Lei 68/2004 e a Portaria 817/2004) e do Manual de utilização e manutenção do edifício, este refere todas as características do edifício e quando se devem efetuar as respetivas manutenções, não refere a existência de ECOPONTOS, transportes, amenidades, padrões de consumo, nem telefones de emergência.

5.1.3. Dimensão Económica

Esta dimensão pode afetar diretamente os utilizadores, pois refere-se ao investimento no edifício. Por vezes um investimento inicial traduzir-se-ia em poupança ao longo do ciclo de vida do edifício e deve assim apresentar as várias opções aos utilizadores. Os programas BIM permitem efetuar várias simulações do tipo de utilização e como utilizando melhores equipamento se pode poupar na manutenção ao longo do ciclo de vida do edifício. A

Dimensão Económica não deve ficar para trás pois tem como base as comparações de investimentos utilizando materiais benéficos para a economia dos utilizadores. Tendo por base a realização do potencial económico de cada edifício e assim facilitar o acesso a recursos e oportunidades, aumentando a possibilidade de prosperidade a todos os utilizadores dos edifícios de habitação ao longo do seu ciclo de vida.

- **Categoria C9 – Custos do ciclo de vida**

Os custos do ciclo de vida de um edifício habitualmente não são disponibilizados no momento do início do projeto do edifício. Inicia-se com o orçamento de projeto e construção e depois era uma incógnita. Esta categoria pretende alterar esse mito e assim o dono do edifício já saberá desde o início os custos associados ao ciclo de vida do edifício.

P24 - Valor do custo do investimento inicial por m² de área útil

Este parâmetro pode ser calculado diretamente com o Arquimedes, aplicação do CYPE, que permite extrair uma tabela de dados com a descrição dos materiais que serão utilizados na construção do edifício, os respetivos preços e o valor total do investimento inicial na construção do edifício. Com o Arquimedes pode pedir-se o quadro completo de materiais a utilizar ou uma análise percentual dos artigos, o valor do material comparado com o valor do edifício. Estes resultados encontram-se apresentados no ANEXO III e ANEXO IV, respetivamente.

P25 - Valor atual dos custos de utilização por m² de área útil

Tal como o parâmetro 24, este parâmetro pode ser determinado utilizando o Arquimedes, neste caso deve pedir-se um relatório de manutenção do edifício, no ANEXO V pode verificar-se os valores do custo inicial, dividido por capítulos, ou seja, está dividido em 18 capítulos.

Estes consideram todas as instalações interiores e arranjos exteriores, falta-lhe a quantificação de consumos energéticos para a climatização e preparação de águas quentes e sanitárias e os consumos de água. Os utilizadores se tiverem oportunidade devem comparar os preços nos diferentes fornecedores de bens e serviços, sempre que possível de modo a obter alguma poupança económica.

6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Os resultados da interoperabilidade serão apresentados num formato de tabela, que indica se é possível preencher os parâmetros do SBTool^{PT}-H utilizando programas informáticos BIM. Assim pode-se verificar a utilidade das ferramentas BIM que foram consideradas neste caso de estudo (CYPE e REVIT), na simplificação e promoção da utilização prática do método de avaliação da sustentabilidade SBTool^{PT}-H. Cada parâmetro deste modo foi analisado para que fosse possível perceber como é que a utilização do BIM poderia ser útil. Seguidamente, nas Tabela 13, Tabela 14 e Tabela 15, é apresentada uma breve explicação sobre qual o método BIM a utilizar para avaliar completamente, parcialmente ou auxiliar a avaliação de cada parâmetro de sustentabilidade. Sempre que não seja possível utilizar um método BIM para avaliar completamente e/ou diretamente um parâmetro, é sugerida uma abordagem que auxilie os projetistas a terem acesso à informação que necessitam para avaliar o referido parâmetro, tal como já foi apresentado noutros estudos.

Tabela 13- Discussão de Resultados

Categoria	Parâmetro	Informação que se poderá extrair do modelo BIM, utilizando o REVIT
C1	P1	A1- utilizando o resultado das áreas dos materiais de construção utilizados no edifício, através de um relatório.
C2	P2	Poderá ser utilizado para o cálculo deste, apenas para o levantamento da área do pavimento interior. Em seguida é necessário o preenchimento manual da área do lote.
C4	P9	Tal como o P2 não é possível retirar todos os dados, é útil o levantamento de quantidades dos materiais, mas não existe informação sobre os materiais reutilizados.
C6	P16	Utilizando as ferramentas BIM, neste caso o REVIT, apenas é possível obter as áreas dos espaços habitáveis e as áreas de aberturas para o exterior.

Tabela 14 - Discussão de Resultados (cont)

Categoria	Parâmetro	Programa BIM com maior potencial de utilização, utilizando o CYPE
C3	P7	Consumo de energia primária não renovável na fase de utilização – Para este parâmetro é possível extrair os dados utilizando o CYPETHERM da CYPE.
	P8	Quantidade de energia que é produzida no edifício através de fontes renováveis – neste parâmetro, é possível preencher a maior parte dos dados recorrendo ao CYPETHERM, não se pode considerar completo.
C5	P14	Não existe conhecimento sobre os possíveis consumos que permitam o seu preenchimento, podem ser utilizados consumos estimados, tendo em conta a utilização futura da rede, apenas para o dimensionamento das condutas.
	P15	Tal como no parâmetro anterior, não é possível extrair das ferramentas BIM os dados necessários para o preenchimento deste parâmetro.
C6	P17	Utilizando o Arquimedes no CYPE é possível obter um relatório exaustivo sobre todos os materiais utilizados na construção do edifício e daí retirar a percentagem do conteúdo de COV nos materiais.
	P18	As ferramentas BIM permitem a realização de simulações energéticas dinâmicas com vista à obtenção das temperaturas operativas do edifício. Contudo, este parâmetro necessita também de informação relativa à temperatura média exterior cumulativa, que deve ser obtida através de ficheiros climáticos do local em análise. Para estas simulações pode utilizar-se o CYPETHERM REH, com vista a estudar o melhor conforto para os habitantes. Tal como referido anteriormente não o CYPETHERM REH não permite a obtenção dos parâmetros necessários.

Tabela 15 - Discussão de Resultados (cont)

Categoria	Parâmetro	Programa BIM com maior potencial de utilização, utilizando o CYPE
C6	P20	As ferramentas BIM permitem avaliar o índice de isolamento a sons de condução aérea e de percussão entre as várias divisões de um edifício e/ou com edifícios vizinhos. No entanto, a quantificação do nível de conforto acústico a ruídos de equipamentos coletivos poderá ser difícil de obter com recurso a ferramentas BIM. O utilizador deverá recolher informação relativa aos requisitos acústicos a que o edifício se encontra sujeito segundo o RRAE.
C8	P23	O modelo BIM poderá conter informações úteis para a avaliação deste parâmetro. Atualmente o CYPE tem uma ferramenta que se designa por Manual de Utilizador, onde descreve os procedimentos a adotar pelos utilizadores do edifício, assim como quando devem proceder à respetiva manutenção de equipamentos e do edifício.
C9	P24	A metodologia BIM, atualmente, permite estimar os custos totais da obra, desde a construção ao ciclo de vida do edifício. A aplicação Arquimedes fornece uma tabela de dados com a descrição de todos os materiais utilizados, com os respetivos preços, é fornecida pelo CYPE.
	P25	É possível obter de forma automática a energia necessária à utilização do edifício, mas a necessidade de água potável ainda não é possível estimar. Os consumos de energia podem variar dependendo do número de utilizadores assim como a produção de águas residuais. Além dos consumos o Arquimedes prevê os custos relacionados com a manutenção do edifício a cada 10 anos.

Da análise das tabelas anteriores, é possível constatar que uma parte significativa dos parâmetros do SBToolPT-H ainda não podem ser avaliados diretamente com o recurso às ferramentas BIM, REVIT e CYPE. Contudo, é importante referir que face à necessidade de realizar uma avaliação completa antes da execução do projeto de edifícios poderá recorrer a ferramentas BIM, pois só desta maneira se torna possível a realização de alterações ao projeto sem custos significativos. A integração de metodologias BIM, com o objetivo de apoiar a implementação de princípios de sustentabilidade no edificado, pode revelar-se essencial para a otimização do desempenho e redução dos potenciais impactes ambientais dos edifícios no futuro próximo (Carvalho, 2017).

No entanto pode considerar-se que os parâmetros relacionados com as amenidades podem ser avaliados logo após a conclusão do modelo da arquitetura, recorrendo a implantação virtual do edifício, podendo verificar-se assim a avaliação manual destes de forma a facilitar o trabalho dos projetistas e até comparar o local de implantação com outras possibilidades e assim otimizar o nível de sustentabilidade do edifício.

7. CONCLUSÕES

O maior desafio da humanidade poderá ser evoluir sem destruir o planeta Terra. Assim deve implementar-se políticas ambientais mais rigorosas, de forma a gerir os materiais da construção civil. Estas deverão implementar programas de redução de lixo e promover a reciclagem nas obras, assim como promover o reabilitação/renovação de edifícios. O princípio seria reduzir os resíduos destinados aos aterros e reduzir o recurso a matéria-prima.

As metodologias BIM já tem uma forte presença no sector da construção civil, pretende-se assim apoiar a implementação de medidas que sustentem essencialmente todos princípios de sustentabilidade no edificado, com o objetivo de otimizar o desempenho do edifício e reduzir os potenciais impactes ambientais dos edifícios das próximas gerações. É necessário idealizar a possibilidade de integrar e automatizar os processos de avaliação da sustentabilidade utilizando ferramentas BIM, para que as equipas de projeto, de uma forma simples e célere, possam identificar e comparar diferentes medidas sustentáveis numa fase inicial do projeto. No caso do SBTool^{PT}-H, ainda não existe uma ferramenta BIM completa, que integre este método de avaliação, mas grande parte das informações que resultam da aplicação de métodos e ferramentas BIM que podem em breve avaliar a maior parte dos parâmetros do SBTool^{PT} – H (Carvalho, 2017).

É importante realizar uma primeira avaliação da sustentabilidade do edifício durante a fase de projeto, assim se forem detetadas falhas ou erros, será possível efetuar as alterações necessárias de forma a melhorar a sustentabilidade do edifício.

O ideal seria conseguir efetuar ligações entre os parâmetros do SBTool^{PT} e as ferramentas BIM, após várias pesquisas apenas foi possível fazer levantamento de dados do interior do edifício, dos elementos construtivos, materiais da construção e as especificidades da construção do edifício. Quando se efetua a análise do exterior do edifício não é possível encontrar os dados necessários sobre várias amenidades do edifício, assim pode deixar-se a indicação aos responsáveis dos programas BIM para se criar uma aplicação que pudesse ler dados exteriores ao edifício onde fosse possível verificar a existência de determinados aspetos

que estão diretamente ligados com os utilizadores do edifício. Utilizando ferramentas BIM na metodologia SBTool^{PT} – H, vai facilitar o trabalho de todos os intervenientes da construção do edifício, reduzindo o tempo de trabalho e otimizar a interoperabilidade entre as metodologias. Ainda assim é importante melhorar as técnicas de programação e de modelação para trabalhar com programas BIM.

O REVIT, apesar de ser ótimo para modelar edifícios, material a material, elemento a elemento construtivo, fica limitado ao edifício e à sua implantação. O lado positivo é que permite exportar ficheiros em formato IFC, assim com relatórios sobre os materiais do edifício, desta forma permite a ligação a outros programas BIM, como o CYPE, que permite complementar funcionalidades.

O CYPE é um programa de trabalhabilidade mais complexa, nomeadamente para novos utilizadores, depois de algum tempo consegue-se realizar muitas tarefas relacionadas com a construção civil. Esta ferramenta permite abrir ficheiros em formato IFC, apenas deve ser adaptado à aplicação que se pretende. O CYPE tem várias aplicações que se podem utilizar para fazer relatórios, orçamentos, cadernos de encargos, preparar pedidos de licenças, entre outros. Ainda não permite o preenchimento de vários parâmetros, não faz previsões de consumos “para o futuro”, como é o caso da água e energia, e também está limitado ao interior do edifício. A empresa promove atualizações com bastante regularidade, poderá sugerir-se à empresa a integração de uma plataforma de modelação que integre BIM/ GPS que permita verificar as vizinhanças do edifício.

A interoperabilidade entre o SBTool^{PT} – H e as ferramentas BIM deverá ser otimizada com o objetivo de reduzir o tempo de trabalho e aumentar o nível de confiança nas plataformas existentes.

BIBLIOGRAFIA

- ACCA software, redação 2018. <http://biblus.accasoftware.com/ptb/as-dimensoes-do-bim-3d-4d-5d-6d-7d/>
- Almeida, H “Análise do conforto térmico de edifícios utilizando as abordagens analítica e adaptativa,” Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, 2010, 27.
- Almeida, M. 2012 Reabilitação Energética de Edifícios - *Perspetiva da Engenharia Civil - 12^{as} Jornadas de Climatização - O AVAC na Reabilitação nos setores Residencial, Serviços e Indústria.*
- Almeida, M. 2013 <http://edificioseenergia.pt/pt/a-revista/artigo/marcas-nacionais> - 19/03/19.
- Archicad, 2018 – Desenvolvido por DreamStudio em 2018 <https://infor.pt/archicad/> (13/07/19).
- BENTLEY SYSTEMS, INCORPORATED. 2019. <https://www.bentley.com/pt/products/product-line/modeling-and-visualization-software> (13/07/19).
- Bracht, M., 2018 - <https://bimnapratica.com/blog/interoperabilidade-em-bim> (13/07/19).
- Bragança, L. e Mateus, R. Guia de Avaliação da Metodologia SBTool^{PT} – H v2015, 13 – 21.
- Cardoso, A. Et all 2012. Grupo MC08_01 – FEUP, REL_12MC08_01 - *BIM: O que é?* (2012/13)
- Carvalho, J, 2017 MEng L. Bragança, Phd R. Mateus, Phd - *Potencial de integração do BIM na simplificação da avaliação de sustentabilidade através do SBTool PT-H.*
- Cleberreis, 2018. (autor do artigo) <https://revitdozero.com.br/o-que-e-revit/> - 13/03/19
- Cóias, V. - 2007. Reabilitação : a melhor via para a construção sustentável. *Universidade Nova de Lisboa*, (Lisboa, Portugal), 1–23.
- Cype, 2019. <http://ifc-builder.cype.pt/> 13/07/19
- Delgado, A. 2010 - <https://www.idealista.pt/news/imobiliario/construcao/2017/06/06/33621-quercus-quer-reduzir-impacto-ambiental-no-setor-da-construcao> - 18/02/19.
- Eastman, Teicholz, Sacks e Liston, 2011. *Manual de BIM.* <https://www.tekla.com/br/sobre/o-que-%C3%A9-bim> (13/07/19).

Eastman, C. M.; Liston, K.; Sacks, R.; Teicholz, P. *Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores*. Tradução de C. G. Ayres Filho et al.; Revisão Técnica de E. T. Santos. Porto Alegre: Bookman, 2014.

Freitas, A. 2018 - <https://www.publico.pt/2018/12/06/ciencia/noticia/apesar-acordos-emissoes-co2-continuam-aumentar-2018-1853622>
<https://www.makebim.com/2017/02/14/aprenda-o-que-e-o-ifc-e-qual-a-sua-importancia-para-o-bim/>

Idealista, 2013 autor redação do “Idealista” - <https://www.idealista.pt/news/financas/fiscalidade/2014/05/07/20985-radiografia-do-dia-emissoes-de-co2-nos-paises-europeus-em-2013> - fonte Eurostat 18/02/19.

INE, I.P./DGEG, Lisboa · Portugal, 2011 - *Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico 2010*.

INE, I.P., Lisboa · Portugal, 2017 - *Anuário Estatístico de Portugal 2016*.

INE, I.P., Portugal, 2018 - *Anuário Estatístico em infografias*.

Lucas, V., & Amado, M. P. (n.d.). *Construção Sustentável – Sistema de Avaliação e Certificação*, 2012 – P1.

Lucas, V., & Amado, M. P. (n.d.). *Construção Sustentável – Sistema de Avaliação e Certificação*, 2012 – P2.

Pinho, F. (2015). *Norma BIM Portuguesa - Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Especialidade de Construções*, Coimbra, Janeiro, 2015.

Vectorworks, Inc., 2018. <https://www.vectorworks.net/en/architect> (13/07/19).

Wordpress, BIM 2011 <https://brunotecnologia.wordpress.com/> 14/03/19.

ANEXO I - PLANTAS E CORTES

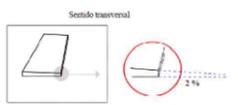


Legenda/Pormenores de execução

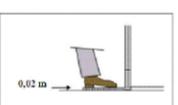
- PERCURSO PARA PESSOAS COM MOBILIDADE CONDICIONADA
- ACESSO PARA PESSOAS COM MOBILIDADE CONDICIONADA
- ENTRADA PARA PESSOAS COM MOBILIDADE CONDICIONADA
- ESTACIONAMENTO PARA PESSOAS COM MOBILIDADE CONDICIONADA
- RAMPA PARA PESSOAS COM MOBILIDADE CONDICIONADA
- INSTALAÇÃO SANITÁRIA PARA PESSOAS COM MOBILIDADE CONDICIONADA

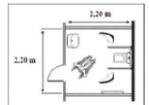
 CADEIRA DE RODAS

Sentido transversal

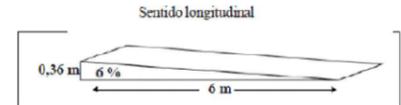


Soleira
sotada



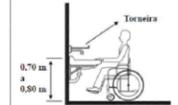


Sentido longitudinal

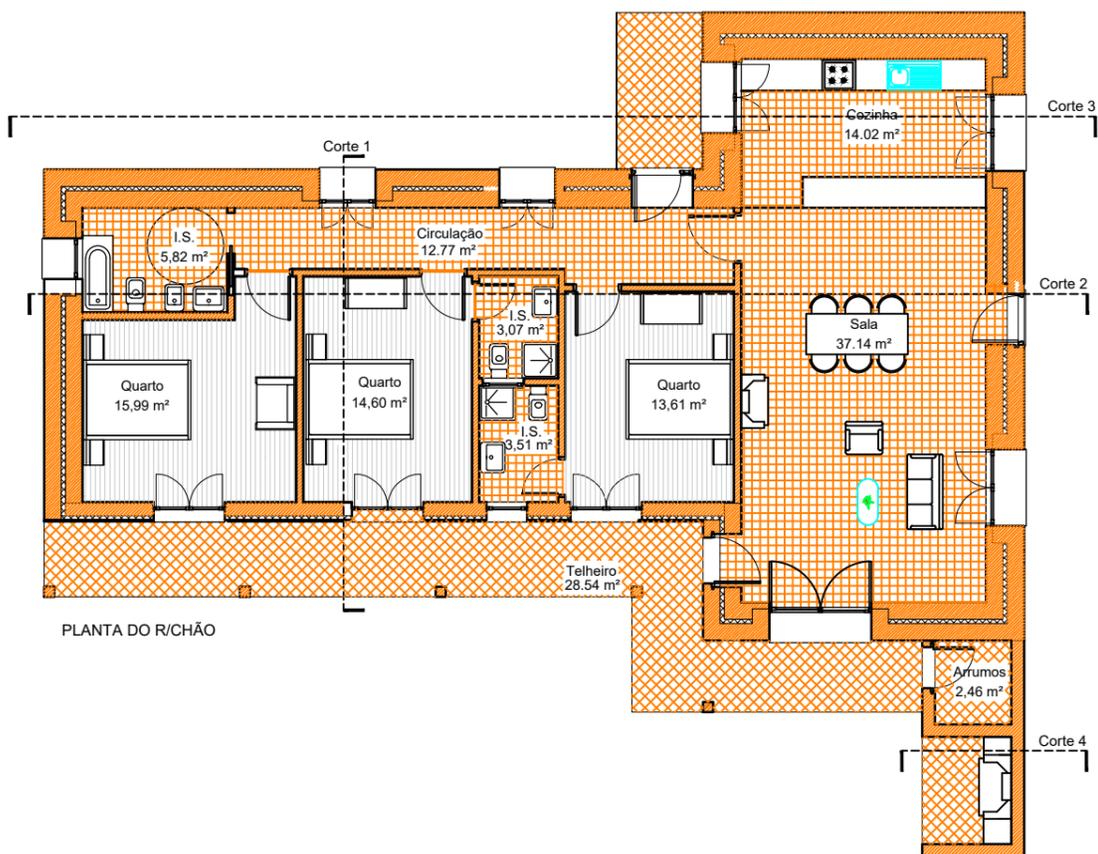




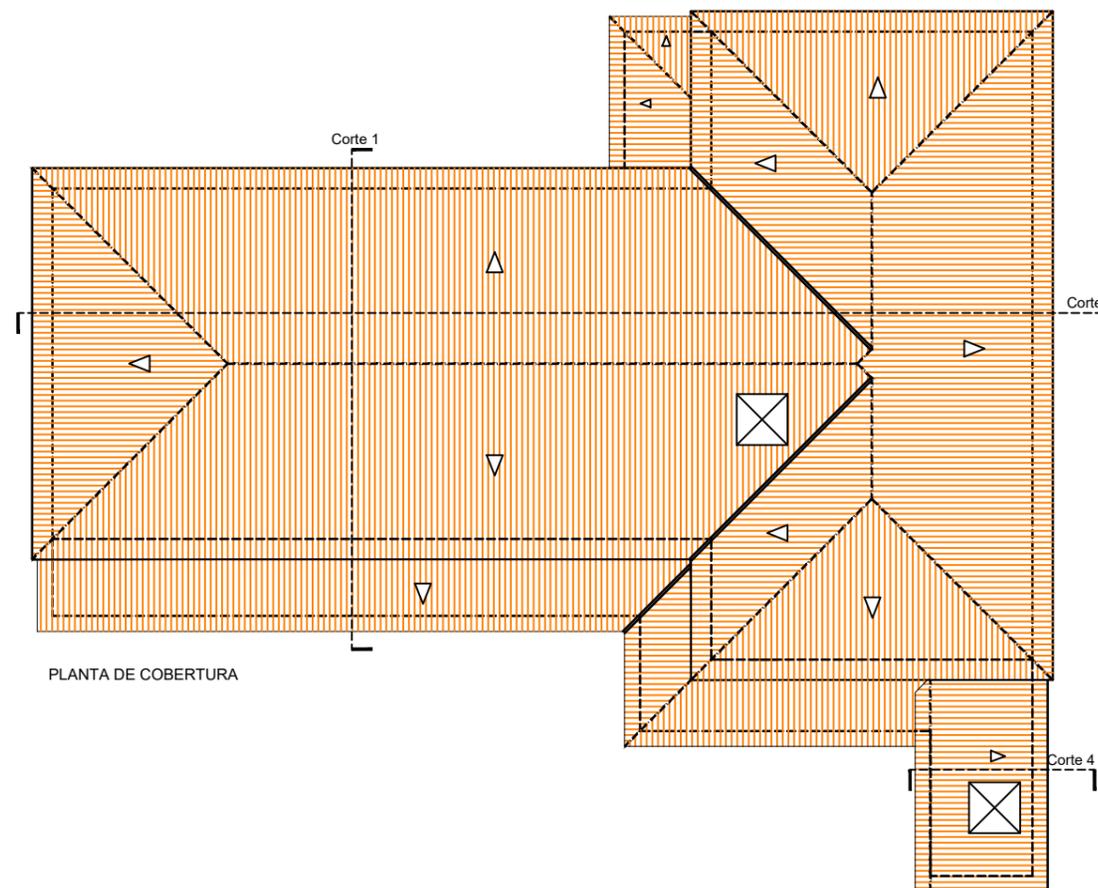
Tierceira



 <small>ENGENHARIA, AVALIAÇÕES E CERTIFICAÇÕES, LDA</small> <small>Fernando Moura, Engenheiro CMI</small>	J.H.I. - Empreendimentos Turísticos, Lda Soutelo - Ribas - Celorico de Basto	Processo nº: C27-2016 Data: Agosto de 2016
	ALDEAMENTO TURISTICO	Projeto: Fernando Moura
Av. João Pinto Ribeiro CELORICO DE BASTO 255322018 Ed. Campo da Feira - S.212 FELGUEIRAS 255314442	Plano de Acessibilidades	Desenhos: Aníónio Augusto
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO - TRAÇADO DE ACESSOS		Escala: 1:100 Des. nº 1



PLANTA DO R/CHÃO



PLANTA DE COBERTURA

Legenda de Materiais

-  Par-kêr cerâmico - "Vintage P-R" ou equivalente
-  Tijoleira cerâmica - Revigrés "Edicer oeste" ou equivalente
-  Cubos de granito 9x9cm-2ª escolha



 C30 ENGENHARIA, AVALIAÇÕES E CERTIFICAÇÕES, LDA Fernando Moura, Engenheiro DM	J.H.I. - Empreendimentos Turísticos, Lda Soutelo - Ribas - Celorico de Basto	Processo nº: C27-2016 Data: Agosto de 2016
	ALDEAMENTO TURISTICO	Projeto: Fernando Moura
	Projeto de Arquitetura	Desenho: António Augusto
	MORADIAS 1, 2 e 7 - PLANTAS DO R/CHÃO E COBERTURA	Escala: 1:100 Des. nº 3

ANEXO II – CUMPRIMENTOS REH

Ficha nº1

REH - Fichas de cálculo

ÍNDICE

1.- MORADIA T3.....	3
2.- DESVÃO SANITÁRIO.....	15
3.- DESVÃO DA COBERTURA.....	25

1.- MORADIA T3

FICHA n.º 1
REGULAMENTO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO DOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO (REH).

Câmara Municipal de _____

Edifício

Empreendimento: T3 N.º de frações: 1

Morada: _____

Freguesia: _____ Concelho: _____

Tipo de intervenção

Edifício novo:

Grande intervenção: _____

Caracterização

Fração	Área interior útil de pavimento (m ²)	Pé direito médio ponderado (m)	Tipologia
Moradia T3	139.20	2.25	T3

Resumo de cálculo

$U_{vc} \leq N_v$	$14.76 \leq 11.85$	
$U_{tc} \leq N_t$	$17.95 \leq 0.00$	

No caso de sistemas que não se encontrem especificados em projeto ou instalados, devem ser consideradas as soluções por defeito aplicáveis e indicadas na tabela I.03 da Portaria n.º 349-B/2013, de 29 de novembro, para os diferentes tipos de sistemas (Despacho n.º 15793-I/2013, 3.2). Deve ser introduzido o sistema e se este não se encontra especificado em projeto ou instalado, ative a opção de 'Equipamento de referência'.

Técnico responsável pelo projeto de comportamento térmico

Nome: _____

Inscrito na: Ordem dos Engenheiros Número de inscrição: _____

Assinatura

REH - Fichas de cálculo
REGULAMENTO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO DOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO (REH).

Ficha de cálculo A
TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

A.1 - ENVOLVENTE EXTERIOR

Paredes exteriores	Área A m ²	U W/m ² . °C	U·A W/°C
ParED90 com XPS10	86.85	0.33	28.66
ParED40 com XPS10	20.20	1.39	28.09
TOTAL			56.75

Vãos envidraçados exteriores	Área A m ²	U W/m ² . °C	U·A W/°C
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em cortinas	4.54	1.20	5.44
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	18.30	1.20	21.96
TOTAL			27.40

Vãos opacos exteriores	Área A m ²	U W/m ² . °C	U·A W/°C
Porta exterior de madeira maciça de pinho da região	7.04	1.20	8.44
TOTAL			8.44

Pontes térmicas lineares	Comp. B m	ψ W/m. °C	ψ·B W/°C
Fachada com caixilharia	78.44	0.50	39.22
Fachada com pavimento de nível intermédio	82.37	0.50	41.24
Ligação não especificada pela norma	57.91	0.50	28.96
Duas paredes verticais em ângulo saliente	13.00	0.50	6.50
TOTAL			115.92

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente exterior $H_{ext,i}$ W/°C

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente exterior $H_{ext,v}$ W/°C

A.2 - ENVOLVENTE INTERIOR

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente interior $H_{enu} + H_{adj}$ W/°C

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente interior H_{enu} W/°C

A.4 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente exterior $H_{ext,i}$ W/°C

+

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente interior $H_{enu} + H_{adj}$ W/°C

+

Coefficiente de transferência de calor por elementos em contacto com o solo H_{ecs} W/°C

=

Coefficiente de transferência de calor por transmissão $H_{tr,i}$ W/°C

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente exterior $H_{ext,v}$ W/°C

+

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Coeficiente de transferência de calor através da envolvente interior H_{enu} W/°C
 +
 Coeficiente de transferência de calor por elementos em contacto com o solo H_{ecs} W/°C
 =
 Coeficiente de transferência de calor por transmissão $H_{tr,v}$ W/°C

TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO DE REFERÊNCIA

A.5 - ENVOLVENTE EXTERIOR

Paredes exteriores	Área A m ²	U W/m ² .°C	U·A W/°C
ParED90 com XPS10	86.85	0.40	34.73
ParED40 com XPS10	20.20	0.40	8.08
TOTAL			42.81

Vãos envidraçados exteriores	Área A m ²	U W/m ² .°C	U·A W/°C
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em cortinas	4.54	2.40	10.88
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	18.30	2.40	43.91
TOTAL			54.79

Vãos opacos exteriores	Área A m ²	U W/m ² .°C	U·A W/°C
Porta exterior de madeira maciça de pinho da região	7.04	2.40	16.89
TOTAL			16.89

Pontes térmicas lineares	Comp. B m	ψ W/m.°C	$\psi \cdot B$ W/°C
Fachada com caixilharia	78.44	0.20	15.74
Fachada com pavimento de nível intermédio	82.37	0.50	41.24
Ligação não especificada pela norma	57.91	0.50	28.96
Duas paredes verticais em ângulo saliente	13.00	0.40	5.20
TOTAL			91.14

Coeficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente exterior H_{ext} W/°C

A.6 - ENVOLVENTE INTERIOR

Coeficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente interior $H_{enu} + H_{adj}$ W/°C

A.8 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

Coeficiente de transferência de calor através da envolvente exterior H_{ext} W/°C
 +
 Coeficiente de transferência de calor através da envolvente interior $H_{enu} + H_{adj}$ W/°C
 +
 Coeficiente de transferência de calor por elementos em contacto com o solo H_{ecs} W/°C
 =
 Coeficiente de transferência de calor por transmissão $H_{tr,i}$ W/°C

Ficha de cálculo B TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR VENTILAÇÃO

B.1 - ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

$$\begin{aligned}
 & 0,34 \\
 & \times \\
 \text{Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento } R_{ph,i} & \boxed{0.40} \text{ h}^{-1} \\
 & \times \\
 \text{Área útil de pavimento } A_p & \boxed{139.20} \text{ m}^2 \\
 & \times \\
 \text{Pé direito médio da fração } P_d & \boxed{2.25} \text{ m} \\
 & = \\
 \text{Coeficiente de transferência de calor por ventilação } H_{ve,i} & \boxed{42.60} \text{ W/}^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

B.2 - ESTAÇÃO DE ARREFECIMENTO

$$\begin{aligned}
 & 0,34 \\
 & \times \\
 \text{Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento } R_{ph,v} & \boxed{0.60} \text{ h}^{-1} \\
 & \times \\
 \text{Área útil de pavimento } A_p & \boxed{139.20} \text{ m}^2 \\
 & \times \\
 \text{Pé direito médio da fração } P_d & \boxed{2.25} \text{ m} \\
 & = \\
 \text{Coeficiente de transferência de calor por ventilação } H_{ve,v} & \boxed{63.89} \text{ W/}^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR VENTILAÇÃO DE REFERÊNCIA

B.3 - ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

$$\begin{aligned}
 & 0,34 \\
 & \times \\
 \text{Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento } R_{ph,i \text{ REF}} & \boxed{0.40} \text{ h}^{-1} \\
 & \times \\
 \text{Área útil de pavimento } A_p & \boxed{139.20} \text{ m}^2 \\
 & \times \\
 \text{Pé direito médio da fração } P_d & \boxed{2.25} \text{ m} \\
 & = \\
 \text{Coeficiente de transferência de calor por ventilação } H_{ve,i \text{ REF}} & \boxed{42.60} \text{ W/}^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

Ficha de cálculo C GANHOS TÉRMICOS BRUTOS NA ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

C.1 - GANHOS SOLARES

Designação do envidraçado	Orientação	Fator solar de inverno g_i	Área A_w (m ²)	Fator de obstrução $F_{s,i}=F_h \cdot F_o \cdot F_r$	Fração envidraçada F_g	Fator de sel. angular $F_{w,i}$	Área efetiva colectora $A_s=A_w \cdot F_{s,i} \cdot F_g \cdot g_i$ (m ²)	Fator de orientação X	Área efetiva colectora a sul X.A _s (m ²)
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em cortinas	NW	0.68	2.72	0.64	0.70	0.90	0.82	0.33	0.34
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em cortinas	SW	0.68	0.91	0.26	0.70	0.90	0.11	0.84	0.12
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em cortinas	SE	0.68	0.91	0.21	0.70	0.90	0.09	0.84	0.12
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	SE	0.68	3.00	0.25	0.70	0.90	0.35	0.84	0.38

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Designação do envidraçado	Orientação	Fator solar de inverno g_i	Área A_w (m ²)	Fator de obstrução $F_{s,i}=F_h \cdot F_o \cdot F_r$	Fração envidraçada F_g	Fator de sel. angular $F_{w,i}$	Área efetiva colectora $A_s=A_w \cdot F_{s,i} \cdot F_g \cdot g_i$ (m ²)	Fator de orientação X	Área efetiva colectora a sul $X \cdot A_s$ (m ²)
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	SE	0.68	3.00	0.25	0.70	0.90	0.35	0.84	0.38
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	SE	0.68	3.00	0.23	0.70	0.90	0.33	0.84	0.38
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	SW	0.68	1.60	0.25	0.70	0.90	0.19	0.84	0.20
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	NE	0.68	3.42	0.65	0.70	0.90	1.06	0.33	0.44

Produzido por uma versão educativa de CYPE

Designação do envidraçado	Orientação	Fator solar de inverno g_i	Área A_w (m ²)	Fator de obstrução $F_{s,i}=F_h \cdot F_o \cdot F_r$	Fração envidraçada F_g	Fator de sel. angular $F_{w,i}$	Área efetiva colectora $A_s=A_w \cdot F_{s,i} \cdot F_g \cdot g_i$ (m ²)	Fator de orientação X	Área efetiva colectora a sul $X \cdot A_s$ (m ²)
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	SE	0.68	4.28	0.22	0.70	0.90	0.44	0.84	0.55
TOTAL									2.91

Área efetiva total equivalente na orientação a sul $\boxed{2.91}$ m²

Radiação média incidente num envidraçado vertical a sul G_{sul} $\boxed{135.00}$ kWh/m².meses

Duração de aquecimento M $\boxed{6.70}$ meses

Ganhos solares brutos $Q_{sol,i}$ $\boxed{2632.10}$ kWh/ano

C.2 - GANHOS INTERNOS

Ganhos internos médios q_{int} $\boxed{4.00}$ W/m²

Duração de aquecimento M $\boxed{6.70}$ meses

Área útil de pavimento A_p $\boxed{139.20}$ m²

Ganhos internos brutos Q_i $\boxed{2686.00}$ kWh/ano

C.3 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS

Ganhos internos brutos $Q_{int,i}$ $\boxed{2686.00}$ kWh/ano

Ganhos solares brutos $Q_{sol,i}$ $\boxed{2632.10}$ kWh/ano

Ganhos térmicos brutos $Q_{g,i}$ $\boxed{5318.10}$ kWh/ano

GANHOS TÉRMICOS BRUTOS NA ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO DE REFERÊNCIA

C.4 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS DE REFERÊNCIA NA ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

Ganhos internos brutos $Q_{int,i REF}$ $\boxed{2686.00}$ kWh/ano

Ganhos solares brutos $Q_{sol,i REF}$ $\boxed{2757.35}$ kWh/ano

Ganhos térmicos brutos $Q_{g,i REF}$ $\boxed{5443.35}$ kWh/ano

Ficha de cálculo D GANHOS TÉRMICOS BRUTOS NA ESTAÇÃO DE ARREFECIMENTO

D.1 - GANHOS SOLARES

Designação do envidraçado	Orientação	Área (m²)	Tipo de vidro	Fração envidraçada F_v	Fator de sel. angular $F_{s,v}$	Fator solar de verão $g_v = F_{s,v} \cdot \frac{g_{v1} + (1-F_{s,v}) \cdot g_{v2}}$	Área efetiva $A_{e,v} = A_v \cdot F_{s,v} \cdot g_v$ (m²)	Fator de obstrução $F_{o,v} = F_{s,v} \cdot F_{o,v}$	Intensidade da radiação $I_{sol} = I_{sol,v} \cdot F_{o,v}$ kWh/m².ano	$Q_{sol} = I_{sol,v} \cdot A_{e,v}$ kWh/ano
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em cortinas	NW	2.72	Duplo	0.70	0.85	0.64	1.22	0.67	350.00	286.10
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em cortinas	SW	0.91	Duplo	0.70	0.85	0.64	0.41	0.49	490.00	98.44
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em cortinas	SE	0.91	Duplo	0.70	0.85	0.64	0.41	0.41	490.00	82.37
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	SE	3.00	Duplo	0.70	0.85	0.64	1.34	0.48	490.00	315.17
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	SE	3.00	Duplo	0.70	0.85	0.64	1.34	0.47	490.00	308.60
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	SE	3.00	Duplo	0.70	0.85	0.64	1.34	0.41	490.00	269.21
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	SW	1.60	Duplo	0.70	0.85	0.64	0.71	0.52	490.00	180.91
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	NE	3.42	Duplo	0.70	0.85	0.64	1.52	0.70	350.00	372.40
Janela de abrir em caixilharia de madeira com vidro duplo incolor GUARDIAN SUN (5+10+6) com proteção em portadas de madeira	SE	4.28	Duplo	0.70	0.85	0.64	1.91	0.39	490.00	365.00
TOTAL										2278.20

Referência	Orientação	Coefficiente de absorção α	Área A_{op} (m²)	U (kcal/(h·m²·°C))	R_{so} (m²·h·°C/kcal)	Área efetiva $A_e = \alpha \cdot U \cdot A_{op} \cdot R_{so}$ (m²)	Fator de obstrução $F_{o,v} = F_{s,v} \cdot F_{o,v}$	Intensidade da radiação I_{sol} kWh/m².ano	$Q_{sol} = I_{sol,v} \cdot A_e$ kWh/ano (kcal)
ParED90 com XPS10	NW	0.60	25.64	0.33	0.04	0.20	0.96	350.00	67.20
ParED90 com XPS10	SW	0.60	4.42	0.33	0.04	0.03	0.92	490.00	13.52
ParED40 com XPS10	SE	0.60	3.09	1.39	0.04	0.10	0.46	490.00	22.54
ParED40 com XPS10	SE	0.60	7.90	1.39	0.04	0.26	0.49	490.00	62.43
ParED90 com XPS10	SW	0.60	9.28	0.33	0.04	0.07	0.91	490.00	31.21
ParED40 com XPS10	SE	0.60	5.58	1.39	0.04	0.19	0.48	490.00	44.69
ParED40 com XPS10	SE	0.60	3.63	1.39	0.04	0.12	0.39	490.00	22.93
ParED90 com XPS10	SW	0.60	3.66	0.33	0.04	0.03	0.85	490.00	12.50
ParED90 com XPS10	NW	0.60	12.48	0.33	0.04	0.10	0.94	350.00	32.90
ParED90 com XPS10	NE	0.60	22.04	0.33	0.04	0.17	0.96	350.00	57.12
ParED90 com XPS10	SE	0.60	2.55	0.33	0.04	0.02	0.36	490.00	3.53
ParED90 com XPS10	SW	0.60	1.83	0.33	0.04	0.01	0.39	490.00	1.91
ParED90 com XPS10	SE	0.60	4.95	0.33	0.04	0.04	0.42	490.00	8.23
Porta exterior de madeira maciça de pinho da região	NW	0.80	2.52	1.20	0.04	0.10	0.96	350.00	33.60
Porta exterior de madeira maciça de pinho da região	NE	0.80	2.26	1.20	0.04	0.09	0.97	350.00	30.56
Porta exterior de madeira maciça de pinho da região	SW	0.80	2.26	1.20	0.04	0.09	0.39	490.00	17.20
TOTAL									462.07

Ganhos solares brutos pelos elementos da envolvente envidraçada 2278.20 kWh/ano

+

Ganhos solares brutos pelos elementos da envolvente opaca 462.07 kWh/ano

=

Ganhos solares brutos $Q_{sol,v}$ 2740.27 kWh/ano

D.2 - GANHOS INTERNOS

Ganhos internos médios q_{int} 4.00 W/m²

x

Duração de arrefecimento L_v 2928.00 Horas

x

Área útil de pavimento A_p 139.20 m²

÷

1000

=

Ganhos internos brutos $Q_{int,v}$ 1630.31 kWh/ano

D.3 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS

Ganhos internos brutos $Q_{int,v}$ 1630.31 kWh/ano

+

Ganhos solares brutos $Q_{sol,v}$ 2740.27 kWh/ano

=

Ganhos térmicos brutos $Q_{g,v}$ 4370.58 kWh/ano

GANHOS TÉRMICOS BRUTOS NA ESTAÇÃO DE ARREFECIMENTO DE REFERÊNCIA

D.4 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS

$$\begin{aligned} & \text{Ganhos internos médios } q_{\text{int}} \quad 4.00 \text{ W/m}^2 \\ & \quad \times \\ & \text{Duração de arrefecimento } L_v \quad 2928.00 \text{ Horas} \\ & \quad \div \\ & \quad 1000 \\ & \quad + \\ & \text{Fator solar de verão de referência } g_{v \text{ REF}} \quad 0.43 \\ & \quad \times \\ & \quad A_w/A_p \text{ REF} \quad 0.20 \\ & \quad \times \\ & \text{Radiação solar média de referência } I_{\text{sol REF}} \quad 490.00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{ano} \\ & \quad = \\ & \quad 53.85 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{ano} \\ & \quad \times \\ & \text{Área útil de pavimento } A_p \quad 139.20 \text{ m}^2 \\ & \quad = \\ & \text{Ganhos de calor brutos na estação de arrefecimento } Q_{g,v \text{ REF}} \quad 7496.20 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

Ficha de cálculo E NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO

E.1 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

$$\begin{aligned} & \quad 0,024 \\ & \quad \times \\ & \text{Número de graus-dias de aquecimento } GD \quad 1416.40 \text{ }^\circ\text{C.dias} \\ & \quad \times \\ & \text{Coeficiente de transferência de calor } H_{\text{tr}} \quad 208.51 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \quad = \\ & \text{Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento } Q_{\text{tr},i} \quad 7088.01 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

E.2 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RENOVAÇÃO DO AR

$$\begin{aligned} & \quad 0,024 \\ & \quad \times \\ & \text{Número de graus-dias de aquecimento } GD \quad 1416.40 \text{ }^\circ\text{C.dias} \\ & \quad \times \\ & \text{Coeficiente de transferência de calor } H_{\text{ve},i} \quad 42.60 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \quad = \\ & \text{Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento } Q_{\text{ve},i} \quad 1448.13 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

E.3 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS

$$\begin{aligned} & \text{Inércia térmica da fração} \quad \text{Média} \\ & \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,i} \quad 5318.10 \text{ kWh/ano} \\ & \quad \div \\ & \text{Transferência de calor por transmissão e por renovação do ar } Q_{\text{tr},i} + Q_{\text{ve},i} \quad 8536.14 \text{ kWh/ano} \\ & \quad = \\ & \text{Parâmetro } \gamma_i \quad 0.62 \\ & \text{Parâmetro } a_i \quad 2.60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Fator de utilização de ganhos } \eta_i \quad 0.87 \\ & \quad \times \\ & \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,i} \quad 5318.10 \text{ kWh/ano} \\ & \quad = \\ & \text{Ganhos totais úteis } Q_{gu,i} \quad 4626.75 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

E.4 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO

$$\begin{aligned} & \text{Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento } Q_{tr,i} \quad 7088.01 \text{ kWh/ano} \\ & \quad + \\ & \text{Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento } Q_{ve,i} \quad 1448.13 \text{ kWh/ano} \\ & \quad - \\ & \text{Ganhos de calor úteis na estação de aquecimento } Q_{gu,i} \quad 4626.75 \text{ kWh/ano} \\ & \quad = \\ & \text{Necessidades anuais na estação de aquecimento } \quad 3909.39 \text{ kWh/ano} \\ & \quad \div \\ & \text{Área útil de pavimento } A_p \quad 139.20 \text{ m}^2 \\ & \quad = \\ & \text{Necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento } N_{ic} \quad 28.08 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{ano} \end{aligned}$$

LIMITE MÁXIMO DAS NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO

E.5 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR

$$\begin{aligned} & \text{Coeficiente de transferência de calor por transmissão } H_{tr,REF} \quad 205.63 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \quad + \\ & \text{Coeficiente de transferência de calor por renovação do ar } H_{ve,i,REF} \quad 42.60 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \quad = \\ & \text{Coeficiente de transferência de calor } H_{t,i,REF} \quad 248.23 \text{ W/}^\circ\text{C} \end{aligned}$$

E.6 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

$$\begin{aligned} & \quad \quad \quad 0,024 \\ & \quad \quad \quad \times \\ & \text{Número de graus-dias de aquecimento } GD \quad 1416.40 \text{ }^\circ\text{C.dias} \\ & \quad \quad \quad \times \\ & \text{Coeficiente de transferência de calor } H_{tr,REF} \quad 205.63 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \quad \quad \quad = \\ & \text{Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento } Q_{tr,i,REF} \quad 6990.10 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

E.7 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RENOVAÇÃO DO AR

$$\begin{aligned} & \quad \quad \quad 0,024 \\ & \quad \quad \quad \times \\ & \text{Número de graus-dias de aquecimento } GD \quad 1416.40 \text{ }^\circ\text{C.dias} \\ & \quad \quad \quad \times \\ & \text{Coeficiente de transferência de calor } H_{ve,i,REF} \quad 42.60 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \quad \quad \quad = \\ & \text{Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento } Q_{ve,i,REF} \quad 1448.13 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

E.8 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS

$$\begin{aligned} & \text{Fator de utilização de ganhos } \eta_{i,REF} \quad 0.60 \\ & \quad \times \\ & \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,i,REF} \quad 5443.35 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

$$=$$

$$\text{Ganhos totais \u00fasteis } Q_{\text{gu,i REF}} \boxed{3266.01} \text{ kWh/ano}$$

E.9 - LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA \u00daTIL PARA AQUECIMENTO

$$\begin{aligned} &\text{Transfer\u00eancia de calor por transmiss\u00e3o na esta\u00e7\u00e3o de aquecimento } Q_{\text{tr,i REF}} \boxed{6990.10} \text{ kWh/ano} \\ &+ \\ &\text{Transfer\u00eancia de calor por renova\u00e7\u00e3o do ar na esta\u00e7\u00e3o de aquecimento } Q_{\text{ve,i REF}} \boxed{1448.13} \text{ kWh/ano} \\ &- \\ &\text{Ganhos de calor \u00fasteis na esta\u00e7\u00e3o de aquecimento } Q_{\text{gu,i REF}} \boxed{3266.01} \text{ kWh/ano} \\ &= \\ &\text{Necessidades anuais na esta\u00e7\u00e3o de aquecimento } \boxed{5172.22} \text{ kWh/ano} \\ &\div \\ &\text{\u00c1rea \u00fastil de pavimento } A_p \boxed{139.20} \text{ m}^2 \\ &= \\ &\text{Necessidades nominais anuais de energia \u00fastil para aquecimento } N_i \boxed{37.16} \text{ kWh/m}^2.\text{ano} \end{aligned}$$

Ficha de c\u00e1lculo F NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA \u00daTIL PARA ARREFECIMENTO

F.1 - COEFICIENTE DE TRANSFER\u00caNCIA DE CALOR

$$\begin{aligned} &\text{Coeficiente de transfer\u00eancia de calor por transmiss\u00e3o } H_{\text{tr}} \boxed{208.51} \text{ W/}^\circ\text{C} \\ &+ \\ &\text{Coeficiente de transfer\u00eancia de calor por renova\u00e7\u00e3o do ar } H_{\text{ve,v}} \boxed{63.89} \text{ W/}^\circ\text{C} \\ &= \\ &\text{Coeficiente de transfer\u00eancia de calor } H_{\text{tv}} \boxed{272.40} \text{ W/}^\circ\text{C} \end{aligned}$$

F.2 - TRANSFER\u00caNCIA DE CALOR POR TRANSMISS\u00c3O

$$\begin{aligned} &\text{Transfer\u00eancia de calor por transmiss\u00e3o } H_{\text{tr}} \boxed{208.51} \text{ W/}^\circ\text{C} \\ &\times \\ &(\theta_{\text{v,ref}} - \theta_{\text{v,ext}}) \boxed{3.31} \text{ }^\circ\text{C} \\ &\times \\ &\text{Dura\u00e7\u00e3o de arrefecimento } L_v \boxed{2928.00} \text{ Horas} \\ &\div \\ &1000 \\ &= \\ &\text{Transfer\u00eancia de calor por transmiss\u00e3o na esta\u00e7\u00e3o de arrefecimento } Q_{\text{tr,v}} \boxed{2020.81} \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

F.3 - TRANSFER\u00caNCIA DE CALOR POR RENOVA\u00c7\u00c3O DO AR

$$\begin{aligned} &\text{Coeficiente de transfer\u00eancia de calor por renova\u00e7\u00e3o do ar } H_{\text{ve,v}} \boxed{63.89} \text{ W/}^\circ\text{C} \\ &\times \\ &(\theta_{\text{v,ref}} - \theta_{\text{v,ext}}) \boxed{3.31} \text{ }^\circ\text{C} \\ &\times \\ &\text{Dura\u00e7\u00e3o de arrefecimento } L_v \boxed{2928.00} \text{ Horas} \\ &\div \\ &1000 \\ &= \\ &\text{Transfer\u00eancia de calor por renova\u00e7\u00e3o do ar na esta\u00e7\u00e3o de arrefecimento } Q_{\text{ve,v}} \boxed{619.20} \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

F.4 - FATOR DE UTILIZA\u00c7\u00c3O DE GANHOS

$$\text{In\u00e9rcia t\u00e9rmica da fra\u00e7\u00e3o } \boxed{\text{M\u00e9dia}}$$

$$\begin{aligned} & \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,v} \quad 4370.58 \text{ kWh/ano} \\ & \div \\ \text{Transferência de calor por transmissão e por renovação do ar } Q_{tr,v} + Q_{ve,v} & \quad 2640.01 \text{ kWh/ano} \\ & = \\ & \text{Parâmetro } \gamma_v \quad 1.66 \end{aligned}$$

$$\text{Parâmetro } a_v \quad 2.60$$

$$\text{Fator de utilização de ganhos } \eta_v \quad 0.53$$

F.5 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO

$$\begin{aligned} & (1-\eta_v) \quad 0.47 \\ & \times \\ \text{Ganhos de calor brutos na estação de arrefecimento } Q_{g,v} & \quad 4370.58 \text{ kWh/ano} \\ & \div \\ \text{Área útil de pavimento } A_p & \quad 139.20 \text{ m}^2 \\ & = \\ \text{Necessidades anuais de energia útil para arrefecimento } N_{vc} & \quad 14.76 \text{ kWh/m}^2.\text{ano} \end{aligned}$$

LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO

F.6 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS DE REFERÊNCIA

$$\eta_{vref} = \left\{ \begin{array}{ll} 0,52 + 0,22 \ln \Delta\theta & , \Delta\theta > 1 \\ 0,45 & , 0 < \Delta\theta \leq 1 \\ 0,30 & , 0 \leq \Delta\theta \end{array} \right\}$$

$$\theta_{REF,v} \quad 25.00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

-

$$\theta_{ext,v} \quad 21.69 \text{ } ^\circ\text{C}$$

=

$$\Delta\theta \quad 3.31 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Fator de utilização de ganhos } \eta_{vREF} \quad 0.78$$

F.7 - LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO

$$\begin{aligned} & (1-\eta_{vREF}) \quad 0.22 \\ & \times \\ \text{Ganhos de calor brutos na estação de arrefecimento } Q_{g,vREF} & \quad 7496.20 \text{ kWh/ano} \\ & \div \\ \text{Área útil de pavimento } A_p & \quad 139.20 \text{ m}^2 \\ & = \\ \text{Limite das necessidades anuais de energia útil para arrefecimento } N_v & \quad 11.85 \text{ kWh/m}^2.\text{ano} \end{aligned}$$

Ficha de cálculo G NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA

G.4 - NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA PARA VENTILAÇÃO MECÂNICA

Referência	W_{vm}/A_p kWh/m ² .ano	Fator de conversão F_{pu} kWh _{EP} /kWh	Energia primária $(W_{vm}/A_p) \cdot F_{pu}$ kWh _{EP} /m ² .ano
Ventilação mecânica	7.18	2.50	17.95

Referência	W_{vm}/A_p kWh/m ² .ano	Fator de conversão F_{pu} kWh _{EP} /kWh	Energia primária $(W_{vm}/A_p) \cdot F_{pu}$ kWh _{EP} /m ² .ano
TOTAL			17.95

G.6 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA

Energia primária para aquecimento kWh_{EP}/m².ano
 +
 Energia primária para arrefecimento kWh_{EP}/m².ano
 +
 Energia primária para a preparação de AQS kWh_{EP}/m².ano
 +
 Energia primária necessária para o sistema de ventilação mecânica kWh_{EP}/m².ano
 -
 Energia primária proveniente de sistemas com recurso a energia renovável kWh_{EP}/m².ano
 =
 Necessidades nominais anuais globais de energia primária N_{tc} kWh_{EP}/m².ano

LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA

G.10 - LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA

Energia primária para aquecimento kWh_{EP}/m².ano
 +
 Energia primária para arrefecimento kWh_{EP}/m².ano
 +
 Energia primária para a preparação de AQS kWh_{EP}/m².ano
 =
 Necessidades nominais anuais globais de energia primária N_t kWh_{EP}/m².ano

DATA 19 de Novembro de 2018

CARGO	Projetista	CARGO	
NOME		NOME	

2.- DESVÃO SANITÁRIO

FICHA n.º 1 REGULAMENTO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO DOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO (REH).

Câmara Municipal de _____

Edifício

Empreendimento: T3 _____ Nº de frações: 1

Morada: _____

Freguesia: _____ Concelho: _____

Tipo de intervenção

Edifício novo: X

Grande intervenção: _____

Caracterização

Fração	Área interior útil de pavimento (m²)	Pé direito médio ponderado (m)	Tipologia
Desvão Sanitário	125.49	0.40	T2

Resumo de cálculo

Ntc ≤ Nt 19.93 ≤ 0.00 

No caso de sistemas que não se encontrem especificados em projeto ou instalados, devem ser consideradas as soluções por defeito aplicáveis e indicadas na tabela I.03 da Portaria n.º 349-B/2013, de 29 de novembro, para os diferentes tipos de sistemas (Despacho n.º 15793-I/2013, 3.2). Deve introduzir o sistema e se este não se encontra especificado em projeto ou instalado, ative a opção de 'Equipamento de referência'. 

Técnico responsável pelo projeto de comportamento térmico

Nome: _____

Inscrito na: Ordem dos Engenheiros Número de inscrição: _____

Assinatura

[Produzido por uma versão educativa de CYPE](#)

REH - Fichas de cálculo
REGULAMENTO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO DOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO (REH).

Ficha de cálculo A
TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

A.1 - ENVOLVENTE EXTERIOR

Paredes exteriores	Área A m ²	U W/m ² . °C	U·A W/°C
ParED90 com XPS10	16.66	0.33	5.50
ParED40 com XPS10	4.81	1.39	6.69
TOTAL			12.19

Pontes térmicas lineares	Comp. B m	ψ W/m. °C	ψ·B W/°C
Duas paredes verticais em ângulo saliente	2.40	0.50	1.20
Fachada com pavimento de nível intermédio	52.64	0.50	26.36
Ligação não especificada pela norma	0.80	0.50	0.40
TOTAL			27.96

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente exterior $H_{ext,i}$ W/°C

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente exterior $H_{ext,v}$ W/°C

A.2 - ENVOLVENTE INTERIOR

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente interior $H_{enu} + H_{adj}$ W/°C

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente interior H_{enu} W/°C

A.4 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente exterior $H_{ext,i}$ W/°C

+

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente interior $H_{enu} + H_{adj}$ W/°C

+

Coefficiente de transferência de calor por elementos em contacto com o solo H_{ecs} W/°C

=

Coefficiente de transferência de calor por transmissão $H_{tr,i}$ W/°C

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente exterior $H_{ext,v}$ W/°C

+

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente interior H_{enu} W/°C

+

Coefficiente de transferência de calor por elementos em contacto com o solo H_{ecs} W/°C

=

Coefficiente de transferência de calor por transmissão $H_{tr,v}$ W/°C

TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO DE REFERÊNCIA

A.5 - ENVOLVENTE EXTERIOR

Paredes exteriores	Área A m ²	U W/m ² . °C	U·A W/°C
ParED90 com XPS10	16.66	0.40	6.66
ParED40 com XPS10	4.81	0.40	1.92
TOTAL			8.58

Pontes térmicas lineares	Comp. B m	ψ W/m·°C	$\psi \cdot B$ W/°C
Duas paredes verticais em ângulo saliente	2.40	0.40	0.96
Fachada com pavimento de nível intermédio	52.64	0.50	26.36
Ligação não especificada pela norma	0.80	0.50	0.40
TOTAL			27.72

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente exterior H_{ext} W/°C

A.6 - ENVOLVENTE INTERIOR

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente interior $H_{enu} + H_{adj}$ W/°C

A.8 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente exterior H_{ext} W/°C

+

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente interior $H_{enu} + H_{adj}$ W/°C

+

Coefficiente de transferência de calor por elementos em contacto com o solo H_{ecs} W/°C

=

Coefficiente de transferência de calor por transmissão $H_{tr,i}$ W/°C

Ficha de cálculo B TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR VENTILAÇÃO

B.1 - ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

0,34

x

Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento $R_{ph,i}$ h⁻¹

x

Área útil de pavimento A_p m²

x

Pé direito médio da fração P_d m

=

Coefficiente de transferência de calor por ventilação $H_{ve,i}$ W/°C

B.2 - ESTAÇÃO DE ARREFECIMENTO

0,34

x

Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento $R_{ph,v}$ h⁻¹

x

Área útil de pavimento A_p m²

x

Pé direito médio da fração P_d m

=

Coefficiente de transferência de calor por ventilação $H_{ve,v}$ W/°C

TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR VENTILAÇÃO DE REFERÊNCIA

B.3 - ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

0,34

x

$$\begin{aligned}
 & \text{Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento } R_{ph,i,REF} \quad 0.40 \quad h^{-1} \\
 & \quad \times \\
 & \text{Área útil de pavimento } A_p \quad 125.49 \quad m^2 \\
 & \quad \times \\
 & \text{Pé direito médio da fração } P_d \quad 0.40 \quad m \\
 & \quad = \\
 & \text{Coeficiente de transferência de calor por ventilação } H_{ve,i,REF} \quad 6.83 \quad W/^\circ C
 \end{aligned}$$

Ficha de cálculo C
GANHOS TÉRMICOS BRUTOS NA ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

C.1 - GANHOS SOLARES

$$\begin{aligned}
 & \text{Área efetiva total equivalente na orientação a sul} \quad 0.00 \quad m^2 \\
 & \quad \times \\
 & \text{Radiação média incidente num envidraçado vertical a sul } G_{sul} \quad 135.00 \quad kWh/m^2.mês \\
 & \quad \times \\
 & \text{Duração de aquecimento } M \quad 6.70 \quad \text{meses} \\
 & \quad = \\
 & \text{Ganhos solares brutos } Q_{sol,i} \quad 0.00 \quad kWh/ano
 \end{aligned}$$

C.2 - GANHOS INTERNOS

$$\begin{aligned}
 & \quad \quad \quad 0,72 \\
 & \quad \quad \quad \times \\
 & \text{Ganhos internos médios } q_{int} \quad 4.00 \quad W/m^2 \\
 & \quad \quad \quad \times \\
 & \text{Duração de aquecimento } M \quad 6.70 \quad \text{meses} \\
 & \quad \quad \quad \times \\
 & \text{Área útil de pavimento } A_p \quad 125.49 \quad m^2 \\
 & \quad \quad \quad = \\
 & \text{Ganhos internos brutos } Q_i \quad 2421.50 \quad kWh/ano
 \end{aligned}$$

C.3 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS

$$\begin{aligned}
 & \text{Ganhos internos brutos } Q_{int,i} \quad 2421.50 \quad kWh/ano \\
 & \quad \quad \quad + \\
 & \text{Ganhos solares brutos } Q_{sol,i} \quad 0.00 \quad kWh/ano \\
 & \quad \quad \quad = \\
 & \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,i} \quad 2421.50 \quad kWh/ano
 \end{aligned}$$

GANHOS TÉRMICOS BRUTOS NA ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO DE REFERÊNCIA

C.4 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS DE REFERÊNCIA NA ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

$$\begin{aligned}
 & \text{Ganhos internos brutos } Q_{int,i,REF} \quad 2421.50 \quad kWh/ano \\
 & \quad \quad \quad + \\
 & \text{Ganhos solares brutos } Q_{sol,i,REF} \quad 2485.82 \quad kWh/ano \\
 & \quad \quad \quad = \\
 & \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,i,REF} \quad 4907.32 \quad kWh/ano
 \end{aligned}$$

Ficha de cálculo D
GANHOS TÉRMICOS BRUTOS NA ESTAÇÃO DE ARREFECIMENTO

D.1 - GANHOS SOLARES

Referência	Orientação	Coefficiente de absorção α	Área A_{op} (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	R_{se} (m ² ·h·°C/kcal)	Área efetiva $A_s = \alpha \cdot U \cdot A_{op} \cdot R_{se}$ (m ²)	Fator de obstrução $F_{s,v} = F_h \cdot F_o \cdot F_f$	Intensidade da radiação I_{sol} kWh/m ² ·ano	$Q_{sol} = I_{sol} \cdot F_{s,v} \cdot A_s$ kWh/ano (kcal)
ParED90 com XPS10	SW	0.60	2.30	0.33	0.04	0.02	0.96	490.00	9.41
ParED90 com XPS10	NW	0.60	4.81	0.33	0.04	0.04	0.98	350.00	13.72
ParED90 com XPS10	SW	0.60	0.81	0.33	0.04	0.01	0.47	490.00	2.30
ParED90 com XPS10	SE	0.60	1.92	0.33	0.04	0.02	0.50	490.00	4.90
ParED90 com XPS10	NE	0.60	4.26	0.33	0.04	0.03	0.70	350.00	7.35
ParED90 com XPS10	SW	0.60	0.64	0.33	0.04	0.01	0.39	490.00	1.91
ParED40 com XPS10	SE	0.60	4.81	1.39	0.04	0.16	0.47	490.00	36.85
ParED90 com XPS10	NW	0.60	1.92	0.33	0.04	0.02	0.97	350.00	6.79
TOTAL									83.23

Ganhos solares brutos pelos elementos da envolvente envidraçada 0.00 kWh/ano
+
Ganhos solares brutos pelos elementos da envolvente opaca 83.23 kWh/ano
=
Ganhos solares brutos $Q_{sol,v}$ 83.23 kWh/ano

D.2 - GANHOS INTERNOS

Ganhos internos médios q_{int} 4.00 W/m²
x
Duração de arrefecimento L_v 2928.00 Horas
x
Área útil de pavimento A_p 125.49 m²
÷
1000
=
Ganhos internos brutos $Q_{int,v}$ 1469.76 kWh/ano

D.3 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS

Ganhos internos brutos $Q_{int,v}$ 1469.76 kWh/ano
+
Ganhos solares brutos $Q_{sol,v}$ 83.23 kWh/ano
=
Ganhos térmicos brutos $Q_{g,v}$ 1552.99 kWh/ano

GANHOS TÉRMICOS BRUTOS NA ESTAÇÃO DE ARREFECIMENTO DE REFERÊNCIA

D.4 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS

Ganhos internos médios q_{int} 4.00 W/m²
x
Duração de arrefecimento L_v 2928.00 Horas
÷
1000
+
Fator solar de verão de referência $g_{v,REF}$ 0.43
x
 $A_w/A_{p,REF}$ 0.20
x
Radiação solar média de referência $I_{sol,REF}$ 490.00 kWh/m²·ano
=

$$\begin{aligned}
 & 53.85 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{ano} \\
 & \times \\
 & \text{Área útil de pavimento } A_p \text{ } 125.49 \text{ m}^2 \\
 & = \\
 & \text{Ganhos de calor brutos na estação de arrefecimento } Q_{g,v \text{ REF}} \text{ } 6758.00 \text{ kWh/ano}
 \end{aligned}$$

Ficha de cálculo E
NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO

E.1 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

$$\begin{aligned}
 & 0,024 \\
 & \times \\
 & \text{Número de graus-dias de aquecimento } GD \text{ } 1416.40 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{dias} \\
 & \times \\
 & \text{Coeficiente de transferência de calor } H_{tr} \text{ } 40.15 \text{ W/}^\circ\text{C} \\
 & = \\
 & \text{Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento } Q_{tr,i} \text{ } 1364.84 \text{ kWh/ano}
 \end{aligned}$$

E.2 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RENOVAÇÃO DO AR

$$\begin{aligned}
 & 0,024 \\
 & \times \\
 & \text{Número de graus-dias de aquecimento } GD \text{ } 1416.40 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{dias} \\
 & \times \\
 & \text{Coeficiente de transferência de calor } H_{ve,i} \text{ } 6.83 \text{ W/}^\circ\text{C} \\
 & = \\
 & \text{Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento } Q_{ve,i} \text{ } 232.18 \text{ kWh/ano}
 \end{aligned}$$

E.3 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS

$$\begin{aligned}
 & \text{Inércia térmica da fração } \text{ } \text{Frac} \\
 & \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,i} \text{ } 2421.50 \text{ kWh/ano} \\
 & \div \\
 & \text{Transferência de calor por transmissão e por renovação do ar } Q_{tr,i} + Q_{ve,i} \text{ } 1597.02 \text{ kWh/ano} \\
 & = \\
 & \text{Parâmetro } \gamma_i \text{ } 1.52 \\
 & \\
 & \text{Parâmetro } a_i \text{ } 1.80 \\
 & \text{Fator de utilização de ganhos } \eta_i \text{ } 0.50 \\
 & \times \\
 & \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,i} \text{ } 2421.50 \text{ kWh/ano} \\
 & = \\
 & \text{Ganhos totais úteis } Q_{gu,i} \text{ } 1210.75 \text{ kWh/ano}
 \end{aligned}$$

E.4 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO

$$\begin{aligned}
 & \text{Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento } Q_{tr,i} \text{ } 1364.84 \text{ kWh/ano} \\
 & + \\
 & \text{Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento } Q_{ve,i} \text{ } 232.18 \text{ kWh/ano} \\
 & - \\
 & \text{Ganhos de calor úteis na estação de aquecimento } Q_{gu,i} \text{ } 1210.75 \text{ kWh/ano}
 \end{aligned}$$

$$\text{Necessidades anuais na estação de aquecimento} = \frac{386.27}{\text{m}^2} \text{ kWh/ano}$$

$$\text{Área útil de pavimento } A_p = 125.49 \text{ m}^2$$

$$\text{Necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento } N_{ic} = 3.08 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{ano}$$

LIMITE MÁXIMO DAS NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO

E.5 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR

$$\text{Coeficiente de transferência de calor por transmissão } H_{tr, REF} = 36.30 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

$$\text{Coeficiente de transferência de calor por renovação do ar } H_{ve, I, REF} = 6.83 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

$$\text{Coeficiente de transferência de calor } H_{t, I, REF} = 43.13 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

E.6 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

$$\text{Número de graus-dias de aquecimento } GD = 1416.40 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{dias}$$

$$\text{Coeficiente de transferência de calor } H_{tr, REF} = 36.30 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

$$\text{Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento } Q_{tr, I, REF} = 1233.97 \text{ kWh/ano}$$

E.7 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RENOVAÇÃO DO AR

$$\text{Número de graus-dias de aquecimento } GD = 1416.40 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{dias}$$

$$\text{Coeficiente de transferência de calor } H_{ve, I, REF} = 6.83 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

$$\text{Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento } Q_{ve, I, REF} = 232.18 \text{ kWh/ano}$$

E.8 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS

$$\text{Fator de utilização de ganhos } \eta_{I, REF} = 0.60$$

$$\text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g, I, REF} = 4907.32 \text{ kWh/ano}$$

$$\text{Ganhos totais úteis } Q_{gu, I, REF} = 2944.39 \text{ kWh/ano}$$

E.9 - LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO

$$\text{Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento } Q_{tr, I, REF} = 1233.97 \text{ kWh/ano}$$

$$\text{Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento } Q_{ve, I, REF} = 232.18 \text{ kWh/ano}$$

$$\text{Ganhos de calor úteis na estação de aquecimento } Q_{gu, I, REF} = 2944.39 \text{ kWh/ano}$$

$$\text{Necessidades anuais na estação de aquecimento} = -1478.24 \text{ kWh/ano}$$

$$\text{Área útil de pavimento } A_p = 125.49 \text{ m}^2$$

=

Necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento N_i kWh/m².ano

Ficha de cálculo F
NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO

F.1 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR

Coeficiente de transferência de calor por transmissão H_{tr} W/°C
+
Coeficiente de transferência de calor por renovação do ar $H_{ve,v}$ W/°C
=
Coeficiente de transferência de calor $H_{t,v}$ W/°C

F.2 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

Transferência de calor por transmissão H_{tr} W/°C
x
 $(\theta_{v,ref}-\theta_{v,ext})$ °C
x
Duração de arrefecimento L_v Horas
÷
1000
=
Transferência de calor por transmissão na estação de arrefecimento $Q_{tr,v}$ kWh/ano

F.3 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RENOVAÇÃO DO AR

Coeficiente de transferência de calor por renovação do ar $H_{ve,v}$ W/°C
x
 $(\theta_{v,ref}-\theta_{v,ext})$ °C
x
Duração de arrefecimento L_v Horas
÷
1000
=
Transferência de calor por renovação do ar na estação de arrefecimento $Q_{ve,v}$ kWh/ano

F.4 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS

Inércia térmica da fração
Ganhos térmicos brutos $Q_{g,v}$ kWh/ano
÷
Transferência de calor por transmissão e por renovação do ar $Q_{tr,v} + Q_{ve,v}$ kWh/ano
=
Parâmetro γ_v

Parâmetro a_v

Fator de utilização de ganhos η_v

F.5 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO

$(1-\eta_v)$
x

Ganhos de calor brutos na estação de arrefecimento $Q_{g,v}$ 1552.99 kWh/ano

÷

Área útil de pavimento A_p 125.49 m²

=

Necessidades anuais de energia útil para arrefecimento N_{vc} 8.79 kWh/m².ano

LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO

F.6 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS DE REFERÊNCIA

$$\eta_{vref} = \left\{ \begin{array}{ll} 0,52 + 0,22 \ln \Delta\theta & , \Delta\theta > 1 \\ 0,45 & , 0 < \Delta\theta \leq 1 \\ 0,30 & , 0 \leq \Delta\theta \end{array} \right\}$$

$\theta_{REF,v}$ 25.00 °C

-

$\theta_{ext,v}$ 21.69 °C

=

$\Delta\theta$ 3.31 °C

Fator de utilização de ganhos η_{vREF} 0.78

F.7 - LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO

$(1 - \eta_{vREF})$ 0.22

x

Ganhos de calor brutos na estação de arrefecimento $Q_{g,vREF}$ 6758.00 kWh/ano

÷

Área útil de pavimento A_p 125.49 m²

=

Limite das necessidades anuais de energia útil para arrefecimento N_v 11.85 kWh/m².ano

Ficha de cálculo G NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA

G.4 - NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA PARA VENTILAÇÃO MECÂNICA

Referência	W_{vm}/A_p kWh/m ² .ano	Fator de conversão F_{pu} kWh _{EP} /kWh	Energia primária $(W_{vm}/A_p) \cdot F_{pu}$ kWh _{EP} /m ² .ano
Ventilação mecânica	7.97	2.50	19.93
TOTAL			19.93

G.6 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA

Energia primária para aquecimento 0.00 kWh_{EP}/m².ano

+

Energia primária para arrefecimento 0.00 kWh_{EP}/m².ano

+

Energia primária para a preparação de AQS 0.00 kWh_{EP}/m².ano

+

Energia primária necessária para o sistema de ventilação mecânica 19.93 kWh_{EP}/m².ano

-

Energia primária proveniente de sistemas com recurso a energia renovável 0.00 kWh_{EP}/m².ano

=

Necessidades nominais anuais globais de energia primária N_{tc} 19.93 kWh_{EP}/m².ano

LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA

G.10 - LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA

Energia primária para aquecimento 0.00 kWh_{EP}/m².ano

+

Energia primária para arrefecimento 0.00 kWh_{EP}/m².ano

+

Energia primária para a preparação de AQS 0.00 kWh_{EP}/m².ano

=

Necessidades nominais anuais globais de energia primária N_t 0.00 kWh_{EP}/m².ano

DATA 19 de Novembro de 2018

CARGO Projetista CARGO
NOME NOME

Modificado por uma versão educativa de

3 - DESVÃO DA COBERTURA

FICHA n.º 1

REGULAMENTO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO DOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO (REH).

Câmara Municipal de _____

Edifício

Empreendimento: T3 N.º de frações: 1

Morada: _____

Freguesia: _____ Concelho: _____

Tipo de intervenção

Edifício novo: X

Grande intervenção:

Caracterização

Fração	Área interior útil de pavimento (m ²)	Pé direito médio ponderado (m)	Tipologia
Desvão da Cobertura	73.32	0.97	T2

Resumo de cálculo

$N_{ic} \leq N_i$	$59.05 \leq 22.00$	
$N_{vc} \leq N_v$	$18.19 \leq 11.85$	
$N_{tc} \leq N_t$	$34.10 \leq 0.00$	

No caso de sistemas que não se encontrem especificados em projeto ou instalados, devem ser consideradas as soluções por defeito aplicáveis e indicadas na tabela I.03 da Portaria n.º 349-B/2013, de 29 de novembro, para os diferentes tipos de sistemas (Despacho n.º 15793-I/2013, 3.2). Deve introduzir o sistema e se este não se encontra especificado em projeto ou instalado, ative a opção de 'Equipamento de referência'.

Técnico responsável pelo projeto de comportamento térmico

Nome: _____
Inscrito na: Ordem dos Engenheiros Número de inscrição: _____
Assinatura

Produzido por uma versão educativa de CYPE

REH - Fichas de cálculo
REGULAMENTO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO DOS EDIFÍCIOS DE HABITAÇÃO (REH).

Ficha de cálculo A
TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

A.1 - ENVOLVENTE EXTERIOR

Paredes exteriores	Área A m ²	U W/m ² . °C	U·A W/°C	
ParED90 com XPS10	6.30	0.33	2.08	
ParIS20 com XPS9	5.83	1.47	8.57	✗
ParED40 com XPS10	4.37	1.39	6.07	✗
TOTAL			16.72	
Coberturas em contacto com o exterior (Inverno)	Área A m ²	U W/m ² . °C	U·A W/°C	
Telhado com XPS11	78.66	1.09	85.74	✗
TOTAL			85.74	
Coberturas em contacto com o exterior (Verão)	Área A m ²	U W/m ² . °C	U·A W/°C	
Telhado com XPS11	78.66	1.09	85.74	✗
TOTAL			85.74	
Pontes térmicas lineares	Comp. B m	ψ W/m. °C	ψ·B W/°C	
Fachada com pavimento de nível intermédio	29.73	0.50	14.88	
Duas paredes verticais em ângulo saliente	0.87	0.50	0.44	
Fachada com cobertura	29.84	0.50	14.93	
Ligação não especificada pela norma	48.15	0.50	24.11	
TOTAL			54.36	

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente exterior $H_{ext,i}$ 156.82 W/°C

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente exterior $H_{ext,v}$ 156.82 W/°C

A.2 - ENVOLVENTE INTERIOR

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente interior $H_{enu} + H_{adj}$ 0.00 W/°C

Coefficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente interior H_{enu} 0.00 W/°C

A.4 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente exterior $H_{ext,i}$ 156.82 W/°C

+

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente interior $H_{enu} + H_{adj}$ 0.00 W/°C

+

Coefficiente de transferência de calor por elementos em contacto com o solo H_{ecs} 0.00 W/°C

=

Coefficiente de transferência de calor por transmissão $H_{tr,i}$ 156.82 W/°C

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente exterior $H_{ext,v}$ 156.82 W/°C

+

Coefficiente de transferência de calor através da envolvente interior H_{enu} 0.00 W/°C

+

Coefficiente de transferência de calor por elementos em contacto com o solo H_{ecs} 0.00 W/°C

Produzido por uma versão educativa de CYPE

$$\text{Coeficiente de transferência de calor por transmissão } H_{tr,v} = 156.82 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO DE REFERÊNCIA

A.5 - ENVOLVENTE EXTERIOR

Paredes exteriores	Área A m ²	U W/m ² ·°C	U·A W/°C
ParED90 com XPS10	6.30	0.40	2.52
ParIS20 com XPS9	5.83	0.40	2.33
ParED40 com XPS10	4.37	0.40	1.75
TOTAL			6.60

Coberturas em contacto com o exterior	Área A m ²	U W/m ² ·°C	U·A W/°C
Telhado com XPS11	78.66	0.35	27.54
TOTAL			27.54

Pontes térmicas lineares	Comp. B m	ψ W/m·°C	ψ·B W/°C
Fachada com pavimento de nível intermédio	29.73	0.50	14.88
Duas paredes verticais em ângulo saliente	0.87	0.40	0.34
Fachada com cobertura	29.84	0.50	14.93
Ligação não especificada pela norma	48.15	0.50	24.11
TOTAL			54.26

$$\text{Coeficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente exterior } H_{ext} = 88.40 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

A.6 - ENVOLVENTE INTERIOR

$$\text{Coeficiente de transferência de calor por transmissão pela envolvente interior } H_{enu} + H_{adj} = 0.00 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

A.8 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

$$\text{Coeficiente de transferência de calor através da envolvente exterior } H_{ext} = 88.40 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

$$+ \text{ Coeficiente de transferência de calor através da envolvente interior } H_{enu} + H_{adj} = 0.00 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

$$+ \text{ Coeficiente de transferência de calor por elementos em contacto com o solo } H_{ecs} = 0.00 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

$$= \text{ Coeficiente de transferência de calor por transmissão } H_{tr,i} = 88.40 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

Ficha de cálculo B TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR VENTILAÇÃO

B.1 - ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

$$\text{Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento } R_{ph,i} = \frac{0,34 \times 0,40}{0,40} \text{ h}^{-1}$$

$$\text{Área útil de pavimento } A_p = 73.32 \text{ m}^2$$

$$\text{Pé direito médio da fração } P_d = 0.97 \text{ m}$$

$$= \text{ Coeficiente de transferência de calor por ventilação } H_{ve,i} = 9.67 \text{ W/}^\circ\text{C}$$

B.2 - ESTAÇÃO DE ARREFECIMENTO

$$\begin{aligned} & 0,34 \\ & \times \\ \text{Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento } R_{ph,v} & \boxed{0.60} \text{ h}^{-1} \\ & \times \\ \text{Área útil de pavimento } A_p & \boxed{73.32} \text{ m}^2 \\ & \times \\ \text{Pé direito médio da fração } P_d & \boxed{0.97} \text{ m} \\ & = \\ \text{Coeficiente de transferência de calor por ventilação } H_{ve,v} & \boxed{14.51} \text{ W/}^\circ\text{C} \end{aligned}$$

TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR VENTILAÇÃO DE REFERÊNCIA

B.3 - ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

$$\begin{aligned} & 0,34 \\ & \times \\ \text{Taxa nominal de renovação do ar interior na estação de aquecimento } R_{ph,i \text{ REF}} & \boxed{0.40} \text{ h}^{-1} \\ & \times \\ \text{Área útil de pavimento } A_p & \boxed{73.32} \text{ m}^2 \\ & \times \\ \text{Pé direito médio da fração } P_d & \boxed{0.97} \text{ m} \\ & = \\ \text{Coeficiente de transferência de calor por ventilação } H_{ve,i \text{ REF}} & \boxed{9.67} \text{ W/}^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Ficha de cálculo C GANHOS TÉRMICOS BRUTOS NA ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

C.1 - GANHOS SOLARES

$$\begin{aligned} \text{Área efetiva total equivalente na orientação a sul} & \boxed{0.00} \text{ m}^2 \\ & \times \\ \text{Radiação média incidente num envidraçado vertical a sul } G_{sul} & \boxed{135.00} \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{mês} \\ & \times \\ \text{Duração de aquecimento } M & \boxed{6.70} \text{ meses} \\ & = \\ \text{Ganhos solares brutos } Q_{sol,i} & \boxed{0.00} \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

C.2 - GANHOS INTERNOS

$$\begin{aligned} & 0,72 \\ & \times \\ \text{Ganhos internos médios } q_{int} & \boxed{4.00} \text{ W/m}^2 \\ & \times \\ \text{Duração de aquecimento } M & \boxed{6.70} \text{ meses} \\ & \times \\ \text{Área útil de pavimento } A_p & \boxed{73.32} \text{ m}^2 \\ & = \\ \text{Ganhos internos brutos } Q_i & \boxed{1414.87} \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

C.3 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS

$$\begin{aligned} \text{Ganhos internos brutos } Q_{int,i} & \boxed{1414.87} \text{ kWh/ano} \\ & + \\ \text{Ganhos solares brutos } Q_{sol,i} & \boxed{0.00} \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

$$\text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,i} = 1414.87 \text{ kWh/ano}$$

GANHOS TÉRMICOS BRUTOS NA ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO DE REFERÊNCIA

C.4 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS DE REFERÊNCIA NA ESTAÇÃO DE AQUECIMENTO

$$\begin{aligned} \text{Ganhos internos brutos } Q_{\text{int},i \text{ REF}} &= 1414.87 \text{ kWh/ano} \\ &+ \\ \text{Ganhos solares brutos } Q_{\text{sol},i \text{ REF}} &= 1452.45 \text{ kWh/ano} \\ &= \\ \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,i \text{ REF}} &= 2867.32 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

Ficha de cálculo D GANHOS TÉRMICOS BRUTOS NA ESTAÇÃO DE ARREFECIMENTO

D.1 - GANHOS SOLARES

Referência	Orientação	Coefficiente de absorção α	Área A_{op} (m ²)	U (kcal/(h·m ² ·°C))	R_{se} (m ² ·h·°C/kcal)	Área efetiva $A_s = \alpha \cdot U \cdot A_{op} \cdot R_{se}$ (m ²)	Fator de obstrução $F_{s,v} = F_h \cdot F_o \cdot F_r$	Intensidade da radiação I_{sol} kWh/m ² ·ano	$Q_{sol} = I_{sol} \cdot F_{s,v} \cdot A_s$ kWh/ano (kcal)
ParED90 com XPS10	SW	0.60	2.01	0.33	0.04	0.02	0.99	490.00	9.70
ParED90 com XPS10	NW	0.60	4.29	0.33	0.04	0.03	1.00	350.00	10.50
ParIS20 com XPS9	NE	0.60	5.83	1.47	0.04	0.21	0.48	350.00	35.28
ParED40 com XPS10	SE	0.60	4.37	1.39	0.04	0.15	0.72	490.00	52.92
telhado com XPS11	Horizontal	0.60	78.66	1.09	0.04	2.06	1.00	800.00	1648.00
TOTAL									1756.40

$$\begin{aligned} \text{Ganhos solares brutos pelos elementos da envolvente envidraçada} &= 0.00 \text{ kWh/ano} \\ &+ \\ \text{Ganhos solares brutos pelos elementos da envolvente opaca} &= 1756.40 \text{ kWh/ano} \\ &= \\ \text{Ganhos solares brutos } Q_{\text{sol},v} &= 1756.40 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

D.2 - GANHOS INTERNOS

$$\begin{aligned} \text{Ganhos internos médios } q_{\text{int}} &= 4.00 \text{ W/m}^2 \\ &\times \\ \text{Duração de arrefecimento } L_v &= 2928.00 \text{ Horas} \\ &\times \\ \text{Área útil de pavimento } A_p &= 73.32 \text{ m}^2 \\ &\div \\ &1000 \\ &= \\ \text{Ganhos internos brutos } Q_{\text{int},v} &= 858.78 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

D.3 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS

$$\begin{aligned} \text{Ganhos internos brutos } Q_{\text{int},v} &= 858.78 \text{ kWh/ano} \\ &+ \\ \text{Ganhos solares brutos } Q_{\text{sol},v} &= 1756.40 \text{ kWh/ano} \\ &= \\ \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,v} &= 2615.18 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

GANHOS TÉRMICOS BRUTOS NA ESTAÇÃO DE ARREFECIMENTO DE REFERÊNCIA

D.4 - GANHOS TÉRMICOS BRUTOS

$$\begin{aligned} & \text{Ganhos internos médios } q_{\text{int}} \quad 4.00 \text{ W/m}^2 \\ & \quad \times \\ & \text{Duração de arrefecimento } L_v \quad 2928.00 \text{ Horas} \\ & \quad \div \\ & \quad 1000 \\ & \quad + \\ & \text{Fator solar de verão de referência } g_{v \text{ REF}} \quad 0.43 \\ & \quad \times \\ & \quad A_w/A_p \text{ REF} \quad 0.20 \\ & \quad \times \\ & \text{Radiação solar média de referência } I_{\text{sol REF}} \quad 490.00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{ano} \\ & \quad = \\ & \quad 53.85 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{ano} \\ & \quad \times \\ & \text{Área útil de pavimento } A_p \quad 73.32 \text{ m}^2 \\ & \quad = \\ & \text{Ganhos de calor brutos na estação de arrefecimento } Q_{g,v \text{ REF}} \quad 3948.67 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

Ficha de cálculo E NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO

E.1 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

$$\begin{aligned} & \quad 0,024 \\ & \quad \times \\ & \text{Número de graus-dias de aquecimento } GD \quad 1416.40 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{dias} \\ & \quad \times \\ & \text{Coeficiente de transferência de calor } H_{\text{tr}} \quad 156.82 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \quad = \\ & \text{Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento } Q_{\text{tr},i} \quad 5330.88 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

E.2 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RENOVAÇÃO DO AR

$$\begin{aligned} & \quad 0,024 \\ & \quad \times \\ & \text{Número de graus-dias de aquecimento } GD \quad 1416.40 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{dias} \\ & \quad \times \\ & \text{Coeficiente de transferência de calor } H_{\text{ve},i} \quad 9.67 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \quad = \\ & \text{Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento } Q_{\text{ve},i} \quad 328.72 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

E.3 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS

$$\begin{aligned} & \text{Inércia térmica da fração} \quad \text{Fraca} \\ & \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,i} \quad 1414.87 \text{ kWh/ano} \\ & \quad \div \\ & \text{Transferência de calor por transmissão e por renovação do ar } Q_{\text{tr},i} + Q_{\text{ve},i} \quad 5659.60 \text{ kWh/ano} \\ & \quad = \\ & \text{Parâmetro } \gamma_i \quad 0.25 \\ & \text{Parâmetro } a_i \quad 1.80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Fator de utilização de ganhos } \eta_i \quad 0.94 \\ & \quad \times \\ & \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,i} \quad 1414.87 \text{ kWh/ano} \\ & \quad = \\ & \text{Ganhos totais úteis } Q_{gu,i} \quad 1329.98 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

E.4 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO

$$\begin{aligned} & \text{Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento } Q_{tr,i} \quad 5330.88 \text{ kWh/ano} \\ & \quad + \\ & \text{Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento } Q_{ve,i} \quad 328.72 \text{ kWh/ano} \\ & \quad - \\ & \text{Ganhos de calor úteis na estação de aquecimento } Q_{gu,i} \quad 1329.98 \text{ kWh/ano} \\ & \quad = \\ & \text{Necessidades anuais na estação de aquecimento } \quad 4329.62 \text{ kWh/ano} \\ & \quad \div \\ & \text{Área útil de pavimento } A_p \quad 73.32 \text{ m}^2 \\ & \quad = \\ & \text{Necessidades nominais anuais de energia útil para aquecimento } N_{ic} \quad 59.05 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{ano} \end{aligned}$$

LIMITE MÁXIMO DAS NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA AQUECIMENTO

E.5 - COEFICIENTE DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR

$$\begin{aligned} & \text{Coeficiente de transferência de calor por transmissão } H_{tr,REF} \quad 88.40 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \quad + \\ & \text{Coeficiente de transferência de calor por renovação do ar } H_{ve,i,REF} \quad 9.67 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \quad = \\ & \text{Coeficiente de transferência de calor } H_{t,i,REF} \quad 98.07 \text{ W/}^\circ\text{C} \end{aligned}$$

E.6 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR TRANSMISSÃO

$$\begin{aligned} & \quad \quad \quad 0,024 \\ & \quad \quad \quad \times \\ & \text{Número de graus-dias de aquecimento } GD \quad 1416.40 \text{ }^\circ\text{C.dias} \\ & \quad \quad \quad \times \\ & \text{Coeficiente de transferência de calor } H_{tr,REF} \quad 88.40 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \quad \quad \quad = \\ & \text{Transferência de calor por transmissão na estação de aquecimento } Q_{tr,i,REF} \quad 3005.03 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

E.7 - TRANSFERÊNCIA DE CALOR POR RENOVAÇÃO DO AR

$$\begin{aligned} & \quad \quad \quad 0,024 \\ & \quad \quad \quad \times \\ & \text{Número de graus-dias de aquecimento } GD \quad 1416.40 \text{ }^\circ\text{C.dias} \\ & \quad \quad \quad \times \\ & \text{Coeficiente de transferência de calor } H_{ve,i,REF} \quad 9.67 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \quad \quad \quad = \\ & \text{Transferência de calor por renovação do ar na estação de aquecimento } Q_{ve,i,REF} \quad 328.72 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

E.8 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS

$$\begin{aligned} & \text{Fator de utilização de ganhos } \eta_{i,REF} \quad 0.60 \\ & \quad \times \\ & \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,i,REF} \quad 2867.32 \text{ kWh/ano} \end{aligned}$$

$$=$$

$$\text{Ganhos totais \u00fasteis } Q_{\text{gu,i REF}} = 1720.39 \text{ kWh/ano}$$

E.9 - LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA \u00daTIL PARA AQUECIMENTO

$$\begin{aligned} &\text{Transfer\u00eancia de calor por transmiss\u00e3o na esta\u00e7\u00e3o de aquecimento } Q_{\text{tr,i REF}} = 3005.03 \text{ kWh/ano} \\ &+ \\ &\text{Transfer\u00eancia de calor por renova\u00e7\u00e3o do ar na esta\u00e7\u00e3o de aquecimento } Q_{\text{ve,i REF}} = 328.72 \text{ kWh/ano} \\ &- \\ &\text{Ganhos de calor \u00fasteis na esta\u00e7\u00e3o de aquecimento } Q_{\text{gu,i REF}} = 1720.39 \text{ kWh/ano} \\ &= \\ &\text{Necessidades anuais na esta\u00e7\u00e3o de aquecimento } = 1613.36 \text{ kWh/ano} \\ &+ \\ &\text{ \u00c1rea \u00fastil de pavimento } A_p = 73.32 \text{ m}^2 \\ &= \\ &\text{Necessidades nominais anuais de energia \u00fastil para aquecimento } N_i = 22.00 \text{ kWh/m}^2.\text{ano} \end{aligned}$$

Ficha de c\u00e1lculo F NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA \u00daTIL PARA ARREFECIMENTO

F.1 - COEFICIENTE DE TRANSFER\u00caNCIA DE CALOR

$$\begin{aligned} &\text{Coeficiente de transfer\u00eancia de calor por transmiss\u00e3o } H_{\text{tr}} = 156.82 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ &+ \\ &\text{Coeficiente de transfer\u00eancia de calor por renova\u00e7\u00e3o do ar } H_{\text{ve,v}} = 14.51 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ &= \\ &\text{Coeficiente de transfer\u00eancia de calor } H_{\text{t,v}} = 171.33 \text{ W/}^\circ\text{C} \end{aligned}$$

F.2 - TRANSFER\u00caNCIA DE CALOR POR TRANSMISS\u00c3O

$$\begin{aligned} &\text{Transfer\u00eancia de calor por transmiss\u00e3o } H_{\text{tr}} = 156.82 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \times \\ & (\theta_{\text{v,ref}} - \theta_{\text{v,ext}}) = 3.31 \text{ }^\circ\text{C} \\ & \times \\ & \text{Dura\u00e7\u00e3o de arrefecimento } L_v = 2928.00 \text{ Horas} \\ & \div \\ & 1000 \end{aligned}$$

$$\text{Transfer\u00eancia de calor por transmiss\u00e3o na esta\u00e7\u00e3o de arrefecimento } Q_{\text{tr,v}} = 1519.85 \text{ kWh/ano}$$

F.3 - TRANSFER\u00caNCIA DE CALOR POR RENOVA\u00c7\u00c3O DO AR

$$\begin{aligned} &\text{Coeficiente de transfer\u00eancia de calor por renova\u00e7\u00e3o do ar } H_{\text{ve,v}} = 14.51 \text{ W/}^\circ\text{C} \\ & \times \\ & (\theta_{\text{v,ref}} - \theta_{\text{v,ext}}) = 3.31 \text{ }^\circ\text{C} \\ & \times \\ & \text{Dura\u00e7\u00e3o de arrefecimento } L_v = 2928.00 \text{ Horas} \\ & \div \\ & 1000 \end{aligned}$$

$$\text{Transfer\u00eancia de calor por renova\u00e7\u00e3o do ar na esta\u00e7\u00e3o de arrefecimento } Q_{\text{ve,v}} = 140.63 \text{ kWh/ano}$$

F.4 - FATOR DE UTILIZA\u00c7\u00c3O DE GANHOS

$$\text{In\u00e9rcia t\u00e9rmica da fra\u00e7\u00e3o } = \text{Fraca}$$

$$\begin{aligned} & \text{Ganhos térmicos brutos } Q_{g,v} \quad 2615.18 \text{ kWh/ano} \\ & \div \\ \text{Transferência de calor por transmissão e por renovação do ar } Q_{tr,v} + Q_{ve,v} & \quad 1660.48 \text{ kWh/ano} \\ & = \\ & \text{Parâmetro } \gamma_v \quad 1.57 \end{aligned}$$

$$\text{Parâmetro } a_v \quad 1.80$$

$$\text{Fator de utilização de ganhos } \eta_v \quad 0.49$$

F.5 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO

$$\begin{aligned} & (1-\eta_v) \quad 0.51 \\ & \times \\ \text{Ganhos de calor brutos na estação de arrefecimento } Q_{g,v} & \quad 2615.18 \text{ kWh/ano} \\ & \div \\ \text{Área útil de pavimento } A_p & \quad 73.32 \text{ m}^2 \\ & = \\ \text{Necessidades anuais de energia útil para arrefecimento } N_{vc} & \quad 18.19 \text{ kWh/m}^2.\text{ano} \end{aligned}$$

LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO

F.6 - FATOR DE UTILIZAÇÃO DE GANHOS DE REFERÊNCIA

$$\eta_{vref} = \left\{ \begin{array}{ll} 0,52 + 0,22 \ln \Delta\theta & , \Delta\theta > 1 \\ 0,45 & , 0 < \Delta\theta \leq 1 \\ 0,30 & , 0 \leq \Delta\theta \end{array} \right\}$$

$$\theta_{REF,v} \quad 25.00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

-

$$\theta_{ext,v} \quad 21.69 \text{ } ^\circ\text{C}$$

=

$$\Delta\theta \quad 3.31 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Fator de utilização de ganhos } \eta_{vREF} \quad 0.78$$

F.7 - LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS DE ENERGIA ÚTIL PARA ARREFECIMENTO

$$\begin{aligned} & (1-\eta_{vREF}) \quad 0.22 \\ & \times \\ \text{Ganhos de calor brutos na estação de arrefecimento } Q_{g,vREF} & \quad 3948.67 \text{ kWh/ano} \\ & \div \\ \text{Área útil de pavimento } A_p & \quad 73.32 \text{ m}^2 \\ & = \\ \text{Limite das necessidades anuais de energia útil para arrefecimento } N_v & \quad 11.85 \text{ kWh/m}^2.\text{ano} \end{aligned}$$

Ficha de cálculo G NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA

G.4 - NECESSIDADES NOMINAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA PARA VENTILAÇÃO MECÂNICA

Referência	W_{vm}/A_p kWh/m ² .ano	Fator de conversão F_{pu} kWh _{EP} /kWh	Energia primária $(W_{vm}/A_p) \cdot F_{pu}$ kWh _{EP} /m ² .ano
Ventilação mecânica	13.64	2.50	34.10

Referência	W_{vm}/A_p kWh/m ² .ano	Fator de conversão F_{pu} kWh _{EP} /kWh	Energia primária $(W_{vm}/A_p) \cdot F_{pu}$ kWh _{EP} /m ² .ano
TOTAL			34.10

G.6 - NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA

$$\begin{aligned}
 & \text{Energia primária para aquecimento} \quad 0.00 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2.\text{ano} \\
 & \quad + \\
 & \text{Energia primária para arrefecimento} \quad 0.00 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2.\text{ano} \\
 & \quad + \\
 & \text{Energia primária para a preparação de AQS} \quad 0.00 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2.\text{ano} \\
 & \quad + \\
 & \text{Energia primária necessária para o sistema de ventilação mecânica} \quad 34.10 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2.\text{ano} \\
 & \quad - \\
 & \text{Energia primária proveniente de sistemas com recurso a energia renovável} \quad 0.00 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2.\text{ano} \\
 & \quad = \\
 & \text{Necessidades nominais anuais globais de energia primária } N_{tc} \quad 34.10 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2.\text{ano}
 \end{aligned}$$

LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA

G.10 - LIMITE DAS NECESSIDADES NOMINAIS ANUAIS GLOBAIS DE ENERGIA PRIMÁRIA

$$\begin{aligned}
 & \text{Energia primária para aquecimento} \quad 0.00 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2.\text{ano} \\
 & \quad + \\
 & \text{Energia primária para arrefecimento} \quad 0.00 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2.\text{ano} \\
 & \quad + \\
 & \text{Energia primária para a preparação de AQS} \quad 0.00 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2.\text{ano} \\
 & \quad = \\
 & \text{Necessidades nominais anuais globais de energia primária } N_t \quad 0.00 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2.\text{ano}
 \end{aligned}$$

DATA 19 de Novembro de 2018

_____ CARGO Projetista	_____ CARGO
_____ NOME	_____ NOME

Produzido por uma versão educativa de CYPE

ANEXO III – ARQUIMEDES QUADRO DE MATERIAIS

Quadro de materiais

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
1 mt38csg010...	Colector solar térmico completo, dividido, para instalação individual, para colocação sobre cobertura inclinada, formado por: dois painéis de 2320x1930x90 mm em conjunto, superfície útil total 4,04 m ² , rendimento óptico 0,819 e coeficiente de perdas primário 4,227 W/m ² K, segundo NP EN 12975-2; superfície absorvente e condutas de cobre; cobertura protectora de vidro de 4 mm de espessura; depósito de 300 l, com uma serpentina; grupo de bombagem individual com vaso de expansão de 18 l e vaso pre-expansão; central solar térmica programável; kit de montagem para dois painéis sobre cobertura inclinada; duplo tê sonda-purgador e purgador automático de ar.	2.829,62	1,000 Ud	2.829,62
2 mt38cme010o	Caldeira mural mista eléctrica para aquecimento e A.Q.S., potência de 4,5 kW, constituída por corpo de caldeira, envolvente, vaso de expansão, bomba, termostato e todos aqueles componentes necessários para o seu funcionamento incorporados no seu interior; inclusive acessórios de fixação.	1.678,88	1,000 Ud	1.678,88
3 mt26pga010...	Portão de batente de uma folha para garagem, formado por chapa dobrada de aço galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, com caixilho de perfis de aço laminado a frio, soldados entre si e ganchos para fixação à obra, inclusive poste de aço zincado para agarre ou fixação à obra. Segundo EN 13241-1.	1.244,30	1,000 Ud	1.244,30
4 mt50spe020a	Quadro eléctrico provisório de obra para uma potência máxima de 5 kW, composto por armário de distribuição com dispositivo de emergência, com graus de protecção IP55 e IK07, 3 tomadas com dispositivo de bloqueio e os disjuntores magneto-térmicos e diferenciais necessários, inclusive elementos de fixação e dispositivos de ligação.	1.015,37	0,250 Ud	253,84
5 mt50spl300b	Linha de ancoragem flexível, formada por 1 absorvedor de energia com indicador de tensão e indicador de número de quedas; 1 tensor e 20 m de cabo, de aço galvanizado, de 8 mm de diâmetro, composto por 7 cordões de 19 fios, com prensado terminal com casquilho de cobre, guarda cabo e conector num extremo, amortizável em 3 utilizações.	881,81	1,320 Ud	1.164,00
6 mt40vgk010c	Kit de vídeo-porteiro convencional P/B, para moradia unifamiliar, composto por placa de rua anti-vandalismo com botão de pressão de chamada e telecâmara, caixa de encastrar, fonte de alimentação e monitor com régua de ligação.	809,31	1,000 Ud	809,31

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
7 mt22paa010...	Block de porta exterior de entrada na habitação, blindada normalizada, de madeira, de uma folha, de 85x203x7 cm, composto por alma formada por uma prancha dobrada de aço electrogalvanizado, soldada em ambas as faces a pranchas de aço de 0,8 mm de espessura e reforçada por perfis omega verticais, de aço, acabamento com painel liso em ambas as faces de madeira de pinho da região, caixilho de tubo de aço e aro de aço galvanizado, com fechadura de segurança com três pontos frontais de fecho (10 linguetas), com guarnição em ambas as faces, dobradiças fabricadas com perfil de aço, perno e esfera de aço inoxidável com rolamentos, visor, maçaneta e puxador, vedante automático no solo, corta-ventos oculto na parte inferior da porta e ferragens de pendurar e de segurança restantes.	743,39	1,000 Ud	743,39
8 mt20svi020a	Extractor estático mecânico, de 153 mm de diâmetro e 415 mm de altura, de 250 m ³ /h de caudal máximo, 137 W de potência máxima com motor de alimentação monofásica (230V/50Hz) e 900 r.p.m. de velocidade máxima.	677,83	1,000 Ud	677,83
9 mt52mur070a	Grelha de ferro fundido, de 120x120 mm, para protecção de caldeira de árvore, composta por um corpo de três peças: duas delas formam o quadrado exterior e envolvem um círculo interior de 100 cm de diâmetro, que recebe a uma terceira peça com um círculo excêntrico de 63 cm de diâmetro; apoiado por gravidade sobre um aro perimetral de aço.	597,33	1,000 Ud	597,33
10 mt24gen035...	Porta de PVC, duas folhas de batente com abertura para o interior, dimensões 1200x2100 mm, composta de aro, folha e bites, acabamento folheado nas duas faces, cor a escolher, perfis de 70 mm de largura, soldados a meia-esquadria, que incorporam cinco câmaras interiores, tanto na secção da folha como na do aro, para melhoria do isolamento térmico; rebaixo com pendente de 5% para facilitar a drenagem; com reforços interiores de aço galvanizado, mecanizações de drenagem e descompressão, juntas de estanquidade de EPDM, puxador e ferragens; coeficiente de transmissão térmica do aro: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{°C})$; espessura máxima do vidro: 40 mm, com classificação à permeabilidade ao ar classe 4, segundo EN 12207, classificação à estanquidade à água classe 9A, segundo EN 12208, e classificação à resistência à carga do vento classe C2, segundo EN 12210, segundo NP EN 14351-1.	517,69	1,000 Ud	517,69
11 mt26vpc020a	Portão metálico em vedação exterior, para acesso de peões, em folha de batente, caixilharia metálica. Segundo EN 13241-1.	420,12	2,000 m ²	840,24

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
12 mt26vpc010a	Portão metálico em vedação exterior, para acesso de veículos, uma folha de batente, caixilharia metálica com dobradiças ou ancoragens metálicas nos laterais dos caixilhos, armadura portante da cancela, elementos de ancoragem, ferragens de segurança e fecho, acabamento com aplicação de primário antioxidante e acessórios. Segundo EN 13241-1.	367,60	6,000 m ²	2.205,60
13 mt50spa050o	Pranchão de madeira de pinho, dimensões 25x7,5 cm.	312,73	0,161 m ³	50,19
14 mt49sin010	Relatório geotécnico, com especificação de cada um dos resultados obtidos, conclusões e validade do estudo sobre parâmetros para o dimensionamento da fundação.	307,61	1,000 Ud	307,61
15 mt50spa050g	Prancha de madeira de pinho, dimensões 15x5,2 cm.	302,48	0,307 m ³	92,39
16 mt40ipt020...	Armário de telecomunicações individual (ATI) de 10 saídas, composto por caixa de material termoplástico isolamento classe II, de 360x504x123 mm, com grau de protecção IP42 e IK07, painel equipado com repartidores de cliente (10 saídas de pares de cobre, 8 coaxiais e 2 de fibra óptica), tomada eléctrica e barramento de terra, para encastrar. Inclusive fecho com chave, acessórios e fixações.	298,38	1,000 Ud	298,38
17 mt24gen030...	Janela de PVC, duas folhas de batente com abertura para o interior, dimensões 1200x1200 mm, composta de aro, folha e bites, acabamento folheado nas duas faces, cor a escolher, perfis de 70 mm de largura, soldados a meia-esquadria, que incorporam cinco câmaras interiores, tanto na secção da folha como na do aro, para melhoria do isolamento térmico; rebaixo com pendente de 5% para facilitar a drenagem; com reforços interiores, juntas de estanquidade de EPDM puxador e ferragens; coeficiente de transmissão térmica do aro: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{°C)}$; espessura máxima do vidro: 40 mm, com classificação à permeabilidade ao ar classe 4, segundo EN 12207, classificação à estanquidade à água classe 9A, segundo EN 12208, e classificação à resistência à carga do vento classe C5, segundo EN 12210, segundo NP EN 14351-1.	289,81	5,000 Ud	1.449,05
18 mt50spm020...	Passadiço pedonal de aço, de 1,5 m de comprimento para largura máxima de vala de 0,9 m, largura útil de 0,87 m, com plataforma de superfície anti-deslizante sem desníveis, com 400 kg de capacidade de carga, rodapés laterais de 0,15 m, guarda-corpos laterais de 1 m de altura, com travessa lateral.	268,64	0,350 Ud	94,01
19 mt49sts010	Transporte de equipamento de sondagem, pessoal especializado e materiais à zona de trabalho e regresso ao finalizar os mesmos. Distância menor de 40 km.	251,43	1,000 Ud	251,43
20 mt40apt020a	Tampa para caixa CVR1 formada por duas peças triangulares de ferro fundido dúctil e aro de aço zincado, classe D400 segundo NP EN 124.	248,65	1,000 Ud	248,65

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
21 mt26pca020...	Porta corta-fogo pivotante homologada, EI2 60-C5, segundo EN 1634-1, de uma folha de 63 mm de espessura, 800x2000 mm de vão e altura de passagem, para uma abertura de obra de 900x2050 mm, acabamento lacado em cor branca formada por 2 chapas de aço galvanizado de 0,8 mm de espessura, dobradas, ensabladas e montadas, com câmara intermédia de lâ de rocha de alta densidade e placas de gesso cartonado, sobre aro de aço galvanizado de 1,5 mm de espessura com junta intumescente e ganchos de ancoragem à obra, inclusive três dobradiças de dupla pala reguláveis em altura, soldadas ao aro e aparafusada à folha, segundo EN 1935, fechadura embutida de fecho de um ponto, escudos, cilindro, chaves e manivelas anti-engate CF de nylon cor preto.	242,53	1,000 Ud	242,53
22 mt30bas020c	Banheira acrílica, gama média, cor, de 160x75 cm, sem asas, segundo EN 198.	237,71	3,000 Ud	713,13
23 mt22vtg010...	Janela de cobertura, com abertura giratória de accionamento manual através de barra de manobra, de 55x70 cm, executada em madeira lamelada de pinho nórdico, acabamento com verniz transparente, com vidro duplo de baixa emissividade (vidro interior Float de 4 mm de baixa emissividade, câmara de ar preenchida com gás árgon de 16 mm e vidro exterior temperado de 4 mm de baixa emissividade).	221,11	6,000 Ud	1.326,66
24 mt50spv021	Cerca móvel de 3,50x2,00 m, formada por painel de malha electrossoldada com dobras de reforço, de 200x100 mm de espaçamento da malha, com arames horizontais de 5 mm de diâmetro e verticais de 4 mm de diâmetro, soldados nos extremos a postes verticais de 40 mm de diâmetro, acabamento galvanizado, com porta incorporada para acesso pedonal, de uma folha, de 0,90x2,00 m, incluindo argolas para união de postes e lingueta para cadeado.	205,52	0,200 Ud	41,10
25 mt50cat010a	Adaptação de local existente como instalação provisória para WC's de serviço, composta por: isolamento térmico; distribuição interior com tijolo cerâmico furado duplo; instalações de abastecimento de água, saneamento e electricidade e força com tomada exterior a 230 V; revestimento de marmorite em pavimentos; ladrilhamento em paredes; aparelhos sanitários (sanita, base de chuveiro e lavatório); tecto falso de placas de escaiola; portas de madeira lisas e pintadas e janelas de correr de alumínio natural, com vidro de 6 mm e grades.	181,70	2,000 m ²	363,40
26 mt49sue030	Ensaio C.B.R. (California Bearing Ratio) em laboratório, segundo LNEC E 198, sem incluir ensaio Proctor, em solos de fundação.	178,75	1,000 Ud	178,75
27 mt20cve010a	Extractor de chaminé giratório com chapéu dinâmico, de alumínio (Dureza H-24), para conduta de saída de 250 mm de diâmetro exterior, com elementos de fixação.	173,06	1,000 Ud	173,06
28 mt08cim030b	Madeira de pinho.	170,94	0,514 m ³	87,38

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
29 mt24gen020...	Janela de PVC, uma folha de batente com abertura para o interior, dimensões 600x1200 mm, composta de aro, folha e bites, acabamento folheado nas duas faces, cor a escolher, perfis de 70 mm de largura, soldados a meia-esquadria, que incorporam cinco câmaras interiores, tanto na secção da folha como na do aro, para melhoria do isolamento térmico; rebaixo com pendente de 5% para facilitar a drenagem; com reforços interiores, juntas de estanquidade de EPDM, puxador e ferragens; coeficiente de transmissão térmica do aro: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{°C})$; espessura máxima do vidro: 40 mm, com classificação à permeabilidade ao ar classe 4, segundo EN 12207, classificação à estanquidade à água classe E750, segundo EN 12208, e classificação à resistência à carga do vento classe C5, segundo EN 12210, segundo NP EN 14351-1.	170,21	3,000 Ud	510,63
30 mt30ips010a	Sanita de porcelana sanitária, com tanque baixo, gama básica, cor branco, com assento e tampa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, com jogo de fixação e curva de evacuação, segundo NP EN 997.	166,00	3,000 Ud	498,00
31 mt09lec010b	Leitada de cimento branco BL 22,5 X.	160,98	0,014 m ³	2,28
32 mt34beg010...	Luminária, de 210x210x100 mm, para 1 lâmpada incandescente A 60 de 75 W, com corpo de luminária de alumínio injectado e aço inoxidável, vidro transparente com estrutura óptica, porta-lâmpadas E 27, classe de protecção I, grau de protecção IP65, isolamento classe F; para instalar na superfície do tecto ou da parede.	160,55	1,000 Ud	160,55
33 mt50cat010b	Adaptação de local existente como instalação provisória para vestiários, composta por: isolamento térmico; distribuição interior com tijolo cerâmico furado duplo; instalação de electricidade e força com tomada exterior a 230 V; revestimento de marmorite em pavimentos; estuque de gesso e pintura em paredes; tecto falso de placas de escaiola; portas de madeira lisas e pintadas e janelas de correr de alumínio natural, com vidro de 6 mm e grades.	152,68	8,000 m ²	1.221,44
34 mt22pxf020...	Porta interior com vitral 6-VE de painel de aglomerado, contraplacado com carvalho recomposto, envernizada em oficina, com moldura de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm.	149,01	1,000 Ud	149,01
35 mt50epp010...	Par de sapatos de trabalho, sem biqueira resistente a impactos, a zona do tacão fechada, de tipo isolante, com resistência ao deslizamento, EPI de categoria III, segundo EN ISO 20344, EN 50321 e EN ISO 20347, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	148,38	1,000 Ud	148,38

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
36 mt50spr150a	Rede de segurança EN 1263-1 V A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidade, atada, de cor branca, de dimensões 10x7 m. Corda de rede de diâmetro 4,5 mm, com tratamento aos raios UV. Energia da rede superior a 3,8 kJ. Configuração da rede em losango. Bordeada em todo o seu perímetro com corda de polysteel de calibre 12 mm.	139,24	0,513 Ud	71,42
37 mt48eap010a	Mimosa (Acacia dealbata) de 12 a 14 cm de perímetro de tronco a 1 m do solo, fornecido em contentor de 50 litros, D=50 cm.	131,25	1,000 Ud	131,25
38 mt09pes010	Pasta de escaiola, segundo EN 13279-1.	127,66	0,456 m³	58,50
39 mt50spr160e	Suporte tipo forca fixo de 8x2 m com tubo de 60x60x3 mm, fabricado em aço de primeira qualidade pintado em forno em epóxi-poliéster, com tratamento prévio contra a oxidação, para rede vertical.	124,32	1,120 Ud	139,11
40 mt50epu010...	Fato macaco de protecção para trabalhos expostos ao calor ou às chamas, submetidos a uma temperatura ambiente até 100°C, EPI de categoria II, segundo NP EN ISO 11612 e NP EN 340, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	123,33	2,640 Ud	325,60
41 mt09lec020a	Leitada de cimento 1/2 CEM II/B-L 32,5 N.	123,15	0,020 m³	2,40
42 mt48pro010a	Programador electrónico para rega automática, para 4 estações, com 1 programa e 3 arranques diários do programa, alimentação por bateria de 9 V, com capacidade para colocar em funcionamento várias electroválvulas simultaneamente e colocação mural no interior.	123,04	1,000 Ud	123,04
43 mt10hmf020...	Betão simples C30/37 (X0(P); D25; S2; Cl 0,4), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	118,60	2,074 m³	245,98
44 mt09mor010c	Argamassa de cimento CEM II/B-L 32,5 N tipo M-5, confeccionada em obra com 230 kg/m³ de cimento e uma proporção em volume 1/6.	118,22	1,679 m³	198,68
45 mt50mas010	Custo da reunião da Comissão de Segurança de Obra.	113,55	1,000 Ud	113,55
46 mt10haf020...	Betão C35/45 (XC4(P) + XA2(P); D25; S2; Cl 0,2), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	109,88	0,300 m³	32,96
47 mt10hmf020...	Betão simples C25/30 (X0(P); D25; S2; Cl 0,4), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	108,84	0,090 m³	9,80
48 mt48adc060a	Pedras calcárias com partes ocas sem trabalhar, para utilização decorativa.	105,10	0,186 t	19,57
49 mt48wvg100a	Boca de rega, formada por corpo e tampa de ferro fundido com fechadura de secção quadrada, abraçadeira de entrada, válvula de corte e racor de saída roscado macho de latão de 1 1/2" de diâmetro.	104,64	1,000 Ud	104,64
50 mt10hmf020...	Betão simples C20/25 (X0(P); D25; S2; Cl 1,0), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	103,86	5,602 m³	582,01
51 mt22pxf020...	Porta interior cega de painel de aglomerado, contraplacado com carvalho recomposto, envernizada em oficina, com moldura de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm.	103,47	6,000 Ud	620,82
52 mt38csg011d	Fixações para colector solar térmico de dois painéis sobre telha.	101,97	1,000 Ud	101,97
53 mt10hmf020...	Betão simples C12/15 (X0(P); D12; S3; Cl 1,0), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	101,13	20,312 m³	2.054,44
54 mt26pca100...	Mola para utilização moderada de porta corta-fogo de uma folha, segundo EN 1154.	99,48	1,000 Ud	99,48

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
55 mt22pxf020...	Porta interior com vitral de painel de aglomerado, contraplacado com carvalho recomposto, envernizada em oficina, com moldura de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm.	99,35	1,000 Ud	99,35
56 mt50eca010	Kit de primeiros socorros provido de desinfectantes e anti-sépticos autorizados, gazes estéreis, algodão hidrófilo, venda, esparadrapo, pensos rápidos, uma tesoura, pinças, luvas descartáveis, sacos de borracha para água e gelo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgência, um torniquete, um termómetro clínico e seringas descartáveis, com parafusos e buchas para fixar ao paramento.	98,60	1,000 Ud	98,60
57 mt40apt010a	Câmara de visita CVR1 pré-fabricada de betão armado, de 750x600x1000 mm.	97,63	1,000 Ud	97,63
58 mt50spl200b	Dispositivo de ancoragem capaz de suportar uma carga de 25 kN, formado por fita de poliéster de 35 mm de largura, tensor com mecanismo de bloqueio anti-retorno e argola, amortizável em 3 utilizações, para fixação a suporte de betão ou metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro.	97,41	0,660 Ud	64,29
59 mt09pye010c	Pasta de gesso de construção para projectar com misturadora-bombeadora B1, segundo EN 13279-1.	97,06	2,904 m ³	280,71
60 mt35cgm029...	Interruptor diferencial instantâneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, inclusive acessórios de montagem. Segundo EN 61008-1.	96,11	3,000 Ud	288,33
61 mt09mal010a	Argamassa autonivelante, CT - C10 - F3 segundo EN 13813, à base de cimento, para espessuras de 4 a 10 cm, usada em nivelção de pavimentos.	94,49	4,254 m ³	402,04
62 mt50epd015d	Arnês de assento, EPI de categoria III, segundo EN 813, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	94,49	0,250 Ud	23,62
63 mt30lar010a	Tanque de lavar roupa de porcelana sanitária, cor branca, de 600x390x360 mm.	94,19	1,000 Ud	94,19
64 mt35cgm029...	Interruptor diferencial instantâneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, inclusive acessórios de montagem. Segundo EN 61008-1.	93,58	1,000 Ud	93,58
65 mt50epd013d	Absorvedor de energia, EPI de categoria III, segundo EN 355, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	93,37	0,750 Ud	70,02
66 mt30fxs010a	Lava-loiças de aço inoxidável para instalação em bancada, de uma cuba, de 450x490 mm, com válvula de drenagem.	92,30	1,000 Ud	92,30
67 mt10haf020...	Betão C25/30 (XC1(P) D12; S3; C1 0,4), fabricado em central, segundo NP EN 206-1.	92,07	79,100 m ³	7.283,15
68 mt50mca070	Banco de madeira para 5 pessoas.	91,51	1,000 Ud	91,52
69 mt09pye010a	Pasta de gesso para aplicação em camada fina C6, segundo EN 13279-1.	90,83	0,726 m ³	65,34
70 mt19egi010y	Bancada de granito de Portugal, Ariz polido, de 2 cm de espessura.	88,44	3,127 m ²	276,55

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
71 mt341lam030...	Luminária circular de tecto Downlight, de 250 mm de diâmetro, para 2 lâmpadas fluorescentes TC-D de 26 W, com aro exterior e corpo interior de alumínio injectado, acabamento lacado, de cor branca; reflector de alumínio de alta pureza e balastro magnético; protecção IP20 e isolamento classe F.	87,65	12,000 Ud	1.051,80
72 mt50epd011c	Dispositivo anti-quedas deslizante sobre linha de ancoragem flexível, EPI de categoria III, segundo EN 353-2, EN 363, EN 364 e EN 365, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	87,52	0,330 Ud	28,88
73 mt08eva030	Estrutura suporte para cofragem recuperável, composta de: travessas metálicas e acessórios de montagem.	87,16	1,211 m²	105,55
74 mt50mca030	Secador de mãos eléctrico.	84,74	0,330 Ud	27,96
75 mt50spl210b	Fita de poliéster de 35 mm de largura e 10 m de comprimento, com tensor com mecanismo de bloqueio anti-retorno e mosquetão em ambos os extremos, amortizável em 3 utilizações.	84,08	0,330 Ud	27,75
76 mt09pye010b	Pasta de gesso de construção B1, segundo EN 13279-1.	80,89	13,139 m³	1.059,80
77 mt50mas020	Custo da hora de formação de Segurança e Saúde no Trabalho, realizada por técnico qualificado.	80,88	1,000 Ud	80,88
78 mt30dba020	Escoamento automático de latão-cobre para banheira, acabamento cromado.	80,80	3,000 Ud	242,40
79 mt50spb015b	Tubo metálico extensível de 95/165 cm de comprimento, com parafuso cilíndrico com hexágono interior para chave Allen, para fixação dos tubos.	80,39	3,300 Ud	265,32
80 mt31gmg040d	Torneira monocomando com cartucho cerâmico para banheira/chuveiro, gama média, acabamento cromado, composta de inversor, chuveiro telefone com tubo flexível de 1,50/1,70 m e suporte articulado, segundo EN 200.	78,85	3,000 Ud	236,55
81 mt32cue020...	Corpo para móveis superiores de cozinha de 33 cm de profundidade e 70 cm de altura, com núcleo de painel de partículas tipo P2 de interior, para utilização em ambiente seco segundo NP EN 312, de 16 mm de espessura, chapa traseira de 6 mm de espessura, com revestimento melamínico acabamento brilho com papel decorativo de cor bege, impregnado com resina melamínica e orlas termoplásticas de ABS. Inclusive prateleiras do mesmo material que o corpo, dobradiças, ferragens de suspensão e outras ferragens de qualidade básica.	77,57	3,680 m	285,46
82 mt50mca050	Armário metálico individual com chave para roupa e calçado.	77,50	0,990 Ud	76,73

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
83 mt32cue010...	Corpo para móveis inferiores de cozinha de 58 cm de profundidade e 70 cm de altura, com núcleo de painel de partículas tipo P2 de interior, para utilização em ambiente seco segundo NP EN 312, de 16 mm de espessura, chapa traseira de 6 mm de espessura, com revestimento melamínico acabamento brilho com papel decorativo de cor bege, impregnado com resina melamínica e orlas termoplásticas de ABS. Inclusive gavetas e prateleiras do mesmo material que o corpo, dobradiças, pés reguláveis para móveis inferiores guias de gavetas e outras ferragens de qualidade básica.	76,60	4,800 m	367,68
84 mt35tta010	Caixa de polipropileno para tomada de terra, de 300x300 mm, com tampa amovível.	75,88	1,000 Ud	75,88
85 mt30lps020...	Lavatório de porcelana sanitária, mural com semi-coluna, gama básica, cor branco, de 520x410 mm, com jogo de fixação.	74,23	3,000 Ud	222,69
86 mt35cgm021...	Interruptor geral automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), com 6 kA de poder de corte, de 63 A de intensidade nominal, curva C, inclusive acessórios de montagem. Segundo EN 60898-1.	72,43	1,000 Ud	72,43
87 mt32exs010a	Ventilador de extracção de cozinha, de dimensões 218x127x304 mm, velocidade 2250 r.p.m., caudal de descarga livre 250 m ³ /h, com elementos de fixação.	70,74	1,000 Ud	70,74
88 mt22vtw010...	Aro de estanquidade de alumínio para janela de cobertura, de 55x70 cm, cor cinzento, para telhado ondulado de telha, fibrocimento ou materiais similares com pendente superior a 15°.	70,69	6,000 Ud	424,14
89 mt50epp020m	Par de polainas para extinção de incêndios, EPI de categoria III, segundo NP EN ISO 6942, NP EN 367 e NP EN 702, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	70,22	0,330 Ud	23,17
90 mt31gmg030d	Torneira monocomando com cartucho cerâmico para lava-loiças, gama média, acabamento cromado, composta de cano giratório, arejador e ligações de alimentação flexíveis, segundo EN 200.	68,60	1,000 Ud	68,60
91 mt50epd012...	Corda de fibra como elemento de amarração, de comprimento fixo, EPI de categoria III, segundo EN 354, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	65,43	0,750 Ud	49,08
92 mt49sue010	Ensaio Proctor Normal, segundo LNEC E 197.	63,54	1,000 Ud	63,54
93 mt22paa020g	Pré-aro de aço galvanizado pintado com pó de poliéster de 160 mm de espessura, com 8 ganchos de aço anti-alavanca, para porta blindada de uma folha.	61,52	1,000 Ud	61,52
94 mt49sts020	Colocação de equipamento de sondagem em cada ponto.	61,01	1,000 Ud	61,01
95 mt25pco015...	Persiana enrolável de régua de PVC, de 37 mm de largura, cor branca, equipada com eixo, discos, cápsulas e todos os seus acessórios, com fita e recolhedor para accionamento manual, em caixilharia de alumínio ou de PVC, inclusive caixa incorporada (monobloco), de 166x170 mm, de PVC acabamento standard, com permeabilidade ao ar classe 3, segundo EN 12207 e transmissão térmica maior de 2,2 W/(m ² °C). Segundo EN 13659.	58,09	11,880 m ²	690,10

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
96 mt50mca040	Radiador eléctrico de 1.500 W.	57,93	0,400 Ud	23,18
97 mt30lar012a	Móvel suporte de painel de aglomerado, de 378x555x786 mm, para tanque de lavar roupa.	57,49	1,000 Ud	57,49
98 mt35ccp010e	Portinhola tipo P100 para ramal subterrâneo monofásico, de chapa electrozincada de 275x315x140 mm de dimensões exteriores, com graus de protecção IP45 e IK10, segundo IEC 60439. Inclusive conjunto de suporte de tamanho 22x58 mm e fusíveis cilíndricos para protecção do ramal. Normalizada pela empresa abastecedora.	56,91	1,000 Ud	56,91
99 mt50spb080b	Guarda para prumo, de polipropileno reforçado com fibra de vidro, com resistência aos raios UV, de 1015 mm de altura e 1520 mm de comprimento.	56,08	0,093 Ud	5,14
100 mt22pxh041...	Porta de armário de painel de aglomerado, acabamento em melamina, de cor branca, 180x50x1,9 cm.	54,14	12,000 Ud	649,68
101 mt50epd015n	Cinto de fixação e retenção, EPI de categoria III, segundo EN 358, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	49,90	0,250 Ud	12,48
102 mt08eup010a	Chapa metálica de 50x50 cm, para cofragem de pilares de betão armado de secção rectangular ou quadrada, de até 3 m de altura, inclusive acessórios de montagem.	49,22	1,430 m²	70,40
103 mt35tta030	Ponte para comprovação de ligação à terra de la instalação eléctrica.	47,17	1,000 Ud	47,17
104 mt20sva235a	Arejador de admissão graduável, de alumínio lacado em cor a escolher do catálogo RAL, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, com abertura de 800x12 mm, isolamento acústico de 39 dBA e filtro antipoluição tipo S30, para colocar em posição horizontal encima da caixilharia exterior de alumínio ou PVC, até 80 mm de profundidade, com elementos de fixação.	45,85	4,000 Ud	183,40
105 mt07ala110...	Perfil de aço EN 10025 S275JR, série IPN 200, laminado a quente, com recobrimento galvanizado, para aplicações estruturais. Elaborado em oficina e colocado em obra.	45,68	0,089 m	4,11
106 mt32muh120...	Frente folheada para móveis inferiores de cozinha de 70 cm de altura, composta por um núcleo de painel de partículas tipo P2 de interior, para utilização em ambiente seco, segundo NP EN 312, de 19 mm de espessura, folheada nas suas faces e cantos com folha de madeira de carvalho de 0,6 mm de espessura, acabada com verniz de poliuretano. Inclusive puxadores, maçanetas, sistemas de abertura automática, e outras ferragens da série básica.	45,50	4,800 m	218,40
107 mt41lixo010a	Extintor portátil de neve carbónica CO2, de eficácia 34B, com 2 kg de agente extintor, com vaso difusor, com acessórios de montagem, segundo NP EN 3.	45,37	0,333 Ud	15,11
108 mt30bps010a	Bidé de porcelana sanitária, gama básica, cor branco, sem tampa, com jogo de fixação.	44,16	3,000 Ud	132,48
109 mt49des020	Deslocamento de pessoal e equipamento para a obra para a realização do ensaio de densidade e humidade.	44,09	1,000 Ud	44,09

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
110 mt09mif020a	Argamassa industrial de uso corrente para rebocos exteriores e interiores, de cimento, tipo GP CSII W0, fornecida em sacos, segundo EN 998-1.	43,37	4,077 t	176,16
111 mt41ixi010a	Extintor portátil de pó químico ABC polivalente antibrasa, pressurizado, de eficácia 21A-144B-C, com 6 kg de agente extintor, com manómetro e mangueira com casquilho difusor, com acessórios de montagem, segundo NP EN 3.	42,89	2,332 Ud	100,01
112 mt50epm010..	Par de luvas para trabalhos eléctricos de baixa tensão, EPI de categoria III, segundo NP EN 420 e EN 60903, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	42,61	0,500 Ud	21,30
113 mt31gcg060a	Torneira com montagem convencional para tanque de lavar roupa, gama básica, composta de cano giratório superior, com arejador, segundo EN 200.	42,35	1,000 Ud	42,35
114 mt19ewa010d	Formação de abertura com os bordos polidos, em bancada de granito.	40,06	1,000 Ud	40,06
115 mt08eft030a	Painel de madeira tratada, de 22 mm de espessura, reforçado com varões e perfis.	38,45	7,564 m²	290,55
116 mt50epp010..	Par de botas de meio cano de trabalho, sem biqueira resistente a impactos, a zona do tacão fechada, com resistência ao deslizamento, à penetração e à absorção de água, EPI de categoria II, segundo EN ISO 20344 e EN ISO 20347, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	38,29	1,000 Ud	38,30
117 mt11var120b	Sifão em linha de PVC, cor cinzento, visitável, com união macho/fêmea, de 110 mm de diâmetro.	38,26	0,600 Ud	22,95
118 mt32muh110..	Frente folheada para móveis superiores de cozinha de 70 cm de altura, composta por um núcleo de painel de partículas tipo P2 de interior, para utilização em ambiente seco, segundo NP EN 312, de 19 mm de espessura, folheada nas suas faces e cantos com folha de madeira de carvalho de 0,6 mm de espessura, acabada com verniz de poliuretano. Inclusive puxadores, maçanetas, sistemas de abertura automática, e outras ferragens da série básica.	37,94	3,680 m	139,62
119 mt49sla060	Ensaio para determinar os Limites de Atterberg (limite líquido e plástico de uma amostra de solo), segundo NP 143.	37,02	2,000 Ud	74,04
120 mt50vbe010..	Barreira de segurança de ferro, de 1,10x2,50 m, cor amarelo, com barras verticais montadas sobre caixilho de tubo, com dois pés metálicos, incluindo placa para publicidade.	35,89	0,330 Ud	11,90
121 mt49sts030a	Sondagem através de perfuração a rotação em solo de consistência média (argilas, margas), com extracção de testemunho contínuo, com bateria de diâmetros 86 a 101 mm, até 25 m de profundidade.	35,89	10,000 m	358,90
122 mt50epp010..	Par de botins de trabalho, sem biqueira resistente a impactos, a zona do tacão fechada, com resistência ao deslizamento e à perfuração, EPI de categoria II, segundo EN ISO 20344 e EN ISO 20347, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	34,81	2,500 Ud	87,05

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
123 mt50bal045a	Baliza reflectora para sinalização, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de bordo direito de faixa de rodagem, com faixas de cor branca e vermelho e retro-reflexão nível 1 (E.G.).	33,94	0,100 Ud	3,39
124 mt11rej010a	Aro e grelha de ferro fundido dúctil, classe C-250 segundo NP EN 124, abatível e provida de corrente anti-roubo, de 300x300 mm, para sumidouro, inclusive revestimento de tinta betuminosa e relevos anti-deslizantes na parte superior.	33,47	1,000 Ud	33,47
125 mt50les010...	Sinal provisório de obra de chapa de aço galvanizado, de perigo, triangular, L=70 cm, com retro-reflexão nível 1 (E.G.), segundo o Decreto Regulamentar n.º 22-A/98.	33,15	0,200 Ud	6,63
126 mt11arf010e	Tampa de betão armado pré-fabricada, 85x85x5 cm.	32,97	2,000 Ud	65,94
127 mt48wwg010a	Caixa de plástico, com tampa e sem fundo, de 30x30x30 cm, para alojamento de válvulas em sistemas de rega.	31,49	2,000 Ud	62,98
128 mt40fod040	Tomada com conector tipo SC duplo, para instalações de fibra óptica.	31,35	1,000 Ud	31,35
129 mt49sla080a	Análise granulométrica por peneiração de uma amostra de solo, segundo LNEC E 196 e LNEC E 239.	30,86	2,000 Ud	61,72
130 mt49sla090	Ensaio para determinar a resistência à compressão simples de uma amostra de solo (inclusive talhamento), segundo ASTM D2850.	30,86	1,000 Ud	30,86
131 mt40etv030a	Antena exterior UHF para captação de sinais de televisão analógica, televisão digital terrestre (TDT) e televisão de alta definição (HDTV) procedentes de emissões terrestres, canais do 21 ao 60, de 13 elementos, 13 dB de ganho, 25 dB de relação D/A.	30,72	1,000 Ud	30,72
132 mt11arp100a	Caixa de passagem de polipropileno, 30x30x30 cm.	30,55	1,000 Ud	30,55
133 mt37avu022c	Válvula de assento, de latão, de 25 mm de diâmetro.	30,30	3,000 Ud	90,90
134 mt50epu025e	Fato macaco de protecção para trabalhos expostos à chuva, EPI de categoria I, segundo NP EN 343 e NP EN 340, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	29,82	1,200 Ud	35,76
135 mt50epd014d	Arnês anti-quedas, com um ponto de amarração, EPI de categoria III, segundo EN 361, EN 363, EN 364 e EN 365, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	29,05	0,250 Ud	7,26
136 mt11arh011a	Sumidouro com fundo e saída frontal, visitável, pré-fabricado de betão fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para saneamento.	29,04	1,000 Ud	29,04
137 mt35cgm040m	Caixa encastrável com porta opaca, para alojamento do aparelho de corte de entrada (ACE) do tipo disjuntor diferencial limitador em compartimento independente e precintável e dos interruptores de protecção da instalação, 1 fila de 4 módulos (ACE) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada em ABS auto-extinguível, com grau de protecção IP40, duplo isolamento (classe II), cor branca RAL 9010. Segundo EN 60670-1.	28,69	1,000 Ud	28,69
138 mt48ele010a	Electroválvula para rega, corpo de PVC e polipropileno, ligações roscadas, de 1" de diâmetro, alimentação do solenóide a 24 Vca, com possibilidade de abertura manual e regulador de caudal.	28,48	2,000 Ud	56,96

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
139 mt49sla110	Ensaio quantitativo para determinar a presença de sulfatos solúveis de uma amostra de solo, segundo LNEC E 202.	27,79	2,000 Ud	55,58
140 mt40ipt011e	Caixa de entrada de moradia unifamiliar (CEMU) para passagem e distribuição de instalações de ITED, de ABS, de 274x324x123 mm, com grau de protecção IP54 e IK07 e capacidade nominal de ligação do terminal de terra de 2,5 mm ² , para encastrar. Inclusive fecho com chave, acessórios, peças especiais e fixações.	27,68	1,000 Ud	27,68
141 mt50spb031a	Prumo fixo de segurança fabricado em aço de primeira qualidade com tinta anticorrosiva, de 37x37 mm e 1100 mm de comprimento.	27,43	2,102 Ud	57,43
142 mt18mpg010e	Lâmina com ligação macho-fêmea de 2180x200x14 mm, para parquet flutuante de madeira, constituída por três camadas coladas entre si: camada base ou suporte formada por uma película especialmente tratada com protecção anti-humidade; uma camada intermédia formada por um painel contraplacado, especialmente tratado, de 11 mm de espessura e uma camada nobre ou de utilização de madeira de faia de 3 mm de espessura, 2 réguas, acabamento com verniz acetinado. Segundo EN 13810-1 e EN 14342.	27,43	77,889 m ²	2.136,38
143 mt50mca020a	Porta-rolos industrial de aço inoxidável.	27,11	0,660 Ud	17,90
144 mt38emi013	Kit para ligação de radiador de alumínio injectado à tubagem de distribuição, composto por válvula de seccionamento termostática, detentor, ligações e outros acessórios necessários.	26,45	12,000 Ud	317,40
145 mt50mca020b	Saboneteira industrial de aço inoxidável.	25,92	0,660 Ud	17,10
146 mt11arf010c	Tampa de betão armado pré-fabricada, 70x70x5 cm.	25,63	1,000 Ud	25,63
147 mt20upn010...	Soleira para remate de porta de entrada ou varanda de mármore Rosa Aurora, em peças até 1100 mm de comprimento, até 200 mm de largura e 20 mm de espessura, com pingadeira, face e bordo recto polido, com banda anti-deslizante e brita aderida à superfície na sua face inferior, segundo NP EN 771-6.	25,53	3,360 m	85,79
148 mt20vmn010...	Remates inferiores de mármore Rosa Aurora, em peças até 1100 mm de comprimento, até 200 mm de largura e 20 mm de espessura, com pingadeira, face e bordo recto polido e brita aderida à superfície na sua face inferior, segundo NP EN 771-6.	25,53	30,240 m	772,13
149 mt22aap012a	Aro de madeira maciça, para porta de uma folha, com elementos de fixação.	25,43	8,000 Ud	203,44
150 mt40saf010...	Mastro para fixação de antenas de tubo de aço com tratamento anticorrosão, de 3 m de altura, 40 mm de diâmetro e 2 mm de espessura, união por encaixe. Inclusive acessórios.	25,26	1,000 Ud	25,26
151 mt50epu040j	Bolsa porta-ferramentas, EPI de categoria II, segundo NP EN 340, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	24,65	0,200 Ud	4,94
152 mt49sts060a	Extração de amostra inalterada através de recolhe-amostras de parede grossa, até 25 m de profundidade.	24,61	1,000 Ud	24,61
153 mt48tie030a	Terra vegetal crivada, fornecida a granel.	24,30	4,282 m ³	104,19

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
154 mt50epm010...	Par de luvas resistentes ao fogo, EPI de categoria III, segundo NP EN 420 e NP EN 659, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	24,23	0,250 Ud	6,06
155 mt33seg205a	Campainha 230 V, gama média, com tecla de cor branca, aro de 1 elemento de cor branca e embelezador de cor branca.	24,14	1,000 Ud	24,14
156 mt50spl305	Placa de ancoragem de aço galvanizado, para fixação mecânica a paramento.	24,10	8,000 Ud	192,80
157 mt35ccp020a	Caixa de contador de 255x375x200 mm, de chapa electrozincada, para 1 contador monofásico, com visor transparente para facilitar a leitura do contador, com graus de protecção IP54 e IK07.	23,84	1,000 Ud	23,84
158 mt23var010b	Kit de fechadura de segurança para caixilharia de PVC.	23,84	9,000 Ud	214,56
159 mt50epv010...	Semi-máscara, EPI de categoria III, segundo NP EN 140, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	23,63	0,330 Ud	7,80
160 mt35ccp030a	Aro para portinhola P100, de chapa electrozincada, de 475x535 mm, com graus de protecção IP45 e IK10.	23,58	1,000 Ud	23,58
161 mt50epu030...	Colete de grande visibilidade, de material reflector, EPI de categoria II, segundo NP EN 471 e NP EN 340, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	23,47	0,800 Ud	18,76
162 mt45btv315a	Caixa de correio exterior, corpo e porta de chapa de aço cor branca, com abertura para baixo, de 360x100x275 mm, com parafusos de fixação e de união, placa para identificação, fechadura e chaves.	23,38	1,000 Ud	23,38
163 mt20sva240c	Arejador de passagem, de alumínio, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, com silenciador acústico de espuma de resina de melamina e isolamento acústico de 34 dBA, para colocar em portas interiores, entre o aro e o batente da porta interior de 700 mm de largura de porta e 80 mm de largura de aro, com elementos de fixação.	22,68	4,000 Ud	90,72
164 mt37avu022b	Válvula de assento, de latão, de 20 mm de diâmetro.	22,39	7,000 Ud	156,73
165 mt21veg011...	Vidro duplo standard, conjunto constituído por vidro exterior Float incolor de 4 mm, câmara de ar desidratada com perfil separador de alumínio e dupla vedação perimetral, de 6 mm, e vidro interior Float incolor de 4 mm de espessura; 14 mm de espessura total.	21,88	8,219 m²	179,82
166 mt08eme030c	Sistema de cofragem a duas faces, para muros, formado por painéis metálicos modulares, até 3 m de altura, inclusive elementos para passagem de instalações.	21,85	128,600 m²	2.809,91
167 mt40ecf010a	Antena exterior FM, circular, para captação de sinais de radiodifusão sonora analógica procedentes de emissões terrestres, de 0 dB de ganho e 500 mm de comprimento.	21,37	1,000 Ud	21,37
168 mt18tsml10a	Líquido cristalizador, de cor branca, com pH de 2,5, para tratamento superficial de cristalização e abrilhantamento, em pavimentos de pedra natural ou de marmorite.	20,89	1,360 l	28,40
169 mt50epj010...	Escudo de protecção facial, EPI de categoria II, segundo EN 166, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	20,53	0,200 Ud	4,11

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
170 mt40ecf020a	Antena exterior DAB para captação de sinais de radiodifusão sonora digital procedentes de emissões terrestres, de 1 elemento, 0 dB de ganho, 15 dB de relação D/A e 555 mm de comprimento.	19,74	1,000 Ud	19,74
171 mt50epm060..	Par de manoplas resistentes ao fogo EPI de categoria III, segundo NP EN 420 e NP EN 659, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	19,69	0,250 Ud	4,92
172 mt50epu050d	Faixa de protecção lombar com amplo suporte abdominal e fixação regulável com velcro, EPI de categoria II, segundo NP EN 340, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	19,53	1,000 Ud	19,52
173 mt11var010	Cola para tubos e acessórios de PVC.	19,09	3,755 l	71,98
174 mt11arp050c	Tampa de PVC, para caixas de abastecimento de água de 30x30 cm, com fecho hermético à passagem dos odores mefíticos.	18,70	1,000 Ud	18,70
175 mt50spe015a	Foco portátil de 500 W de potência, para interior, com grelha de protecção, suporte de tubo de aço e cabo de 1,5 m.	18,46	0,333 Ud	6,15
176 mt49sts050a	Extracção de amostra alterada através de recolhe-amostras normalizado do ensaio de Penetração Standard (SPT), até 25 m de profundidade.	18,46	1,000 Ud	18,46
177 mt35tte010b	Eléctrodo para rede de terra cobreado com 300 µm, fabricado em aço, de 15 mm de diâmetro e 2 m de comprimento.	18,46	1,000 Ud	18,46
178 mt01larg005a	Areia de pedreira, para argamassa preparada em obra.	18,46	48,569 t	900,57
179 mt40pga050a	Abre-portas eléctrico de corrente alternada.	18,23	1,000 Ud	18,23
180 mt50epj010..	Óculos de protecção com moldura integral, EPI de categoria II, segundo EN 166, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	18,01	0,200 Ud	3,60
181 mt01lare010a	Brita de pedreira de pedra calcária, de 40 a 70 mm de diâmetro.	17,45	34,320 m³	599,04
182 mt13aen020a	Perfil para encontro de vertente com paramento vertical em telhados, composto por liga de alumínio e zinco e lâmina flexível de chumbo natural de 1 mm de espessura.	17,05	31,438 m	536,16
183 mt22pxh042..	Porta de armário superior de painel de aglomerado, acabamento em melamina, de cor branca, 40x50x1,9 cm.	16,92	12,000 Ud	203,04
184 mt21vva100a	Vidro temperado translúcido incolor, de 4 mm de espessura, segundo EN 572-5 e EN 572-9.	16,60	1,340 m²	22,24
185 mt31gcg070a	Válvula de seccionamento para máquina de lavar roupa ou loiça, para rosca, gama básica, de 1/2" de diâmetro.	16,42	2,000 Ud	32,84
186 mt13aen010a	Banda ajustável composta por liga de alumínio e zinco e lâmina flexível de chumbo natural de 1 mm de espessura, que cobre de 30 a 100 cm, para encontro de vertente com chaminés, janelas ou condutas de ventilação em telhados.	16,03	28,800 m	461,67
187 mt11sup050b	Sumidouro sifonado pré-fabricado de betão, saída horizontal, com grelha homologada de PVC, 250x250 mm e 90/110 mm de diâmetro de saída.	16,00	1,000 Ud	16,00
188 mt11var200	Material para execução de junta flexível na união do ramal de ligação à câmara de inspecção.	15,89	2,000 Ud	31,78

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
189 mt36tit010...	Tubo de PVC, série B, de 125 mm de diâmetro e 3,2 mm de espessura, segundo NP EN 1329-1, com o preço incrementado em 40% relativamente a acessórios e peças especiais.	15,55	6,500 m	101,08
190 mt50epd010c	Conector básico (classe B), EPI de categoria III, segundo EN 362, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	15,45	0,990 Ud	15,30
191 mt49sla075	Ensaio para determinar a densidade e humidade "in situ" do terreno, segundo ASTM D6938.	15,38	1,000 Ud	15,38
192 mt33seg203a	Comutador inversor, gama média, com tecla de cor branca, aro de 1 elemento de cor branca e embelezador de cor branca.	14,86	4,000 Ud	59,44
193 mt35cgm021...	Disjuntor magneto-térmico, de 2 módulos, bipolar (2P), com 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidade nominal, curva C, inclusive acessórios de montagem. Segundo EN 60898-1.	14,44	5,000 Ud	72,20
194 mt40pga060	Viseira, para placa de rua encastrada anti-vandalismo.	14,29	1,000 Ud	14,29
195 mt33seg201a	Interruptor bipolar, gama média, com tecla de cor branca, aro de 1 elemento de cor branca e embelezador de cor branca.	14,18	1,000 Ud	14,18
196 mt38emi011a	Kit para montagem de radiador de alumínio injectado, composto por tampões e reduções, pintados e zincados com rosca à direita ou à esquerda, juntas, suportes, purgador automático, spray de tinta para retoques e outros acessórios necessários.	14,10	12,000 Ud	169,20
197 mt40dpt060a	Tomada de voz e dados simples com conector tipo RJ-45 de 8 contactos, categoria 6, aro e embelezador.	14,07	10,000 Ud	140,70
198 mt35cgm021...	Disjuntor magneto-térmico, de 2 módulos, bipolar (2P), com 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidade nominal, curva C, inclusive acessórios de montagem. Segundo EN 60898-1.	13,93	1,000 Ud	13,93
199 mt33seg210a	Base de tomada de 25 A 2P+T e 250 V para cozinha, gama média, com tecla de cor branca, aro de 1 elemento de cor branca e embelezador de cor branca.	13,77	1,000 Ud	13,77
200 mt50spa081a	Escora metálica telescópica, até 3 m de altura.	13,71	5,654 Ud	77,52
201 mt50epm010...	Par de luvas contra riscos mecânicos, EPI de categoria II, segundo NP EN 420 e NP EN 388, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	13,70	2,500 Ud	34,30
202 mt33seg211a	Interruptor duplo, gama média, com tecla de cor branca, aro de 1 elemento de cor branca e embelezador de cor branca.	13,62	1,000 Ud	13,62
203 mt301la030	Válvula de seccionamento de 1/2", para lava-loiças ou tanque de lavar roupa, acabamento cromado.	13,02	2,000 Ud	26,04
204 mt35cgm021...	Disjuntor magneto-térmico, de 2 módulos, bipolar (2P), com 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidade nominal, curva C, inclusive acessórios de montagem. Segundo EN 60898-1.	12,98	4,000 Ud	51,92
205 mt11sup030a	Sumidouro sifonado de PVC, de saída vertical de 75 mm de diâmetro, com grelha de PVC de 200x200 mm.	12,97	1,000 Ud	12,97
206 mt35cgm021...	Disjuntor magneto-térmico, de 2 módulos, bipolar (2P), com 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidade nominal, curva C, inclusive acessórios de montagem. Segundo EN 60898-1.	12,75	1,000 Ud	12,75

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
207 mt11var009	Líquido de limpeza para colagem com adesivo de tubos e acessórios de PVC.	12,53	7,442 l	93,08
208 mt01ara010	Areia de 0 a 5 mm de diâmetro.	12,32	36,023 m ³	444,01
209 mt36tit010...	Tubo de PVC, série B, de 90 mm de diâmetro e 3,2 mm de espessura, segundo NP EN 1329-1, com o preço incrementado em 40% relativamente a acessórios e peças especiais.	12,31	3,250 m	40,01
210 mt50epc030j	Capacete isolante elétrico até uma tensão de 1000 V de corrente alternada ou de 1500 V de corrente contínua, EPI de categoria III, segundo EN 50365, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	12,28	0,100 Ud	1,23
211 mt50mca010b	Espelho para vestiários e/ou WC's de serviço.	12,20	2,000 Ud	24,40
212 mt37aar010a	Aro e tampa de ferro fundido dúctil de 30x30 cm, segundo Companhia Abastecedora.	12,14	1,000 Ud	12,14
213 mt20svs210...	Boca de extracção, auto-regulável, caudal máximo 16,7 l/s, isolamento acústico de 56 dBA formada por grelha, corpo de plástico cor branca de 170 mm de diâmetro exterior com pescoço de ligação de 125 mm de diâmetro e regulador de plástico, para colocar em paredes ou tectos de locais húmidos (cozinha), no início da conduta de extracção, com elementos de fixação.	12,04	4,000 Ud	48,16
214 mt38emi010...	Elemento para radiador de alumínio injectado em instalações de água quente até 6 bar e 110°C, de 425 mm de altura, com frontal plano e emissão calorífica 74,7 kcal/h para uma diferença média de temperatura de 50°C entre o radiador e o ambiente, segundo EN 442-1.	12,00	84,000 Ud	1.008,00
215 mt17coel110	Cola para manga isolante elastomérica.	11,98	5,032 l	60,38
216 mt36www005b	Acoplamento à parede incorporado com plafon, de PVC, série B, cor branca, para escoamento de águas residuais (a baixa e alta temperatura) no interior dos edifícios, ligação mista de 1 1/4"x40 mm de diâmetro, segundo NP EN 1329-1, com válvula de drenagem.	11,70	6,000 Ud	70,20
217 mt23ppb200	Fechadura de embutir, frente, acessórios e parafusos de fixação, para porta interior, segundo EN 12209.	11,58	8,000 Ud	92,64
218 mt50spe010	Lâmpada portátil de mão, com cesto protector, cabo isolante, cabo de 5 m e gancho de fixação.	11,19	0,666 Ud	7,46
219 mt50les020a	Cartaz geral indicativo de riscos, de PVC serigrafado, de 990x670 mm, com 6 orifícios de fixação.	11,02	0,333 Ud	3,67
220 mt18bt1010...	Ladrilho de marmorite para interior, utilização normal, grão médio (entre 6 e 27 mm), formato nominal 40x40 cm, cor Vermelho Alicante, com um primeiro polimento em fábrica, para polimento e abrilhantamento final em obra, segundo EN 13748-1.	11,00	11,424 m ²	125,66
221 mt48asp010a	Aspersor aéreo de rotação por impacto, de latão, com arco ajustável, raio de 10 a 37 m regulável com parafuso, ligação de 1/2" de diâmetro, intervalo de pressões recomendado de 2 a 5 bar.	10,98	2,000 Ud	21,96
222 mt19ewa020	Material auxiliar para fixação de bancada.	10,87	4,810 Ud	52,28
223 mt11ppl030b	Curva 87°30' de PVC liso, D=160 mm.	10,84	2,000 Ud	21,68

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
224 mt18bhd010...	Ladrilho de betão para exteriores, acabamento superficial da face à vista: baixo-relevo sem polir, classe resistente à flexão T, classe resistente segundo a carga de ruptura 4, classe de desgaste por abrasão H, formato nominal 30x30x4 cm, cor cinzento, segundo NP EN 1339, com resistência ao deslizamento/resvalamento (índice USRV) > 45.	10,77	9,755 m ²	105,07
225 mt32muh121...	Rodapé folheado para móveis inferiores de cozinha, composto por um núcleo de painel de partículas tipo P2 de interior, para utilização em ambiente seco, segundo NP EN 312, de 19 mm de espessura, folheado nas suas faces e cantos com folha de madeira de carvalho de 0,6 mm de espessura, acabado com verniz de poliuretano. Inclusive remates.	10,61	4,800 m	50,93
226 mt50epj010...	Óculos de protecção com moldura integral, EPI de categoria II, segundo EN 166, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	10,49	0,200 Ud	2,10
227 mt50epo010...	Protectores auriculares, standard, com atenuação acústica de 15 dB, EPI de categoria II, segundo EN 352-1 e NP EN 458, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	10,15	0,500 Ud	5,10
228 mt32war010	Vedante elástico de poliuretano monocomponente para juntas.	10,02	0,063 kg	0,63
229 mt33seg204a	Botão de pressão, gama média, com tecla com símbolo de campainha de cor branca, aro de 1 elemento de cor branca e embelezador de cor branca.	9,98	1,000 Ud	9,98
230 mt33seg504a	Base de tomada de 16 A 2P+T monobloco estanque, para colocação em superfície (IP55), cor cinzento.	9,93	2,000 Ud	19,86
231 mt36tit010...	Tubo de PVC, série B, de 90 mm de diâmetro e 3,2 mm de espessura, segundo NP EN 1329-1, com o preço incrementado em 10% relativamente a acessórios e peças especiais.	9,68	6,375 m	61,71
232 mt37sve030d	Válvula de esfera de latão niquelado para enroscar de 1", com manípulo de encaixe quadrado.	9,64	1,000 Ud	9,64
233 mt33seg202a	Computador, gama média, com tecla de cor branca, aro de 1 elemento de cor branca e embelezador de cor branca.	9,51	12,000 Ud	114,12
234 mt33seg207a	Base de tomada de 16 A 2P+T, gama média, com tecla de cor branca, aro de 1 elemento de cor branca e embelezador de cor branca.	9,40	43,000 Ud	404,20
235 mt49sla070	Ensaio para determinar a densidade aparente (seca e húmida) de uma amostra de solo, segundo NP 83.	9,23	1,000 Ud	9,23
236 mt01lara030	Areia de 0 a 5 mm de diâmetro, para enchimento de valas.	9,18	21,794 t	200,02
237 mt33seg200a	Interruptor unipolar, gama média, com tecla de cor branca, aro de 1 elemento de cor branca e embelezador de cor branca.	9,12	9,000 Ud	82,08
238 mt01zah010a	Tout-venant natural calcário.	8,88	4,092 t	36,34
239 mt25dba010a	Corrimão curvo de 70 mm, de alumínio anodizado de 15 microns, cor natural, montado em oficina, para guarda.	8,66	8,400 m	72,72
240 mt25dba040a	Remate de guarda quadrado de 40x40 mm, de alumínio anodizado de 15 microns, cor natural, montado em oficina, para guarda.	8,66	16,800 m	145,52

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
241 mt11rej020a	Aro e grelha de aço galvanizado, de 200 mm de largura e 500 mm de comprimento, para calha de drenagem de 200 mm de largura interior e 400 mm de altura, classe A-15 segundo NP EN 124 e EN 1433.	8,65	6,000 Ud	51,90
242 mt22www040	Aerossol de 750 ml de espuma adesiva auto-expansível, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m ³ de densidade, condutibilidade térmica 0,0345 W/(m°C), 135% de expansão, extensão até à rotura 45% e 7 N/cm ² de resistência à tracção, estável de -40°C a 90°C; para aplicar com pistola; segundo EN 13165.	8,58	0,100 Ud	0,86
243 mt11var100	Conjunto de elementos necessários para garantir o fecho hermético à passagem de maus odores em caixas de saneamento, composto por: angulares e chapas metálicas com os seus elementos de fixação e ancoragem, junta de neopreno, óleo e outros acessórios.	8,46	3,000 Ud	25,38
244 mt23hcl010b	Jogo de puxador e espelho rectangular de latão preto brilho, série média, para porta de armário.	8,43	12,000 Ud	101,16
245 mt23hbl010..	Jogo de puxador par e espelho rectangular de latão preto brilho, série básica, para porta interior.	8,33	8,000 Ud	66,64
246 mt49sts040	Caixa porta-testemunhos de cartão parafinado, fotografada.	8,20	5,000 Ud	41,00
247 mt25kom015a	Pré-aro de alumínio, de 50x20x1,5 mm, ensamblado através de esquadros e com ganchos de fixação.	8,20	41,400 m	339,48
248 mt50les050a	Cavalete portátil de aço galvanizado, para sinal provisório de obra.	8,10	0,200 Ud	1,62
249 mt33seg217b	Aro horizontal de 3 elementos, gama média, de cor branca e embelezador de cor branca.	8,10	1,000 Ud	8,10
250 mt40saf011r	Garra de ancoragem a obra em L para mastro, para colocação em superfície, de 500 mm de comprimento e 4 mm de espessura, com abraçadeira.	8,04	2,000 Ud	16,08
251 mt18bdb010..	Tijoleira tradicional, acabamento mate ou natural, 8,00€/m ² , segundo NP EN 14411.	8,00	18,701 m ²	149,61
252 mt19aba010..	Azulejo cerâmico liso, 20x20 cm, 8,00€/m ² , capacidade de absorção de água E>10%, grupo BIII, segundo NP EN 14411, resistência ao deslizamento até 15 segundo ENV 12633.	8,00	131,841 m ²	1.054,73
253 mt18bde020..	Ladrilho cerâmico de grés esmaltado, 30x30 cm, 8,00€/m ² , capacidade de absorção de água E<3%, grupo BIb, segundo NP EN 14411, resistência ao deslizamento até 15 segundo ENV 12633.	8,00	33,789 m ²	270,31
254 mt01arr010a	Brita de pedreira, de 19 a 25 mm de diâmetro.	7,41	0,529 t	3,92
255 mt08var060	Pregos de aço de 20x100 mm.	7,18	6,849 kg	49,59
256 mt36cap030a	Tubo de queda circular de PVC com óxido de titânio de Ø 80 mm, cor cinzento claro, segundo NP EN 12200-1. Inclusive ligações, curvas e peças especiais.	7,05	12,980 m	91,57
257 mt23hcl011b	Jogo de puxador e espelho rectangular de latão preto brilho, série média, para porta de armário superior.	7,00	12,000 Ud	84,00
258 mt16lra020..	Painel rígido de lâ mineral, segundo EN 13162, não revestido, de 40 mm de espessura, resistência térmica 1,1 m ² °C/W, condutibilidade térmica 0,035 W/(m°C).	6,80	196,361 m ²	1.335,25

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
259 mt11tpb030c	Tubo de PVC liso, para saneamento enterrado sem pressão, série SN-4, rigidez anelar nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diâmetro exterior e 4 mm de espessura, segundo NP EN 1401-1.	6,76	30,135 m	203,77
260 mt50mca010a	Cabide para vestiários e/ou WC's de serviço.	6,65	6,000 Ud	39,90
261 mt50epp030a	Par de palmilhas resistentes à perfuração, EPI de categoria II, segundo NP EN 12568, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	6,63	6,000 Ud	39,78
262 mt14lba010g	Membrana de betume modificado com elastômero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espessura, massa nominal 4 kg/m ² , com armadura de feltro de poliéster não tecido de 160 g/m ² , de superfície não protegida. Segundo EN 13707.	6,54	11,968 m ²	78,23
263 mt52vse010a	Painel de malha electrossoldada, de 50x50 mm de espaçamento da malha e 4 mm de diâmetro, acabamento galvanizado.	6,41	64,300 m ²	412,16
264 mt27pir080a	Tinta plástica para interior, cor branca, acabamento mate, de grande aderência; para aplicar com trincha, rolo ou pistola.	6,37	48,398 l	307,33
265 mt17coe050...	Manga isolante de espuma elastomérica, de 23 mm de diâmetro interior e 22,0 mm de espessura mm de espessura, à base de borracha sintética flexível, de estrutura celular fechada.	6,16	137,630 m	847,80
266 mt30www005	Cartucho de 300 ml de silicone ácida monocomponente, fungicida, para vedação de juntas em ambientes húmidos.	6,15	0,216 Ud	1,32
267 mt13tac100	Pigmento para argamassa.	6,15	4,709 kg	29,65
268 mt50spd030a	Dispositivo de ancoragem para fixação mecânica a paramento de betão, de 700 mm de comprimento, formado por fita de poliéster; 1 parafuso de olhal num extremo, com ligação roscada e 1 argola no outro extremo, classe A1.	6,12	4,000 Ud	24,48
269 mt11var110	Conjunto de peças de PVC para realizar no fundo da caixa de passagem, as aberturas correspondentes.	6,10	5,000 Ud	30,50
270 mt17coe050...	Manga isolante de espuma elastomérica, de 16 mm de diâmetro interior e 22,0 mm de espessura mm de espessura, à base de borracha sintética flexível, de estrutura celular fechada.	6,00	8,600 m	51,60
271 mt09bnc020a	Líquido de cura incolor formado por uma solução de resinas sintéticas em base solvente, para a cura de betões e argamassas.	5,97	15,954 l	95,72
272 mt33seg227a	Base de tomada de 16 A 2P+T, gama média, com tecla de cor branca.	5,97	3,000 Ud	17,91
273 mt37svc010a	Válvula adufa de latão fundido, para enroscar, de 1/2".	5,97	2,000 Ud	11,94
274 mt37tca010...	Tubo de cobre rígido com parede de 1 mm de espessura e 13/15 mm de diâmetro, segundo NP EN 1057, com o preço incrementado em 20% relativamente a acessórios e peças especiais.	5,93	8,600 m	51,00
275 mt25dba030a	Pilastra quadrada de 40x40 mm, de alumínio anodizado de 15 microns, cor natural, montada em oficina, para guarda.	5,87	16,800 m	98,64
276 mt20cvg010...	Tubo de chapa de aço galvanizado de parede simples lisa, auto-conectável macho-fêmea, de 100 mm de diâmetro e 0,6 mm de espessura da chapa, fornecido em tramos de 1 m, com o preço incrementado em 15% relativamente a acessórios e peças especiais.	5,69	5,320 m	30,27

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
277 mt48ecr020	Conífera anã de 0,2-0,4 m de altura, para arranjo ornamental de pedra.	5,66	2,232 Ud	12,65
278 mt40dpt050a	Tomada separadora dupla, TV/R-SAT, aro e embelezador.	5,41	5,000 Ud	27,05
279 mt35tpt010...	Tubo rígido de PVC VD-F de 40 mm de diâmetro exterior e 2,5 mm de espessura. Resistência à compressão 1250 N, resistência ao impacto 6 joules, temperatura de trabalho -25°C até 90°C, classificação 4442, segundo NP EN 61386-1 e NP EN 61386-21, com o preço incrementado em 10% relativamente a acessórios e peças especiais.	5,17	27,000 m	139,59
280 mt19ewa040a	Formação de bordo recto em remate superior de pedra natural, para o encontro entre a bancada e o paramento vertical.	5,13	4,810 m	24,68
281 mt19ewa030...	Formação de bordo simples recto com os bordos ligeiramente biselados em bancada de pedra natural.	5,13	6,010 m	30,83
282 mt48tis010	Mistura de sementes para relva.	5,13	0,836 kg	4,18
283 mt36cap010...	Caleira circular de PVC com óxido de titânio, de desenvolvimento 250 mm, cor cinzento claro, união colada com adesivo, segundo EN 607. Inclusive suportes, esquinas, tampas, remates finais, peças de ligação a tubos de queda e peças especiais.	5,08	78,584 m	399,35
284 mt11ppl010a	Curva 45° de PVC liso, D=125 mm.	5,08	3,000 Ud	15,24
285 mt27pfi010	Primário de secagem rápida, formulado com resinas alquídicas modificadas e fosfato de zinco.	4,92	0,036 l	0,18
286 mt50spv025	Base pré-fabricada de betão, de 65x24x12 cm, com 8 orifícios, reforçada com varões de aço, para suporte de cerca móvel.	4,92	0,400 Ud	1,97
287 mt50spl005	Fixação composta por bucha química, anilha e parafuso de aço inoxidável de 12 mm de diâmetro e 80 mm de comprimento.	4,92	32,000 Ud	157,44
288 mt27pir020a	Tinta plástica para interior, à base de copolímeros acrílicos, pigmentos e aditivos especiais, cor branca, acabamento mate, de grande resistência à humidade; para aplicar com trincha, rolo ou pistola.	4,82	19,194 l	92,13
289 mt36tit010...	Tubo de PVC, série B, de 50 mm de diâmetro e 3 mm de espessura, segundo NP EN 1329-1, com o preço incrementado em 10% relativamente a acessórios e peças especiais.	4,69	13,550 m	63,56
290 mt49sla050	Ensaio para determinar o teor de humidade natural através de secagem em estufa de uma amostra de solo, segundo NP 84.	4,61	2,000 Ud	9,22
291 mt34tuf020o	Lâmpada fluorescente compacta TC-D de 26 W.	4,58	24,000 Ud	109,92
292 mt12fpe010c	Placa de escaiola com nervuras, de 60x60 cm e de 8 mm de espessura (20 mm de espessura total, incluindo as nervuras), com canto biselado e acabamento liso, sem revestir, para tectos falsos.	4,51	79,769 m ²	360,10
293 mt50spa052b	Pranchão de madeira de pinho, de 20x7,2 cm.	4,50	0,005 m	0,02
294 mt25dba020a	Barra vertical rectangular de 30x15 mm, de alumínio anodizado de 15 microns, cor natural, montada em oficina, para guarda.	4,34	72,000 m	312,48
295 mt11tpb030b	Tubo de PVC liso, para saneamento enterrado sem pressão, série SN-4, rigidez anelar nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diâmetro exterior e 3,2 mm de espessura, segundo NP EN 1401-1.	4,33	84,000 m	364,00

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
296 mt50les030...	Sinal de extinção, de PVC serigrafado, de 297x210 mm, com pictograma branco de forma retangular sobre fundo vermelho, com 4 orifícios de fixação, segundo Decreto-Lei n.º 141/95 e Portaria n.º 1456-A/95.	4,26	0,333 Ud	1,42
297 mt50les030...	Sinal de salvamento e socorro, de PVC serigrafado, de 297x210 mm, com pictograma branco de forma retangular sobre fundo verde, com 4 orifícios de fixação, segundo Decreto-Lei n.º 141/95 e Portaria n.º 1456-A/95.	4,26	0,333 Ud	1,42
298 mt35tts010b	Soldadura aluminotérmica do cabo condutor a secção circular.	4,23	3,000 Ud	12,69
299 mt37tpu010...	Tube de polietileno reticulado (PE-Xa), série 5, de 25 mm de diâmetro exterior, PN=6 atm e 2,3 mm de espessura, fornecido em rolos, segundo NP EN ISO 15875-2, com o preço incrementado em 30% relativamente a acessórios e peças especiais.	4,22	25,500 m	107,61
300 mt37tpa030...	Tube de polietileno PE 40 de cor preto com bandas de cor azul, de 40 mm de diâmetro exterior e 5,5 mm de espessura, PN=10 atm, segundo NP EN 12201-2.	4,19	1,000 m	4,19
301 mt30sif020a	Sifão garrafa simples de 1 1/2" para lava-loiças de uma cuba, com válvula extensível.	4,17	1,000 Ud	4,17
302 mt20cvg020...	Tube de chapa de aço galvanizado de parede simples helicoidal, de 100 mm de diâmetro e 0,5 mm de espessura, fornecido em tramos de 3 ou 5 m, com o preço incrementado em 25% relativamente a acessórios e peças especiais.	4,10	5,320 m	21,81
303 mt38csg100	Solução água-glicol para enchimento de colector solar térmico, para uma temperatura de trabalho de -28°C a +200°C.	4,10	2,720 l	11,15
304 mt48ebp010a	Abelia (Abelia x grandiflora) de 0,6-1,5 m de altura, fornecida em contentor de 1,3 litros, D=14 cm.	4,10	3,720 Ud	15,25
305 mt50spd010...	Dispositivo de ancoragem para encastrar no tecto, de 850 mm de comprimento, formado por fita de poliéster; 1 olhal num extremo e 1 argola no outro extremo, classe A1, fixado, pelo extremo do olhal e antes da betonagem, a um varão nervurado de aço A400 NR embebido na viga da estrutura de betão armado, de 10 mm de diâmetro mínimo e 500 mm de comprimento mínimo.	3,98	4,000 Ud	15,92
306 mt07mee011a	Elementos de aço com protecção Fe/Zn 12c face à corrosão, para samblagem de estruturas de madeira	3,95	18,753 kg	74,12
307 mt21vva015a	Cartucho de 310 ml de silicone sintético incolor (rendimento aproximado de 12 m por cartucho).	3,82	4,739 Ud	18,14
308 mt36tit010...	Tube de PVC, série B, de 40 mm de diâmetro e 3 mm de espessura, segundo NP EN 1329-1, com o preço incrementado em 10% relativamente a acessórios e peças especiais.	3,67	14,400 m	52,86
309 mt52vpm020a	Poste de perfil oco de aço galvanizado, de secção quadrada 40x40x1,5 mm e 1 m de altura.	3,61	35,365 Ud	127,96
310 mt35tta060	Saco de 5 kg de sais minerais para a melhoria da condutividade de ligações à terra.	3,59	0,333 Ud	1,20
311 mt37tpu013...	Tube de polietileno reticulado (PE-Xa), com barreira de oxigénio (EVOH), de 20 mm de diâmetro exterior e 2 mm de espessura, PN=6 atm fornecido em rolos, segundo NP EN ISO 15875-2, com o preço incrementado em 20% relativamente a acessórios e peças especiais.	3,45	137,630 m	474,82

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
312 mt50epm070d	Protector de mãos para ponteiro, EPI de categoria I, segundo NP EN 420, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	3,38	0,250 Ud	0,85
313 mt27pfp010b	Primário à base de copolímeros acrílicos em suspensão aquosa, para favorecer a coesão de suportes pouco consistentes e a aderência de pinturas.	3,38	11,996 l	40,31
314 mt18jbh010a	Lancil pré-fabricado de betão, 40x20x10 cm, para jardim, com face superior arredondada ou facetada, segundo EN 1340.	3,33	19,215 Ud	63,98
315 mt15sja100	Cartucho de pasta de silicone neutro.	3,21	4,140 Ud	13,30
316 mt49sla030	Descrição de testemunho contínuo de amostra de solo.	3,18	10,000 m	31,80
317 mt13tax013a	Telha de ventilação lusa cerâmica, cor vermelho, segundo EN 1304.	3,18	17,441 Ud	55,81
318 mt50les030..	Sinal de aviso, de PVC serigrafado, de 297x210 mm, com pictograma preto de forma triangular sobre fundo amarelo, com 4 orifícios de fixação, segundo Decreto-Lei n.º 141/95 e Portaria n.º 1456-A/95.	3,13	0,333 Ud	1,04
319 mt50les030..	Sinal de proibição, de PVC serigrafado, de 297x210 mm, com pictograma preto de forma circular sobre fundo branco, com 4 orifícios de fixação, segundo Decreto-Lei n.º 141/95 e Portaria n.º 1456-A/95.	3,13	0,333 Ud	1,04
320 mt50les030..	Sinal de obrigação, de PVC serigrafado, de 297x210 mm, com pictograma branco de forma circular sobre fundo azul, com 4 orifícios de fixação, segundo Decreto-Lei n.º 141/95 e Portaria n.º 1456-A/95.	3,13	0,333 Ud	1,04
321 mt50epv011..	Filtro de partículas, de eficiência média (P2), EPI de categoria III, segundo EN 143, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	3,06	0,330 Ud	1,01
322 mt38tew010a	Tubo de ligação flexível de 20 cm e 1/2" de diâmetro.	2,92	3,000 Ud	8,76
323 mt20sva300	Material de fixação para condutas de ventilação.	2,80	1,000 Ud	2,80
324 mt14gdo010b	Lâmina drenante nodular de polietileno de alta densidade (PEAD/HDPE), com nódulos de 8 mm de altura, com geotêxtil de polipropileno incorporado, resistência à compressão 150 kN/m ² segundo EN ISO 604, capacidade de drenagem 5 l/(s.m) e massa nominal 0,7 kg/m ² .	2,80	178,200 m ²	498,96
325 mt48wwg200a	Tubagem de comprimento regulável com duas curvas articuladas nos seus extremos, de 1/2" de diâmetro.	2,77	2,000 Ud	5,54
326 mt50sph010..	Rede de segurança EN 1263-1 S A2 M100 Q M, de poliamida de alta tenacidade, atada, de cor branca. Corda de rede de diâmetro 4,5 mm. Energia da rede A2 (entre 2,2 e 4,4 kJ). Configuração da rede quadrada, com corda perimetral de polipropileno de 16 mm de diâmetro.	2,69	15,600 m ²	42,12
327 mt20cme020d	Tubo flexível de alumínio natural, de 110 mm de diâmetro, inclusive curvas, derivações, uniões e peças especiais.	2,62	3,000 m	7,86

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
328 mt37tpu010...	Tube de polietileno reticulado (PE-Xa), série 5, de 20 mm de diâmetro exterior, PN=6 atm e 1,9 mm de espessura, fornecido em rolos, segundo NP EN ISO 15875-2, com o preço incrementado em 30% relativamente a acessórios e peças especiais.	2,52	66,100 m	166,58
329 mt50epc020...	Capacete de protecção, EPI de categoria II, segundo EN 397 e EN 13087-7, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	2,37	0,600 Ud	1,44
330 mt35caj020b	Caixa de derivação para encastrar de 105x165 mm, com grau de protecção normal, dispositivos de ligação e tampa amovível.	2,35	4,000 Ud	9,40
331 mt30dla010a	Escoamento curvo visitável com sifão garrafa para tanque de lavar roupa.	2,26	1,000 Ud	2,26
332 mt18rtl010...	Rodapé de marmorite microgrão (menor ou igual a 6 mm), cor Marfim, para interiores, 40x7 cm, com o bordo desengrossado e um grau de polimento de 220.	2,15	14,952 m	32,18
333 mt38www012	Material auxiliar para instalações de aquecimento e A.Q.S.	2,15	1,000 Ud	2,15
334 mt37tpa012d	Abraçadeira de tomada em carga de PP, para tubo de polietileno, de 40 mm de diâmetro exterior, segundo EN ISO 15874-3.	2,14	1,000 Ud	2,14
335 mt37toa110...	Tube de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diâmetro exterior, PN=10 atm e 2,3 mm de espessura, segundo NP EN ISO 15874-2, com o preço incrementado em 30% relativamente a acessórios e peças especiais.	2,08	8,000 m	16,64
336 mt16pea020c	Painel rígido de poliestireno expandido, segundo NP EN 13163, bordo lateral recto, de 30 mm de espessura, resistência térmica 0,8 m²°C/W, condutibilidade térmica 0,036 W/(m°C), para junta de dilatação.	2,06	7,800 m²	15,60
337 mt35caj011	Caixa de encastrar para tomada de 25 A (especial para tomada de corrente em cozinhas).	2,06	1,000 Ud	2,06
338 mt50vbe020	Tube reflector de PVC, cor laranja, para melhorar a visibilidade da vedação.	2,05	0,500 Ud	1,00
339 mt08dba010b	Agente desmoldante, à base de óleos especiais, emulsificante em água para cofragens metálicas, fenólicas ou de madeira.	2,03	6,932 l	13,92
340 mt28maw050d	Malha de fibra de vidro anti-álcalis, de 7x6,5 mm de vão de malha, 195 g/m² de massa superficial, 0,66 mm de espessura e de 0,11x50 m, para armar argamassas.	2,02	39,272 m²	78,54
341 mt08cur020a	Agente filmógeno para a cura de betões e argamassas.	1,99	23,400 l	46,80
342 mt07ame020...	Malha electrossoldada AR50 100x300 mm, com arames longitudinais de 5 mm de diâmetro e arames transversais de 4,2 mm de diâmetro, aço A500 EL.	1,99	3,400 m²	6,80
343 mt22ata010...	Guarnição de MDF, com folheado de madeira, carvalho recomposto, 70x10 mm, envernizado em oficina.	1,95	83,200 m	162,24
344 mt37tpu010...	Tube de polietileno reticulado (PE-Xa), série 5, de 16 mm de diâmetro exterior, PN=6 atm e 1,8 mm de espessura, fornecido em rolos, segundo NP EN ISO 15875-2, com o preço incrementado em 30% relativamente a acessórios e peças especiais.	1,95	51,300 m	100,06
345 mt48epa010a	Milefólio (Achillea millefolium) de 0,15-0,60 m de altura, fornecida em contentor de 8x8 cm.	1,90	22,320 Ud	42,41

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
346 mt09mcr220	Argamassa de enchimento de juntas para revestimentos, interiores ou exteriores, de pedra natural, polida ou para polir, composta de cimento, inertes à base de pó de mármore, pigmentos resistentes aos álcalis e aditivos especiais.	1,85	0,480 kg	0,96
347 mt50epv020...	Máscara auto-filtrante contra partículas, FFP1, EPI de categoria III, segundo EN 149, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	1,84	1,000 Ud	1,84
348 mt35caj020a	Caixa de derivação para encastrar de 105x105 mm, com grau de protecção normal, dispositivos de ligação e tampa amovível.	1,84	9,000 Ud	16,56
349 mt30del010a	Ponto de escoamento para electrodoméstico, com ligação mista macho de PVC, de 40 mm de diâmetro.	1,79	2,000 Ud	3,58
350 mt14iea020c	Emulsão asfáltica aniônica com cargas.	1,76	3,264 kg	5,77
351 mt37tpa012c	Abraçadeira de tomada em carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diâmetro exterior, segundo EN ISO 15874-3.	1,75	1,000 Ud	1,75
352 mt52vpm010a	Perfil oco de aço galvanizado, de secção quadrada 20x20x1,5 mm.	1,69	192,900 m	326,00
353 mt18rma030j	Rodapé de MDF com acabamento em madeira de carvalho, 6x1,2 cm, envernizado em fábrica.	1,69	81,942 m	138,13
354 mt36tit400h	Material auxiliar para montagem e fixação das tubagens de PVC, série B, de 125 mm de diâmetro.	1,66	6,500 Ud	10,79
355 mt09mcp020...	Argamassa de juntas cimentosa tipo L, cor branca, para juntas de até 3 mm, composto por cimento branco de alta resistência e aditivos especiais.	1,66	19,016 kg	31,91
356 mt13tax011a	Telhão cerâmico, cor vermelho, para telhas lusa, segundo EN 1304.	1,64	55,811 Ud	90,69
357 mt13tax012a	Remate lateral cerâmico, cor vermelho, para telhas lusa, segundo EN 1304.	1,64	263,534 Ud	432,54
358 mt18mva070	Cola tipo D3 (anti-humidade).	1,63	3,709 l	5,93
359 mt34lin010b	Lâmpada incandescente A 60 de 75 W.	1,61	1,000 Ud	1,61
360 mt04lvg020b	Painel cerâmico furado com ligação macho-fêmea, para revestir, 80x25x3 cm.	1,54	18,000 Ud	27,72
361 mt08aaa010a	Água.	1,54	30,134 m³	49,60
362 mt07ame020...	Malha electrossoldada AR42 100x300 mm, com arames longitudinais de 4,2 mm de diâmetro e arames transversais de 4,2 mm de diâmetro, aço A500 EL.	1,53	242,330 m²	370,10
363 mt35www010	Material auxiliar para instalações eléctricas.	1,52	6,972 Ud	10,59
364 mt26aaa023a	Ancoragem mecânica com bucha de expansão de aço galvanizado, porca e anilha.	1,51	16,960 Ud	25,61
365 mt36cap031a	Abraçadeira para tubo de queda circular de PVC de Ø 80 mm, cor cinzento claro, segundo NP EN 12200-1.	1,49	5,900 Ud	8,85
366 mt37www010	Material auxiliar para instalações de abastecimento de água.	1,44	0,900 Ud	1,30
367 mt35ttc030	Abraçadeira de latão.	1,44	15,000 Ud	21,60
368 mt22ata015...	Guarnição de MDF, com acabamento em melamina, de cor branca, 70x10 mm.	1,39	27,300 m	37,95
369 mt37tpa012b	Abraçadeira de tomada em carga de PP, para tubo de polietileno, de 25 mm de diâmetro exterior, segundo EN ISO 15874-3.	1,38	2,000 Ud	2,76
370 mt12fac010	Fibras vegetais em rolos.	1,38	16,713 kg	22,79
371 mt19awa010	Cantoneira de PVC em esquinas de ladrilho.	1,35	62,782 m	85,38
372 mt50spr015	Rede vertical de protecção, de poliamida de alta tenacidade, de cor branca. Corda de rede de diâmetro 4 mm. Configuração da rede em losango.	1,33	250,040 m²	332,91

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
373 mt35ttc010a	Condutor de cobre nu, de 25 mm ² .	1,33	57,250 m	76,14
374 mt50spa101	Pregos de aço.	1,33	1,133 kg	1,54
375 mt36tit400f	Material auxiliar para montagem e fixação das tubagens de PVC, série B, de 90 mm de diâmetro.	1,32	3,250 Ud	4,29
376 mt21vva021	Material auxiliar para a colocação de vidros.	1,29	8,170 Ud	10,54
377 mt08adt010	Aditivo hidrófugo para impermeabilização de argamassas ou betões.	1,23	48,605 kg	58,59
378 mt23icx020	Dobradiça copo oculta, de aço inoxidável, para porta de armário inferior ou superior de espessura maior que 15 mm.	1,23	60,000 Ud	73,80
379 mt07chp010b	Bloco de betão leve com argila expandida, para laje fungiforme, 70x23x25 cm. Inclusive peças especiais.	1,23	662,064 Ud	814,32
380 mt37tpa030..	Tube de polietileno PE 40 de cor preto com bandas de cor azul, de 20 mm de diâmetro exterior e 2,8 mm de espessura, PN=10 atm, segundo NP EN 12201-2, com o preço incrementado em 10% relativamente a acessórios e peças especiais.	1,22	7,750 m	9,46
381 mt37tpa011c	Ramal de ligação de polietileno PE 100, de 32 mm de diâmetro exterior, PN=10 atm e 2 mm de espessura, segundo NP EN 12201-2, inclusive p/p de acessórios de ligação e peças especiais.	1,21	4,000 m	4,84
382 mt16ptc060c	Banda autocolante dessolidarizante de 90 mm de largura e de 4 mm de espessura, formada por uma lâmina de poliolefinas de alta resistência e uma lâmina viscoelástica de alta densidade de 2 mm de espessura; proporcionando uma redução do nível global de pressão sonora a sons de percussão de 17 dB.	1,21	1,054 m	1,28
383 mt18bt1100a	Leitada colorida com a mesma tonalidade dos ladrilhos, para pavimento de marmorite.	1,18	19,040 kg	22,52
384 mt35www020	Material auxiliar para instalações de tomada de terra.	1,18	2,750 Ud	3,26
385 mt40ipt035d	Caixa de passagem da rede individual com corpo e tampa de material termoplástico, de 100x200x55 mm, para encastrar em parede de alvenaria. Inclusive acessórios, peças especiais e fixações.	1,15	15,000 Ud	17,25
386 mt08var050	Arame galvanizado para atar, de 1,30 mm de diâmetro.	1,13	46,759 kg	52,93
387 mt13aen030	Perfil inoxidável para fixação de banda, inclusive elementos de fixação e vedação.	1,10	7,200 m	7,92
388 mt40pea030d	Cabo paralelo formado por condutores de cobre de 2x1,5 mm ² . Segundo NP 2356.	1,07	1,000 m	1,07
389 mt35tta040	Conector tipo grampo para ligação de vareta.	1,03	1,000 Ud	1,03
390 mt16pea020a	Painel rígido de poliestireno expandido, segundo NP EN 13163, bordo lateral recto, de 10 mm de espessura, resistência térmica 0,25 m ² °C/W, condutibilidade térmica 0,036 W/(m°C), para junta de dilatação.	0,94	10,636 m ²	9,57
391 mt35cep010..	Cabo unipolar H07V-U, sendo a sua tensão atribuída de 450/750 V, reacção ao fogo classe Eca segundo NP EN 50575, com condutor unifilar de cobre classe 1 de 6 mm ² de secção, com isolamento de PVC, para circuito C8, instalação de aquecimento eléctrico. Segundo NP 2356-3.	0,92	225,000 m	207,00

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
392 mt35cep010...	Cabo unipolar H07V-U, sendo a sua tensão atribuída de 450/750 V, reacção ao fogo classe Eca segundo NP EN 50575, com condutor unifilar de cobre classe 1 de 6 mm ² de secção, com isolamento de PVC, para circuito C3, cozinha e forno. Segundo NP 2356-3.	0,92	30,000 m	27,60
393 mt35aia080...	Tubo curvável, fornecido em rolo, de polietileno de parede dupla (lisa pelo interior e corrugada pelo exterior), de cor laranja, de 40 mm de diâmetro nominal, para canalização enterrada, resistência à compressão 250 N, com grau de protecção IP549 segundo NP EN 60529. Segundo NP EN 61386-1, NP EN 61386-22 e EN 50086-2-4.	0,90	13,160 m	11,84
394 mt21vva010	Vedação de juntas mediante aplicação com pistola de silicone sintético incolor.	0,87	11,877 m	10,33
395 mt40pea030c	Cabo paralelo formado por condutores de cobre de 2x1,0 mm ² . Segundo NP 2356.	0,84	13,000 m	10,92
396 mt40cfr010...	Cabo coaxial RG-6 de 75 Ohm de impedância característica média, reacção ao fogo classe Fca segundo NP EN 50575, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro, dieléctrico de polietileno celular, lâmina de alumínio/polipropileno/alumínio, malha de fios entrançados de cobre e cobertura exterior de PE de 6,9 mm de diâmetro de cor preto.	0,83	15,000 m	12,45
397 mt35cep050d	Cabo unipolar XV, sendo a sua tensão nominal de 0,6/1 kV, reacção ao fogo classe Eca segundo NP EN 50575, com condutor multifilar de cobre classe 2 de 6 mm ² de secção, com isolamento de polietileno reticulado e bainha exterior de PVC. Segundo IEC 60502-1.	0,82	6,000 m	4,92
398 mt07ala111...	Placa de aço laminado EN 10025 S275JR, em perfil plano laminado a quente, de 20x4 mm, para aplicações estruturais.	0,81	0,480 m	0,39
399 mt07aco040b	Armadura elaborada em fábrica com aço em varões nervurados, A400 NR, de vários diâmetros.	0,80	5.958,883 kg	4.766,76
400 mt28vye020	Rede de fibra de vidro tecida, anti-álcalis, de 5x5 mm de vão de malha, flexível e imputrescível no tempo, de 70 g/m ² de massa superficial e 0,40 mm de espessura do fio, para armar gessos.	0,78	25,409 m ²	19,36
401 mt48tie020	Adubo mineral complexo NPK 15-15-15.	0,77	62,095 kg	47,86
402 mt11var020	Kit de acessórios de montagem, peças especiais e elementos de fixação, para saneamento.	0,77	1,000 Ud	0,77
403 mt50spd035	Bucha de expansão metálica, anilha e porca.	0,76	4,000 Ud	3,04
404 mt23ibl010p	Dobradiça de 100x58 mm, com remate, em latão preto brilho, para porta interior.	0,76	24,000 Ud	18,24
405 mt35tpt010...	Tubo rígido de PVC VD-M de 25 mm de diâmetro exterior e 1,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-1 e NP EN 61386-21, com o preço incrementado em 20% relativamente a acessórios e peças especiais.	0,76	70,550 m	53,62

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
406 mt40cfr010...	Cabo coaxial RG-6 de 75 Ohm de impedância característica média, reacção ao fogo classe Eca segundo NP EN 50575, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro, dieléctrico de polietileno celular, lâmina de alumínio/polipropileno/alumínio, malha de fios entrançados de cobre e cobertura exterior de PVC de 6,9 mm de diâmetro de cor branca.	0,68	57,240 m	38,92
407 mt35cep010...	Cabo unipolar H07V-U, sendo a sua tensão atribuída de 450/750 V, reacção ao fogo classe Eca segundo NP EN 50575, com condutor unifilar de cobre classe 1 de 4 mm ² de secção, com isolamento de PVC, para circuito C4, máquina de lavar roupa, máquina de lavar loiça e termoacumulador eléctrico. Segundo NP 2356-3.	0,64	54,000 m	34,56
408 mt07aco040f	Aço em varões nervurados, A500 NR, fornecido em obra em varões sem elaborar, de vários diâmetros.	0,62	250,865 kg	155,64
409 mt07aco040e	Aço em varões nervurados, A400 NR, fornecido em obra em varões sem elaborar, de vários diâmetros.	0,62	21,650 kg	13,44
410 mt50spr140d	Ancoragem expansiva de 8x60 mm, de aço galvanizado a quente.	0,59	264,207 Ud	155,98
411 mt13tax014a	Telha de beirado lusa cerâmica, cor vermelho.	0,59	69,764 Ud	41,86
412 mt40pea040	Cabo formado por condutores de cobre de 3x0,25 mm ² .	0,51	10,000 m	5,10
413 mt35ttc020c	Condutor rígido unipolar de cobre, isolado, 750 V e 4 mm ² de secção, para ligação equipotencial.	0,50	21,000 m	10,50
414 mt50spr040b	Rede de sinalização de polietileno de alta densidade (200 g/m ²), duplamente reorientada, com tratamento ultravioleta, cor laranja, de 1,2 m de altura.	0,50	20,000 m	10,00
415 mt35tpt010...	Tubo rígido de PVC VD-M de 20 mm de diâmetro exterior e 1,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-1 e NP EN 61386-21, com o preço incrementado em 20% relativamente a acessórios e peças especiais.	0,49	179,830 m	88,12
416 mt35tpt010...	Tubo rígido de PVC VD-M de 20 mm de diâmetro exterior e 1,5 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-1 e NP EN 61386-21, com o preço incrementado em 15% relativamente a acessórios e peças especiais.	0,47	183,200 m	86,10
417 mt16pnc020a	Lâmina de espuma de polietileno de alta densidade de 3 mm de espessura; proporcionando uma redução do nível global de pressão sonora a sons de percussão de 16 dB.	0,46	211,357 m ²	97,39
418 mt09mcr200	Cimento cola para colocação de pavimentos de marmorite.	0,46	0,214 kg	0,14
419 mt13tax010a	Telha lusa cerâmica, cor vermelho, 43x26 cm, segundo EN 1304.	0,46	2.092,920 Ud	962,74
420 mt48ecr010a	Ligustro japonês (Ligustrum japonicum), de 0,3-0,5 m de altura, fornecida em contentor.	0,46	36,600 Ud	16,84
421 mt50spr140a	Gancho de fixação tipo S de 7 mm de diâmetro, de aço galvanizado a quente.	0,45	78,000 Ud	35,88

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
422 mt50spr050	Malha densa de polietileno de alta densidade, com tratamento ultravioleta, cor verde, 60% de percentagem de corta-vento, com orifícios de 20 em 20 cm em todo o perímetro.	0,45	21,432 m ²	10,00
423 mt48tif020	Adubo para pré-sementeira de relva.	0,42	2,788 kg	1,12
424 mt40foc010b	Cabo dieléctrico para interiores, de 2 fibras ópticas monomodo G657 em tubo central folgado, reacção ao fogo classe Dca-s2,d2,a2 segundo NP EN 50575, cabos de aramida como elemento de reforço à tracção e coberta de material termoplástico ignífugo, livre de halogéneos de 4,2 mm de diâmetro. Segundo EN 60794.	0,39	11,450 m	4,47
425 mt28moc010..	Argamassa monomassa acabamento com pedra projectada, cor a escolher, tipo OC CSIII W1 segundo EN 998-1, composto de cimento branco, cal, inertes de granulometria compensada, aditivos orgânicos e inorgânicos e pigmentos minerais.	0,38	3.646,695 kg	1.385,74
426 mt28mon050	Perfil de PVC rígido para formação de arestas em revestimentos de argamassa monomassa.	0,38	233,763 m	89,76
427 mt16aaa040	Repercussão de cimento cola, para fixação por pontos, de painéis isolantes em paramentos verticais.	0,37	187,010 m ²	69,19
428 mt08var040a	Perfil quebra arestas de PVC, de várias dimensões e 2500 mm de comprimento.	0,36	143,759 Ud	51,76
429 mt28mon030	Perfil para juntas de PVC.	0,36	140,258 m	50,49
430 mt01arp020a	Areia natural, fina e seca, de 2 mm de tamanho máximo, isenta de sais prejudiciais, fornecida em sacos.	0,36	9,290 kg	3,34
431 mt28vye010	Cantoneiras de plástico e metal, estáveis à acção dos sulfatos.	0,36	45,494 m	16,93
432 mt041cg020a	Painel cerâmico furado com ligação macho-fêmea, para revestir, 50x20x3 cm.	0,34	1.901,069 Ud	647,06
433 mt35cep050b	Cabo unipolar XV, sendo a sua tensão nominal de 0,6/1 kV, reacção ao fogo classe Eca segundo NP EN 50575, com condutor multifilar de cobre classe 1 de 2,5 mm ² de secção, com isolamento de polietileno reticulado e bainha exterior de PVC. Segundo IEC 60502-1.	0,34	5,580 m	1,90
434 mt35tpt010..	Tubo rígido de PVC VD-M de 16 mm de diâmetro exterior e 1,3 mm de espessura. Resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, temperatura de trabalho -5°C até 60°C, classificação 3321, segundo NP EN 61386-1 e NP EN 61386-21, com o preço incrementado em 20% relativamente a acessórios e peças especiais.	0,32	139,440 m	44,62
435 mt23ppb050	Íman de fecho para porta de armário inferior ou superior.	0,31	36,000 Ud	11,16
436 mt16aaa030	Fita autocolante para vedação de juntas.	0,31	125,559 m	39,76
437 mt08eme051a	Fita de aço galvanizado, para cofragem metálica.	0,30	0,025 m	0,01
438 mt40cpt010g	Cabo rígido U/UTP de 4 pares entrançados de cobre, categoria 6, com condutor unifilar de cobre, isolamento de polietileno e bainha exterior de PVC, de 6,2 mm de diâmetro, segundo EN 50288-6-1.	0,28	114,490 m	32,06
439 mt50spr180a	Corda de atadura EN 1263-1 G de polipropileno de alta tenacidade, com tratamento aos raios UV, D=12 mm e carga de ruptura superior a 20 kN.	0,26	10,270 m	2,80

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
440 mt20cvg410a	Material auxiliar para montagem e fixação das condutas de chapa de aço galvanizado de parede simples lisa, de 100 mm de diâmetro.	0,25	5,320 Ud	1,33
441 mt37tca400b	Material auxiliar para montagem e fixação das tubagens de cobre rígido, de 13/15 mm de diâmetro.	0,25	8,600 Ud	2,15
442 mt09mcr021a	Cimento cola de utilização exclusiva para interiores, Ci, cor cinzento.	0,23	376,689 kg	86,64
443 mt35caj010b	Caixa universal, com ligação pelos 4 lados, para encastrar.	0,22	23,000 Ud	5,06
444 mt35caj010a	Caixa universal, com ligação pelos 2 lados, para encastrar.	0,17	53,000 Ud	9,01
445 mt40iva030	Fio guia de polipropileno de 3 mm de diâmetro.	0,17	252,240 m	42,17
446 mt37tpu400c	Material auxiliar para montagem e fixação das tubagens de polietileno reticulado (PE-Xa), série 5, de 25 mm de diâmetro exterior.	0,16	25,500 Ud	4,08
447 mt40ipt035i	Caixa de aparelhagem da rede individual de material termoplástico, de 65 mm de diâmetro e 60 mm de profundidade, para encastrar em parede de alvenaria. Inclusive acessórios, peças especiais e fixações.	0,16	16,000 Ud	2,56
448 mt20cvg420a	Material auxiliar para montagem e fixação das condutas de chapa de aço galvanizado de parede simples helicoidal, de 100 mm de diâmetro.	0,16	5,320 Ud	0,85
449 mt50spr170b	Corde de união EN 1263-1 O de polipropileno de alta tenacidade, com tratamento aos raios UV, D=8 mm e carga de ruptura superior a 7,5 kN.	0,15	5,135 m	0,93
450 mt50spr170a	Corde de união EN 1263-1 N de polipropileno de alta tenacidade, com tratamento aos raios UV, D=8 mm e carga de ruptura superior a 7,5 kN.	0,15	46,202 m	6,82
451 mt04lpt010e	Tijolo cerâmico furado triplo, para revestir, 30x20x15 cm, segundo NP EN 771-1.	0,15	3.141,768 Ud	471,27
452 mt37tpu413b	Material auxiliar para montagem e fixação das tubagens de polietileno reticulado (PE-Xa) com barreira de oxigénio (EVOH), de 20 mm de diâmetro exterior.	0,14	137,630 Ud	19,27
453 mt08cem040a	Cimento branco BL-22,5 X, para pavimentação, em sacos, segundo NP EN 197-1.	0,14	10,880 kg	1,52
454 mt01var010	Fita plastificada.	0,14	13,319 m	1,82
455 mt07aco020a	Separador homologado para fundações.	0,13	220,656 Ud	28,68
456 mt28mon020	Inerte de mármore, procedente de britagem, para projectar sobre argamassa monomassa, de granulometria compreendida entre 5 e 9 mm.	0,13	2.805,150 kg	364,67
457 mt35cep010..	Cabo unipolar H07V-U, sendo a sua tensão atribuída de 450/750 V, reacção ao fogo classe Eca segundo NP EN 50575, com condutor unifilar de cobre classe 1 de 2,5 mm ² de secção, com isolamento de PVC, para circuito C7, adicional do tipo C2, tomadas de corrente de utilização geral e frigorífico. Segundo NP 2356-3.	0,12	189,000 m	22,68
458 mt35cep010..	Cabo unipolar H07V-U, sendo a sua tensão atribuída de 450/750 V, reacção ao fogo classe Eca segundo NP EN 50575, com condutor unifilar de cobre classe 1 de 2,5 mm ² de secção, com isolamento de PVC, para circuito C2, tomadas de corrente de utilização geral e frigorífico. Segundo NP 2356-3.	0,12	189,000 m	22,68

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
459 mt35cep010...	Cabo unipolar H07V-U, sendo a sua tensão atribuída de 450/750 V, reacção ao fogo classe Eca segundo NP EN 50575, com condutor unifilar de cobre classe 1 de 2,5 mm ² de secção, com isolamento de PVC, para circuito C10, instalação de máquina de secar roupa. Segundo NP 2356-3.	0,12	63,000 m	7,56
460 mt35cep010...	Cabo unipolar H07V-U, sendo a sua tensão atribuída de 450/750 V, reacção ao fogo classe Eca segundo NP EN 50575, com condutor unifilar de cobre classe 1 de 2,5 mm ² de secção, com isolamento de PVC, para circuito C5, tomadas de corrente das casas de banho e de cozinha. Segundo NP 2356-3.	0,12	108,000 m	12,96
461 mt041pt010c	Tijolo cerâmico furado duplo, para revestir, 30x20x9 cm, segundo NP EN 771-1.	0,11	4.173,409 Ud	459,48
462 mt27wav020a	Fita adesiva de pintor.	0,10	187,010 m	18,70
463 mt50bal010a	Fita para balizamento, de material plástico, de 8 cm de largura e 0,05 mm de espessura, impressa em ambas as faces em faixas de cor vermelho e branco.	0,10	11,000 m	1,10
464 mt041pt010b	Tijolo cerâmico furado duplo, para revestir, 30x20x7 cm, segundo NP EN 771-1.	0,10	4.327,176 Ud	432,72
465 mt50bal010n	Fita de sinalização, de material plástico, de 8 cm de largura e 0,05 mm de espessura, impressa em ambas as faces em faixas de cor amarelo e preto.	0,10	17,800 m	1,80
466 mt08cem011a	Cimento Portland CEM II/B-L 32,5 R, cor cinzento, em sacos, segundo NP EN 197-1.	0,10	6.908,030 kg	692,68
467 mt37tpu400b	Material auxiliar para montagem e fixação das tubagens de polietileno reticulado (PE-Xa), série 5, de 20 mm de diâmetro exterior.	0,09	66,100 Ud	5,95
468 mt35cep010...	Cabo unipolar H07V-U, sendo a sua tensão atribuída de 450/750 V, reacção ao fogo classe Eca segundo NP EN 50575, com condutor unifilar de cobre classe 1 de 1,5 mm ² de secção, com isolamento de PVC, para circuito C1, iluminação. Segundo NP 2356-3.	0,08	504,000 m	40,32
469 mt50spr045	Tampa protectora de PVC, de cor vermelho, para protecção dos extremos das armaduras.	0,08	22,875 Ud	2,24
470 mt041pt010a	Tijolo cerâmico furado simples, para revestir, 30x20x4 cm, segundo NP EN 771-1.	0,08	54,000 Ud	4,32
471 mt07aco020c	Separador homologado para vigas.	0,08	18,304 Ud	1,46
472 mt37tpu400a	Material auxiliar para montagem e fixação das tubagens de polietileno reticulado (PE-Xa), série 5, de 16 mm de diâmetro exterior.	0,07	51,300 Ud	3,61
473 mt07sep010...	Separador homologado de plástico para armaduras de pilares de vários diâmetros.	0,07	77,568 Ud	5,43
474 mt07aco020d	Separador homologado para muros.	0,06	154,320 Ud	9,00
475 mt07aco020h	Separador homologado para lajes fungiformes.	0,06	187,200 Ud	10,92
476 mt23ppb031	Parafuso de latão 21/35 mm.	0,06	504,000 Ud	30,24
477 mt37toa400a	Material auxiliar para montagem e fixação das tubagens de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diâmetro exterior.	0,06	8,000 Ud	0,48
478 mt50spr046	Abraçadeira de nylon, de 4,8x200 mm.	0,03	310,849 Ud	9,68
479 mt48tie040	Húmus limpo crivado.	0,03	215,640 kg	6,47

Num. Código	Denominação do material	Preço	Quantidade	Total
480 mt50epo020...	Jogo de tampões descartáveis, moldáveis, com atenuação acústica de 31 dB, EPI de categoria II, segundo EN 352-2 e NP EN 458, cumprindo todos os requisitos de segurança segundo a Portaria n.º 1131/93.	0,02	2,000 Ud	0,04
			Total materiais:	87.023,29

ANEXO IV – ARQUIMEDES ANALISE PERCENTUAL DE ARTIGOS

Análise percentual de artigos

Análise percentual de artigos

Código	Designação	Importância total	% OEM
DCE010	Demolição completa, elemento a elemento, com meios manuais e mecânicos de edifício de 900 m ² de superfície total, e carga mecânica para camião ou contentor, isolado, composto por 3 pisos acima da rasante com uma altura edificada de 9,5 m. O edifício apresenta uma estrutura de betão e o seu estado de conservação é normal, à vista dos estudos previamente realizados.	52 586,00	24,54
QTT210	Cobertura inclinada com uma pendente média de 30%, composta de: formação de pendentes: painel cerâmico furado com ligação macho-fêmea, para revestir, 50x20x3 cm sobre muretes de 100 cm de altura média; revestimento: telha lusa cerâmica, cor vermelho, 43x26 cm; assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:8.	13 760,95	6,42
EHR010	Laje fungiforme de betão armado com molde perdido, horizontal, com 15% de zonas maciças, com altura livre de piso de até 3 m, altura total 30 = 25+5 cm, realizada com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; C1 0,4) fabricado em central, e betonagem com grua, volume 0,174 m ³ /m ² , e aço A400 NR em zona de maciços de pilares, nervuras e vigas de bordadura, quantidade 18,94 kg/m ² ; nervuras de betão "in situ" de 10 cm de espessura, entre-eixo 80 cm; bloco de betão leve com argila expandida, para laje fungiforme, 70x23x25 cm; camada de compressão de 5 cm de espessura, com armadura de distribuição formada por malha electrossoldada AR42 100x300 mm de aço A500 EL; montagem e desmontagem de sistema de cofragem contínuo, com acabamento para revestir, formado por: superfície cofrante de painéis de madeira tratada, reforçados com varões e perfis, amortizáveis em 25 utilizações; estrutura suporte horizontal de travessas metálicas e acessórios de montagem, amortizáveis em 150 utilizações e estrutura suporte vertical de escoras metálicas, amortizáveis em 150 utilizações. Inclusive arame de atar, separadores, líquido descofrante para evitar a aderência do betão à cofragem e agente filmógeno para a cura de betões e argamassas.	11 461,32	5,35
GRA010	Transporte de resíduos inertes de betões, argamassas e pré-fabricados produzidos em obras de construção e/ou demolição, com contentor de 7 m ³ , a aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	7 075,87	3,30
UVM020	Muro de vedação de terreno, contínuo, de 1 m de altura e 15 cm de espessura de betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; C1 0,4) fabricado em central, armado com malha electrossoldada AR42 de aço A500 EL, cofragem metálica com acabamento à vista.	4 679,75	2,18
RQO010	Revestimento de paramentos exteriores com argamassa monomassa acabamento com pedra projectada, cor a escolher, tipo OC CSIII W1 segundo EN 998-1, espessura 15 mm, aplicado manualmente, armada e reforçada com malha anti-álcalis nas mudanças de material e nas testas de laje.	3 917,86	1,83
GRB010	Taxa por entrega de contentor de 7 m ³ com resíduos inertes de betões, argamassas e pré-fabricados produzidos em obras de construção e/ou demolição, em aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	3 491,37	1,63
ICB006	Colector solar térmico completo, dividido, para instalação individual, para colocação sobre cobertura inclinada, composto por: dois painéis de 2320x1930x90 mm em conjunto, superfície útil total 4,04 m ² , rendimento óptico 0,819 e coeficiente de perdas primário 4,227 W/m ² K, segundo NP EN 12975-2, depósito de 300 l, grupo de bombagem individual, central solar térmica programável.	3 130,48	1,46
FFZ010	Pano exterior de parede de fachada, de 15 cm de espessura de alvenaria, de tijolo cerâmico furado triplo, para revestir, 30x20x15 cm, assente com argamassa de cimento confeccionada em obra, com 250 kg/m ³ de cimento, cor cinzento, dosificação 1:6, fornecida em sacos; revestimento das testas de laje com peças cerâmicas, colocadas com argamassa de alta aderência, formação de padieiras através de alvenaria com armadura de aço nervurado.	3 020,21	1,41
RSM040	Parquet flutuante de lâminas de 2180x200x14 mm, com uma camada superior de madeira de faia, ensambladas com cola, colocadas sobre lâmina de espuma de polietileno de alta densidade de 3 mm de espessura.	2 898,21	1,35

IEI015	Rede eléctrica de distribuição interior de uma habitação unifamiliar com electrificação elevada, com os seguintes compartimentos: acesso, hall, corredor, sala de jantar/estar, 3 quartos duplos, 3 casas de banho, cozinha, galeria, varanda, composta de: quadro de entrada; circuitos interiores com cabos protegidos por tubo protector: C1, C2, C3, C4, C5, C7, do tipo C2, 4 C8, C10; mecanismos gama média (tecla ou tampa: branco; aro: branco; embelezador: branco).	2 775,01	1,30
RAG014	Ladrilhamento com azulejo acabamento liso, 20x20 cm, 8 €/m ² , capacidade de absorção de água E>10%, grupo BIII, resistência ao deslizamento até 15, colocado sobre uma superfície suporte de argamassa de cimento ou betão, em paramentos interiores, assente com cimento cola de utilização exclusiva para interiores, Ci cinzento, sem junta (separação entre 1,5 e 3 mm); cantoneiras de PVC.	2 493,68	1,16
ANS010	Massame de betão simples de 10 cm de espessura, realizado com betão C12/15 (X0(P); D12; S3; Cl 1,0) fabricado em central e betonagem desde camião, espalhamento e vibração manual através de régua vibradora, sem tratamento da superfície com juntas de retracção de 5 mm de espessura, através de corte com disco de diamante. Inclusive painel de poliestireno expandido de 3 cm de espessura, para a execução de juntas de retracção.	2 453,88	1,15
GRA010b	Transporte de resíduos inertes de ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos, produzidos em obras de construção e/ou demolição, com contentor de 7 m ³ , a aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	2 429,03	1,13
UVP010	Portão metálico de caixilharia metálica, de uma folha de batente, dimensões 300x200 cm, para acesso de veículos, abertura manual.	2 408,39	1,12
LCP060c	Janela de PVC, duas folhas de batente com abertura para o interior, dimensões 1200x1200 mm, com fechadura de segurança, acabamento folheado nas duas faces, cor a escolher, com pré-aro. Caixa de estore básica incorporada (monobloco), persiana enrolável de régua de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	2 406,45	1,12
RPG015	Revestimento de gesso de construção B1, projectado, com aplicação de mestras, sobre paramento vertical, até 3 m de altura, prévia colocação de malha anti-álcalis nas mudanças de material, acabamento estucado com gesso de aplicação em camada fina C6, de 15 mm de espessura, com perfil para protecção de arestas.	2 393,21	1,12
SAC010	Conjunto de aparelhos sanitários em casa de banho formado por: lavatório de porcelana sanitária, mural com semi-coluna, gama básica, cor branco, de 520x410 mm; sanita de porcelana sanitária, com tanque baixo, gama básica, cor branco, com assento e tampa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, com jogo de fixação e curva de evacuação; bidé de porcelana sanitária, gama básica, cor branco, sem tampa; banheira acrílica, gama média, cor, de 160x75 cm, sem asas, com torneira monocomando, gama média, acabamento cromado. Incluindo elementos de drenagem, válvulas de seccionamento, ligações de alimentação flexíveis e vedação com silicone.	2 387,64	1,11
GRA010h	Transporte de mistura sem classificar de resíduos inertes produzidos em obras de construção e/ou demolição, com contentor de 7 m ³ , a aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	2 323,42	1,08
NAF020	Isolamento térmico pelo interior em fachada dupla de alvenaria para revestir, formado por painel rígido de lâ mineral, segundo EN 13162, não revestido, de 40 mm de espessura, fixado por pontos de cimento cola.	2 029,06	0,95
LCN010	Janela de cobertura, com abertura giratória de accionamento manual através de barra de manobra, de 55x70 cm, em telhado ondulado de telha, fibrocimento ou materiais similares.	1 917,30	0,89
ICS010b	Tubagem de distribuição de água quente de aquecimento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), com barreira de oxigénio (EVOH), de 20 mm de diâmetro exterior e 2 mm de espessura, PN=6 atm, colocado superficialmente no interior do edifício, com isolamento através de manga isolante flexível de espuma elastomérica.	1 878,65	0,88

EHV010	Viga alta, recta, de betão armado, de 40x30 cm, realizada com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; Cl 0,4) fabricado em central, e betonagem com grua, e aço A400 NR, com uma quantidade aproximada de 196,439 kg/m ³ ; montagem e desmontagem do sistema de cofragem, com acabamento para revestir, em piso de até 3 m de altura livre, formado por: superfície cofrante de painéis de madeira tratada, reforçados com varões e perfis, amortizáveis em 25 utilizações; estrutura suporte horizontal de travessas metálicas e acessórios de montagem, amortizáveis em 150 utilizações e estrutura suporte vertical de escoras metálicas, amortizáveis em 150 utilizações. Inclusive arame de atar, separadores e líquido descofrante para evitar a aderência do betão à cofragem.	1 878,40	0,88
RPE012	Emboço de cimento, com aplicação de mestras, aplicado sobre um paramento vertical interior, acabamento superficial riscado, para servir de base a um posterior ladrilhamento, com argamassa de cimento, tipo GP CSII W0.	1 859,99	0,87
ICI011	Caldeira mural mista eléctrica para aquecimento e A.Q.S., potência de 4,5 kW.	1 802,03	0,84
CSV010	Sapata contínua de betão armado, de betão armado, realizada em escavação previamente executada, com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; Cl 0,4) fabricado em central, e betonagem desde camião, e aço A400 NR, com uma quantidade aproximada de 70 kg/m ³ . Inclusive armaduras de arranque dos pilares ou outros elementos, arame de atar, e separadores.	1 751,84	0,82
UVT020	Vedação de terreno formada por painel de malha electrossoldada, de 50x50 mm de espaçamento da malha e 4 mm de diâmetro, acabamento galvanizado, com aro de perfil oco de aço galvanizado de secção 20x20x1,5 mm e postes de perfil oco de aço galvanizado, de secção quadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre si e encastrados em apoios de betão ou muretes de alvenaria ou betão.	1 712,31	0,80
XSE010	Estudo geotécnico do terreno em solo de consistência média (argilas, margas) com uma sondagem até 10 m tomando 1 amostra inalterada e 1 amostra alterada (SPT), e realização dos seguintes ensaios de laboratório e "in situ": 2 de análise granulométrica; 2 de limites de Atterberg; 2 de humidade natural; densidade aparente; resistência à compressão; Proctor Normal; C.B.R. 2 de conteúdo em sulfatos; densidade e humidade.	1 669,97	0,78
FFR010	Pano interior de parede de fachada de 7 cm de espessura, de alvenaria de tijolo cerâmico furado duplo, para revestir, 30x20x7 cm, assente com argamassa de cimento confeccionada em obra, com 250 kg/m ³ de cimento, cor cinzento, dosificação 1:6, fornecida em sacos; formação de padieiras através de parede de alvenaria sobre caixilharia.	1 651,30	0,77
YCL160	Fornecimento, colocação e desmontagem de linha de ancoragem horizontal temporal, de cabo de aço, com amortecedor de quedas, de 20 m de comprimento máximo, para segurar até três operários, classe C, composta por 2 placas de ancoragem e 1 linha de ancoragem flexível, formada por 1 absorvedor de energia com indicador de tensão e indicador de número de quedas; 1 tensor e 20 m de cabo, de aço galvanizado, de 8 mm de diâmetro, composto por 7 cordões de 19 fios, com prensado terminal com casquilho de cobre, guarda cabo e conector num extremo, amortizável em 3 utilizações. Inclusive elementos para fixação mecânica a paramento das placas de	1 621,68	0,76
CAV010	Lintel de betão armado, realizada com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; Cl 0,4) fabricado em central, e betonagem desde camião, e aço A400 NR, com uma quantidade aproximada de 70,736 kg/m ³ . Inclusive arame de atar, e separadores.	1 557,68	0,73

EHS010	Pilar de secção rectangular ou quadrada de betão armado, de 30x30 cm de secção média, realizado com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; Cl 0,4) fabricado em central, e betonagem com grua, e aço A400 NR, com uma quantidade aproximada de 2,782 kg/m ³ ; montagem e desmontagem de sistema de cofragem, com acabamento para revestir, em piso de até 3 m de altura livre, formado por: superfície cofrante de chapas metálicas, amortizáveis em 50 utilizações e estrutura suporte vertical de escoras metálicas, amortizáveis em 150 utilizações. Inclusive arame de atar, separadores líquido descofrante para evitar a aderência do betão à cofragem e perfis quebra arestas para biselamento de cantos.	1 459,95	0,68
III100	Fornecimento e instalação encastrada de luminária circular de tecto Downlight, de 250 mm de diâmetro, para 2 lâmpadas fluorescentes TC-D de 26 W; com aro exterior e corpo interior de alumínio injectado, acabamento lacado, de cor branca; reflector de alumínio de alta pureza e balastro magnético; protecção IP20 e isolamento classe F. Inclusive lâmpadas.	1 323,84	0,62
ASC010	Fornecimento e montagem de colector enterrado de rede horizontal de saneamento, com caixas, com uma pendente mínima de 1,00% para a drenagem de águas residuais e 0,50% para a drenagem de águas pluviais, formado por tubo de PVC liso, série SN-4, rigidez anelar nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diâmetro exterior, colado com adesivo, colocado sobre leito de areia de 10 cm de espessura, devidamente compactada e nivelada com apiloador (saltitão) de condução manual, enchimento lateral compactado até metade do diâmetro do tubo e posterior enchimento com a mesma areia até 30 cm por cima da geratriz superior do tubo. Inclusive líquido de limpeza e	1 322,40	0,62
SCM020	Mobiliário completo de cozinha composto por 4,8 m de móveis inferiores com rodapé e 3,68 m de móveis superiores, realizado com frentes folheadas nas suas faces e cantos com folha de madeira de carvalho, acabados verniz de poliuretano e núcleo painel de partículas tipo P2 de interior (painel de aglomerado para ambiente seco), e corpos constituídos por núcleo de painel de partículas tipo P2 de interior (painel de aglomerado para ambiente seco), com revestimento melamínico acabamento brilho com papel decorativo de cor bege, impregnado com resina melamínica e orlas termoplásticas de ABS; gavetas e prateleiras do mesmo material que o corpo, dobradiças, pés reguláveis para móveis inferiores, guias de gavetas, ferragens de suspensão e outras ferragens de qualidade básica, instalados nos corpos dos móveis e puxadores, maçanetas, sistemas de abertura automática, e outras ferragens de fecho da série básica, fixados nas frentes dos móveis.	1 316,77	0,61
LGA010	Portão de batente de uma folha para garagem, formado por chapa dobrada de aço galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, abertura manual.	1 310,25	0,61
GRB010h	Taxa por entrega de contentor de 7 m ³ com mistura sem classificar de resíduos inertes produzidos em obras de construção e/ou demolição, em aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	1 305,70	0,61
ANE010	Enrocamento para base de massame de 20 cm de espessura, através de enchimento e espalhamento em camadas de espessura não superior a 20 cm de britas procedentes de pedra de calcário de 40/80 mm; e posterior compactação através de equipamento manual com placa vibratória, sobre a base homogénea e nivelada.	1 249,56	0,58
YPC211	Execução e demolição posterior das obras de adaptação de local existente como instalação provisória para vestiários em obra, composta por: isolamento térmico, distribuição interior, instalação de electricidade, revestimento de marmorite nos pavimentos, revestimento com gesso e pintura em paredes, tecto falso de placas de escaiola, portas de madeira pintadas e janelas de alumínio, com vidro e grades.	1 245,84	0,58
LPM010	Porta interior de batente, cega, de uma folha de 203x82,5x3,5 cm, de painel de aglomerado, contraplacado com carvalho recomposto, envernizada em oficina, com moldura de forma recta; aro de madeira maciça; guarnição do mesmo material e acabamento que a folha; com ferragens de pendurar e de fecho.	1 224,54	0,57

GRB010b	Taxa por entrega de contentor de 7 m ³ com resíduos inertes de ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos, produzidos em obras de construção e/ou demolição, em aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	1 198,53	0,56
YPL010	Hora de limpeza e desinfecção de instalação provisória em obra.	1 186,94	0,55
RIP035	Aplicação manual de duas demãos de tinta plástica cor branca, acabamento mate, textura lisa, a primeira demão diluída com 15 a 20% de água e a seguinte diluída com 10% de água, (rendimento: 0,1 l/m ² cada demão); sobre paramento interior de gesso projectado ou placas de gesso laminado, vertical, até 3 m de altura.	1 173,66	0,55
ICE040	Radiador de alumínio injectado, com 448,2 kcal/h de emissão calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, com frontal plano, para instalação com sistema bitubo, com válvula de seccionamento termostática.	1 154,97	0,54
CSZ010	Sapata de betão armado, realizada com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; Cl 0,4) fabricado em central, e betonagem desde camião, e aço A400 NR, com uma quantidade aproximada de 53,567 kg/m ³ . Inclusive armaduras de arranque do pilar, arame de atar, e separadores.	1 137,87	0,53
IFI010	Instalação interior de abastecimento de água para casa de banho com capacidade para: sanita, lavatório simples, banheira, bidé, realizada com polietileno reticulado (PE-X), para a rede de água fria e quente.	1 091,16	0,51
HRN060	Remates inferiores de mármore Rosa Aurora, em peças até 1100 mm de comprimento, até 200 mm de largura e 20 mm de espessura, com pingadeira, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:4 e enchimento de juntas entre peças e das uniões com os muros com argamassa de juntas especial para pedra natural.	1 018,37	0,48
RTA010	Tecto falso continuo suspenso, situado a uma altura menor de 4 m, formado por placas de escaiola com nervuras, de 60x60 cm, com canto biselado e acabamento liso, suspensas da laje através de estopadas suspensas.	964,82	0,45
IAV010	Instalação de kit de vídeo-porteiro convencional P/B anti-vandalismo para habitação unifamiliar composto por: placa exterior de rua anti-vandalismo com botão de pressão de chamada e câmara, fonte de alimentação e monitor com base de ligação. Inclusive abre-portas, viseira, cablagem e caixas.	945,61	0,44
LCP060b	Janela de PVC, uma folha de batente com abertura para o interior, dimensões 600x1200 mm, com fechadura de segurança, acabamento folheado nas duas faces, cor a escolher, com pré-aro. Caixa de estore básica incorporada (monobloco), persiana enrolável de réguas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	908,76	0,42
UVP010b	Portão metálico de caixilharia metálica, de uma folha de batente, dimensões 100x200 cm, para acesso pedonal, abertura manual.	906,61	0,42
LEM140	Block de porta exterior de entrada na habitação, blindada normalizada, de madeira, de uma folha, de 85x203x7 cm, composto por alma formada por uma prancha dobrada de aço electrogalvanizado, soldada em ambas as faces a pranchas de aço de 0,8 mm de espessura e reforçada por perfis omega verticais, de aço, acabamento com painel liso em ambas as faces de madeira de pinho da região, caixilho de tubo de aço e aro de aço galvanizado, com fechadura de segurança com três pontos frontais de fecho (10 linnetas)	874,09	0,41
YCF050	Sistema V de rede de segurança colocada verticalmente, primeira utilização, formado por: rede de segurança EN 1263-1 V A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidade, atada, de cor branca, de dimensões 10x7 m, amortizável em 10 utilizações, com ancoragens de rede embebidas cada 50 cm no bordo da laje e suportes tipo forca fixos de 8x2 m com tubo de 60x60x3 mm, fabricado em aço de primeira qualidade pintado em forno em epóxi-poliéster, separados entre si uma distância máxima de 4,5 m, amortizáveis em 15 utilizações, ancorados à laje através de forquilhas de aço corrugado A400 NR de 16 mm de diâmetro. Inclusive corda de união de polipropileno, para unir as redes e corda de atadura de polipropileno, para atar a corda perimetral das redes a um suporte adequado.	835,57	0,39
QRE020	Rufo composto por liga de alumínio e zinco e lâmina flexível de chumbo natural de 1 mm de espessura, no encontro de vertente do telhado com paramento vertical.	816,24	0,38

ISC010	Caleira circular de PVC com óxido de titânio, de desenvolvimento 250 mm, cor cinzento claro.	810,84	0,38
LCP060	Porta de PVC, duas folhas de batente com abertura para o interior, dimensões 1200x2100 mm, com fechadura de segurança, acabamento folheado nas duas faces, cor a escolher, com pré-aro. Caixa de estore básica incorporada (monobloco), persiana enrolável de réguas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.	795,47	0,37
YCB070	Protecção de pessoas em bordos de escavação através de guarda-corpos de segurança de 1 m de altura, formada por varão horizontal superior nervurado de aço A400 NR de 16 mm de diâmetro, varão horizontal intermédio nervurado de aço A500 NR de 16 mm de diâmetro e rodapé de prancha de madeira de pinho de 15x5,2 cm, tudo fixado através de abraçadeiras de nylon e arame a montantes de varão nervurado de aço A500 NR de 20 mm de diâmetro, cravados no terreno cada 1,00 m. Inclusive tampas protectoras de PVC, para a protecção dos extremos das armaduras. Amortizável os varões em 3 utilizações, a madeira em 4 utilizações e as tampas protectoras em 15 utilizações.	785,21	0,37
ASB010	Fornecimento e montagem do ramal de ligação geral de saneamento, para drenagem de águas residuais e/ou pluviais à rede geral do município, com uma pendente mínima de 1,00% para a drenagem de águas residuais e 0,50% para a drenagem de águas pluviais, formado por tubo de PVC liso, série SN-4, rigidez anelar nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diâmetro exterior, colado com adesivo, colocado sobre leito de areia de 10 cm de espessura, devidamente compactada e nivelada com apiloador (saltitão) de condução manual, enchimento lateral compactado até metade do diâmetro do tubo e posterior enchimento com a mesma areia até 30 cm por cima da geratriz superior do tubo, com as correspondentes juntas e peças especiais. Inclusive líquido de limpeza e adesivo para tubos e acessórios de PVC e betão simples C20/25 (X0(P); D25; S2; C1 1,0) para a posterior reposição do	780,08	0,36
FDD020	Guarda de fachada em forma recta, de 100 cm de altura, de alumínio anodizado cor natural, formada por: caixilho composto de remate de guarda superior e inferior de perfil quadrado de 40x40 mm e montantes de perfil quadrado de 40x40 mm com uma separação de 100 cm entre si; entre-pano para enchimento das aberturas do caixilho composto de barras verticais de alumínio, perfil rectangular de 30x15 mm, e corrimão de perfil curvo de 70 mm, fixada através de ancoragem mecânica de expansão.	778,24	0,36
NIS040	Drenagem de laje térrea, pela face exterior, com lâmina drenante nodular de polietileno de alta densidade (PEAD/HDPE), com nódulos de 8 mm de altura, com geotêxtil de polipropileno incorporado, resistência à compressão 150 kN/m ² segundo EN ISO 604, capacidade de drenagem 5 l/(s·m) e massa nominal 0,7 kg/m ² , colocada sobre o terreno e preparada para receber directamente o betão da laje térrea.	748,44	0,35
ISD020	Rede interior de drenagem para casa de banho com capacidade para: sanita, lavatório simples, banheira, bidé, realizada com tubo de PVC, série B.	745,23	0,35
RSB020	Base para pavimento interior, de 40 mm de espessura, de argamassa autonivelante de cimento CT - C10 - F3 segundo EN 13813, descarga com misturadora-bombeadora, sobre lâmina de isolamento para formação de pavimento flutuante; e aplicação posterior de líquido de cura incolor, (0,15 l/m ²). Inclusive banda de painel rígido de poliestireno expandido para a preparação das juntas perimetrais de dilatação.	704,10	0,33
IVH030	Fornecimento e instalação no extremo exterior da conduta de extracção (boca de expulsão), em habitação unifamiliar, de extractor estático mecânico, de 153 mm de diâmetro e 415 mm de altura, de 250 m ³ /h de caudal máximo, 137 W de potência máxima com motor de alimentação monofásica (230V/50Hz) e 900 r.p.m. de velocidade máxima. Inclusive material de fixação.	700,02	0,33
YCI030	Rede de segurança EN 1263-1 S A2 M100 Q M, de poliamida de alta tenacidade, atada, de cor branca, sob laje aligeirada ou fungiforme com sistema de cofragem contínuo, para uma altura máxima de queda de 1 m, amortizável em 10 utilizações, fixada às escoras que suportam a cofragem através de ganchos tipo S de aço galvanizado, amortizáveis em 8 utilizações. Inclusive corda de união de polipropileno, para unir as redes.	695,76	0,32

LAH010c	Porta de armário de seis folhas de 180 cm de altura com armário superior de 40 cm de 50x1,9 cm, de painel de aglomerado, acabamento em melamina, de cor branca; aro de madeira maciça; guarnição de MDF, com acabamento em melamina de cor branca.	690,18	0,32
YCK010	Rede vertical de protecção, de poliamida de alta tenacidade, cor branca, com corda de rede de calibre 4 mm e rodapé de malha de polietileno de alta densidade, cor verde, ancorada ao bordo da laje cada 50 cm com ancoragens expansivas de aço galvanizado a quente, para fechar completamente a abertura existente entre duas lajes ao longo de todo o seu perímetro, durante os trabalhos no interior, em piso de até 3 m de altura livre. Inclusive corda de união de polipropileno, para unir as redes	680,82	0,32
GTA020	Transporte de terras em camião a aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos, situado a uma distância máxima de 10 km.	651,64	0,30
HYA010c	Trabalhos auxiliares de pedreiro em edifício de habitação unifamiliar, para instalação de aquecimento.	645,62	0,30
UMA020	Grelha de ferro fundido, de 120x120 mm, para protecção de caldeira de árvore.	644,92	0,30
FFQ010	Pano de parede divisória interior de 7 cm de espessura de alvenaria, de tijolo cerâmico furado duplo, para revestir, 30x20x7 cm, assente com argamassa de cimento confeccionada em obra, com 250 kg/m ³ de cimento, cor cinzento, dosificação 1:6, fornecida em sacos.	622,34	0,29
HYA010d	Trabalhos auxiliares de pedreiro em edifício de habitação unifamiliar, para instalação de abastecimento de água.	614,34	0,29
RSG011	Pavimento de ladrilhos cerâmicos de grés esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidade de absorção de água E<3%, grupo BIb, resistência ao deslizamento até 15, assentes com argamassa de cimento M-5 de 3 cm de espessura e enchimento das juntas com argamassa de juntas cimentosa tipo L, cor branca, para juntas de até 3 mm.	612,39	0,29
SNP010	Bancada de granito de Portugal, Ariz polido, de 481 cm de comprimento, 60 cm de largura e 2 cm de espessura, bordo simples recto, com os bordos ligeiramente biselados, formação de 1 abertura com os seus bordos polidos, e remate superior perimetral de 5 cm de altura e 2 cm de espessura, com o bordo recto.	605,70	0,28
QRE010	Encontro de vertente de telhado com chaminés ou condutas de ventilação através de banda ajustável composta por liga de alumínio e zinco e lâmina flexível de chumbo natural de 1 mm de espessura, formando duplo rufo, fixada com perfil de aço inoxidável.	576,33	0,27
ICE040b	Radiador de alumínio injectado, com 747 kcal/h de emissão calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, com frontal plano, para instalação com sistema bitubo, com válvula de seccionamento termostática.	549,39	0,26
ADE010b	Escavação de valas para instalações até uma profundidade de 2 m, em solo de argila semi-dura, com meios mecânicos, e carregamento em camião.	517,50	0,24
LAH010b	Porta de armário de quatro folhas de 180 cm de altura com armário superior de 40 cm de 50x1,9 cm, de painel de aglomerado, acabamento em melamina, de cor branca; aro de madeira maciça; guarnição de MDF, com acabamento em melamina de cor branca.	472,63	0,22
HYA010g	Trabalhos auxiliares de pedreiro em edifício de habitação unifamiliar, para instalação de drenagem de águas.	462,94	0,22
CRL010	Camada de betão de limpeza e nivelamento da base da fundação, de 10 cm de espessura, de betão C12/15 (X0(P); D12; S3; Cl 1,0), fabricado em central e betonagem desde camião, no fundo da escavação previamente realizada.	419,44	0,20
ADE010c	Escavação de caboucos para fundações até uma profundidade de 2 m, em solo de argila semi-dura, com meios mecânicos, e carregamento em camião.	409,01	0,19
CNE010	Pilarete de fundação de betão armado para pilares, realizado com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; Cl 0,4) fabricado em central, e betonagem com grua, e aço A400 NR, com uma quantidade aproximada de 95 kg/m ³ . Inclusive arame de atar e separadores.	407,04	0,19

ASA010	Formação de caixa de passagem, não visitável, enterrada, construída em alvenaria de tijolo cerâmico furado, de meia vez de espessura, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6, de dimensões interiores 60x60x65 cm, sobre base de betão simples C30/37 (X0(P); D25; S2; Cl 0,4) de 15 cm de espessura, formação de pendente mínima de 1,00% para a drenagem de águas residuais e 0,50% para a drenagem de águas pluviais, com o mesmo tipo de betão, com emboço e afagada interiormente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:3 formando arestas e esquinas a meia cana, fechada superiormente com painel cerâmico oco com ligação macho-fêmea e lajeta de betão C35/45 (XC4(P) + XA2(P); D25; S2; Cl 0,2), armada com malha electrossoldada e vedada hermeticamente com argamassa de cimento. Inclusive argamassa para enchimento de juntas e peças de PVC cortadas longitudinalmente para formação do canal no fundo da caixa.	395,80	0,18
HYA010b	Trabalhos auxiliares de pedreiro em edifício de habitação unifamiliar, para infra-estrutura de telecomunicações em edifícios (ITED).	391,63	0,18
ILE012	Câmara de visita CVR1 pré-fabricada de betão armado, de 750x600x1000 mm, colocada sobre base de betão simples C20/25 (X0(P); D25; S2; Cl 1,0) de 10 cm de espessura, com tampa de ferro fundido dúctil.	378,12	0,18
YPC210	Execução e demolição posterior das obras de adaptação de local existente como instalação provisória para WC em obra, composta por: isolamento térmico, distribuição interior, instalações de abastecimento de água, saneamento e electricidade, revestimento de marmorite nos pavimentos, ladrilhamento em paredes, aparelhos sanitários, tecto falso de placas de escaiola, portas de madeira pintadas e janelas de alumínio, com vidro e grades.	370,66	0,17
IFA010	Ramal de ligação enterrado de abastecimento de água potável de 4 m de comprimento, formado por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diâmetro exterior, PN=10 atm e 2 mm de espessura e válvula de corte alojada na caixa de visita pré-fabricada de polipropileno.	363,91	0,17
LFA010	Porta corta-fogo de aço galvanizado homologada, EI2 60-C5, de uma folha, 800x2000 mm de vão e altura de passagem, acabamento lacado em cor branca, com mola para utilização moderada.	362,62	0,17
UXH010	Pavimento de ladrilhos de betão para exteriores, acabamento baixo-relevo sem polir, resistência à flexão T, carga de ruptura 4, resistência ao desgaste H, 30x30x4 cm, cinzento, para utilização privada em exteriores em zona de parques e jardins, colocada com maceta sobre argamassa; tudo realizado sobre base de betão simples (C20/25 (X0(P); D25; S2; Cl 1,0)), de 10 cm de espessura, betonagem desde camião com espalhamento e vibração manual com régua vibradora de 3 m, com acabamento com pré-execução de mestras e nivelado.	347,45	0,16
GTB020	Taxa por entrega de terras procedentes da escavação, em aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	345,07	0,16
GRA010g	Transporte de resíduos inertes metálicos produzidos em obras de construção e/ou demolição, com contentor de 7 m³, a aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	343,24	0,16
RIP030	Aplicação manual de duas demãos de tinta plástica cor branca, acabamento mate, textura lisa, a primeira demão diluída com 20% de água e a seguinte não diluída, (rendimento: 0,1 l/m² cada demão); aplicação prévia de uma demão de primário à base de copolímeros acrílicos em suspensão aquosa, sobre paramento interior de gesso ou escaiola, vertical, até 3 m de altura.	341,87	0,16
ILI005	Fornecimento e instalação encastrada de armário de telecomunicações individual (ATI) de 10 saídas, composto por caixa de material termoplástico isolamento classe II, de 360x504x123 mm, com graus de protecção IP42 e IK07, painel equipado com repartidores de cliente (10 saídas de pares de cobre, 8 coaxiais e 2 de fibra óptica), tomada eléctrica e barramento de terra. Inclusive fecho com chave, acessórios e fixações.	333,21	0,16
YIU010	Fornecimento de fato macaco de protecção para trabalhos expostos ao calor ou às chamas, com propagação limitada da chama, submetidos a uma temperatura ambiente até 100°C, amortizável em 3 utilizações.	332,08	0,15

YCK020	Protecção de abertura de janela de entre 95 e 165 cm de largura em parede exterior, através de dois tubos metálicos extensíveis, com parafuso cilíndrico com hexágono interior para chave Allen, para fixação dos tubos, amortizáveis em 20 utilizações, colocados uma vez construído o pano exterior da parede e ancorados aos orifícios previamente realizados nos laterais da abertura da janela.	320,76	0,15
ASB020	Fornecimento e montagem da ligação do ramal de ligação do edifício à rede geral de saneamento através da câmara de inspecção. Inclusive junta flexível para a união do ramal de ligação e argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6 para correcção de falhas e brunidura no interior da câmara.	312,48	0,15
LVC010	Vidro duplo standard, 4/6/4, fixado sobre caixilharia com calços e vedação continua.	306,54	0,14
YCS020	Fornecimento e instalação de quadro eléctrico provisório de obra para uma potência máxima de 5 kW, composto por armário de distribuição com dispositivo de emergência, tomadas e os disjuntores magneto-térmicos e diferenciais necessários, amortizável em 4 utilizações.	290,13	0,14
ASA010d	Formação de caixa sifonada, visitável, enterrada, construída em alvenaria de tijolo cerâmico furado, de meia vez de espessura, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6, de dimensões interiores 70x70x80 cm, sobre base de betão simples C30/37 (X0(P); D25; S2; C1 0,4) de 15 cm de espessura, com emboço e afagada interiormente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:3 formando arestas e esquinas a meia cana, com sifão formado por uma curva de 87°30' de PVC comprida, fechada superiormente com tampa pré-fabricada de betão armado com fecho hermético à passagem dos odores mefíticos. Inclusive argamassa para enchimento de juntas e sumidouro sifonado pré-fabricado de betão com saída horizontal de 90/110 mm e grelha homologada de PVC.	289,36	0,14
HYA010	Trabalhos auxiliares de pedreiro em edifício de habitação unifamiliar, para instalação audiovisual (conjunto receptor, instalações de interfone e/ou vídeo).	285,27	0,13
HYA010f	Trabalhos auxiliares de pedreiro em edifício de habitação unifamiliar, para instalação de protecção contra incêndios.	282,77	0,13
RPG015b	Revestimento de gesso de construção B1, projectado, aplicado directamente, sobre paramento horizontal, até 3 m de altura, prévia colocação de malha anti-álcalis nas mudanças de material, acabamento estucado com gesso de aplicação em camada fina C6, de 15 mm de espessura, sem perfil para protecção de arestas.	281,41	0,13
ADE010	Escavação de valas para fundações até uma profundidade de 2 m, em solo de argila semi-dura, com meios mecânicos, e carregamento em camião.	281,16	0,13
NIG020	Impermeabilização de galerias e varandas, situadas sobre espaços não habitáveis, executada com membrana de betume modificado com elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, com armadura de feltro de poliéster não tecido de 160 g/m ² , de superfície não protegida, fixada com emulsão asfáltica aniônica com cargas ao suporte de argamassa de cimento CEM II/B-L 32,5 N tipo M-5, confeccionada em obra com 230 kg/m ³ de cimento e uma proporção em volume 1/6, com espessura média de 4 cm e pendente de 1% a 5%, acabamento afagado e protegido com camada separadora.	276,03	0,13
LPM010c	Porta interior de batente, com vitral 6-VE, de uma folha de 203x82,5x3,5 cm, de painel de aglomerado, contraplacado com carvalho recomposto, envernizada em oficina, com moldura de forma recta; aro de madeira maciça; guarnição do mesmo material e acabamento que a folha; envidraçamento de 40% da sua superfície, através de seis peças de vidro temperado translúcido incolor, de 4 mm de espessura, colocado com bite cravado; com ferragens de pendurar e de fecho.	274,13	0,13
ADR010	Enchimento de valas para instalações, com areia de 0 a 5 mm de diâmetro e compactação em camadas sucessivas de 20 cm de espessura máxima com placa vibratória de condução manual, até alcançar uma densidade seca não inferior a 95% da máxima obtida no teste Proctor Modificado, realizado segundo LNEC E 197. Inclusive fita ou marca indicadora da instalação.	271,22	0,13
RSM050	Rodapé de MDF acabado carvalho 6x1,2 cm.	269,24	0,13

RSC010	Pavimento de ladrilhos de marmorite grão médio (entre 6 e 27 mm), com classificação de utilização normal para interiores, 40x40 cm, cor Vermelho Alicante, colocadas com maceta sobre leito de argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6 e enchimento das juntas com leitada de cimento branco BL-V 22,5 colorida com a mesma tonalidade dos ladrilhos.	267,21	0,12
ASA010b	Formação de caixa no extremo inferior do tubo de queda, não visitável, enterrada, construída em alvenaria de tijolo cerâmico furado, de meia vez de espessura, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6, de dimensões interiores 50x50x50 cm, sobre base de betão simples C30/37 (X0(P); D25; S2; Cl 0,4) de 15 cm de espessura, formação de pendente mínima de 1,00% para a drenagem de águas residuais e 0,50% para a drenagem de águas pluviais, com o mesmo tipo de betão, com emboço e afagada interiormente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:3 formando arestas e esquinas a meia cana, com curva de PVC de 45° colocada em cubo de betão, para evitar o golpe de descida na pendente da base, fechada superiormente com painel cerâmico oco com ligação macho-fêmea e lajeta de betão C35/45 (XC4(P) + XA2(P); D25; S2; Cl 0,2), armada com malha electrossoldada e vedada hermeticamente com argamassa de cimento. Inclusive argamassa para enchimento de juntas.	261,12	0,12
ILE015	Fornecimento e instalação enterrada de tubagem de entrada, entre a câmara de visita multi-operador e o ATE, ATI ou CEMU, para habitação unifamiliar, formada por 2 tubos rígidos de PVC VD-F de 40 mm de diâmetro exterior, resistência à compressão 1250 N, resistência ao impacto 6 joules, com classificação 4442, executada em vala de 45x75 cm, com os tubos embebidos num prisma de betão simples C20/25 (X0(P); D25; S2; Cl 1,0) com 6 cm de recobrimento superior e inferior e 5,5 cm de recobrimento lateral. Inclusive fio guia.	259,74	0,12
HYA010e	Trabalhos auxiliares de pedreiro em edifício de habitação unifamiliar, para instalação de iluminação.	259,00	0,12
UAI010	Calha de drenagem de alvenaria, de 200 mm de largura interior e 400 mm de altura, com grelha de aço galvanizado, classe A-15 segundo NP EN 124 e EN 1433; escavação prévia com meios manuais e posterior enchimento do tardo com betão.	254,01	0,12
UAC010	Colector enterrado em terreno não agressivo, de tubo de PVC liso, série SN-4, rigidez anelar nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diâmetro exterior.	253,35	0,12
UJC020	Relvado por sementeira de mistura de sementes.	252,04	0,12
LAH010	Porta de armário de duas folhas de 180 cm de altura com armário superior de 40 cm de 50x1,9 cm, de painel de aglomerado, acabamento em melamina, de cor branca; aro de madeira maciça; guarnição de MDF, com acabamento em melamina de cor branca.	250,00	0,12
NBL020	Isolamento acústico a sons de condução aérea e de percussão de pavimento flutuante (não incluído neste preço), realizado com lâminas de espuma de polietileno de alta densidade de 3 mm de espessura preparado para receber uma base de pavimento de argamassa ou betão (não incluída neste preço).	237,18	0,11
ILII006	Fornecimento e instalação encastrada de tubagem da rede individual no interior da habitação, entre o ATI ou a CEMU e as diferentes caixas de aparelhagem, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 20 mm de diâmetro exterior, resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, com classificação 3321. Inclusive acessórios, peças especiais e fio guia.	236,33	0,11
RPE005	Emboço de cimento, aplicado directamente, aplicado sobre um paramento vertical interior, até 3 m de altura, acabamento superficial rugoso, com argamassa de cimento, tipo GP CSII W0.	223,20	0,10
LPM010b	Porta interior de batente, com vitral, de uma folha de 203x82,5x3,5 cm, de painel de aglomerado, contraplacado com carvalho recomposto, envernizada em oficina, com moldura de forma recta; aro de madeira maciça; guarnição do mesmo material e acabamento que a folha; envidraçamento de 40% da sua superfície, através de uma peça de vidro temperado translúcido incolor, de 4 mm de espessura, colocado com bite cravado; com ferragens de nendurar e de fecho.	218,76	0,10

ADL005	Desmatação e decapagem do terreno, com meios mecânicos. Compreende os trabalhos necessários para remover das zonas previstas para a edificação ou urbanização: plantas pequenas, arbustos, ervas daninhas, madeiras caídas, entulho, lixo ou qualquer outro material existente, até uma profundidade não inferior à espessura da camada de terra vegetal, considerando como mínima 25 cm; e carregamento em camião.	218,67	0,10
IFI010b	Instalação interior de abastecimento de água para cozinha com capacidade para: lava-loiças, tomada e válvula de seccionamento para máquina de lavar loiça, realizada com polietileno reticulado (PE-X), para a rede de água fria e quente.	218,63	0,10
HED010	Colocação e fixação de caixilharia exterior de alumínio, aço ou PVC de até 2 m ² de superfície, através de assentamento no paramento dos ganchos de fixação com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:6.	218,07	0,10
YPM010b	Radiador, 3 cacifos individuais, 5 cabides, banco para 5 pessoas, espelho, porta-rolos, saboneteira em local ou instalação provisória da obra para vestiários e/ou WC's de serviço.	217,92	0,10
SCF020	Tanque de lavar roupa de porcelana sanitária, cor branca, de 600x390x360 mm, com móvel suporte de painel de aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado com torneira, gama básica, com cano giratório superior, com arejador.	216,22	0,10
SCF010	Lava-loiças de aço inoxidável para instalação em bancada, de uma cuba, de 450x490 mm, equipado com torneira monocomando com cartucho cerâmico para lava-loiças, gama média, acabamento cromado.	214,40	0,10
IVA010b	Fornecimento e montagem de arejador de admissão graduável, de alumínio lacado em cor a escolher do catálogo RAL, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, com abertura de 800x12 mm, isolamento acústico de 39 dBA e filtro antipoluição. Inclusive elementos de fixação.	204,36	0,10
GRB010g	Taxa por entrega de contentor de 7 m ³ com resíduos inertes metálicos produzidos em obras de construção e/ou demolição, em aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	202,64	0,09
IFI010c	Instalação interior de abastecimento de água para galeria com capacidade para: tanque de lavar roupa, tomada e válvula de seccionamento para máquina de lavar roupa, realizada com polietileno reticulado (PE-X), para a rede de água fria e quente.	196,59	0,09
YCB060	Protecção face à queda de camiões em bordos de escavação, durante os trabalhos de descarga directa de betão ou materiais de enchimento, formada por batente composto por 2 pranchões de madeira de pinho de 25x7,5 cm, amortizáveis em 4 utilizações e perfis de aço EN 10025 S275JR, laminado a quente, da série IPN 200, galvanizado a quente, de 1 m de comprimento, cravados no terreno cada 2,0 m, amortizáveis em 150 utilizações. Inclusive elementos de aço para o samblagem dos pranchões.	188,60	0,09
IVK030	Fornecimento e montagem no extremo exterior da conduta de extracção (boca de expulsão) de extractor de chaminé giratório com chapéu dinâmico, de alumínio (Dureza H-24), para conduta de saída de 250 mm de diâmetro exterior, para ventilação de cozinhas. Inclusive elementos de fixação.	180,13	0,08
GRB010e	Taxa por entrega de contentor de 7 m ³ com resíduos inertes plásticos produzidos em obras de construção e/ou demolição, em aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	179,49	0,08
GRA010f	Transporte de resíduos inertes de papel e cartão, produzidos em obras de construção e/ou demolição, com contentor de 7 m ³ , a aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	171,62	0,08
GRA010c	Transporte de resíduos inertes de madeira produzidos em obras de construção e/ou demolição, com contentor de 7 m ³ , a aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	171,62	0,08
GRA010d	Transporte de resíduos inertes vítreos produzidos em obras de construção e/ou demolição, com contentor de 7 m ³ , a aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	171,62	0,08
GRA010e	Transporte de resíduos inertes plásticos produzidos em obras de construção e/ou demolição, com contentor de 7 m ³ , a aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	171,62	0,08

IAF090	Tomada de voz e dados simples com conector tipo RJ-45 de 8 contactos, categoria 6, aro e embelezador.	171,40	0,08
IIX005	Fornecimento e instalação na superfície do tecto de luminária, de 210x210x100 mm, para 1 lâmpada incandescente A 60 de 75 W, com corpo de luminária de alumínio injectado e aço inoxidável, vidro transparente com estrutura óptica, porta-lâmpadas E 27, classe de protecção I, grau de protecção IP65, isolamento classe F. Inclusive lâmpadas.	169,76	0,08
ICS010	Circuito primário de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diâmetro, colocado superficialmente no interior do edifício, com isolamento através de manga isolante flexível de espuma elastomérica.	165,55	0,08
HEA020	Assentamento de banheira de comprimento inferior a 1 m e formação de murete com tijolo cerâmico furado simples, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6.	160,35	0,07
RSI004	Polimento mecânico em obra de superfície de betão endurecido.	159,80	0,07
YCS030	Fornecimento e instalação de tomada de terra independente para instalação provisória de obra, composta por vareta de aço cobreado de 2 m de comprimento, cravada no terreno, ligada a ponte para verificação, dentro de uma caixa de visita de polipropileno de 30x30 cm. Inclusive conector tipo grampo para a ligação do eléctrodo com a linha de ligação e aditivos para diminuir a resistividade do terreno.	155,97	0,07
QRF020	Forro de condutas de instalações em cobertura inclinada, através de alvenaria de tijolo cerâmico furado para revestir, de 0,25 m ² de secção e 1 m de altura.	154,38	0,07
URM030	Programador electrónico para rega automática, para 4 estações, com 1 programa e 3 arranques diários do programa, alimentação por bateria de 9 V.	152,55	0,07
YIP010c	Fornecimento de par de sapatos de trabalho, sem biqueira resistente a impactos, a zona do tacão fechada, de tipo isolante, com resistência ao deslizamento, com código de designação OB, amortizável em 2 utilizações.	151,34	0,07
UXB010	Lancil pré-fabricado de betão, 40x20x10 cm, para jardim, sobre base de betão simples.	149,84	0,07
UJP010	Mimosa (Acacia dealbata), fornecido em contentor.	146,30	0,07
ISB010b	Tubo de queda interior da rede de drenagem de águas residuais, formado por tubo de PVC, série B, de 125 mm de diâmetro, união colada com adesivo.	145,34	0,07
YCF022	Sistema provisório de protecção de bordo de laje, classe B, que proporciona resistência só para cargas estáticas e para superfícies de trabalho com um ângulo de inclinação máximo de 30°, formado por: guarda, de polipropileno reforçado com fibra de vidro, de 1015 mm de altura e 1520 mm de comprimento, amortizável em 350 utilizações e prumos fixos de segurança fabricados em aço de primeira qualidade com tinta anticorrosiva, de 37x37 mm e 1100 mm de comprimento, separados entre si uma distância máxima de 1,52 m e fixados à laje com suporte tipo alicate, amortizáveis em 20 utilizações.	145,19	0,07
ISB020	Tubo de queda circular de PVC com óxido de titânio, de Ø 80 mm, cor cinzento claro.	144,79	0,07
ASA010c	Formação de caixa com sumidouro sifonado e escoamento directo lateral, visitável, enterrada, construída em alvenaria de tijolo cerâmico furado, de meia vez de espessura, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6, de dimensões interiores 60x60x65 cm, sobre base de betão simples C30/37 (X0(P); D25; S2; C1 0,4) de 15 cm de espessura, formação de pendente mínima de 1,00% para a drenagem de águas residuais e 0,50% para a drenagem de águas pluviais, com o mesmo tipo de betão, com emboço e afagada interiormente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:3 formando arestas e esquinas a meia cana, fechada superiormente com tampa pré-fabricada de betão armado com fecho hermético à passagem dos odores mefíticos. Inclusive argamassa para enchimento de juntas.	141,38	0,07
URM010	Electroválvula para rega, corpo de PVC e polipropileno, ligações roscadas, de 1" de diâmetro, alimentação do solenóide a 24 Vca, com possibilidade de abertura manual e regulador de caudal, com caixa de plástico com tampa.	138,22	0,06

IEP010	Rede de terra para estrutura de betão do edifício com 57 m de condutor de cobre nu de 25 mm ² .	134,93	0,06
YPM010	Radiador, cabide, banco para 5 pessoas, espelho, porta-rolos, saboneteira, secador de mãos eléctrico em local ou instalação provisória da obra para vestiários e/ou WC's de serviço.	131,87	0,06
RSC030	Polimento e abrillhantamento mecânicos em obra de pavimento interior de marmorite.	131,54	0,06
UJV010	Sebe de Ligustro japonês (Ligustrum japonicum) de 0,3-0,5 m de altura, com uma densidade de 4 plantas/m.	128,37	0,06
IVA010	Fornecimento e colocação de arejador de passagem, de alumínio, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, com silenciador acústico de espuma de resina de melamina e isolamento acústico de 34 dBA. Inclusive elementos de fixação.	127,08	0,06
ISD020b	Rede interior de drenagem para cozinha com capacidade para: lava-loiças, tomada de descarga para máquina de lavar loiça, realizada com tubo de PVC, série B.	123,29	0,06
ISD020c	Rede interior de drenagem para galeria com capacidade para: tanque de lavar roupa, tomada de descarga para máquina de lavar roupa, realizada com tubo de PVC, série B.	123,29	0,06
URE010	Boca de rega de ferro fundido, com racor de saída roscado macho de 1 1/2" de diâmetro.	122,64	0,06
YFF010	Reunião da Comissão de Segurança de Obra, considerando uma reunião de duas horas. A Comissão será composta pelo dono da obra (fiscalização), o coordenador de segurança e saúde, o director técnico da empreitada, o responsável de segurança do empreiteiro ou da entidade executante e o representante ou os representantes dos trabalhadores.	115,82	0,05
HRN070	Soleira para remate de porta de entrada ou varanda de mármore Rosa Aurora, em peças até 1100 mm de comprimento, até 200 mm de largura e 20 mm de espessura, com pingadeira, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:4 e enchimento de juntas entre peças e das uniões com os muros com argamassa de juntas especial para pedra natural.	113,18	0,05
IEC025	Portinhola tipo P100.	106,57	0,05
YCB040	Protecção de passagem pedonal sobre valas abertas através de passadiço de aço, de 1,50 m de comprimento para largura máxima de vala de 0,9 m, largura útil de 0,87 m, com plataforma de superfície anti-deslizante sem desníveis, com 400 kg de capacidade de carga, rodapés laterais de 0,15 m, guarda-corpos laterais de 1 m de altura, com travessa lateral, amortizável em 20 utilizações. Inclusive elementos de fixação ao solo para garantir a imobilidade do conjunto.	106,54	0,05
IEP030	Ligação equipotencial em local húmido.	104,64	0,05
YMM010	Fornecimento e colocação de caixa de primeiros socorros para instalações provisórias da obra, provido de desinfectantes e anti-sépticos autorizados, gases estéreis, algodão hidrófilo, venda, esparadrapo, pensos rápidos, uma tesoura, pinças, luvas descartáveis, sacos de borracha para água e gelo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgência, um torniquete, um termómetro clínico e seringas descartáveis, fixada ao paramento com parafusos e buchas.	103,37	0,05
GRB010c	Taxa por entrega de contentor de 7 m ³ com resíduos inertes de madeira produzidos em obras de construção e/ou demolição, em aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	101,32	0,05
GRB010d	Taxa por entrega de contentor de 7 m ³ com resíduos inertes vítreos produzidos em obras de construção e/ou demolição, em aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	101,32	0,05
GRB010f	Taxa por entrega de contentor de 7 m ³ com resíduos inertes de papel e cartão, produzidos em obras de construção e/ou demolição, em aterro específico ou operador licenciado de gestão de resíduos.	101,32	0,05
UJM010	Canteiro de Milefólio (Achillea millefolium) de 0,15-0,60 m de altura, à razão de 4 plantas/m ² .	100,66	0,05

YCA020	Protecção de abertura horizontal de uma caixa de 50x50 cm de secção, durante o seu processo de construção até que se coloque a sua tampa definitiva, realizada através de pranchas pequenas de madeira de pinho de 15x5,2 cm, colocadas uma junta a outra até cobrir a totalidade da abertura, reforçadas na sua parte inferior por três pranchas em sentido contrário, fixadas com pregos de aço, com rebaixe no seu reforço para colocá-la na abertura da planta da caixa de modo que impeça o seu movimento horizontal, preparada para suportar uma carga pontual de 3 kN. Amortizável em 4 utilizações.	98,67	0,05
UJM020	Arranjo ornamental de pedras calcárias com partes ocas sem trabalhar, com arbustos de Abelia (Abelia x grandiflora) de 0,6-1,5 m de altura, à razão de 1 arbustos/m ² e 50 kg/m ² de pedra.	96,87	0,05
YCL150	Fornecimento, colocação e desmontagem de linha de ancoragem horizontal temporal, de fita de poliéster, de 10 m de comprimento, para segurar a um operário, classe C, composta por 2 dispositivos de ancoragem capazes de suportar uma carga de 25 kN, formado cada um deles por fita de poliéster de 35 mm de largura, tensor com mecanismo de bloqueio anti-retorno e argola, amortizáveis em 3 utilizações, para fixação a suporte de betão ou metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro e 1 fita de poliéster de 35 mm de largura e 10 m de comprimento, com tensor com mecanismo de bloqueio anti-retorno e mosquetão em ambos os extremos, amortizável em 3 utilizações.	96,32	0,04
IAF080	Cabo rígido U/UTP de 4 pares entrançados de cobre, categoria 6, com condutor unifilar de cobre, isolamento de polietileno e bainha exterior de PVC, de 6,2 mm de diâmetro. Inclusive acessórios e elementos de fixação.	90,45	0,04
YIP010b	Fornecimento de par de botins de trabalho, sem biqueira resistente a impactos, a zona do tacão fechada, com resistência ao deslizamento e à perfuração, com código de designação OB, amortizável em 2 utilizações.	88,80	0,04
RIP025	Aplicação manual de duas demãos de tinta plástica cor branca, acabamento mate, textura lisa, a primeira demão diluída com 20% de água e a seguinte não diluída, (rendimento: 0,1 l/m ² cada demão); aplicação prévia de uma demão de primário à base de copolímeros acrílicos em suspensão aquosa, sobre paramento interior de argamassa de cimento, vertical, até 3 m de altura.	87,20	0,04
UAI020	Sumidouro pré-fabricado de betão, de 50x30x60 cm.	86,63	0,04
UAA010	Caixa de passagem, não visitável, de alvenaria, de dimensões interiores 50x50x50 cm, sobre base de betão simples.	86,39	0,04
IVK010	Fornecimento e instalação no interior da campana de ventilador de extracção de cozinha, de dimensões 218x127x304 mm, velocidade 2250 r.p.m., caudal de descarga livre 250 m ³ /h, com tramo de ligação de tubo flexível de alumínio a conduta de extracção para evacuação de fumos. Inclusive elementos de fixação.	85,94	0,04
YID010	Fornecimento de sistema anti-quedas composto por um conector básico (classe B) que permite ensamblar o sistema com um dispositivo de ancoragem, amortizável em 3 utilizações; um dispositivo anti-quedas deslizante sobre linha de ancoragem flexível com função de bloqueio automático e um sistema de guia, amortizável em 3 utilizações; uma corda de fibra de comprimento fixo como elemento de amarração, amortizável em 4 utilizações; um absorvedor de energia encarregado de dissipar a energia cinética desenvolvida durante uma queda desde uma altura determinada, amortizável em 4 utilizações e um arnês anti-quedas com um ponto de amarração constituído por bandas, elementos de ajuste e fivelas, colocados e ajustados de forma adequada sobre o corpo de uma pessoa para segurá-la durante uma queda e depois da paragem desta, amortizável em 4 utilizações.	82,56	0,04
YFF020	Hora de formação de Segurança e Saúde no Trabalho, realizada por Técnico qualificado pertencente a uma empresa assessora em Segurança e Prevenção de Riscos.	82,50	0,04
IAA031	Fornecimento e instalação de mastro para fixação de 3 antenas, de tubo de aço com tratamento anticorrosão, de 3 m de altura, 40 mm de diâmetro e 2 mm de espessura. Inclusive ancoragens e quantos acessórios sejam necessários para a sua correcta instalação.	78,71	0,04
RSC020	Rodapé de marmorite microgrão (menor ou igual a 6 mm), cor Marfim, para interiores, 40x7 cm, com o bordo desengrossado e um grau de polimento de 220.	78,04	0,04

YID020	Fornecimento de sistema de fixação e retenção composto por um conector básico (classe B) que permite ensamblar o sistema com um dispositivo de ancoragem, amortizável em 3 utilizações; uma corda de fibra de comprimento fixo como elemento de amarração, amortizável em 4 utilizações; um absorvedor de energia encarregado de dissipar a energia cinética desenvolvida durante uma queda desde uma altura determinada, amortizável em 4 utilizações e um arnés de assento constituído por bandas, ferragens e fivelas que, formando um cinto com um ponto de engate em baixo, unido aos respectivos suportes que rodeiam cada perna, permitem sustentar o corpo de uma pessoa consciente em posição sentada, amortizável em 4 utilizações.	69,79	0,03
YCF012	Sistema provisório de protecção de bordo de laje, classe A, que proporciona resistência só para cargas estáticas e para superfícies de trabalho com um ângulo de inclinação máximo de 10°, formado por: guarda, de polipropileno reforçado com fibra de vidro, de 1015 mm de altura e 1520 mm de comprimento, amortizável em 350 utilizações e prumos fixos de segurança fabricados em aço de primeira qualidade com tinta anticorrosiva, de 37x37 mm e 1100 mm de comprimento, separados entre si uma distância máxima de 1,52 m e fixados à laje com suporte tipo alicate, amortizáveis em 20 utilizações.	68,65	0,03
IAA100	Cabo coaxial RG-6 de 75 Ohm de impedância característica média, reacção ao fogo classe Eca, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro, dieléctrico de polietileno celular, lâmina de alumínio/polipropileno/alumínio, malha de fios entrançados de cobre e cobertura exterior de PVC de 6,9 mm de diâmetro de cor branca. Inclusive acessórios e elementos de fixação.	68,12	0,03
IVA010c	Fornecimento e montagem de boca de extracção, auto-regulável, caudal máximo 16,7 l/s, isolamento acústico de 56 dBA formada por grelha, corpo de plástico cor branca de 170 mm de diâmetro exterior com pescoço de ligação de 125 mm de diâmetro e regulador de plástico. Inclusive elementos de fixação.	66,44	0,03
YCU010	Extintor portátil de pó químico ABC polivalente antibrasa, pressurizado, de eficácia 21A-144B-C, com 6 kg de agente extintor, com manómetro e mangueira com casquilho difusor, amortizável em 3 utilizações.	64,20	0,03
YID020b	Fornecimento de sistema de fixação e retenção composto por um conector básico (classe B) que permite ensamblar o sistema com um dispositivo de ancoragem, amortizável em 3 utilizações; uma corda de fibra de comprimento fixo como elemento de amarração, amortizável em 4 utilizações; um absorvedor de energia encarregado de dissipar a energia cinética desenvolvida durante uma queda desde uma altura determinada, amortizável em 4 utilizações e um cinto de fixação e retenção destinado a manter ao utilizador numa posição no seu ponto de trabalho com plena segurança (sujeição) ou evitar que alcance um ponto desde onde se possa produzir uma queda (retenção), amortizável em 4 utilizações.	58,43	0,03
IEE030	Entrada monofásica enterrada de 3 m de comprimento para habitação unifamiliar, formada por cabos unipolares com condutores de cobre, XV Eca 2x6 mm ² , sendo a sua tensão nominal de 0,6/1 kV, protegido por tubo de polietileno de parede dupla de 40 mm de diâmetro e caixa de contador individual.	56,98	0,03
ISB010	Tubo de queda interior da rede de drenagem de águas residuais, formado por tubo de PVC, série B, de 90 mm de diâmetro, união colada com adesivo.	55,87	0,03
YCR035	Fornecimento e colocação de cerca móvel de 3,50x2,00 m, colocado em vedação provisória de terreno, formado por painel de malha electrossoldada com dobras de reforço, de 200x100 mm de espaçamento da malha, com arames horizontais de 5 mm de diâmetro e verticais de 4 mm, soldados nos extremos a postes verticais de 40 mm de diâmetro, acabamento galvanizado, com porta incorporada para acesso pedonal, de uma folha, de 0,90x2,00 m, com linguetas para cadeado, amortizável em 5 utilizações e bases pré-fabricadas de betão, de 65x24x12 cm, com 8 orifícios, para suporte dos postes, amortizáveis em 5 utilizações, fixadas ao pavimento com placas de 20x4 mm e	50,35	0,02

IAA034c	Antena exterior UHF para captação de sinais de televisão analógica, televisão digital terrestre (TDT) e televisão de alta definição (HDTV) procedentes de emissões terrestres, canais do 21 ao 60, de 13 elementos, 13 dB de ganho, 25 dB de relação D/A. Inclusive ancoragens e quantos acessórios sejam necessários para a sua correcta instalação.	47,95	0,02
YSM010	Rede de sinalização de polietileno de alta densidade (200 g/m ²), cor de laranja, de 1,20 m de altura, fixada através de abraçadeira de nylon a suportes de varão nervurado de aço A400 NR de 1,75 m de comprimento e 20 mm de diâmetro, cravados no terreno cada 1,00 m, utilizada como sinalização e delimitação dos bordos da escavação. Amortizável a rede em 1 utilização, os suportes em 3 utilizações e as tampas protectoras em 3 utilizações.	47,60	0,02
IAA120	Tomada separadora dupla, TV/R-SAT, aro e embelezador.	46,85	0,02
IVV020	Conduta circular de ventilação formada por tubo de chapa de aço galvanizado de parede simples lisa, auto-conectável macho-fêmea, de 100 mm de diâmetro e 0,6 mm de espessura da chapa, colocada em posição horizontal. Inclusive material auxiliar para montagem e fixação, acessórios e peças especiais.	46,82	0,02
IOX010	Extintor portátil de pó químico ABC polivalente antibrasa, pressurizado, de eficácia 21A-144B-C, com 6 kg de agente extintor, com manómetro e mangueira com casquilho difusor. Inclusive suporte e acessórios de montagem.	45,05	0,02
ILI025	Fornecimento e instalação encastrada em parede de alvenaria de caixa de passagem da rede individual com corpo e tampa de material termoplástico, de 100x200x55 mm. Inclusive acessórios, peças especiais e fixações.	44,10	0,02
YSM020	Rede de sinalização de polietileno de alta densidade (200 g/m ²), cor de laranja, de 1,20 m de altura, fixada através de abraçadeiras de nylon a escoras metálicas telescópicas colocadas cada 1,50 m, utilizada como sinalização e delimitação de zona de risco. Amortizável a rede em 1 utilização e as escoras em 15 utilizações.	43,80	0,02
ADR030	Sub-base realizada através do enchimento a céu aberto, com tout-venant natural calcário, e compactação em camadas sucessivas de 30 cm de espessura máxima com placa vibratória de condução manual, até alcançar uma densidade seca não inferior a 95% da máxima obtida no teste Proctor Modificado, realizado segundo LNEC E 197.	43,62	0,02
IFC010	Pré-instalação de contador individual de água de 1/2" DN 15 mm, colocado em nicho, com duas válvulas de corte adufa.	42,60	0,02
YIP030	Fornecimento de par de palmilhas resistentes à perfuração, amortizável em 1 utilização.	40,56	0,02
YIP010	Fornecimento de par de botas de meio cano de trabalho, sem biqueira resistente a impactos, a zona do tacão fechada, com resistência ao deslizamento, à penetração e à absorção de água, com código de designação OB, amortizável em 2 utilizações.	39,06	0,02
URE020	Aspersor aéreo de rotação por impacto, de latão, com arco ajustável, raio de 10 a 37 m regulável com parafuso, ligação de 1/2" de diâmetro.	38,44	0,02
IAA034	Antena exterior FM, circular, para captação de sinais de radiodifusão sonora analógica procedentes de emissões terrestres, de 0 dB de ganho e 500 mm de comprimento. Inclusive ancoragens e quantos acessórios sejam necessários para a sua correcta instalação.	38,41	0,02
IVV020b	Conduta circular de ventilação formada por tubo de chapa de aço galvanizado de parede simples helicoidal, de 100 mm de diâmetro e 0,5 mm de espessura, colocada em posição horizontal. Inclusive material auxiliar para montagem e fixação, acessórios e peças especiais.	37,72	0,02
IAA034b	Antena exterior DAB para captação de sinais de radiodifusão sonora digital procedentes de emissões terrestres, de 1 elemento, 0 dB de ganho, 15 dB de relação D/A e 555 mm de comprimento. Inclusive ancoragens e quantos acessórios sejam necessários para a sua correcta instalação.	36,75	0,02
YIU020	Fornecimento de fato macaco de protecção para trabalhos expostos à chuva, amortizável em 5 utilizações.	36,48	0,02
IAO040	Tomada de fibra óptica com conector tipo SC duplo, suporte e aro.	35,83	0,02

ILE025	Fornecimento e instalação encastrada de caixa de entrada de moradia unifamiliar (CEMU) para passagem e distribuição de instalações de ITED, de ABS, de 274x324x123 mm. Inclusive fecho com chave, acessórios, peças especiais e fixações.	35,32	0,02
YIM010	Fornecimento de par de luvas contra riscos mecânicos, de algodão com reforço de crute vaca na palma, resistente à abrasão, ao corte por lâmina, ao rasgamento e à perfuração, amortizável em 4 utilizações.	35,00	0,02
IFB010	Ramal de introdução de água potável, de 8 m de comprimento, colocado superficialmente, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diâmetro exterior, PN=10 atm.	31,47	0,01
YCL220	Dispositivo de ancoragem para fixação mecânica a paramento de betão, de 700 mm de comprimento, formado por fita de poliéster; 1 parafuso de olhal num extremo, com ligação roscada e 1 argola no outro extremo, amortizável em 1 utilização e bucha de expansão metálica, anilha e porca, para segurar um operário.	31,20	0,01
ILIO25b	Fornecimento e instalação encastrada em parede de alvenaria de caixa de aparelhagem da rede individual de material termoplástico, de 65 mm de diâmetro e 60 mm de profundidade. Inclusive acessórios, peças especiais e fixações.	30,88	0,01
URD010	Tubagens de abastecimento e distribuição de água de rega formada por tubo de polietileno PE 40 de cor preto com bandas de cor azul, de 20 mm de diâmetro exterior e 2,8 mm de espessura, PN=10 atm, enterrada.	29,68	0,01
SZB015	Caixa de correio exterior, corpo e porta de chapa de aço cor branca, com abertura para baixo, de 360x100x275 mm.	25,33	0,01
IAO020	Cabo dieléctrico para interiores, de 2 fibras ópticas monomodo G657 em tubo central folgado, reacção ao fogo classe Dca-s2,d2,a2, cabos de aramida como elemento de reforço à tracção e coberta de material termoplástico ignífugo, livre de halogéneos de 4,2 mm de diâmetro. Inclusive acessórios e elementos de fixação.	23,70	0,01
YIP020	Fornecimento de par de polainas para extinção de incêndios, amortizável em 3 utilizações.	23,63	0,01
YSB130	Barreira de segurança de ferro, de 1,10x2,50 m, amortizável em 20 utilizações, para delimitação provisória de zona de obras.	23,00	0,01
YCL210	Dispositivo de ancoragem para encastrar no tecto, de 850 mm de comprimento, formado por fita de poliéster; 1 olhal num extremo e 1 argola no outro extremo, fixado, pelo extremo do olhal e antes da betonagem, a um varão nervurado de aço A400 NR embebido na viga da estrutura de betão armado, de 10 mm de diâmetro mínimo e 500 mm de comprimento mínimo, para segurar um operário.	22,68	0,01
YSM006	Dupla fita de sinalização, de material plástico, de 8 cm de largura, impressa em ambas as faces em faixas de cor amarelo e preto, fixada a barreiras de segurança de ferro, de 1,10x2,50 m, separadas cada 5,00 m entre eixos, amortizáveis em 20 utilizações, utilizada como sinalização e delimitação de zonas de trabalho.	21,80	0,01
YIM010b	Fornecimento de par de luvas para trabalhos eléctricos, de baixa tensão, amortizável em 4 utilizações.	21,72	0,01
YSM005	Fita de sinalização, de material plástico, de 8 cm de largura, impressa em ambas as faces em faixas de cor amarelo e preto, fixada a suportes de varão nervurado de aço A400 NR de 1,2 m de comprimento w 16 mm de diâmetro, cravados no terreno cada 3,00 m, utilizada como sinalização e delimitação de zonas de trabalho com maquinaria em funcionamento. Os suportes amortizáveis em 3 utilizações e as tampas protectoras em 3 utilizações.	20,80	0,01
IAA100b	Cabo coaxial RG-6 de 75 Ohm de impedância característica média, reacção ao fogo classe Fca, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro, dieléctrico de polietileno celular, lâmina de alumínio/polipropileno/alumínio, malha de fios entrançados de cobre e cobertura exterior de PE de 6,9 mm de diâmetro de cor preto. Inclusive acessórios e elementos de fixação.	20,25	0,01
YIU050	Fornecimento de faixa de protecção lombar com amplo suporte abdominal e fixação regulável com velcro, amortizável em 4 utilizações.	19,92	0,01

YIU030	Fornecimento de colete de grande visibilidade, de material reflector, encarregado de aumentar a visibilidade do utilizador quando a única luz existente provém dos faróis de veículos, amortizável em 5 utilizações.	19,12	0,01
ASI020	Instalação de sumidouro sifonado de PVC, de saída vertical de 75 mm de diâmetro, com grelha de PVC de 200x200 mm, para recolha de águas pluviais ou de locais húmidos. Inclusive acessórios de montagem, peças especiais e elementos de fixação.	19,06	0,01
YCU010b	Extintor portátil de neve carbónica CO2, de eficácia 34B, com 2 kg de agente extintor, com vaso difusor, amortizável em 3 utilizações.	16,90	0,01
YCJ010	Protecção de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diâmetro, através da colocação de tampa protectora de PVC, de cor vermelha, amortizável em 10 utilizações.	15,52	0,01
NBA030	Isolamento acústico a sons de condução aérea de curva de tubo de queda de 90 mm de diâmetro, realizado com banda autocolante dessolidarizante de 90 mm de largura e de 4 mm de espessura.	14,62	0,01
URM040	Linha eléctrica monofásica enterrada para alimentação de electroválvulas e automatismos de rega, formada por cabos unipolares com condutores de cobre, XV Eca 3G2,5 mm ² , sendo a sua tensão atribuída de 0,6/1 kV, protegido por tubo de polietileno de parede dupla de 40 mm de diâmetro.	12,03	0,01
YSB050	Fita para balizamento, de material plástico, de 8 cm de largura, impressa em ambas as faces em faixas de cor vermelho e branco.	10,60	0,00
YSV010	Sinal provisório de obra de chapa de aço galvanizado, de perigo, triangular, L=70 cm, com retro-reflexão nível 1 (E.G.), com cavalete portátil de aço galvanizado. O sinal amortizável em 5 utilizações e o cavalete em 5 utilizações.	10,58	0,00
YCS010	Fornecimento e colocação de lâmpada portátil de mão, com cesto protector, cabo isolante, cabo de 5 m e gancho de fixação, amortizável em 3 utilizações.	10,58	0,00
YIV010	Fornecimento de equipamento de protecção respiratória (EPR), filtrante não assistido, composto por uma semi-máscara, que cobre o nariz, a boca e o queixo, garantindo um ajuste hermético à cara do trabalhador face à atmosfera ambiente, amortizável em 3 utilizações e um filtro de partículas, de eficiência média (P2), amortizável em 3 utilizações.	8,99	0,00
NBA030b	Isolamento acústico a sons de condução aérea de curva de tubo de queda de 125 mm de diâmetro, realizado com banda autocolante dessolidarizante de 90 mm de largura e de 4 mm de espessura.	7,91	0,00
YCS015	Foco portátil de 500 W de potência, para interior, com grelha de protecção, suporte de tubo de aço e cabo de 1,5 m, amortizável em 3 utilizações.	7,76	0,00
YSS020	Cartaz geral indicativo de riscos, de PVC serigrafado, de 990x670 mm, amortizável em 3 utilizações, fixado com abraçadeiras.	6,82	0,00
YIM010c	Fornecimento de par de luvas resistentes ao fogo, de fibra Nomex com acabamento reflector aluminizado com resistência ao calor até 500°C, amortizável em 4 utilizações.	6,18	0,00
ILE035	Fornecimento e instalação encastrada de passagem aérea de topo (PAT) entre o ponto de entrada geral superior da habitação e o ATI, para habitação unifamiliar, formada por 1 tubo rígido de PVC VD-F de 40 mm de diâmetro exterior, resistência à compressão 1250 N, resistência ao impacto 6 joules, com classificação 4442. Inclusive acessórios, peças especiais e fio guia.	6,08	0,00
YIO010	Fornecimento de protectores auriculares, standard, composto por uma armação desenhada para produzir pressão sobre a cabeça através de um arnês e ajuste com almofadado central, com atenuação acústica de 15 dB, amortizável em 10 utilizações.	5,20	0,00
YIU040	Fornecimento de cinto com bolsa de vários compartimentos para ferramentas, amortizável em 10 utilizações.	5,04	0,00
YIM020	Fornecimento de par de manoplas resistentes ao fogo, de fibra Nomex com acabamento reflector aluminizado com resistência ao calor até 500°C, amortizável em 4 utilizações.	5,02	0,00

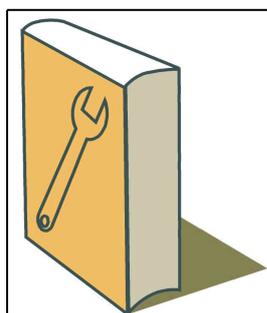
YSB010	Baliza reflectora para sinalização, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de bordo direito de faixa de rotação, com faixas de cor branca e vermelho e retro-reflexão nível 1 (E.G.), amortizável em 10 utilizações.	4,92	0,00
YIJ010c	Fornecimento de escudo de protecção facial, com resistência a impactos de partículas a grande velocidade e média energia, a temperaturas extremas, com visor unido a um protector frontal com banda de cabeça ajustável, amortizável em 5 utilizações.	4,19	0,00
YSS033	Sinal de extinção, de PVC serigrafado, de 297x210 mm, com pictograma branco de forma rectangular sobre fundo vermelho, amortizável em 3 utilizações, fixado com abraçadeiras.	3,73	0,00
YSS034	Sinal de salvamento e socorro, de PVC serigrafado, de 297x210 mm, com pictograma branco de forma rectangular sobre fundo verde, amortizável em 3 utilizações, fixado com abraçadeiras.	3,73	0,00
YIJ010	Fornecimento de óculos de protecção com moldura integral, com resistência a pó grosso, com ocular única sobre uma moldura flexível e fita elástica, amortizável em 5 utilizações.	3,67	0,00
CNE020	Montagem de sistema de cofragem recuperável metálica, em pilarete de fundação, formado por chapas metálicas, amortizáveis em 150 utilizações, e posterior desmontagem do sistema de cofragem. Inclusive elementos de sustentação, fixação e escoramentos necessários para a sua estabilidade e líquido descofrante para evitar a aderência do betão à cofragem.	3,46	0,00
YSS031	Sinal de proibição, de PVC serigrafado, de 297x210 mm, com pictograma preto de forma circular sobre fundo branco, amortizável em 3 utilizações, fixado com abraçadeiras.	3,35	0,00
YSS030	Sinal de aviso, de PVC serigrafado, de 297x210 mm, com pictograma preto de forma triangular sobre fundo amarelo, amortizável em 3 utilizações, fixado com abraçadeiras.	3,35	0,00
YSS032	Sinal de obrigação, de PVC serigrafado, de 297x210 mm, com pictograma branco de forma circular sobre fundo azul, amortizável em 3 utilizações, fixado com abraçadeiras.	3,35	0,00
YIJ010b	Fornecimento de óculos de protecção com moldura integral, com resistência a impactos de partículas a grande velocidade e média energia, a temperaturas extremas, com ocular única sobre uma moldura flexível e fita elástica, amortizável em 5 utilizações.	2,14	0,00
YIV020	Fornecimento de máscara auto-filtrante contra partículas, totalmente fabricada de material filtrante, que cobre o nariz, a boca e o queixo, garantindo um ajuste hermético à cara do trabalhador face à atmosfera ambiente, FFP1, amortizável em 1 utilização.	1,88	0,00
YIC010	Fornecimento de capacete de protecção, destinado a proteger o utilizador contra a queda de objectos e as consequentes lesões cerebrais e fracturas de crânio, amortizável em 10 utilizações.	1,44	0,00
YIC010b	Fornecimento de capacete isolante eléctrico, destinado a proteger o utilizador contra choques eléctricos através da prevenção da passagem de uma corrente através do corpo entrando pela cabeça, amortizável em 10 utilizações.	1,25	0,00
YIM040	Fornecimento de protector de mãos para ponteiro, amortizável em 4 utilizações.	0,87	0,00
YIO020	Fornecimento de tampões descartáveis, moldáveis, de espuma de poliuretano antialérgica, com atenuação acústica de 31 dB, amortizável em 1 utilização.	0,04	0,00
T o t a l		214	266,13

Celorico de Bastos

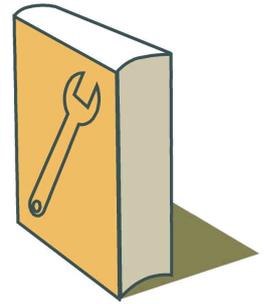
Projecto: aldeamento t3

ANEXO V – MANUAL DE UTILIZAÇÃO

Produzido por uma versão educativa de CYPE



**Manual de
Utilização e
Manutenção**



MANUAL DE UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO

Produzido por uma versão educativa de CYPE

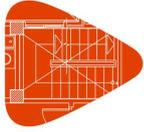
-  **A** ACONDICIONAMENTO DO TERRENO
-  **C** FUNDAÇÕES
-  **E** ESTRUTURAS
-  **F** FACHADAS, DIVISÕES E PROTECÇÕES
-  **L** VÃOS
-  **H** REMATES E TRABALHOS AUXILIARES
-  **I** INSTALAÇÕES
-  **N** ISOLAMENTOS E IMPERMEABILIZAÇÕES
-  **Q** COBERTURAS
-  **R** REVESTIMENTOS
-  **S** EQUIPAMENTOS FIXOS E SINALIZAÇÃO
-  **U** INFRA-ESTRUTURAS NO LOGRADOURO

INTRODUÇÃO

El presente documento pretende facilitar el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edificio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)".

Do bom uso e do cumprimento dos requisitos de manutenção a realizar, dependerá em grande medida o inevitável ritmo de envelhecimento do edifício.

Este documento faz parte da Ficha Técnica da Habitação, que deve estar à disposição dos proprietários. Para além disso, deve completar-se durante o curso de vida do edifício, adicionando-se as possíveis incidências que vão surgindo, assim como as inspeções e reparações realizadas.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho

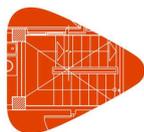


Acondicionamento
do terreno

A ACONDICIONAMENTO DO TERRENO

- O proprietário conservará em seu poder a documentação técnica relativa aos dados resultantes do ensaio geotécnico do terreno e que serviram de base para a elaboração do correspondente projecto técnico.
- Qualquer modificação das condições do terreno sobre o qual assenta o edifício que possa alterar as condições de trabalho previstas no projecto deve ser justificada e comprovada mediante os cálculos oportunos, realizados por um técnico competente.
- No solo, as variações de humidade alteram a estrutura e comportamento do mesmo, o que pode produzir assentamentos. Dever-se-á, portanto, evitar as fugas da rede de saneamento que possam produzir uma variação no grau de humidade do solo.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Acondicionamento
do terreno

ADD ACONDICIONAMENTO DO TERRENO

MOVIMENTO DE TERRAS EM EDIFICAÇÃO

DESMONTES

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- No caso de existir vegetação como medidas de contenção e protecção, impedir-se-á que esta seque, o que alteraria as condições do terreno.
- Evitar-se-á a acumulação de águas nos bordos de coroamento dos taludes.

PRESCRIÇÕES

- No caso do aparecimento de fendas paralelas ao bordo do talude informar-se-á imediatamente um técnico competente para que, depois de observados os danos provocados, prescreva medidas oportunas a tomar.
- Os bordos taludados devem-se manter protegidos face à erosão.
- Deverá realizar-se uma inspecção periódica dos taludes que ficam por cima do desmonte com o fim de eliminar as pedras soltas que possam rodar com facilidade.
- Deverá ter-se em conta a agressividade do terreno ou a sua possível contaminação com o fim de estabelecer as medidas de protecção adequadas para a sua manutenção.

PROIBIÇÕES

- Não se concentrarão cargas superiores a 200 kg/m² junto à parte superior dos bordos dos taludes, nem se modificará a geometria do talude escavando por debaixo.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 3 em 3 meses:
 - Limpeza dos ralos e calhas de drenagem nos bordos do coroamento.

ADP ACONDICIONAMENTO DO TERRENO

MOVIMENTO DE TERRAS EM EDIFICAÇÃO

ATERROS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- No caso de existir vegetação como medidas de contenção e protecção, impedir-se-á que esta seque, o que alteraria as condições do terreno.

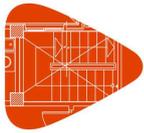
PRESCRIÇÕES

- No caso do aparecimento de fendas paralelas ao bordo do talude informar-se-á imediatamente um técnico competente para que, depois de observados os danos provocados, prescreva medidas oportunas a tomar.
- Os bordos taludados devem-se manter protegidos face à erosão.
- Deverá ter-se em conta a agressividade do terreno ou a sua possível contaminação com o fim de estabelecer as medidas de protecção adequadas para a sua manutenção.

PROIBIÇÕES

- Não se concentrarão cargas superiores a 200 kg/m² junto à parte superior dos bordos dos taludes, nem se modificará a geometria do talude escavando por debaixo.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Acondicionamento
do terreno

ADE ACONDICIONAMENTO DO TERRENO

MOVIMENTO DE TERRAS EM EDIFICAÇÃO

ESCAVAÇÕES

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- No caso de existir vegetação como medidas de contenção e protecção, impedir-se-á que esta seque, o que alteraria as condições do terreno.
- Evitar-se-á a acumulação de águas nos bordos de coroamento das escavações.

PRESCRIÇÕES

- No caso do aparecimento de fendas paralelas ao bordo do talude informar-se-á imediatamente um técnico competente para que, depois de observados os danos provocados, prescreva medidas oportunas a tomar.
- Deverão manter-se protegidos face à erosão os bordos taludados.
- Realizará uma inspecção periódica aos declives que fiquem por cima da escavação, com o objectivo de eliminar os objectos soltos que possam rodar com facilidade.
- Deverá ter-se em conta a agressividade do terreno ou a sua possível contaminação com o fim de estabelecer as medidas de protecção adequadas para a sua manutenção.

PROIBIÇÕES

- Não se concentrarão cargas superiores a 200 kg/m² junto à parte superior dos bordos das escavações, nem se modificará a geometria do talude escavando por debaixo.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 6 em 6 meses:
 - Limpeza periódica dos ralos e calhas de drenagem nos bordos do coroamento.

ASA ACONDICIONAMENTO DO TERRENO

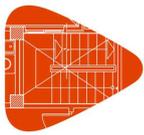
REDES DE DRENAGEM HORIZONTAIS

CAIXAS

UTILIZAÇÃO

PRESCRIÇÕES

- Se se observar a existência de algum tipo de fuga (detectada pelo aparecimento de manchas ou maus cheiros), deverá proceder-se rapidamente à sua localização e posterior reparação.
- No caso de caixas sifonadas ou sumidouros, deve tentar-se mantê-las permanentemente com água, especialmente no Verão.
- A tampa deve ficar sempre acessível para poder efectuar as operações de manutenção de forma cómoda.
- Quando se efectuem revisões periódicas da instalação serão reparados todos os defeitos que possam aparecer.
- Cada vez que existam obstruções ou se produza uma diminuição apreciável do caudal de evacuação, deverão ser revistos e desentupidos os sifões e válvulas.
- Toda a modificação na instalação ou nas suas condições de utilização que possa alterar o seu normal funcionamento serão realizadas mediante um estudo prévio e sob a direcção de um técnico competente.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Acondicionamento
do terreno

PROIBIÇÕES

- Não se modificarão nem ampliarão as condições de utilização nem o traçado da instalação existente sem consultar um técnico competente.
- No caso de substituição de pavimentos, deverão manter-se completamente acessíveis as tampas das caixas.

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Limpeza das caixas, no final do verão.
 - Comprovação da estanquidade geral da rede e da ausência de cheiros, prestando especial atenção a possíveis fugas.
 - Verificação do estado das bombas, incluindo as de reserva, se tiver sido necessária a sua implantação para poder garantir a drenagem.
- De 5 em 5 anos:
 - Reparação dos defeitos que possam aparecer nas caixas no extremo inferior dos tubos de queda, de passagem, sifonadas ou sumidouros.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

ASB ACONDICIONAMENTO DO TERRENO

REDES DE DRENAGEM HORIZONTAIS

RAMAIS DE LIGAÇÃO

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- O utilizador procurará utilizar os diferentes elementos da instalação nas suas condições normais, assegurando a estanquidade da rede.

PRESCRIÇÕES

- Se se observar a existência de algum tipo de fuga (detectada pelo aparecimento de manchas ou maus cheiros), deverá proceder-se rapidamente à sua localização e posterior reparação.
- As obras que se realizem nas zonas limítrofes ao traçado do ramal de ligação deverão respeitar esta sem que seja danificada, movida ou posta em contacto com materiais incompatíveis.

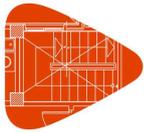
PROIBIÇÕES

- Não se modificarão nem ampliarão as condições de utilização nem o traçado da instalação existente sem consultar um técnico competente.

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 6 em 6 meses:
 - Limpeza e revisão dos elementos da instalação.
- Todos os anos:
 - Comprovação da estanquidade geral da rede e da ausência de cheiros, prestando especial atenção a possíveis fugas.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Acondicionamento
do terreno

ASC ACONDICIONAMENTO DO TERRENO

REDES DE DRENAGEM HORIZONTAIS

COLECTORES

UTILIZAÇÃO

PRESCRIÇÕES

- Se se observarem fugas, proceder-se-á à sua pronta localização e posterior reparação.
- Deverão rever-se e limpar-se periodicamente os elementos da instalação.
- As obras que se realizem nos locais pelos quais passam colectores enterrados deverão respeitar estes sem que sejam danificados, movidos ou postos em contacto com materiais incompatíveis.
- Um instalador acreditado deverá encarregar-se das reparações no caso de aparecimento de fugas nos colectores.

PROIBIÇÕES

- Não se modificarão nem ampliarão as condições de utilização nem o traçado da instalação existente sem consultar um técnico competente.
- É proibido despejar nos escoamentos águas que contenham óleos que engordurem as tubagens, ácidos fortes, substâncias tóxicas, detergentes não biodegradáveis cujas espumas se petrificam nos sifões, colectores e caixas, assim como plásticos ou elementos duros que possam obstruir algum tramo da rede.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Comprovação da estanquidade geral da rede e da ausência de cheiros, prestando especial atenção a possíveis fugas.

ASD ACONDICIONAMENTO DO TERRENO

REDES DE DRENAGEM HORIZONTAIS

DRENAGENS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

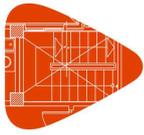
- Evitar-se-ão golpes quando se realizarem escavações nas suas proximidades.
- Evitar-se-á a plantação de árvores nas proximidades da rede de drenagem para impedir que as raízes danifiquem os tubos.

PRESCRIÇÕES

- Se se observarem fugas, deverá proceder-se à sua localização e posterior reparação.
- Deverão reparar-se e limpar-se periodicamente os elementos da instalação.
- Se por causa de escavações ou novas construções próximas do edifício for observada alguma anomalia, deverá contactar-se um técnico competente.
- Em caso de obstrução, deverá provocar-se uma corrente de água em sentido contrário; se a obstrução se mantiver, será localizada e serão substituídos os elementos deteriorados.
- Deverá substituir-se a brita nos tramos obstruídos.

PROIBIÇÕES

- Não será permitido nenhum trabalho de drenagem de terras que altere as condições do projecto sem a autorização prévia de um técnico competente.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Acondicionamento
do terreno

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 6 em 6 meses:
 - Verificação do funcionamento da drenagem nos pontos de descarga.
- Todos os anos:
 - Verificação do estado de limpeza da rede de drenagem, no final do verão.

ASI ACONDICIONAMENTO DO TERRENO

REDES DE DRENAGEM HORIZONTAIS

DRENAGENS EM PAVIMENTOS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Serão protegidos os sumidouros sifonados temporariamente com uma chapa de aço ou algum elemento similar, quando não estejam preparados para o tráfego de veículos e no caso de que seja preciso circular sobre eles ou depositar pesos encima.

PRESCRIÇÕES

- Serão revistos os elementos da instalação periodicamente.
- Deverá verificar-se periodicamente que não existe nenhum tipo de fuga (detectada pelo aparecimento de manchas ou maus cheiros) e, se existir, proceder-se-á rapidamente à sua localização e posterior reparação por um profissional qualificado.
- Cada vez que existam obstruções ou se produza uma diminuição apreciável do caudal de evacuação, deverão ser revistos e desentupidos os sifões e válvulas.
- Quando se efectuarem revisões periódicas da instalação serão reparados todos os defeitos que possam aparecer.
- Devem-se manter permanentemente com água os sumidouros para evitar maus cheiros, especialmente no Verão.

PROIBIÇÕES

- No caso de substituição de pavimentos, deverão manter-se completamente acessíveis as tampas das caixas.
- Não serão obstruídas as suas tampas nem se modificarão ou ampliarão as condições de utilização do sumidouro.

MANUTENÇÃO

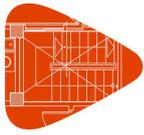
PELO UTILIZADOR

- De 6 em 6 meses:
 - Limpeza dos sumidouros de locais húmidos e coberturas acessíveis, e ralos.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Limpeza dos sumidouros e ralos de coberturas não acessíveis, no final do verão, verificando o seu correcto funcionamento.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Acondicionamento
do terreno

ANS ACONDICIONAMENTO DO TERRENO | NIVELAÇÃO | LAJES TÉRREAS

UTILIZAÇÃO

PRESCRIÇÕES

- No caso de se observar alguma anomalia, será estudada por um técnico competente para que determine a sua perigosidade e se for o caso, as reparações que se devem realizar.

PROIBIÇÕES

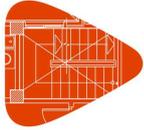
- Não se submeterá à acção directa de óleos minerais orgânicos e pesados e a águas com pH menor de 6, maior de 9, ou com uma concentração em sulfatos superior a 0,2 g/l.

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 5 em 5 anos:
 - Inspeção do massame, observando se aparecem fendas, fissuras, roturas ou humidades.
 - Reparação dos possíveis defeitos que se observem nas juntas de retracção.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho

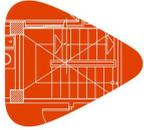


Fundações

C FUNDAÇÕES

- O proprietário conservará em seu poder a documentação técnica relativa aos elementos da fundação, onde estarão presentes as solicitações para as quais o edifício foi projectado.
- Qualquer alteração dos elementos da fundação que possam alterar as condições de trabalho previstas no projecto deve ser justificada e comprovada mediante os cálculos oportunos, realizados por um técnico competente.
- A fundação é de difícil manutenção; um dos factores que mais prejudicará o seu funcionamento é a humidade, pelo que a sua prevenção é essencial.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Fundações

CSV FUNDAÇÕES | SUPERFICIAIS | SAPATAS CONTÍNUAS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Serão reparadas rapidamente as redes de saneamento ou abastecimento, em caso de se produzirem fugas, para evitar danos e humidades.
- Será comunicado a um técnico competente o aparecimento de danos por causa de escavações ou novas construções próximas.
- Quando se preveja alguma modificação que possa alterar as propriedades do terreno, motivada por construções próximas, escavações, serviços ou instalações, será necessária a opinião de um técnico competente.
- As sapatas contínuas, salvo se tenha previsto anteriormente, não estarão expostas à humidade habitual.
- Denunciar-se-á qualquer fuga observada nas canalizações de abastecimento ou drenagem de água.
- A zona da fundação deve manter-se no mesmo estado em que se encontrava aquando da execução das obras.
- Nas revisões periódicas de manutenção da estrutura deverá determinar-se a necessidade de um estudo mais detalhado da fundação.

PRESCRIÇÕES

- O proprietário deverá conservar em seu poder a documentação técnica, na qual figurarão as cargas previstas, assim como as suas características técnicas.

PROIBIÇÕES

- Não se realizarão perfurações nas sapatas contínuas.
- Não se realizarão escavações junto às sapatas contínuas que possam alterar a sua resistência.
- Não se modificarão as cargas previstas no projecto sem um estudo prévio realizado por um técnico competente.
- Não se permitirá nenhum trabalho na própria fundação ou em zonas próximas que afecte as condições de solidez e estabilidade parcial ou geral do edifício, sem a autorização prévia de um técnico competente.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

CSZ FUNDAÇÕES | SUPERFICIAIS | SAPATAS

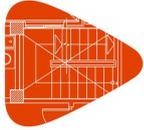
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Serão reparadas rapidamente as redes de saneamento ou abastecimento, em caso de se produzirem fugas, para evitar danos e humidades.
- Será comunicado a um técnico competente o aparecimento de danos por causa de escavações ou novas construções próximas.
- As sapatas, salvo se tenha previsto anteriormente, não estarão expostas à humidade habitual.
- Denunciar-se-á qualquer fuga observada nas canalizações de abastecimento ou drenagem de água.

PRESCRIÇÕES

- O proprietário deverá conservar em seu poder a documentação técnica relativa às sapatas de betão armado construídas para fundação, na qual figurarão as cargas previstas, assim como as suas características técnicas.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Fundações

- A zona da fundação deve manter-se no mesmo estado em que se encontrava aquando da execução das obras.
- O aparecimento de defeitos, fissuras e ruídos deverão ser transmitidos a um técnico competente.
- Nas revisões periódicas de manutenção da estrutura deverá determinar-se a necessidade de um estudo mais detalhado da fundação.

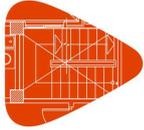
PROIBIÇÕES

- Não se realizarão perfurações nas sapatas.
- Não se permitirá nenhum trabalho na própria fundação ou em zonas próximas que afecte as condições de solidez e estabilidade parcial ou geral do edifício, sem a autorização prévia de um técnico competente.
- Não se realizarão escavações junto às sapatas que possam alterar a sua resistência.
- Não se modificarão as cargas previstas no projecto sem um estudo prévio realizado por um técnico competente.
- Será proibida qualquer utilização que produza uma humidade maior que a habitual.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 5 em 5 anos:
 - Será comunicado a um técnico competente o aparecimento de danos por causa de escavações ou novas construções próximas.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho

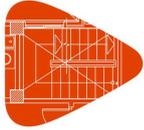


Estruturas

E ESTRUTURAS

- Nas instruções de utilização encontra-se toda a informação necessária para que a utilização do edifício esteja de acordo com as considerações adoptadas no projecto.
- De toda a informação acumulada sobre uma obra, as instruções de utilização incluirão aquelas que possuam interesse para o proprietário e para os utilizadores, que serão no mínimo:
 - acções permanentes.
 - sobrecargas.
 - deformações admitidas, incluindo as do terreno, se for o caso.
 - condições particulares de utilização, como o respeito aos sinais de limitação de sobrecarga, ou a manutenção das marcas ou marcos separadores que definem zonas com requisitos especiais a respeitar.
 - se for o caso, as medidas adoptadas para reduzir os riscos do tipo estrutural.
- O plano de manutenção, no que corresponde aos elementos estruturais, será estabelecido em concordância com as bases de cálculo e com qualquer informação adquirida durante a execução da obra que possa ser de interesse, e identificará:
 - o tipo dos trabalhos de manutenção a efectuar.
 - lista dos pontos que requerem uma manutenção particular.
 - o alcance, a realização e a periodicidade dos trabalhos de conservação.
 - um programa de revisões.
- Qualquer modificação dos elementos estruturais que possa alterar as condições de trabalho previstas no projecto deve ser justificada e comprovada mediante os cálculos oportunos, realizados por um técnico competente.
- Na sua manutenção deve-se principalmente protegê-la de acções não previstas sobre o edifício, alterações do tipo de utilização, assim como dos agentes químicos e da humidade que provocam a corrosão das armaduras.
- As estruturas convencionais de edificação não requerem um nível de inspecção superior ao que deriva das inspecções técnicas de rotina dos edifícios. É recomendável que estas inspecções se realizem pelo menos cada 10 anos, excepto a primeira que poderá ocorrer num prazo superior.
- Neste tipo de inspecções será prestada especial atenção à identificação de patologias estruturais, que normalmente serão do tipo dúctil e manifestam-se através de danos nos elementos inspeccionados (deformações excessivas que originam fissuras em paredes, por exemplo). Também se identificarão as causas de potenciais patologias (humidades por infiltração ou condensação, utilizações inadequadas, etc.)
- É conveniente que na inspecção do edifício seja realizada uma específica da estrutura, destinada à identificação de danos de carácter frágil como os que afectam secções ou ligações (corrosão localizada, deslizamento não previsto de ligações aparafusadas, etc.), danos que não possam ser identificados através dos seus efeitos noutros elementos não estruturais. É recomendável que as inspecções deste tipo se realizem pelo menos cada 20 anos.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



EHS ESTRUTURAS | BETÃO ARMADO | PILARES

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Deverão evitar-se as situações de humidade persistente que possam ocasionar corrosão da armadura.
- No caso de realizar grandes orifícios, procurar-se-á distanciá-los e evitar-se-á que as armaduras fiquem ao ar livre.

PRESCRIÇÕES

- Quando se preveja alguma modificação que possa alterar as solicitações previstas, será necessária a opinião de um técnico competente.
- No caso de ficarem armaduras a descoberto, estas deverão proteger-se com resinas sintéticas que assegurem a perfeita união com o betão existente, nunca com gesso.
- Erosões, descasques e/ou humidades não persistentes, serão reparadas por um técnico competente.

PROIBIÇÕES

- Está terminantemente proibida toda a manipulação (picagem ou perfuração) que diminua a sua secção resistente ou deixe as armaduras a descoberto. Neste último caso, nunca se protegerão com gesso as armaduras.
- Não se ultrapassarão as sobrecargas nem as restantes acções.
- Não se realizarão grandes orifícios sem supervisão de um técnico competente.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 5 em 5 anos:
 - Inspecção visual, observando se aparecem fissuras e fendas em pilares, descascamento no revestimento de betão, aparecimento de manchas de óxido nos elementos de betão armado ou qualquer outro tipo de dano como desaparecimentos de pilares.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

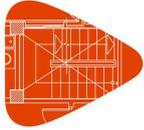
- Todos os anos:
 - Inspecção das juntas de dilatação.
- De 5 em 5 anos:
 - Renovação das juntas estruturais nas zonas de vedação deterioradas.

EHV ESTRUTURAS | BETÃO ARMADO | VIGAS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Denunciar-se-á qualquer fuga observada nas canalizações de abastecimento ou drenagem de água.
- No caso de realizar grandes orifícios, procurar-se-á distanciá-los e evitar-se-á que as armaduras fiquem ao ar livre.
- Deverão evitar-se as situações de humidade persistente que possam ocasionar corrosão da armadura.



PRESCRIÇÕES

- Quando se preveja alguma modificação que possa alterar as solicitações previstas, será necessária a opinião de um técnico competente.
- Será indicada de maneira visível, especialmente em locais comerciais, de armazenamento e de passagem, a limitação de sobrecargas a que fiquem sujeitos.
- No caso de ficarem armaduras a descoberto, estas deverão proteger-se com resinas sintéticas que assegurem a perfeita união com o betão existente, nunca com gesso.
- Erosões, descasques e/ou humidades não persistentes, serão reparadas por um técnico competente.

PROIBIÇÕES

- Não serão executadas paredes nos locais que não estejam previstas em projecto, já que podem causar deformações excessivas devido ao aumento de cargas.
- Está terminantemente proibida toda a manipulação (picagem ou perfuração) que diminua a sua secção resistente ou deixe as armaduras a descoberto. Neste último caso, nunca se protegerão com gesso as armaduras.
- Não se realizarão grandes orifícios sem supervisão de um técnico competente.
- Não se ultrapassarão as sobrecargas nem as restantes acções.
- Será proibida qualquer utilização que produza uma humidade maior que a habitual.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 5 em 5 anos:
 - Inspeção visual, observando se aparecem fissuras e fendas, deformações, descascamentos no revestimento de betão, manchas de óxido em elementos de betão armado ou qualquer outro tipo de dano.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 5 em 5 anos:
 - Inspeção, verificando o aparecimento de fissuras ou flechas excessivas em tectos, bem como sinais de humidade.
 - Renovação das juntas estruturais nas zonas de vedação deterioradas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

EHL ESTRUTURAS | BETÃO ARMADO | LAJES MACIÇAS

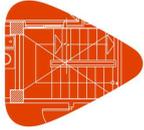
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Denunciar-se-á qualquer fuga observada nas canalizações de abastecimento ou drenagem de água.
- No caso de realizar grandes orifícios, procurar-se-á distanciá-los e evitar-se-á que as armaduras fiquem ao ar livre.
- Deverão evitar-se as situações de humidade persistente que possam ocasionar corrosão da armadura.

PRESCRIÇÕES

- Será indicada de maneira visível, especialmente em locais comerciais, de armazenamento e de passagem, a limitação de sobrecargas a que fiquem sujeitos.
- No caso do aparecimento de fissuras, manchas de óxido ou erosão por golpes, o utilizador avisará um técnico competente para que determine a sua importância e se for o caso, as medidas a



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Estruturas

implementar.

- Erosões, descasques e/ou humidades não persistentes, serão reparadas por um técnico competente.

PROIBIÇÕES

- Não se realizará nenhum tipo de actuação sobre os elementos estruturais do edifício sem o estudo prévio e autorização por parte de um técnico competente.
- Não serão executadas paredes nos locais que não estejam previstas em projecto, já que podem causar deformações excessivas devido ao aumento de cargas.
- Não se realizarão grandes orifícios sem supervisão de um técnico competente.
- Não se ultrapassarão as sobrecargas nem as restantes acções.
- Será proibida qualquer utilização que produza uma humidade maior que a habitual.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 5 em 5 anos:
 - Inspeção visual, observando se aparece em alguma zona deformações, como abaulamento em tectos, tijoleira desencaixadas, portas ou janelas que não ajustam, fissuras no tecto, paredes ou outros elementos, sinais de humidade, descascamentos no revestimento de betão ou manchas de óxido nos elementos de betão.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Inspeção das juntas de dilatação.
- De 5 em 5 anos:
 - Renovação das juntas estruturais nas zonas de vedação deterioradas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

THU ESTRUTURAS | BETÃO ARMADO | LAJES ALIGEIRADAS

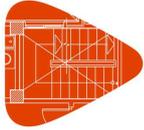
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Deverão evitar-se as situações de humidade persistente que possam ocasionar corrosão da armadura.
- Será denunciada qualquer fuga observada nas canalizações de abastecimento ou evacuação de águas.
- Nos nervos poderão executar-se pequenas perfurações, mas não são recomendáveis orifícios maiores.
- Evitar-se-á deixar ao ar ferros da armadura.

PRESCRIÇÕES

- No caso de ficarem armaduras a descoberto, estas deverão proteger-se com resinas sintéticas que assegurem a perfeita união com o betão existente, nunca com gesso.
- Será indicada de maneira visível, especialmente em locais comerciais, de armazenamento e de passagem, a limitação de sobrecargas a que fiquem sujeitos.
- No caso do aparecimento de fissuras, manchas de óxido ou erosão por golpes, o utilizador avisará um técnico competente para que determine a sua importância e se for o caso, as medidas a implementar.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Estruturas

- Erosões, descasques e/ou humidades não persistentes, serão reparadas por um técnico competente.
- Para os orifícios (no caso de peças aligeirantes de poliestireno ou outros materiais pouco resistentes), deverão utilizar-se tacos especiais existentes no mercado.

PROIBIÇÕES

- Não se realizará nenhum tipo de actuação sobre os elementos estruturais do edifício sem o estudo prévio e autorização por parte de um técnico competente.
- Está terminantemente proibida toda a manipulação (picagem ou perfuração) que diminua a sua secção resistente ou deixe as armaduras a descoberto. Neste último caso, nunca se protegerão com gesso as armaduras.
- Não serão permitidos trabalhos nas lajes (roços e/ou aberturas de buracos) sem um estudo e autorização prévia de um técnico competente.
- Não se ultrapassarão as sobrecargas nem as restantes acções.
- Será proibida qualquer utilização que produza uma humidade maior que a habitual.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 5 em 5 anos:
 - Inspecção visual, observando se aparece em alguma zona deformações, como abaulamento em tectos, tijoleira desencaixadas, portas ou janelas que não ajustam, fissuras no tecto, paredes ou outros elementos, sinais de humidade, descascamentos no revestimento de betão ou manchas de óxido nos elementos de betão.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Inspecção das juntas de dilatação.
- De 5 em 5 anos:
 - Renovação das juntas estruturais nas zonas de vedação deterioradas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

EHI ESTRUTURAS | BETÃO ARMADO | LAJES TÉRREAS VENTILADAS

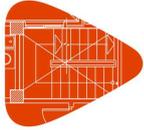
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Deverão evitar-se as situações de humidade persistente que possam ocasionar corrosão da armadura.
- Será denunciada qualquer fuga observada nas canalizações de abastecimento ou evacuação de águas.
- No caso de realizar grandes orifícios, procurar-se-á distanciá-los e evitar-se-á que as armaduras fiquem ao ar livre.

PRESCRIÇÕES

- No caso de ficarem armaduras a descoberto, estas deverão proteger-se com resinas sintéticas que assegurem a perfeita união com o betão existente, nunca com gesso.
- Será indicada de maneira visível, especialmente em locais comerciais, de armazenamento e de passagem, a limitação de sobrecargas a que fiquem sujeitos.
- Erosões, descasques e/ou humidades não persistentes, serão reparadas por um técnico competente.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Estruturas

- O utilizador deverá avisar um técnico competente no caso do aparecimento de patologias em elementos não estruturais (fissuras em muros ou paredes, empeno das esquadrias de portas ou janelas).

PROIBIÇÕES

- Não se realizará nenhum tipo de actuação sobre os elementos estruturais do edifício sem o estudo prévio e autorização por parte de um técnico competente.
- Está terminantemente proibida toda a manipulação (picagem ou perfuração) que diminua a sua secção resistente ou deixe as armaduras a descoberto. Neste último caso, nunca se protegerão com gesso as armaduras.
- Não serão permitidos trabalhos nas lajes (roços e/ou aberturas de buracos) sem um estudo e autorização prévia de um técnico competente.
- Não se ultrapassarão as sobrecargas nem as restantes acções.
- Será proibida qualquer utilização que produza uma humidade maior que a habitual.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 5 em 5 anos:
 - Inspeção visual, observando se aparecem em alguma zona ladrilhos desencaixados, portas ou janelas que não se ajustam, fissuras no tecto, paredes ou outros elementos, sinais de humidade, descasques no revestimento de betão e manchas de óxido em elementos de betão.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Inspeção das juntas de dilatação.
- De 5 em 5 anos:
 - Renovação das juntas estruturais nas zonas de vedação deterioradas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

HB ESTRUTURAS | BETÃO ARMADO | SISTEMAS DE LAJES

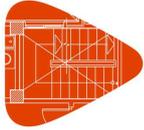
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Deverão evitar-se as situações de humidade persistente que possam ocasionar corrosão da armadura.
- Será denunciada qualquer fuga observada nas canalizações de abastecimento ou evacuação de águas.
- Evitar-se-á deixar ao ar ferros da armadura.

PRESCRIÇÕES

- No caso de ficarem armaduras a descoberto, estas deverão proteger-se com resinas sintéticas que assegurem a perfeita união com o betão existente, nunca com gesso.
- Será indicada de maneira visível, especialmente em locais comerciais, de armazenamento e de passagem, a limitação de sobrecargas a que fiquem sujeitos.
- No caso do aparecimento de fissuras, manchas de óxido ou erosão por golpes, o utilizador avisará um técnico competente para que determine a sua importância e se for o caso, as medidas a implementar.
- Erosões, descasques e/ou humidades não persistentes, serão reparadas por um técnico



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Estruturas

competente.

- Para os orifícios (no caso de peças aligeirantes de poliestireno ou outros materiais pouco resistentes), deverão utilizar-se tacos especiais existentes no mercado.

PROIBIÇÕES

- Não se realizará nenhum tipo de actuação sobre os elementos estruturais do edifício sem o estudo prévio e autorização por parte de um técnico competente.
- Está terminantemente proibida toda a manipulação (picagem ou perfuração) que diminua a sua secção resistente ou deixe as armaduras a descoberto. Neste último caso, nunca se protegerão com gesso as armaduras.
- Não serão permitidos trabalhos nas lajes (roços e/ou aberturas de buracos) sem um estudo e autorização prévia de um técnico competente.
- Não se ultrapassarão as sobrecargas nem as restantes acções.
- Será proibida qualquer utilização que produza uma humidade maior que a habitual.

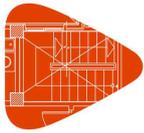
MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 5 em 5 anos:
 - Inspeção visual, observando se aparece em alguma zona deformações, como abaulamento em tectos, tijoleira desencaixadas, portas ou janelas que não ajustam, fissuras no tecto, paredes ou outros elementos, sinais de humidade, descascamentos no revestimento de betão ou manchas de óxido nos elementos de betão.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Inspeção das juntas de dilatação.
- De 5 em 5 anos:
 - Renovação das juntas estruturais nas zonas de vedação deterioradas.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho

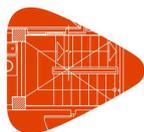


Fachadas, divisões
e protecções

F FACHADAS, DIVISÕES E PROTECÇÕES

- O proprietário conservará em seu poder a documentação técnica relativa ao fim para que foram projectadas, devendo utilizar-se unicamente para tal fim.
- Não se realizará nenhuma alteração às premissas do projecto, já que uma alteração da solução inicial pode ocasionar problemas de humidade, sobrecargas excessivas, etc., para além de alterar a estética do projecto. Evitar-se-á a colocação de máquinas para instalações de ar condicionado ou outro tipo.
- Não serão realizadas aberturas em fachadas nem se permitirá efectuar roços que diminuam sensivelmente a secção da parede sem a autorização de um técnico competente.
- Não será permitida a aplicação exterior de nenhum tipo de instalação, quer seja eléctrica, de abastecimento de água, de ar condicionado, etc., excepto aquelas que sejam comunitárias e para as quais não exista outra alternativa para a sua instalação.
- Não se modificará a configuração exterior de varandas e terraços, mantendo a composição geral das fachadas e os critérios de desenho.
- Não se permitirão sobrecargas superiores às previstas nem alterações na forma de trabalho dos elementos estruturais ou nas condições de contraventamento.
- Devem-se ventilar as habitações entre 2 a 5 vezes por dia. O teor de humidade do ar ambiente eleva-se constantemente produzindo água por condensação, o que dá origem a danos tais como formações de fungos e manchas de humidade. Nesses casos devem limpar-se com produtos especiais e pintar com tinta anti-fungos que evite o seu ressurgimento.
- Não se deverão utilizar estufas de gás butano, porque produzem uma elevação considerável da humidade. As cortinas devem chegar apenas até ao parapeito da janela, além do mais é aconselhável que entre a cortina e a janela haja uma distância aproximada de 30 cm.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Fachadas, divisões
e protecções

FFX FACHADAS, DIVISÕES E PROTECÇÕES

ALVENARIA NÃO ESTRUTURAL

PANO EXTERIOR FACE À VISTA EM FACHADA

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar a exposição à acção continuada da humidade, como a proveniente de condensações do interior ou da subida capilar.
- Alertar-se-á de possíveis infiltrações provenientes das redes de abastecimento ou drenagem de água.
- Evitar-se-ão golpes com elementos pontiagudos ou pesados que possam descascar ou perfurar alguma peça.
- Evitar-se-á o despejo sobre a construção de produtos cáusticos e de água procedente de jardineiras.

PRESCRIÇÕES

- Se se observar risco de desprendimento, aparecimento de fissuras, desaprumos ou envelhecimento indevido, deverá avisar-se um técnico competente.
- Antes de proceder à limpeza deverá realizar-se um reconhecimento, por um técnico competente, do estado dos materiais e da adequação do método a empregar.
- Deverão substituir-se as peças deterioradas por outras com as mesmas características das existentes, procurando seguir as especificações de um técnico especialista.
- No caso do aparecimento de fendas, deverá consultar-se sempre um técnico competente.
- As manchas ocasionais e pintadas deverão eliminar-se através de procedimentos adequados ao tipo de substância implicada.

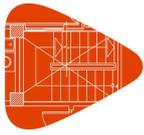
PROIBIÇÕES

- Não serão apoiados objectos pesados nem aplicados esforços perpendiculares ao seu plano.
- Não serão encastrados nem apoiados na alvenaria elementos estruturais tais como vigas ou vigotas que exerçam uma sobrecarga concentrada, não prevista no cálculo.
- Não se modificarão as condições de carga das paredes nem se ultrapassarão as previstas no projecto.
- Não serão fixados elementos à alvenaria tais como cabos, instalações, suportes ou ancoragens de rótulos, que possam danificá-la ou provocar entrada de água ou a sua escorrência.
- Não serão abertos vãos em paredes resistentes ou de travamento sem a autorização prévia de um técnico competente.
- Não serão executados roços de profundidade maior a 1/6 da espessura da alvenaria, nem será realizada nenhuma alteração na fachada.
- Não serão utilizados para a limpeza produtos abrasivos.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 5 em 5 anos:
 - Inspeção visual para detectar:
 - Possível aparecimento e desenvolvimento de fendas e fissuras, assim como desaprumos ou outras deformações.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Fachadas, divisões
e protecções

- Erosão anormal ou excessiva de panos ou peças isoladas, descasques ou escamações.
- Erosão anormal ou perda da argamassa das juntas, aparecimento de humidades e manchas diversas.

- De 10 em 10 anos:
 - Verificação do estado de limpeza das juntas ou das aberturas de ventilação da caixa de ar.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Verificação do estado do enchimento de juntas, preenchendo-as se necessário.
- De 5 em 5 anos:
 - Limpeza através de lavagem com água ou limpeza química.

FFP FACHADAS, DIVISÕES E PROTECÇÕES

ALVENARIA NÃO ESTRUTURAL

PANO DE FACE À VISTA EM PAREDE DIVISÓRIA

Produzido por uma versão educativa de CYPE

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

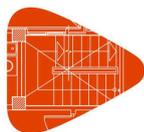
- Alertar-se-á de possíveis infiltrações provenientes das redes de abastecimento ou drenagem de água.
- Deverão evitar-se golpes com elementos pontiagudos ou pesados que possam descascar ou perfurar alguma peça.
- Evitar o despejo sobre a alvenaria de produtos cáusticos.
- Evitar cravar elementos na parede sem ter tido em conta as tubagens ocultas existentes (eléctricas, de abastecimento de água ou de aquecimento).

PRESCRIÇÕES

- Se se observar risco de desprendimento de alguma peça, deverá reparar-se imediatamente.
- Os danos produzidos por fugas de água deverão ser reparados imediatamente.
- Deverão realizar-se inspecções periódicas para detectar a perda de estanquidade, roturas, deterioração ou desprendimentos.
- As peças partidas deverão repor-se utilizando outras idênticas, após limpeza prévia do vão para eliminar restos.
- Como passo prévio à realização de alguma redistribuição das paredes divisórias, deverá consultar-se um técnico, uma vez que poderá afectar os elementos estruturais.

PROIBIÇÕES

- Não serão encastrados nem apoiados na alvenaria elementos estruturais tais como vigas ou vigotas que exerçam uma sobrecarga concentrada, não prevista no cálculo.
- Não se modificarão as condições de carga das paredes nem se ultrapassarão as previstas no projecto.
- Não serão suspensos elementos ou produzidos esforços que possam danificar a parede.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Fachadas, divisões
e protecções

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Revisão de paredes interiores em locais desabitados, inspeccionando o possível aparecimento de:
 - Fissuras, desaprumos ou qualquer outro tipo de dano.
 - A erosão anormal ou excessiva de panos.
 - A erosão anormal ou perda da argamassa das juntas.
 - O aparecimento de humidades e manchas diversas.
- De 5 em 5 anos:
 - Revisão de paredes interiores em locais habitados, inspeccionando o possível aparecimento de:
 - Fissuras, desaprumos ou qualquer outro tipo de dano.
 - A erosão anormal ou excessiva de panos.
 - A erosão anormal ou perda da argamassa das juntas.
 - O aparecimento de humidades e manchas diversas.

Produzido por uma versão educativa de TYPE

FZ

**FACHADAS, DIVISÕES E
PROTECÇÕES**

**ALVENARIA NÃO
ESTRUTURAL**

**PANO EXTERIOR
PARA REVESTIR EM
FACHADA**

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

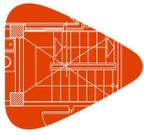
- Evitar a exposição à acção continuada da humidade, como a proveniente de condensações do interior ou da subida capilar.
- Alertar-se-á de possíveis infiltrações provenientes das redes de abastecimento ou drenagem de água.
- Evitar-se-ão golpes com elementos pontiagudos ou pesados que possam descascar ou perfurar alguma peça.
- Evitar-se-á o despejo sobre a construção de produtos cáusticos e de água procedente de jardineiras.

PRESCRIÇÕES

- Se se observar risco de desprendimento, aparecimento de fissuras, desaprumos ou envelhecimento indevido, deverá avisar-se um técnico competente.
- Para a abertura de roços deverá realizar-se um estudo técnico prévio.
- Antes de proceder à limpeza deverá realizar-se um reconhecimento, por um técnico competente, do estado dos materiais e da adequação do método a empregar.
- No caso do aparecimento de fendas, deverá consultar-se sempre um técnico competente.

PROIBIÇÕES

- Não serão apoiados objectos pesados nem aplicados esforços perpendiculares ao seu plano.
- Não serão encastrados nem apoiados na alvenaria elementos estruturais tais como vigas ou vigotas que exerçam uma sobrecarga concentrada, não prevista no cálculo.
- Não se modificarão as condições de carga das paredes nem se ultrapassarão as previstas no projecto.
- Não serão fixados elementos à alvenaria tais como cabos, instalações, suportes ou ancoragens de rótulos, que possam danificá-la ou provocar entrada de água ou a sua escorrência.
- Não serão abertos vãos em paredes resistentes ou de travamento sem a autorização prévia de um



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Fachadas, divisões
e protecções

técnico competente.

- Não serão executados roços de profundidade maior a 1/6 da espessura da alvenaria, nem será realizada nenhuma alteração na fachada.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 5 em 5 anos:
 - Inspeção visual para detectar:
 - Possível aparecimento e desenvolvimento de fendas e fissuras, assim como desaprumos ou outras deformações.
 - Erosão anormal ou excessiva de panos ou peças isoladas, descasques ou escamações.
 - Erosão anormal ou perda da argamassa das juntas, aparecimento de humidades e manchas diversas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

**FACHADAS, DIVISÕES E
PROTECÇÕES**

**ALVENARIA NÃO
ESTRUTURAL**

**PANO INTERIOR
PARA REVESTIR EM
FACHADA**

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

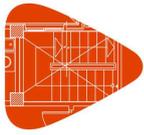
- Evitar a exposição à acção continuada da humidade, como a proveniente de condensações do interior ou da subida capilar.
- Alertar-se-á de possíveis infiltrações provenientes das redes de abastecimento ou drenagem de água.
- Evitar-se-ão golpes com elementos pontiagudos ou pesados que possam descascar ou perfurar alguma peça.
- Evitar o despejo sobre a alvenaria de produtos cáusticos.

PRESCRIÇÕES

- Se se observar risco de desprendimento, aparecimento de fissuras, desaprumos ou envelhecimento indevido, deverá avisar-se um técnico competente.
- No caso do aparecimento de fendas, deverá consultar-se sempre um técnico competente.
- Para a abertura de roços deverá realizar-se um estudo técnico prévio.
- Antes de proceder à limpeza deverá realizar-se um reconhecimento, por um técnico competente, do estado dos materiais e da adequação do método a empregar.

PROIBIÇÕES

- Não serão apoiados objectos pesados nem aplicados esforços perpendiculares ao seu plano.
- Não serão encastrados nem apoiados na alvenaria elementos estruturais tais como vigas ou vigotas que exerçam uma sobrecarga concentrada, não prevista no cálculo.
- Não se modificarão as condições de carga das paredes nem se ultrapassarão as previstas no projecto.
- Não serão fixados elementos à alvenaria tais como cabos, instalações, suportes ou ancoragens de rótulos, que possam danificá-la ou provocar entrada de água ou a sua escorrência.
- Não serão executados roços de profundidade maior a 1/6 da espessura da alvenaria, nem será realizada nenhuma alteração na fachada.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Fachadas, divisões
e protecções

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 5 em 5 anos:
 - Inspeção visual para detectar:
 - Possível aparecimento e desenvolvimento de fendas e fissuras, assim como desaprumos ou outras deformações.
 - Erosão anormal ou excessiva de panos ou peças isoladas, descasques ou escamações.
 - Erosão anormal ou perda da argamassa das juntas, aparecimento de humidades e manchas diversas.

FUA FACHADAS, DIVISÕES E PROTECÇÕES

ENVIDRAÇADOS

ENVIDRAÇADOS SEM PERFIS VERTICAIS, PARA EXTERIOR

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar o contacto do vidro com outros vidros, com metais e, em geral, com pedras e betões.
- Evitar interpor objectos ou móveis na trajectória de rotação das folhas de vidro das janelas, assim como das portas.
- Evitar a proximidade de fontes de calor elevado.
- Evitar o despejo sobre o envidraçado de produtos cáusticos capazes de atacar o vidro.

PRESCRIÇÕES

- Se for observado algum risco de desprendimento de alguma folha ou fragmento, deverá contactar-se um profissional qualificado.
- Perante qualquer fenómeno, golpe ou perfuração que diminua as condições de segurança do vidro, este deverá ser substituído por um profissional qualificado.
- Deverão limpar-se periodicamente com água e produtos não abrasivos nem alcalinos, desde o interior do compartimento, ao abrir as folhas para dentro.

PROIBIÇÕES

- Não serão apoiados objectos nem serão aplicados esforços perpendiculares ao seu plano.
- Não serão utilizados na limpeza dos vidros produtos abrasivos que possam riscá-los.

MANUTENÇÃO

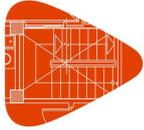
PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Inspeção visual dos vidros para detectar possíveis roturas, deterioração dos perfis, perda de estanquidade e estado das ancoragens.
- De 2 em 2 anos:
 - Lubrificação das peças plásticas com silicone.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 5 em 5 anos:
 - Revisão das juntas de estanquidade, repondo as juntas se existirem infiltrações.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho

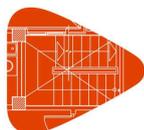


Vãos

L VÃOS

- Os canais e perfurações de drenagem de águas das caixilharias deverão ser mantidos sempre limpos.
- Será evitado que os vidros entrem em contacto com outros vidros, elementos metálicos ou materiais pétreos.
- Não serão colocadas máquinas de ar condicionado em zonas próximas aos vidros, que possam provocar a rotura do vidro devido às alterações bruscas de temperatura.
- Não serão colocados móveis ou outros objectos que obstaculizem o percurso das folhas da caixilharia.
- Serão evitados golpes e roçadelas nas persianas, assim como o derrame de água procedente de floreiras.
- Será evitado que as persianas fiquem entreabertas, já que com ventos fortes poderiam ser danificadas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Vãos

LCP VÃOS | CAIXILHARIAS | DE PVC

UTILIZAÇÃO

PRESCRIÇÕES

- Deverá avisar-se um técnico competente quando se observe a rotura ou perda de estanquidade dos perfis.

PROIBIÇÕES

- Não serão utilizados abrasivos, solventes clorados ou similares, acetona, éter ou outros produtos susceptíveis de atacar a caixilharia.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 3 em 3 meses:
 - Limpeza da sujidade devida à contaminação e ao pó com água ou água com sabão neutro.
 - Limpeza das calhas, no caso de folhas de correr.
 - Limpeza das ranhuras de drenagem com uma vareta fina de madeira ou de plástico.
- Todos os anos:
 - Lubrificação das ferragens e verificação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra. Se necessário, serão lubrificados com óleo ligeiro ou serão desmontados para uma manutenção correcta.
 - Lubrificação de todas as juntas com um aplicador de gordura ou com vaselina.
- De 3 em 3 anos:
 - Inspecção visual para detectar perda de estanquidade dos perfis, roturas e falhas na fixação dos vidros.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 6 em 6 meses:
 - Verificação do funcionamento de fechos automáticos, retentores magnéticos, mecanismos inclinados, motores hidráulicos, etc.
- Todos os anos:
 - Reparação dos elementos de fecho e fixação, em caso necessário.
- De 3 em 3 anos:
 - Substituição dos elementos afectados, em caso de rotura ou perda de estanquidade de perfis, com reposição de lacagem, se for o caso.
- De 5 em 5 anos:
 - Revisão do elemento isolante e dos vedantes.
- De 10 em 10 anos:
 - Inspecção da ancoragem dos aros das portas às paredes.
 - Renovação da vedação dos aros com a fachada.

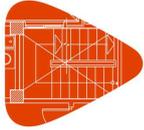
Produzido por uma versão educativa de CYPE

LCV VÃOS | CAIXILHARIAS | SISTEMAS DE PVC

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Será evitada a obstrução das guias de estore que possa provocar o bloqueio do estore durante a manobra de subida ou descida.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Vãos

- Será evitada uma utilização inadequada do accionamento de manobra manual instalado no estore que possa provocar a avaria do referido accionamento.

PRESCRIÇÕES

- Deverá avisar-se um técnico competente quando se observe a rotura ou perda de estanquidade dos perfis.
- Para uma inspecção ou manutenção das partes eléctricas em estores motorizados, devem ser desligados da alimentação eléctrica de forma segura.

PROIBIÇÕES

- Não serão utilizados abrasivos, dissolventes, acetona, álcool ou outros produtos susceptíveis de atacar a caixilharia.
- Não serão usados para a limpeza dos estores agentes limpadores com PH menor de 5 ou maior de 8, escovas de pêlos de arame nem esfregão de lã metálica.
- Não será permitido que as crianças brinquem com o dispositivo de controlo das persianas motorizadas.
- Deverá ser revista periodicamente a instalação dos estores motorizados para controlar o envelhecimento ou dano dos cabos.

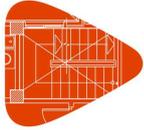
MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 3 em 3 meses:
 - Limpeza da sujidade devida à contaminação e ao pó em caixilharias e estores, com água ou água com sabão neutro.
 - Limpeza das calhas, no caso de folhas de correr.
 - Limpeza das ranhuras de drenagem com uma vareta fina de madeira ou de plástico.
- Todos os anos:
 - Lubrificação das ferragens e verificação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra.
 - Lubrificação de todas as juntas com um aplicador de gordura ou com vaselina.
- De 3 em 3 anos:
 - Inspecção visual para detectar perda de estanquidade dos perfis, roturas e falhas na fixação dos vidros.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 6 em 6 meses:
 - Verificação do funcionamento de fechos automáticos, retentores magnéticos, mecanismos inclinados, motores hidráulicos, etc.
- Todos os anos:
 - Reparação dos elementos de fecho e fixação, em caso necessário.
- De 3 em 3 anos:
 - Substituição dos elementos afectados, em caso de rotura ou perda de estanquidade de perfis, com reposição de lacagem.
- De 5 em 5 anos:
 - Revisão do elemento isolante e dos vedantes.
- De 10 em 10 anos:
 - Inspecção da ancoragem dos aros das portas às paredes.
 - Renovação da vedação dos aros com a fachada.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Vãos

LCD VÃOS | CAIXILHARIAS | SISTEMAS DE MADEIRA E ALUMÍNIO

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Será evitada a limpeza das superfícies quentes ou que se encontrem ao sol, sobretudo para os lacados. Os dissolventes não devem ser aplicados em superfícies lacadas.
- Evitar os golpes e atritos.

PRESCRIÇÕES

- Quando se observe a rotura ou perda de estanquidade dos perfis, será avisado um técnico competente.
- No caso de se detectar algum defeito na caixilharia, tais como fendas, golpes ou deterioração das esquinas, deverá ser reparado através da aplicação de massas, preferivelmente de poliamida.

PROIBIÇÕES

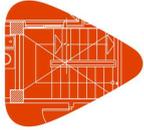
- Não se deverá forçar as manivelas nem os mecanismos.
- Não serão suspensos pesos nas portas.
- Não se submeterão as portas a esforços incontrolláveis.
- Nunca se devem utilizar elementos ou produtos abrasivos para a limpeza.
- Não se devem utilizar produtos à base de silicone para limpar ou proteger um elemento de madeira envernizada, já que os restos de silicone impedirão a sua posterior envernização.
- Não utilizar produtos químicos que fechem os poros da madeira.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 6 em 6 meses:
 - Limpeza da sujidade devida à contaminação e ao pó com água e um detergente não alcalino, aplicando-o com um pano suave ou uma esponja que não risque; deverá enxaguar-se com água abundante e secar com um pano.
 - Limpeza das calhas, no caso de folhas de correr.
 - Limpeza das ranhuras de drenagem com uma vareta fina de madeira ou de plástico.
- Todos os anos:
 - Lubrificação das ferragens e verificação do correcto funcionamento dos mecanismos de fecho e manobra. Se necessário, serão lubrificados com óleo ligeiro ou serão desmontados para uma manutenção correcta.
 - Lubrificação de todas as juntas com um aplicador de gordura ou com vaselina.
 - Renovação da caixilharia, através de óleos tonificantes da madeira de base aquosa.
- De 3 em 3 anos:
 - Inspeção visual para detectar perda de estanquidade dos perfis, roturas e deterioração ou desprendimento da tinta, se for o caso.
- De 5 em 5 anos:
 - Verificar a estanquidade.
 - Verificar os mecanismos.
 - Tratamento da caixilharia, através de lixagem e aplicação de verniz com trincha ou pistola.
- De 10 em 10 anos:
 - Renovação dos acabamentos lacados das portas, do tratamento contra os insectos e fungos das madeiras dos aros e portas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Vãos

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Reparação dos elementos de fecho e fixação, em caso necessário.
- De 3 em 3 anos:
 - Reparação ou reposição do revestimento exterior de perfis pré-lacados, em caso de deterioração ou desprendimento da tinta.
- De 5 em 5 anos:
 - Revisão do elemento isolante e dos vedantes.
- De 10 em 10 anos:
 - Inspeção da ancoragem dos aros das portas às paredes.
 - Renovação da vedação dos aros com a fachada.

LEM VÃOS | PORTAS EXTERIORES | DE MADEIRA

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

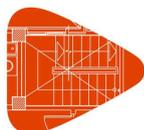
- Evitar os golpes e atritos.
- Serão evitadas as humidades, já que produzem alterações no volume, forma e aspecto da madeira.
- Se a madeira não está preparada para a incidência directa dos raios solares, será evitada tal acção, já que podem produzir-se alterações no seu aspecto e planeza.
- Será utilizado um produto químico recomendado por um especialista para a sua limpeza.
- Devido à grande variedade de produtos de abrillantamento existentes no mercado, deverá actuar-se com muita precaução, recorrendo a centros especializados e seleccionando marcas de garantia, e realizando-se sempre uma prova da compatibilidade do produto adquirido com a superfície a tratar, num canto pouco visível, antes da sua aplicação geral.

PRESCRIÇÕES

- As condições higrotérmicas do compartimento no qual se encontram as portas deverão manter-se entre os limites máximo e mínimos de habitabilidade.
- As portas deverão estar sempre protegidas por algum tipo de pintura ou envernizamento, segundo o seu utilização e a posição do aquecimento.
- Se se humedece a madeira, deverá secar-se imediatamente.
- Para a eliminação do pó depositado deverão utilizar-se procedimentos simples e elementos auxiliares adequados ao objecto a limpar.
- Quando se pretenda uma limpeza em profundidade, deverá conhecer-se o tipo de protecção utilizado em cada elemento.
- Em função de que a protecção seja verniz, cera ou óleo, deverá utilizar-se um champô ou produto químico similar recomendado por um especialista.
- A caixilharia pintada ou envernizada deverá lavar-se com produtos adequados a cada caso.
- Em caso de rotura, perda de estanquidade ou outro defeito, devem ser repostas as condições iniciais procedendo-se à reparação ou substituição dos elementos afectados.
- Quando se detecte alguma anomalia, deverá recorrer-se a um técnico competente.

PROIBIÇÕES

- Não serão apoiados sobre a caixilharia objectos que a possam danificar.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Vãos

- Não se modificará a caixilharia nem se fixará elementos na mesma que a possam danificar.
- Não se deverá forçar as manivelas nem os mecanismos.
- Não serão suspensos pesos nas portas.
- Não se submeterão as portas a esforços incontroláveis.
- Não se molhará a madeira.
- Nunca se devem utilizar elementos ou produtos abrasivos para limpar a caixilharia.
- O proprietário não modificará a caixilharia nem fixará ares condicionados na mesma sem que previamente estas operações tenham sido aprovadas por um técnico competente.
- Não serão utilizados produtos à base de silicões para limpar ou proteger um elemento de madeira envernizada, já que os restos de silicone impedirão o seu posterior envernizamento.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 6 em 6 meses:
 - Revisão e lubrificação das ferragens de pendurar.
- Todos os anos:
 - Revisão e lubrificação das ferragens de fecho e segurança.
- De 3 em 3 anos:
 - Revisão da protecção das caixilharias pintadas em exteriores.
- De 5 em 5 anos:
 - Revisão da protecção das caixilharias pintadas em interiores.
- De 10 em 10 anos:
 - Renovação dos acabamentos lacados das portas, do tratamento contra os insectos e fungos das madeiras dos aros e portas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

PM VÃOS | PORTAS INTERIORES | DE MADEIRA

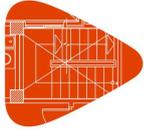
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar os golpes e atritos.
- Serão evitadas as humidades, já que produzem alterações no volume, forma e aspecto da madeira.
- Será utilizado um produto químico recomendado por um especialista para a sua limpeza.
- Devido à grande variedade de produtos de abrillantamento existentes no mercado, deverá actuar-se com muita precaução, recorrendo a centros especializados e seleccionando marcas de garantia, e realizando-se sempre uma prova da compatibilidade do produto adquirido com a superfície a tratar, num canto pouco visível, antes da sua aplicação geral.

PRESCRIÇÕES

- As condições higrotérmicas do compartimento no qual se encontram as portas deverão manter-se entre os limites máximo e mínimos de habitabilidade.
- As portas deverão estar sempre protegidas por algum tipo de pintura ou envernizamento, segundo o seu utilização e a posição do aquecimento.
- Se se humedece a madeira, deverá secar-se imediatamente.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Vãos

- Para a eliminação do pó depositado deverão utilizar-se procedimentos simples e elementos auxiliares adequados ao objecto a limpar.
- Quando se pretenda uma limpeza em profundidade, deverá conhecer-se o tipo de protecção utilizado em cada elemento.
- Em função de que a protecção seja verniz, cera ou óleo, deverá utilizar-se um champô ou produto químico similar recomendado por um especialista.
- A caixilharia pintada ou envernizada deverá lavar-se com produtos adequados a cada caso.

PROIBIÇÕES

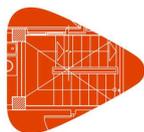
- Não serão apoiados sobre a caixilharia objectos que a possam danificar.
- Não se modificará a caixilharia nem se fixará elementos na mesma que a possam danificar.
- Não se deverá forçar as manivelas nem os mecanismos.
- Não serão suspensos pesos nas portas.
- Não se submeterão as portas a esforços incontroláveis.
- Não se molhará a madeira.
- Nunca se deve utilizar elementos ou produtos abrasivos para limpar a madeira.
- Não serão utilizados produtos à base de silicões para limpar ou proteger um elemento de madeira envernizada, já que os restos de silicone impedirão o seu posterior envernizamento.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 6 em 6 meses:
 - Revisão de ferragens de pendurar, lubrificando-as se necessário.
- Todos os anos:
 - Revisão e lubrificação das ferragens de fecho e segurança.
- De 5 em 5 anos:
 - Envernizamento e/ou pintura das portas.
- De 10 em 10 anos:
 - Renovação dos acabamentos lacados das portas, do tratamento contra os insectos e fungos das madeiras dos aros e portas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Remates e trabalhos
auxiliares

HFI REMATES E TRABALHOS AUXILIARES

CORETES E FORROS DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS

CORETES

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar a exposição à acção continuada da humidade, como a proveniente de condensações do interior ou da subida capilar.
- Alertar-se-á de possíveis infiltrações provenientes das redes de abastecimento ou drenagem de água.
- Deverão evitar-se golpes com elementos pontiagudos ou pesados que possam descascar ou perfurar alguma peça.
- Evitar o despejo sobre a alvenaria de produtos cáusticos.
- Evitar cravar elementos na parede sem ter tido em conta as tubagens ocultas existentes (eléctricas, de abastecimento de água ou de aquecimento).

PRESCRIÇÕES

- Se se observar risco de desprendimento de alguma peça, deverá reparar-se imediatamente.
- Os danos produzidos por fugas de água deverão ser reparados imediatamente.
- Deverão realizar-se inspecções periódicas para detectar a perda de estanquidade, roturas, deterioração ou desprendimentos.
- As peças partidas deverão repor-se utilizando outras idênticas, após limpeza prévia do vão para eliminar restos.

PROIBIÇÕES

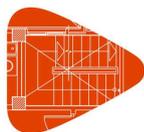
- Não serão encastrados nem apoiados na alvenaria elementos estruturais tais como vigas ou vigotas que exerçam uma sobrecarga concentrada, não prevista no cálculo.
- Não se modificarão as condições de carga das paredes nem se ultrapassarão as previstas no projecto.
- Não serão suspensos elementos nem serão produzidos impulsos que possam danificar a alvenaria.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Revisão dos forros em locais desabitados, inspeccionando o possível aparecimento de:
 - Fissuras, desaprumes ou qualquer outro tipo de dano.
 - A erosão anormal ou excessiva.
 - A erosão anormal ou perda da argamassa das juntas.
 - O aparecimento de humidades e manchas diversas.
- De 5 em 5 anos:
 - Revisão dos forros em locais habitados, inspeccionando o possível aparecimento de:
 - Fissuras, desaprumes ou qualquer outro tipo de dano.
 - A erosão anormal ou excessiva.
 - A erosão anormal ou perda da argamassa das juntas.
 - O aparecimento de humidades e manchas diversas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Remates e trabalhos
auxiliares

HFE REMATES E TRABALHOS AUXILIARES

CORETES E FORROS DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS

FORROS DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar a exposição à acção continuada da humidade, como a proveniente de condensações do interior ou da subida capilar.
- Alertar-se-á de possíveis infiltrações provenientes das redes de abastecimento ou drenagem de água.
- Deverão evitar-se golpes com elementos pontiagudos ou pesados que possam descascar ou perfurar alguma peça.
- Evitar o despejo sobre a alvenaria de produtos cáusticos.

PRESCRIÇÕES

- Se se observar risco de desprendimento de alguma peça, deverá reparar-se imediatamente.
- Os danos produzidos por fugas de água deverão ser reparados imediatamente.
- Deverão realizar-se inspecções periódicas para detectar a perda de estanquidade, roturas, deterioração ou desprendimentos.
- As peças partidas deverão repor-se utilizando outras idênticas, após limpeza prévia do vão para eliminar restos.

PROIBIÇÕES

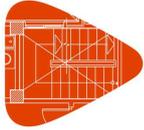
- Não se modificarão as condições de carga das paredes nem se ultrapassarão as previstas no projecto.
- Não serão suspensos elementos nem serão produzidos impulsos que possam danificar a alvenaria.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Revisão dos forros em locais desabitados, inspeccionando o possível aparecimento de:
 - Fissuras, desaprumes ou qualquer outro tipo de dano.
 - A erosão anormal ou excessiva.
 - A erosão anormal ou perda da argamassa das juntas.
 - O aparecimento de humidades e manchas diversas.
- De 5 em 5 anos:
 - Revisão dos forros em locais habitados, inspeccionando o possível aparecimento de:
 - Fissuras, desaprumes ou qualquer outro tipo de dano.
 - A erosão anormal ou excessiva.
 - A erosão anormal ou perda da argamassa das juntas.
 - O aparecimento de humidades e manchas diversas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho

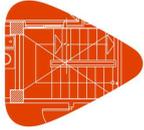


Instalações

I INSTALAÇÕES

- O proprietário conservará em seu poder a documentação técnica relativa ao fim para que foram projectadas, devendo utilizar-se unicamente para tal fim.
- É aconselhável não manusear pessoalmente as instalações, deve dirigir-se em caso necessário (avaria, revisão e manutenção) à empresa instaladora.
- Não se realizarão modificações da instalação sem a intervenção de um instalador especializado e as mesmas realizar-se-ão, de qualquer forma de acordo com a regulamentação em vigor e com a supervisão de um técnico competente.
- Estarão disponíveis as telas finais de todas as instalações, assim como de diagramas esquemáticos dos circuitos existentes, com indicação das zonas comuns, número e características dos mesmos.
- A manutenção e reparação de aparelhos, equipamentos, sistemas e componentes usados nas instalações deve ser realizada por empresas de instalação e manutenção competentes e autorizadas. Deve-se dispor de um Contrato de Manutenção com as respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar o edifício.
- Existirá um Livro de Manutenção, no qual a empresa instaladora encarregue da manutenção registará em cada visita o estado geral da instalação, os defeitos observados, as reparações efectuadas e as leituras do potencial de protecção.
- O titular será responsável pela vigência do contrato de manutenção, da custódia do Livro de Manutenção e do certificado da última inspecção oficial.
- O utilizador disporá das telas finais das instalações, fornecidas pelo arquitecto, instalador ou promotor. Caso contrario deverá proceder ao levantamento das mesmas, de forma a que nos citados desenhos estejam indicados os vários elementos da instalação.
- Igualmente, receberá os diagramas esquemáticos dos circuitos existentes com indicação das zonas comuns, número e características de todos os elementos, codificação e identificação de cada uma das linhas, códigos de especificação e localização das caixas e terminais e indicação de todas as características principais da instalação.
- Na documentação incluir-se-á o NIF e a morada da empresa fornecedora e/ou instaladora.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

ICA INSTALAÇÕES | AQUECIMENTO, CLIMATIZAÇÃO E A.Q.S. | ÁGUA QUENTE

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Serão consultadas as instruções de utilização entregues na compra dos aparelhos.
- O local onde esteja o esquentador a gás estará sempre ventilado.
- Será verificado que as condutas de evacuação dos produtos da combustão estão correctamente instaladas.
- Será fechado o regulador de gás durante ausências prolongadas e também durante a noite.
- As crianças serão impedidas de manusear aparelhos e válvulas de gás.

PRESCRIÇÕES

- Se for detectado cheiro a gás, o procedimento a seguir será:
 - Fechar imediatamente o redutor do gás.
 - Não acender nenhuma chama nem accionar campainhas nem interruptores eléctricos.
 - Ventilar o local.
 - Avisar imediatamente o serviço de assistência da empresa fornecedora.
- Se for observado que não se produz uma correcta combustão no esquentador a gás (chama azulada e estável), deverá avisar-se o serviço de assistência técnica da empresa fornecedora.
- As botijas de gás devem manter-se sempre na posição vertical.
- Os elementos e equipamentos da instalação deverão ser manuseadas unicamente pelo pessoal da assistência técnica da empresa fornecedora.
- Perante qualquer anomalia, deverá avisar-se um profissional qualificado.
- Os defeitos encontrados e as peças que necessitem de ser substituídas, serão sempre manuseadas por um profissional qualificado.
- Quando o utilizador necessite realizar alguma modificação que altere o funcionamento da instalação, deverá pedir uma autorização à empresa fornecedora e utilizará os serviços de um instalador autorizado, que apresentará um certificado do trabalho realizado.
- Deverá verificar-se periodicamente a instalação do esquentador a gás por parte do serviço técnico da empresa fornecedora, que revisará a instalação, realizando os testes de serviço e substituindo os tubos flexíveis sempre antes da data de caducidade e quando estejam deteriorados.

PROIBIÇÕES

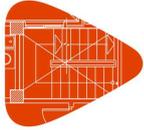
- Não serão manuseadas as partes interiores dos sistemas de abastecimento de gás.
- Não serão modificadas as ventilações dos locais onde se localizem.
- As botijas de gás nunca serão colocadas deitadas.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 6 em 6 meses:
 - No esquentador e no termoacumulador a gás, verificação do funcionamento correcto da evacuação de gases queimados para o exterior, assim como da sua correcta ventilação.
 - Em termoacumulador eléctrico, verificação da ausência de fugas, condensações e pontos de corrosão.
 - Em termoacumulador eléctrico, verificação dos elementos de ligação, regulação e controlo:
 - Isolamento eléctrico, resistência e termostato.
 - Válvula de segurança e vazamento.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

- Ânodo de sacrifício, se existe.
- Todos os anos:
 - No esquentador e no termoacumulador a gás, verificação do queimador e colocação em funcionamento, assim como dos valores limite mínimos e máximos de pressão.
 - No esquentador e no termoacumulador a gás, verificação do funcionamento e estanquidade da válvula de segurança do gás, assim como as do resto dos circuitos hidráulicos.
- De 5 em 5 anos:
 - Limpeza e reparação, se for o caso, dos elementos susceptíveis de maior deterioração no esquentador a gás.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 4 em 4 anos:
 - Revisão de aparelhos exclusivos para a produção de água quente sanitária de potência térmica nominal $\leq 24,4$ kW.

ICB INSTALAÇÕES AQUECIMENTO, CLIMATIZAÇÃO E A.Q.S. CAPTAÇÃO SOLAR

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Se evitarão as agressões contra os colectores.

PRESCRIÇÕES

- O utilizador deverá manter as condições de segurança especificadas no projecto do mesmo e deverá contactar com o Serviço de Manutenção perante o aparecimento de qualquer anomalia.
- O proprietário deverá possuir um contrato de manutenção com uma empresa autorizada que seja responsável da manutenção periódica da instalação, de forma que o utilizador unicamente realizará a inspecção visual dos parâmetros funcionais principais da instalação.
- O plano de manutenção deve realizar-se por pessoal técnico competente que conheça a tecnologia solar térmica e as instalações mecânicas em geral. A instalação terá um livro de manutenção em que se reflectirão todas as operações realizadas assim como a manutenção correctiva.
- O sustento deverá incluir todas as operações de manutenção e substituição de elementos fungíveis ou gastos pelo uso, necessárias para assegurar que o sistema funcione correctamente durante a sua vida útil.
- Durante as operações de manutenção deverão eliminar-se as folhas e outros elementos depositados no aro de estanquidade do colector, para permitir que a água da chuva escorra livremente.

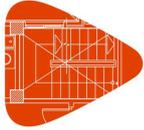
PROIBIÇÕES

- Não será manuseado nenhum elemento da instalação.
- Os vidros do colector não serão limpos com produtos agressivos.

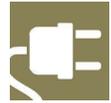
MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 6 em 6 meses:
 - Revisão para instalações com superfícies de captação superior a 20 m^2 .
 - Inspecção visual dos seguintes elementos:
 - Colectores.
 - Condensações e sujidade nos vidros.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

- Fendas e deformação em juntas.
 - Corrosão e deformações no absorvedor.
 - Deformação, oscilações e janelas de respiração na carcaça.
 - Aparecimento de fugas nas ligações.
 - Degradação, indícios de corrosão e aperto de parafusos na estrutura.
- Todos os anos:
 - Revisão da instalação para instalações com superfícies de captação inferior a 20 m².
 - Verificação da presença de lodos no fundo do depósito do sistema de acumulação.
 - Verificação do nível de desgaste e do bom funcionamento dos ânodos do sistema de acumulação.
 - Verificação da presença de humidade no isolamento.
 - Controlo de funcionamento e limpeza do permutador de placas e da serpentina.
 - Inspeção visual e controlo de funcionamento no fluido refrigerante, isolamento, purgador, bomba, vaso de expansão, sistema de enchimento e válvulas.
 - Controlo de funcionamento do quadro eléctrico, de controlo diferencial, do termostato e do sistema de medida.
 - Controlo de funcionamento do sistema auxiliar e das sondas de temperatura.

Produzido por uma versão educativa de CITE

FBW INSTALAÇÕES SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO SISTEMA VRF (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES)

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

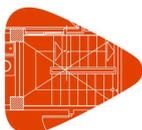
- O utilizador terá a precaução devida perante furos em paramentos para não afectar possíveis canalizações.
- Serão consultadas as instruções de utilização entregues na compra dos aparelhos.

PRESCRIÇÕES

- Se se observar que os compressores trabalham em vazio ou com carga baixa, deverá parar-se a instalação até à chegada do serviço técnico.
- Nas instalações com máquinas de condensação por ar (particularmente as individuais), será verificado que a zona de expulsão de ar se mantém livre de obstáculos e que o aparelho pode realizar a descarga livre.
- Deve fazer-se um uso racional da energia mediante uma programação adequada do sistema, desta forma não se devem programar temperaturas inferiores a 23°C no Verão nem superiores a esse valor no Inverno.
- No caso do tratamento da humidade, a sua programação deve estar compreendida entre 40% e 60% da humidade relativa.
- No caso de se verificar alguma anomalia por parte do utilizador, deverá avisar-se um profissional qualificado para que proceda à reparação dos defeitos encontrados e adopte as medidas oportunas.
- A manutenção da instalação deverá ser realizada por um instalador autorizado de uma empresa responsável ou pelo director de manutenção, quando a participação deste último esteja prevista.

PROIBIÇÕES

- Não serão colocados obstáculos ao movimento de ar nos difusores ou grelhas do equipamento.
- Não se compatibilizará o funcionamento do sistema com as aberturas exteriores acessíveis.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 6 em 6 meses:
 - Preferencialmente antes da temporada de utilização:
 - Inspeção visual das partes à vista e a possível detecção de anomalias como fugas, condensações, corrosões ou perda do isolamento, com o fim informar a empresa responsável pela manutenção.
 - Limpeza exterior dos equipamentos de produção sem produtos abrasivos nem dissolventes dos materiais plásticos da sua carcaça.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Cada mês:
 - Para instalações de potência térmica nominal > 70 kW:
 - Verificação da estanquidade e níveis de refrigerante e óleo em equipamentos frigoríficos.
 - Revisão e limpeza de filtros de ar.
- De 6 em 6 meses:
 - Revisão de unidades terminais de distribuição de ar, uma ao início da temporada e outra a meio do período de utilização, para instalações de potência térmica nominal > 70 kW.
- Todos os anos:
 - Para instalações de potência térmica nominal ≤ 70 kW:
 - Limpeza dos evaporadores e condensadores.
 - Verificação da estanquidade e níveis de refrigerante e óleo em equipamentos frigoríficos.
 - Revisão e limpeza de filtros de ar.
 - Revisão e limpeza de unidades terminais de distribuição de ar.
 - Revisão e limpeza de unidades de impulsão e retorno de ar.
 - Para instalações de potência térmica nominal > 70 kW:
 - Limpeza dos evaporadores e condensadores.
 - Verificação da estanquidade do circuito de tubagens.
 - Revisão e limpeza de unidades de impulsão e retorno de ar.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

II INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS | INSTALAÇÕES INTERIORES

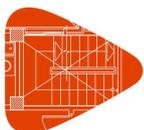
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Cada vez que se abandone o edifício por um período largo de tempo, será desligado o interruptor geral, verificando que não afecta nenhum aparelho electrodoméstico.
- Antes de realizar um furo numa parede, deve assegurar-se de que não exista uma canalização eléctrica inserida na parede.
- Qualquer aparelho receptor que se pretenda ligar à rede apresentará os adaptadores adequados para uma correcta ligação, com a correspondente linha de terra.
- Ao utilizar ou ligar algum aparelho eléctrico, deverá ter-se sempre as mãos secas e evitar estar descalço ou com os pés húmidos.

PRESCRIÇÕES

- Perante qualquer modificação na instalação ou nas suas condições de utilização (ampliação da instalação ou alteração do tipo de utilização do edifício) um técnico competente especialista na matéria deverá realizar um estudo prévio.
- Quando saltar algum interruptor automático, será localizada a causa que o produziu antes de proceder ao seu rearme. Se teve origem na ligação de algum aparelho defeituoso, este será desligado da corrente eléctrica. Se, apesar disso, o mecanismo não se deixa rearmar ou a incidência for motivada por qualquer outra causa complexa, será avisado um profissional

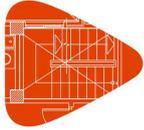


qualificado.

- Depois de se produzir algum incidente na instalação, será verificado através de inspecção visual o estado do interruptor de corte e dos fusíveis de protecção, o estado de corrosão da porta do armário e a continuidade do condutor de ligação à terra do aro metálico da mesma.
- O utilizador deverá dispor da planta actualizada e definitiva da instalação eléctrica interior da habitação, de forma a que na referida planta se encontrem identificados os vários componentes da instalação particular, tais como quadro geral de distribuição, circuitos interiores e pontos de luz, mediante um símbolo e/ou número específico.
- Antes de ligar um novo aparelho eléctrico é recomendável verificar se a tensão de alimentação coincide com aquela que a rede fornece.
- Antes de manipular qualquer aparelho eléctrico, será desligado da rede.
- Se um aparelho dá choques eléctricos, deve-se desligá-lo imediatamente e avisar um técnico ou instalador autorizado. Se a operação de o desligar puder ser perigosa, convém desligar o interruptor geral antes de desligar o aparelho.
- As fichas que possuam ligação à terra serão ligadas exclusivamente a uma tomada de corrente com ligação à terra, para que o aparelho ligado através dela fique protegido e assim se proteja a integridade do utilizador.
- É obrigatória a ligação ao circuito de terra de todos os electrodomésticos e iluminações que disponham da ligação correspondente. Todo o aparelho que possua uma ficha com linha de terra deverá ser ligado exclusivamente a tomadas que possuam o circuito de terra.
- Serão mantidos desligados da rede durante a sua limpeza os aparelhos eléctricos e os mecanismos.
- os aparelhos eléctricos serão desligados removendo a ficha, nunca puxando o respectivo cabo. Uma boa manutenção inclui a ausência de golpes e roturas. Perante qualquer indício de incêndio (queimadura por altas temperaturas devido a ligações defeituosas), deverá substituir-se a ficha (e a tomada se também se encontrar danificada).

PROIBIÇÕES

- O quadro de entrada não será manuseado com as mãos molhadas ou húmidas, nem será accionado nenhum dos seus mecanismos.
- Os fusíveis e interruptores diferenciais não serão removidos de forma alguma.
- A intensidade dos disjuntores não será suprimida nem aumentada unilateralmente.
- Não será permitido o prolongamento de um circuito através de um cabo fixado à parede ou estendido no pavimento.
- Os cabos dos circuitos e as respectivas caixas de ligação ou derivação não serão manuseados.
- Não será tocado nenhum aparelho eléctrico estando dentro da banheira ou chuveiro e, em geral, dentro do volume de proibição de casas de banho.
- Não se deverá ligar uma ficha cujas cavilhas não estejam perfeitamente alinhadas com os alvéolos da tomada, já que este efeito origina avarias que podem ser bastante graves.
- Não se deverá forçar a introdução de uma ficha numa tomada inadequada de menores dimensões.
- Não serão ligadas fichas a tomadas múltiplas, excepto as que possuam as suas protecções específicas.
- As fichas e os receptores não serão tocados com as mãos molhadas ou húmidas.
- O utilizador não manipulará os fios dos cabos, pelo que nunca conectará nenhum aparelho que não possua a cavilha correspondente.
- Não serão premidos de forma repetida e desnecessária os mecanismos interiores, pois para além dos prejuízos que se possam causar no receptor alimentado, também se está a desgastar desnecessariamente o mecanismo.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

- Não serão ligados aparelhos de iluminação ou qualquer outro receptor que alcance os 220 watts de potência, uma vez que a consequência imediata é possibilitar o início de um incêndio no mecanismo.
- O utilizador não retirará nem manipulará os mecanismos da instalação.
- Os alvéolos das tomadas não serão manuseados com nenhum objecto nem tocados com líquidos.
- Não serão ligados receptores que superem a potência da própria tomada nem serão ligadas tomadas múltiplas cuja potência total supere a da própria tomada.

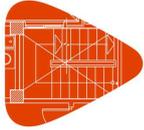
MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 3 em 3 meses:
 - Inspecção visual de mecanismos interiores para possível detecção de anomalias visíveis e avisar o profissional.
- Todos os anos:
 - Verificação do funcionamento correcto do interruptor diferencial do quadro geral de distribuição da habitação, mediante o procedimento seguinte:
 - Acção manual sobre o botão de prova incluído no próprio interruptor diferencial.
 - Desconexão automática da passagem de corrente eléctrica mediante a recuperação da posição de repouso (0) do interruptor.
 - Acção manual sobre o mesmo interruptor colocando-o na posição de ligação (1) para recuperar o fornecimento de energia eléctrica.
 - Verificação do correcto funcionamento dos disjuntores magneto-térmicos. Quando por sobreintensidade ou curto-circuito dispare um disjuntor magneto-térmico deve-se actuar da seguinte forma:
 - Desconexão do receptor eléctrico com o qual se produziu a avaria ou, se for o caso, desconectar o correspondente interruptor.
 - Rearme (ou activação) do disjuntor disparado para recuperar o fornecimento habitual.
 - Revisão do receptor eléctrico que originou o problema ou, se for o caso, verificação de que a sua potência é menor que a suportada pelo disjuntor magneto-térmico.
 - Inspecção visual para verificar o bom estado das tomadas através do bom contacto com os pernos das fichas que suporte e da ausência de possíveis fogachos nos seus alvéolos.
 - Limpeza superficial das tomadas com um pano seco.
- De 5 em 5 anos:
 - Limpeza superficial das fichas e receptores eléctricos, sempre com panos secos e encontrando-se os aparelhos desligados.
 - Limpeza superficial dos mecanismos, sempre com panos secos e preferencialmente com desconexão prévia da corrente eléctrica.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Verificação do funcionamento de todos os interruptores do quadro de comando e protecção, verificando a estabilidade nas posições de ligado e desligado.
 - Revisão das instalações de garagens por instaladores autorizados livremente escolhidos pelos proprietários ou utilizadores da instalação. O instalador preencherá um relatório de reconhecimento da revisão realizada, que será entregue ao proprietário da instalação.
- De 2 em 2 anos:
 - Revisão geral, verificando o estado do quadro de comando e protecção, os mecanismos alojados e conexões.
 - Verificação através de inspecção visual do estado do interruptor de corte e dos fusíveis de protecção, o estado face à corrosão da porta do armário e a continuidade do condutor de ligação à terra do aro metálico da mesma.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

- Verificação do estado de conservação das coberturas isolantes dos interruptores e tomadas da instalação, reparando-se os defeitos encontrados.
- De 5 em 5 anos:
 - Verificação dos dispositivos de protecção contra curto-circuitos, contactos directos e indirectos, assim como as suas intensidades nominais em relação com a secção dos condutores que protegem, reparando os defeitos encontrados.
 - Revisão da rigidez dieléctrica entre os condutores.
- De 10 em 10 anos:
 - Revisão geral da instalação. Todo o que esteja relacionado com a cablagem é da responsabilidade da empresa autorizada.

IEF INSTALAÇÕES | ELÉCTRICAS | SOLAR FOTOVOLTAICA

UTILIZAÇÃO

PRESCRIÇÕES

- Deverão manter-se dentro dos limites aceitáveis as condições de funcionamento, prestações, protecção e durabilidade da instalação.
- Deverão substituir-se os elementos desgastados pelo uso, para garantir que o sistema funcione correctamente durante a sua vida útil.
- Deverão observar-se os parâmetros funcionais principais (energia e tensão), para verificar o correcto funcionamento da instalação.

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

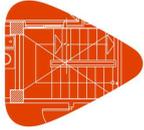
- De 6 em 6 meses:
 - Verificação das protecções eléctricas.
 - Verificação do estado dos módulos, verificando a localização em relação ao projecto original e verificando o estado das ligações.
 - Verificação do estado do inversor, o seu funcionamento, as lâmpadas de sinalizações e alarmes.
 - Verificação do estado mecânico de cabos, terminais, chapas, transformadores, ventiladores, extractores, ligações, reapertos e limpeza.

IFA INSTALAÇÕES | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | RAMAIS DE LIGAÇÃO

UTILIZAÇÃO

PRESCRIÇÕES

- O papel do utilizador deverá limitar-se à observação da instalação e suas prestações.
- Qualquer anomalia observada deverá ser comunicada imediatamente à companhia fornecedora.
- Os ramais de ligação que não sejam utilizados imediatamente após a sua conclusão, ou que fiquem paradas temporariamente, deverão fechar-se.
- Os ramais de ligação que não sejam utilizados durante um ano deverão ser tapados.
- Se for necessário proceder à alteração ou substituição de algum ramal ou parte da instalação, deverá atender-se às recomendações de um especialista na matéria, fundamentalmente nos aspectos que dizem respeito à idoneidade e compatibilidade dos possíveis materiais a utilizar.
- Se existir uma fuga, deverá trocar-se o vedante.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

- No caso de que seja necessário realizar qualquer reparação, deverá esvaziar-se e isolar-se o sector no qual se encontre a avaria, procedendo ao fecho de todas as válvulas de seccionamento e à abertura das válvulas de descarga. Quando se tiver realizado a reparação, deverá proceder-se à limpeza e desinfeccção do sector.

PROIBIÇÕES

- Sendo propriedade da empresa fornecedora, não será manuseável pelo utilizador.
- Não serão manuseadas nem modificadas as redes, nem serão realizadas alterações de materiais nas mesmas.
- A rede não será deixada sem água.
- Não serão utilizadas as tubagens da instalação de abastecimento de água como condutores para a instalação do circuito terra.
- Ainda que atravessem tramos interiores, não se eliminarão os isolamentos que as protegem.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Limpeza das caixas, no final do verão.
 - Verificação do bom funcionamento de abertura e fecho das válvulas.
- De 2 em 2 anos:
 - Revisão das válvulas, em geral.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Inspecção e limpeza da válvula de corte do ramal de ligação, com lubrificação das partes móveis sobre o eixo da rosca e vedante se estiver emperrado.
 - Verificação da ausência de gotejamento.
- De 2 em 2 anos:
 - Revisão da instalação em geral e, se existirem indícios de alguma manifestação patológica tais como corrosão ou incrustação, será efectuada um teste de estanquidade e pressão de funcionamento, sobre a supervisão de um técnico competente.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

IFB INSTALAÇÕES | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | RAMAIS DE INTRODUÇÃO

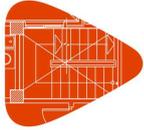
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- O utilizador deverá servir-se dos vários elementos e equipamentos ou componentes da instalação nas suas condições normais, recomendadas pelo fabricante. Para isso, seguirá as instruções indicadas no catálogo ou manual correspondente, sem os forçar ou expor a situações limite que possam comprometer gravemente o correcto funcionamento dos mesmos.

PRESCRIÇÕES

- O papel do utilizador deverá limitar-se à observação da instalação e suas prestações.
- Qualquer modificação que se deseje realizar no ramal de introdução deverá contar com a assessoria de um técnico competente.
- Qualquer anomalia observada deverá ser comunicada imediatamente à companhia fornecedora.
- Sempre que se revejam as instalações, um instalador autorizado reparará os defeitos como fugas



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

ou deficiências de funcionamento em tubagens, acessórios e restantes equipamentos. Se necessário, serão repostas as peças necessárias.

- Nas instalações de água de consumo humano que não sejam utilizadas por um período de 4 semanas após a sua conclusão, ou aquelas que permaneçam fora de serviço mais de 6 meses, será encerrada a sua ligação e deverá proceder-se ao seu vazamento.
- As instalações de água de consumo humano que tenham sido colocadas fora de serviço e esvaziadas provisoriamente deverão ser lavadas para nova utilização.
- Se for necessário proceder à alteração ou substituição de algum ramal ou parte da instalação, deverá atender-se às recomendações de um especialista na matéria, fundamentalmente nos aspectos que dizem respeito à idoneidade e compatibilidade dos possíveis materiais a utilizar.
- No caso de que seja necessário realizar qualquer reparação, deverá esvaziar-se e isolar-se o sector no qual se encontre a avaria, procedendo ao fecho de todas as válvulas de seccionamento e à abertura das válvulas de descarga. Quando se tiver realizado a reparação, deverá proceder-se à limpeza e desinfeção do sector.

PROIBIÇÕES

- Não serão manuseadas nem modificadas as redes, nem serão realizadas alterações de materiais nas mesmas.
- Não serão utilizadas as tubagens da instalação de abastecimento de água como condutores para a instalação do circuito terra.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Limpeza das caixas, no final do verão.
 - Verificação do bom funcionamento de abertura e fecho das válvulas.
 - Verificação de ausência de corrosão e incrustações excessivas.
 - Verificação da ausência de golpes de ariete.
- De 2 em 2 anos:
 - Revisão das válvulas, em geral.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 2 em 2 anos:
 - Revisão da instalação em geral e, se existirem indícios de alguma manifestação patológica tais como corrosão ou incrustação, será efectuada um teste de estanquidade e pressão de funcionamento, sobre a supervisão de um técnico competente.

IFC | INSTALAÇÕES | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | CONTADORES

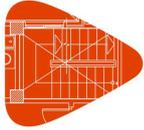
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Quando os contadores de água forem propriedade da empresa fornecedora, não serão manipulados pelos utilizadores.

PRESCRIÇÕES

- O papel do utilizador deverá limitar-se à observação da instalação e suas prestações.
- Qualquer anomalia observada deverá ser comunicada imediatamente à companhia fornecedora.
- Qualquer solicitação para a revisão do equipamento deverá ser feita à empresa encarregue da sua leitura.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

- No caso de que seja necessário realizar qualquer reparação, deverá esvaziar-se e isolar-se o sector no qual se encontre a avaria, procedendo ao fecho de todas as válvulas de seccionamento e à abertura das válvulas de descarga. Quando se tiver realizado a reparação, deverá proceder-se à limpeza e desinfeccção do sector.
- Um profissional qualificado deverá verificar periodicamente o correcto funcionamento e a limpeza dos dispositivos que o contador incorpore tais como filtros e válvulas anti-retorno.
- Os elementos em mau estado serão substituídos periodicamente por um profissional qualificado.
- O estado da bateria de contadores será verificado periodicamente por um profissional qualificado.

PROIBIÇÕES

- Nunca será alterada a leitura dos mesmos.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Verificação do bom funcionamento de abertura e fecho das válvulas.
- De 2 em 2 anos:
 - Revisão das válvulas, em geral.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

FT INSTALAÇÕES | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUA

UTILIZAÇÃO

PRESCRIÇÕES

- O utilizador deverá conhecer as características de funcionamento do descalcificador, fornecidas pelo fabricante, para a sua correcta utilização.
- O utilizador deverá avisar um profissional qualificado perante a detecção de qualquer anomalia.
- Sempre que um descalcificador seja revisto deverão reparar-se os defeitos encontrados através de um instalador autorizado e, em caso de necessidade, serão repostas as peças necessárias, seguindo as instruções do fabricante.

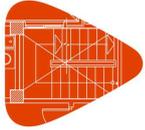
MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 3 em 3 meses:
 - Recarga de sal do depósito do descalcificador.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 6 em 6 meses:
 - Substituição do material filtrante.
- De 6 em 6 anos:
 - Substituição da resina.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

IFD INSTALAÇÕES | ABASTECIMENTO DE ÁGUA

DEPÓSITOS/GRUPOS DE BOMBAGEM

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- O depósito será protegido contra a sujidade.

PRESCRIÇÕES

- O papel do utilizador deverá limitar-se à observação da instalação e suas prestações.
- Qualquer anomalia observada deverá ser comunicada imediatamente à companhia fornecedora.
- Como norma geral deve deixar-se o cuidado e manutenção dos equipamentos de grupos de bombagem a cargo de profissionais qualificados.
- O espaço que circunda a bomba deverá manter-se livre para facilitar a ventilação da mesma.
- Deverão seguir-se as instruções do fabricante para a lubrificação do motor, tipo de óleo ou substituição de juntas.
- Se o grupo é composto por duas ou mais bombas, deverá realizar-se a alteração das mesmas, no mínimo com uma periodicidade semanal ou quinzenal, sendo recomendável a alternância das mesmas de forma automática a cada arranque.
- Uma vez por semana deverá verificar-se a ausência de gotejamento no eixo do rotor, assim como o alinhamento correcto do eixo do motor com o eixo do rodete.
- Sempre que sejam revistas as instalações, um instalador autorizado reparará os defeitos como fugas ou deficiências de funcionamento em tubagens, acessórios e restantes equipamentos.

PROIBIÇÕES

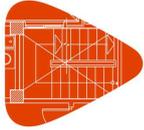
- O utilizador não manipulará nenhum elemento da instalação, tais como válvulas, pressostatos, reguladores nem qualquer outro dispositivo.
- Não será limpo o depósito com produtos agressivos ou tóxicos.
- O compartimento onde está situado o grupo de bombagem não será utilizado como armazém.
- A bomba não será deixada a trabalhar no vazio.

MANUTENÇÃO

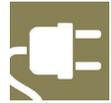
PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 6 em 6 meses:
 - Inspeção e limpeza do depósito atmosférico se este contiver algum tipo de depósitos ou sujidades.
 - Verificação do correcto funcionamento do grupo de bombagem, revendo os valores da pressão de referência, a pressão de aspiração e o correcto funcionamento do equipamento de controlo.
 - Verificação da ausência de humidade, a correcta ligação eléctrica e o nível de isolamento no grupo de bombagem.
 - Verificação do correcto regime de rotações do motor da bomba (ou bombas) e da ausência de vibrações.
- Todos os anos:
 - Inspeção de possíveis fugas em algum ponto do depósito, deficiências no funcionamento de níveis ou problemas na aspiração da bomba.
 - Inspeção de possíveis fugas em algum ponto do grupo de bombagem, existência de ruídos anómalos no motor ou tanque de pressão, ausência de movimento nos níveis de pressão em manómetros, falta de pressão em pontos de consumo.
 - Regulação e controlo dos níveis do depósito.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

- Regulação e controlo dos componentes do grupo de bombagem.
- Verificação dos limites mínimos e máximos de pressão no depósito de membrana.
- Verificação do funcionamento e estanquidade das válvulas de corte e da válvula (ou válvulas) anti-retorno.
- De 5 em 5 anos:
 - Limpeza e reparação, se for o caso, dos elementos susceptíveis de maior deterioração.

IFS INSTALAÇÕES | ABASTECIMENTO DE ÁGUA | SISTEMAS DE POUPANÇA DE ÁGUA

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Serão consultadas as instruções de utilização entregues na compra dos aparelhos.
- As crianças serão impedidas de manusear aparelhos e válvulas.

PRESCRIÇÕES

- Perante qualquer anomalia, deverá avisar-se um profissional qualificado.
- Os defeitos encontrados e as peças que necessitem de ser substituídas, serão sempre manuseadas por um profissional qualificado.

PROIBIÇÕES

- Não será manipulado nenhum elemento da instalação tais como válvulas.

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Cada mês:
 - Revisão de bombas.
- De 6 em 6 meses:
 - Revisão e limpeza de filtros de água.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

IGD INSTALAÇÕES | GÁS | DEPÓSITOS

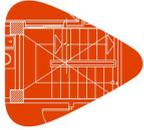
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- O depósito será protegido das agressões e nas condições de segurança especificadas no projecto do mesmo.
- O camião cisterna deverá situar-se num ponto próximo da boca de carga e a uma distância da mesma assinalada no quadro de distâncias, para que a evacuação da zona, em caso de emergência, não apresente dificuldades e possa realizar-se sem recurso a manobras.

PRESCRIÇÕES

- Perante o aparecimento de qualquer anomalia, o utilizador deverá contactar o serviço e assistência técnica da empresa fornecedora antes de realizar qualquer modificação na instalação.
- Os elementos e equipamentos da instalação deverão ser manuseadas unicamente pelo pessoal da assistência técnica da empresa fornecedora.
- O manejo dos elementos da instalação nas operações de transvaze deverá ser efectuado por pessoal habituado à mesma.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

- Perante a existência de fugas, deverá fechar-se a válvula correspondente, ventilar e avisar um técnico correspondente sem acender luzes ou accionar mecanismos eléctricos.
- Antes de começar o enchimento dos depósitos deve-se verificar qual a quantidade máxima admitida para cada um deles e que a cisterna está corretamente ligada à terra; será prevista, se for necessário, uma zona de acordo com o respectivo regulamento.
- No caso de as operações serem efectuadas com pouca luz, o distribuidor facilitará a sua lanterna antideflagrante naquelas instalações que sejam obrigadas a tê-la.
- Se for detectada a presença de gases nos tubos, deverá fechar-se a válvula de corte e ventilar o local.
- Deverá rever-se a instalação e realizar novamente os testes de serviço quando se dê alguma das seguintes circunstâncias: uma variação do tipo ou características do gás fornecido, uma alteração do tipo de utilização do edifício ou uma modificação ou ampliação da instalação que afecte a sua totalidade ou um tramo.
- Deverá verificar-se periodicamente a estanquidade e funcionamento da válvula de excesso de fluxo e do vaporizador.

PROIBIÇÕES

- Não será manipulado nenhum elemento da instalação: superfície, ou válvulas.
- Não será limpo o depósito com produtos agressivos ou tóxicos.
- Não serão modificadas as condições exteriores de ventilação e segurança previstas na instalação original do depósito, excepto num projecto específico.
- O utilizador não realizará nenhuma modificação das condições da instalação.

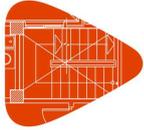
MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Inspeção visual da instalação para encontrar possíveis fugas ou deficiências no fornecimento de gás e controlo dos níveis de enchimento.
 - Inspeção visual do exterior do depósito e seus elementos, principalmente a ventilação e segurança do mesmo.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 6 em 6 meses:
 - Limpeza do filtro do vaporizador.
- Todos os anos:
 - Verificação de que a superfície de ventilação e os arredores do depósito se encontram livres de obstáculos que obturem as aberturas ou não deixem passagem para equipamentos de extinção.
 - Medição do potencial entre o depósito e o solo para que fique dentro das margens permitidas no regulamento de GPL, garantindo a protecção activa contra a corrosão.
 - Verificação do estado da canalização com água e sabão, nunca com chama, para detectar possíveis fugas.
 - Verificação do adequado aspecto das canalizações e válvulas.
- De 2 em 2 anos:
 - Verificação da pressão de saída do regulador, efectuando-se a regulação adequada e repondo-o no caso de estar defeituoso.
- De 5 em 5 anos:
 - Realização de um ensaio de estanquidade, limpeza e pintura nos depósitos de superfície.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

- De 10 em 10 anos:
 - Realização de um ensaio de estanquidade, limpeza e pintura, em depósitos enterrados, descobrindo-os totalmente.

IGL INSTALAÇÕES | GÁS | DETECÇÃO E ALARME

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Será evitada a utilização indevida dos elementos que compõem os sistemas manuais de alarme de gás.

PRESCRIÇÕES

- Perante qualquer modificação na instalação ou nas suas condições de utilização (ampliação da instalação ou alteração do tipo de utilização do edifício) um técnico competente especialista na matéria deverá realizar um estudo prévio.
- O utilizador deverá consultar e seguir sempre as instruções de utilização entregues na compra dos aparelhos e equipamentos.

PROIBIÇÕES

- Não será manuseado nenhum dos elementos que formam o conjunto do sistema.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 6 em 6 meses:
 - Verificação do funcionamento das instalações (com cada fonte de alimentação).
 - Substituição de fusíveis defeituosos.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Verificação integral da instalação e limpeza do equipamento de centrais e acessórios.
 - Verificação das ligações roscadas ou soldadas.
 - Limpeza e regulação dos relés.
 - Regulação das tensões e intensidades.
 - Verificação dos equipamentos de transmissão de alarme.
 - Teste final da instalação com cada fonte de fornecimento eléctrico.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

III INSTALAÇÕES | ILUMINAÇÃO | INSTALAÇÃO INTERIOR

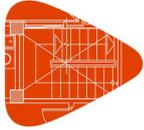
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Durante as fases de realização da manutenção (tanto na reposição das lâmpadas como durante a limpeza dos equipamentos) manter-se-ão desconectados os interruptores automáticos correspondentes aos circuitos da instalação de iluminação.

PRESCRIÇÕES

- Perante qualquer modificação na instalação ou nas suas condições de utilização (ampliação da instalação ou alteração do tipo de utilização do edifício) um técnico competente especialista na matéria deverá realizar um estudo prévio e certificar a idoneidade da mesma de acordo com a regulamentação em vigor.
- A reposição das lâmpadas dos equipamentos de iluminação deverá efectuar-se quando estas alcancem a sua duração média mínima ou no caso em que se verifiquem reduções importantes da



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

luminosidade. A referida reposição será efectuada preferencialmente por grupos de equipamentos completos e áreas de iluminação.

- O papel do utilizador deverá limitar-se à observação da instalação e suas prestações.
- Qualquer anomalia observada deverá ser comunicada à empresa fornecedora.
- Todas as lâmpadas de substituição serão das mesmas características das substituídas.
- Sempre que sejam revistas as instalações, um instalador autorizado reparará os defeitos encontrados e serão substituídas as peças necessárias.

PROIBIÇÕES

- As lâmpadas ou qualquer outro elemento de iluminação não serão suspensos directamente dos cabos correspondentes. Unicamente com carácter provisório, serão utilizadas como suporte de uma lâmpada.
- Não se colocará em nenhum local húmido (tais como casas de banho e/ou WC's de serviço), um ponto de luz que não seja de duplo isolamento dentro da zona de protecção.
- Não será impedido o bom arrefecimento da luminária através de objectos que a tapem parcial ou totalmente, para evitar possíveis incêndios.
- Ainda que a lâmpada esteja fria, não se tocarão com os dedos as lâmpadas halógenas ou de quartzo-iodo, para não prejudicar a estrutura de quartzo da sua ampola, salvo que seja um formato de duplo revestimento no qual existe uma ampola exterior de vidro normal. Em qualquer caso, não se deve colocar nenhum objecto sobre a lâmpada.
- Em locais com utilização contínua de pessoas não serão utilizadas lâmpadas fluorescentes com um índice de rendimento de cor menor que 70%.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Limpeza das lâmpadas, preferencialmente a seco.
 - Limpeza das luminárias, através de um pano humedecido em água e sabão, secando-se posteriormente com um pano de camurça ou similar.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 2 em 2 anos:
 - Revisão das luminárias e reposição das lâmpadas por grupos de equipamentos completos e áreas de iluminação, em escritórios.
- De 3 em 3 anos:
 - Revisão das luminárias e reposição das lâmpadas por grupos de equipamentos completos e áreas de iluminação, em zonas comuns e garagens.

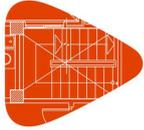
IIX INSTALAÇÕES | ILUMINAÇÃO | INSTALAÇÃO EXTERIOR

UTILIZAÇÃO

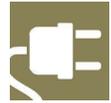
PRECAUÇÕES

- Durante as fases de manutenção, tanto na substituição das lâmpadas como na limpeza dos equipamentos, devem manter-se desligados os interruptores dos circuitos da instalação correspondente.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

PRESCRIÇÕES

- Um especialista deverá elaborar um estudo prévio que certifique a conformidade da instalação de acordo com a regulamentação em vigor, perante qualquer alteração da mesma ou nas suas condições de utilização.
- As lâmpadas utilizadas para a reposição deverão possuir as mesmas características que as substituídas.
- O papel do utilizador deverá limitar-se à observação da instalação e suas prestações.
- Qualquer anomalia observada deverá ser comunicada à empresa fornecedora.
- A limpeza será realizada preferencialmente a seco, utilizando panos ou esponjas que não risquem a superfície.
- Para a limpeza das luminárias de alumínio anodizado deverão utilizar-se soluções de água e sabão não alcalinas.

PROIBIÇÕES

- Não será manuseado, modificado ou reparado nenhum elemento eléctrico da iluminação exterior por pessoal que não seja instalador autorizado.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Limpeza das lâmpadas, preferencialmente a seco.
 - Limpeza das luminárias, através de um pano humedecido em água e sabão, secando-se posteriormente com um pano de camurça ou similar.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 2 em 2 anos:
 - Revisão das luminárias e reposição das lâmpadas por grupos de equipamentos completos e áreas de iluminação, em zonas exteriores.

ÍNDICE | INSTALAÇÕES | ILUMINAÇÃO | SISTEMAS DE CONTROLO E REGULAÇÃO

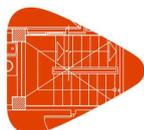
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Durante as fases de realização da manutenção, manter-se-ão desconectados os interruptores automáticos correspondentes aos circuitos da instalação de iluminação.

PRESCRIÇÕES

- Perante qualquer modificação na instalação ou nas suas condições de utilização (ampliação da instalação ou alteração do tipo de utilização do edifício) um técnico competente especialista na matéria deverá realizar um estudo prévio e certificar a idoneidade da mesma de acordo com a regulamentação em vigor.
- O papel do utilizador deverá limitar-se à observação da instalação e suas prestações.
- Qualquer anomalia observada deverá ser comunicada à empresa fornecedora.
- Sempre que sejam revistas as instalações, um instalador autorizado reparará os defeitos encontrados e serão substituídas as peças necessárias.



MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Limpeza através de um pano humedecido em água e sabão, secando posteriormente com um pano de camurça ou similar.

IOD INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIOS DETECÇÃO E ALARME

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Será evitada a utilização indevida dos elementos componentes dos sistemas manuais de alarme de incêndios (botoneiras de alarme).

PRESCRIÇÕES

- Perante qualquer modificação na instalação ou nas suas condições de utilização (ampliação da instalação ou alteração do tipo de utilização do edifício) um técnico competente especialista na matéria deverá realizar um estudo prévio.
- O utilizador deverá consultar e seguir sempre as instruções de utilização entregues na compra dos aparelhos e equipamentos.
- Substituição de pilotos e fusíveis, no caso de estarem defeituosos.

PROIBIÇÕES

- Não será manuseado nenhum dos elementos que formam o conjunto do sistema.

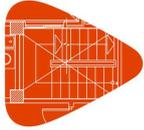
MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 3 em 3 meses:
 - Verificação do funcionamento dos sistemas automáticos de detecção e alarme de incêndios (com cada fonte de abastecimento).
- De 6 em 6 meses:
 - Verificação do funcionamento do sistema manual de alarme de incêndios (com cada fonte de abastecimento).

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 3 em 3 meses:
 - Verificar o funcionamento dos sistemas automáticos e do sistema manual, com cada fonte de abastecimento.
- Todos os anos:
 - Verificar integralmente a instalação e limpar os componentes dos sistemas automáticos e do sistema manual.
 - Verificar as ligações roscadas ou soldadas dos sistemas automáticos e do sistema manual.
 - Limpar e regular os relés dos sistemas automáticos.
 - Regular as tensões e intensidades dos sistemas automáticos.
 - Verificar os equipamentos de transmissão de alarme dos sistemas automáticos.
 - Será realizada uma prova final da instalação, com cada fonte de abastecimento eléctrico, dos sistemas automáticos e do sistema manual.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

IOS | INSTALAÇÕES | CONTRA INCÊNDIOS | SINALIZAÇÃO

UTILIZAÇÃO

PRESCRIÇÕES

- Se se observar algum dano nos rótulos ou placas de sinalização, deverão substituir-se por outras de características análogas.
- O papel do utilizador deverá limitar-se à limpeza periódica dos rótulos e placas, eliminando a sujidade e resíduos de poluição, preferencialmente em seco, com trapos ou esponjas que não riscuem a superfície.
- Sempre que os elementos de sinalização sejam revistos, deverão ser reparados os defeitos encontrados e, em caso de necessidade, serão repostas todas as peças necessárias. Todos os elementos serão das mesmas características que os substituídos.

PROIBIÇÕES

- Não serão utilizados produtos abrasivos na sua limpeza.
- Não serão pendurados elementos sobre a sinalização nem se impedirá a sua perfeita visualização.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

BOX | INSTALAÇÕES | CONTRA INCÊNDIOS | EXTINTORES

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- No caso de utilizar um extintor, será recarregado imediatamente.

PRESCRIÇÕES

- Perante qualquer modificação na instalação ou nas suas condições de utilização (ampliação da instalação ou alteração do tipo de utilização do edifício) um técnico competente especialista na matéria deverá realizar um estudo prévio.
- O utilizador deverá consultar e seguir sempre as instruções de utilização entregues na compra dos aparelhos e equipamentos.
- Nesta revisão anual não será necessária a abertura dos extintores portáteis de pó químico e pressão permanente, salvo se nas verificações que se citam tenham sido observadas anomalias que o justifiquem. No caso de abertura do extintor, a empresa de manutenção colocará no exterior do mesmo um sistema indicativo que confirme a revisão interior do aparelho. Como exemplo desse sistema, pode-se utilizar uma etiqueta durável, em forma de anilha que se coloca no gargalo da garrafa antes do fecho do extintor e que não possa ser removida sem a destruição da mesma.

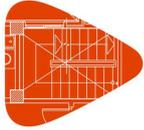
PROIBIÇÕES

- Não será removido o elemento de segurança ou cavilha do extintor se não se pretende utilizá-lo de seguida.
- Não será alterada a localização dos extintores, já que está de acordo com critérios normativos.

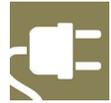
MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 3 em 3 meses:
 - Verificação da sua acessibilidade, de que estão em bom estado de conservação, seguros, cintados, inscrições e mangueira.
 - Verificação do estado de carga (peso e pressão) do extintor e do depósito de gás impulsor (se existir) e o estado das partes mecânicas (casquilho, válvulas e mangueira), substituindo-as se necessário.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 3 em 3 meses:
 - Verificação da acessibilidade, sinalização e do bom estado aparente de conservação.
 - Inspeção ocular de seguros e inscrições.
 - Verificação do peso e pressão, em cada caso.
 - Inspeção ocular do estado externo das partes mecânicas (casquilho, válvulas e mangueira).
- Todos os anos:
 - Verificação do peso e pressão, em cada caso.
 - No caso de extintores de pó com depósito de gás de impulsão, verificação do bom estado do agente extintor e do peso e aspecto externo do depósito.
 - Inspeção ocular do estado da mangueira, casquilho, válvulas e partes mecânicas.
- De 5 em 5 anos:
 - Remarcação do extintor, a partir da data de marcação, e por três vezes.

ISA | INSTALAÇÕES | DRENAGEM DE ÁGUAS | SISTEMAS DE ELEVÇÃO

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Antes de arrancar, serão lidas com atenção todas as instruções de utilização e manutenção do fabricante e será verificado o estado de eficiência dos dispositivos de manobra e segurança.

PRESCRIÇÕES

- Se a bomba e o seu conjunto têm de suportar temperaturas abaixo de zero, deve esvaziar-se a água durante os períodos de não funcionamento.
- Deverá realizar-se periodicamente um controlo visual do fecho mecânico.
- Quando se observe qualquer fuga, deverá proceder-se imediatamente à paragem da bomba e avisar um técnico competente, para evitar danos maiores.
- Antes de qualquer intervenção, será verificado que o motor de accionamento esteja posicionado em posição segura e que seja impossível que se ponha em funcionamento acidentalmente.
- Qualquer operação de montagem, desmontagem ou substituição de peças por outras originais deverá ser realizada por pessoal qualificado.
- Cada vez que existam obstruções ou se produza uma diminuição apreciável do caudal de evacuação, deverão ser revistos e desentupidos os sifões e válvulas.

PROIBIÇÕES

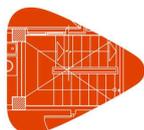
- A bomba não funcionará sem água.
- Não aproximar às partes mecânicas quando a bomba está em funcionamento.
- Não permitir que se aproximem crianças nem pessoal não autorizado quando a bomba esteja a trabalhar.

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Revisão e limpeza das bombas de elevação.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

ISB INSTALAÇÕES DRENAGEM DE ÁGUAS

TUBOS DE QUEDA

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Deverá evitar-se despejar na rede produtos que contenham óleos que engordurem as tubagens, ácidos fortes, agentes não biodegradáveis, corantes permanentes ou substâncias tóxicas que possam danificar ou obstruir algum tramo da rede.
- Devem-se manter permanentemente com água os sumidouros, caixas de visita e sifões individuais para evitar maus cheiros.

PRESCRIÇÕES

- O utilizador deverá dispor da planta actualizada e definitiva da instalação, de forma a que na referida planta se encontrem identificados os vários sectores da rede, sumidouros e pontos de evacuação e sinalizados os equipamentos e componentes principais, mediante um símbolo e/ou número específico.
- As obras que se realizem nos locais atravessados por tubos de queda, deverão respeitá-los sem que sejam danificados, movidos ou colocados em contacto com materiais incompatíveis.
- No caso de ser necessário fazer descargas de resíduos muito agressivos, deverão diluir-se ao máximo com água para evitar deterioração da rede ou certificar-se de que o material da mesma o admite.
- Em caso de descoberta de alguma anomalia por parte do utilizador, deverá avisar-se um instalador autorizado para que proceda à reparação dos defeitos encontrados e adopte as medidas oportunas.
- Sempre que se examinem os tubos de queda, um instalador acreditado encarregar-se-á das reparações no caso do aparecimento de fugas nas mesmas, assim como da sua modificação no caso de ser necessário, mediante uma consulta prévia a um técnico competente. Reparar-se-ão os defeitos encontrados e, no caso de ser necessário, substituir-se-ão as peças que for preciso.

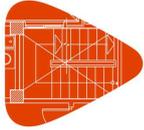
PROIBIÇÕES

- Não serão lançados objectos que possam obstruir a rede.
- De forma alguma serão utilizadas as tubagens metálicas como elementos do circuito de terra de aparelhos eléctricos.
- Não será utilizada a rede de tubos de queda pluviais para evacuar outro tipo de líquidos.
- Não se modificarão nem ampliarão as condições de utilização nem o traçado da instalação existente sem consultar um técnico competente.
- Não será utilizada a rede de saneamento como caixote do lixo, lançando fraldas, pensos higiénicos ou sacos de plástico.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Cada mês:
 - Derramamento de água quente, sozinha ou com soda cáustica (com cuidado, pois pode produzir salpicos) pelos escoamentos dos aparelhos sanitários para desengordurar as paredes das canalizações da rede e conseguir um melhor funcionamento da mesma.
- Todos os anos:
 - Comprovação da estanquidade geral da rede e da ausência de cheiros, prestando especial atenção a possíveis fugas.



ISC INSTALAÇÕES | DRENAGEM DE ÁGUAS | CALEIRAS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Será evitada a acumulação de sedimentos, vegetações e corpos estranhos.
- Evitar-se-á o despejo de produtos químicos agressivos, tais como óleos ou dissolventes.

PRESCRIÇÕES

- Se o tubo de queda ou o material de fixação ficar danificado como consequência de circunstâncias imprevistas e se produzirem infiltrações, deverão reparar-se imediatamente os defeitos.
- Em caso de descoberta de alguma anomalia por parte do utilizador, deverá avisar-se um instalador autorizado para que proceda à reparação dos defeitos encontrados e adopte as medidas oportunas.
- Deverá reparar-se o mais rapidamente possível qualquer penetração de água devida a deficiências na caleira.

PROIBIÇÕES

- Não serão fixados sobre as caleiras elementos que a perfurem ou dificultem o seu escoamento.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Comprovação da estanquidade geral da rede e da ausência de cheiros, prestando especial atenção a possíveis fugas.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Limpeza das caleiras e verificação do seu correcto funcionamento, no final do verão.
- De 2 em 2 anos:
 - Revisão de todas as caleiras, verificando a sua estanquidade ou fixação e reparando os defeitos observados.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

ISD INSTALAÇÕES | DRENAGEM DE ÁGUAS | RAMAIS DE DESCARGA

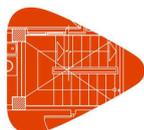
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Deverá evitar-se despejar na rede produtos que contenham óleos que engordurem as tubagens, ácidos fortes, agentes não biodegradáveis, corantes permanentes ou substâncias tóxicas que possam danificar ou obstruir algum tramo da rede.
- Devem-se manter permanentemente com água os sumidouros, caixas de visita e sifões individuais para evitar maus cheiros.

PRESCRIÇÕES

- O utilizador deverá dispor da planta actualizada e definitiva da instalação, de forma a que na referida planta se encontrem identificados os vários sectores da rede, sumidouros e pontos de evacuação e sinalizados os equipamentos e componentes principais, mediante um símbolo e/ou número específico.
- As obras que se realizem em locais atravessados por ramais de descarga, deverão respeitar os respectivos ramais sem que sejam danificados, movidos ou colocados em contacto com materiais incompatíveis.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

- No caso de ser necessário fazer descargas de resíduos muito agressivos, deverão diluir-se ao máximo com água para evitar deterioração da rede ou certificar-se de que o material da mesma o admite.
- Cada vez que existam obstruções ou se produza uma diminuição apreciável do caudal de evacuação, deverão ser revistos e desentupidos os sifões e válvulas.
- Em caso de descoberta de alguma anomalia por parte do utilizador, deverá avisar-se um instalador autorizado para que proceda à reparação dos defeitos encontrados e adopte as medidas oportunas.
- Sempre que se examinem as derivações individuais, um instalador acreditado encarregar-se-á das reparações no caso do aparecimento de fugas, assim como da modificação das mesmas se for necessário, mediante uma consulta prévia a um técnico competente. Reparar-se-ão os defeitos encontrados e, no caso de ser necessário, substituir-se-ão as peças que forem precisas.

PROIBIÇÕES

- Não serão lançados objectos que possam obstruir a rede.
- De forma alguma serão utilizadas as tubagens metálicas como elementos do circuito de terra de aparelhos eléctricos.
- Não se modificarão nem ampliarão as condições de utilização nem o traçado da instalação existente sem consultar um técnico competente.
- Não será utilizada a rede de saneamento como caixote do lixo, lançando fraldas, pensos higiénicos ou sacos de plástico.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Cada mês:
 - Derramamento de água quente, sozinha ou com soda cáustica (com cuidado, pois pode produzir salpicos) pelos escoamentos dos aparelhos sanitários para desengordurar as paredes das canalizações da rede e conseguir um melhor funcionamento da mesma.
- De 6 em 6 meses:
 - Limpeza dos sifões de pavimento.
- Todos os anos:
 - Comprovação da estanquidade geral da rede e da ausência de cheiros, prestando especial atenção a possíveis fugas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

IVN INSTALAÇÕES | VENTILAÇÃO | VENTILAÇÃO NATURAL

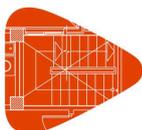
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- A subida à cobertura para a manutenção dos aspiradores será realizada exclusivamente por pessoal especializado, com as devidas condições de segurança.

PRESCRIÇÕES

- Toda a modificação na instalação ou nas suas condições de utilização que possa alterar o seu normal funcionamento serão realizadas mediante um estudo prévio e sob a direcção de um técnico competente.
- No caso de se observar o aparecimento de fendas ou fissuras nas condutas, deverá consultar-se um técnico competente para que determine a sua importância e, se necessário, as medidas a implementar. Serão reparados os defeitos e deverá proceder-se a um novo ensaio de serviço.
- As grelhas deverão limpar-se com produtos que não danifiquem nem o material de que são feitas



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

nem os seus acabamentos.

- Se as condutas são à vista e aparecem sintomas de óxidos ou de picagem dos esmaltes ou galvanizados, deverá avisar-se um profissional qualificado.
- Em caso de descoberta de alguma anomalia por parte do utilizador, deverá avisar-se um instalador autorizado para que proceda à reparação dos defeitos encontrados e adopte as medidas oportunas.
- Deverão ventilar-se periodicamente os espaços interiores das habitações e elementos comuns.
- Deverão reparar-se aquelas peças que apareçam danificadas ou com defeitos.
- Sempre que se revejam as instalações, ou antes se fosse identificada uma anomalia, serão reparados os defeitos encontrados por um instalador autorizado e, caso seja necessário, serão substituídas as peças que o necessitem.

PROIBIÇÕES

- Não serão utilizadas condutas de extracção para outro fim que não seja, específica e absolutamente, o de condução do ar extraído dos locais interiores do edifício.
- Não serão eliminadas nem obstruídas as condutas nem se ligarão a elas grelhas de ventilação de locais comerciais.
- As grelhas não serão ocultas em nenhum caso, seja de forma temporária ou permanente.
- Não serão obstruídas as saídas dos extractores nem será diminuída a sua altura.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 6 em 6 meses:
 - Observação do estado das grelhas e limpeza das mesmas.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Verificação de que não existem problemas de funcionamento nas condutas de extracção e de que os aparelhos que realizam a extracção para as mesmas não sofrem anomalias na extracção (falta ou excesso de tiragem).
 - Verificação do funcionamento adequado da aspiração.
 - Inspeção visual do estado do aspirador.
- De 5 em 5 anos:
 - Verificação da estanquidade das condutas de extracção.
 - Limpeza das condutas de extracção.
 - Limpeza do extractor, eliminando aqueles elementos que se possam ter fixado sobre ele, com cuidado para que não caiam restos no interior das condutas.
 - Limpeza das grelhas.
- De 10 em 10 anos:
 - Completa revisão da instalação.

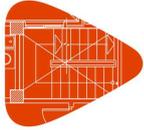
IVV INSTALAÇÕES VENTILAÇÃO CONDUTAS DE ADMISSÃO E EXTRACÇÃO PARA VENTILAÇÃO

UTILIZAÇÃO

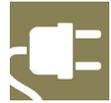
PRECAUÇÕES

- A saída para a cobertura para a manutenção das condutas será realizada exclusivamente por pessoal especializado, com as devidas condições de segurança.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Instalações

PRESCRIÇÕES

- No caso de se observar o aparecimento de fendas ou fissuras nas condutas, deverá consultar-se um técnico competente para que determine a sua importância e, se necessário, as medidas a implementar. Serão reparados os defeitos e deverá proceder-se a um novo ensaio de serviço.
- As aberturas deverão limpar-se com produtos que não danifiquem o material de que são feitas nem os seus acabamentos.
- Se as condutas são à vista e aparecem sintomas de óxidos ou de picagem dos esmaltes ou galvanizados, deverá avisar-se um profissional qualificado.
- Deverão reparar-se aquelas peças que apareçam danificadas ou com defeitos.
- Sempre que se revejam as instalações, ou antes se fosse identificada uma anomalia, serão reparados os defeitos encontrados por um instalador autorizado e, caso seja necessário, serão substituídas as peças que o necessitem.

PROIBIÇÕES

- Não serão utilizadas condutas de extracção para outro fim que não seja, específica e absolutamente, o de condução do ar extraído dos locais interiores do edifício.
- Não serão eliminadas nem obstruídas as condutas nem se ligarão a elas grelhas de ventilação de locais comerciais.
- As aberturas não serão ocultadas em nenhum caso, seja de forma temporária ou permanente.
- Não serão obstruídas as saídas dos extractores nem será diminuída a sua altura.

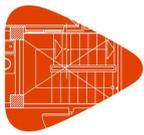
MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 6 em 6 meses:
 - Observação do estado das aberturas e limpeza das mesmas.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Verificação de que não existem problemas de funcionamento nas condutas de extracção e de que os aparelhos que realizam a extracção para as mesmas não sofrem anomalias na extracção (falta ou excesso de tiragem).
 - Verificação do funcionamento adequado da aspiração.
 - Inspeção visual do estado do aspirador.
- De 5 em 5 anos:
 - Verificação da estanquidade das condutas de extracção.
 - Limpeza das condutas de extracção.
 - Limpeza do extractor, eliminando aqueles elementos que se possam ter fixado sobre ele, com cuidado para que não caiam restos no interior das condutas.
 - Limpeza das aberturas.
- De 10 em 10 anos:
 - Completa revisão da instalação.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho

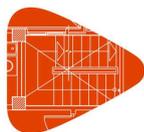


Isolamentos e
impermeabilizações

N ISOLAMENTOS E IMPERMEABILIZAÇÕES

- O proprietário conservará em seu poder a documentação técnica relativa aos elementos componentes que compõem os isolamentos e impermeabilizações, na qual estão presentes as características para as quais foram projectados.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Isolamentos e
impermeabilizações

NAS ISOLAMENTOS E IMPERMEABILIZAÇÕES

ISOLAMENTOS TÉRMICOS

SISTEMAS ETICS DE ISOLAMENTO EXTERIOR DE FACHADAS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar-se-á despejar águas sobre o revestimento, especialmente se estiverem sujas ou arrastarem terras ou impurezas.
- Evitar-se-ão golpes e atritos, assim como o despejo ou limpeza com produtos químicos.

PRESCRIÇÕES

- Se se observar alguma anomalia no revestimento não imputável à utilização, como falta de aderência, porosidade importante, presença de fendas, manchas ou humidades capilares, com risco de desprendimento, levantar-se-á a superfície afectada e será estudada a causa por um técnico competente, que avaliará a sua importância e, se for o caso, as reparações que se devam efectuar.
- Deverá utilizar-se, no caso de pintar de novo, pinturas compatíveis.

PROIBIÇÕES

- Não se admitirá a fixação de elementos pesados no revestimento, devendo fixá-los no suporte ou elemento resistente.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Limpeza do revestimento com detergentes neutros e posteriormente lavagem com água à pressão.
 - Verificação do estado de conservação do revestimento, observando o possível aparecimento de fissuras, desprendimentos, humidades e manchas.

NAV ISOLAMENTOS E IMPERMEABILIZAÇÕES

ISOLAMENTOS TÉRMICOS

SISTEMAS VETURE DE ISOLAMENTO EXTERIOR DE FACHADAS

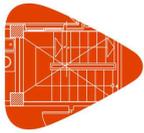
UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Tomar-se-ão as medidas necessárias para que as jardineiras ou outros elementos não despejem água sobre o revestimento.
- Evitar-se-ão golpes com objectos contundentes que possam danificar o revestimento, assim como atritos e punçoamentos.

PRESCRIÇÕES

- Ao concluir a obra, o proprietário deverá conservar uma reserva de materiais utilizados no revestimento, equivalente a 1% do material colocado, em previsão de reformas e correcções de defeitos.
- As reparações do revestimento ou dos materiais que o compõem, quer sejam por deterioração ou por outras causas, deverão realizar-se com os mesmos materiais utilizados originalmente. As



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Isolamentos e
impermeabilizações

ancoragens a repor serão de aço inoxidável.

- As manchas ocasionais e pintadas deverão eliminar-se através de procedimentos adequados ao tipo de substância implicada.

PROIBIÇÕES

- Não se admitirá a fixação de elementos sobre o revestimento, como cabos, tubagens, placas, que possam danificá-lo.
- Não serão limpos com produtos químicos que afectem as características do material ou através de espátulas ou esfregões que deteriore ou riscuem a superfície ou provoquem a sua descoloração.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Inspeção visual do estado das peças para detectar possíveis anomalias, não imputáveis ao normal envelhecimento, ou defeitos, perante os quais se avisará um técnico competente.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 2 em 2 anos:
 - Verificação da ausência de processos patológicos tais como erosão mecânica, erosão química, fendas e fissuras.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

IBQ **ISOLAMENTOS E IMPERMEABILIZAÇÕES**

ISOLAMENTOS ACÚSTICOS

MAQUINARIA E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar-se-á submetê-los a esforços para os quais não foram previstos.

PRESCRIÇÕES

- Qualquer manipulação do isolamento deverá ser realizada por pessoal qualificado.
- Deverão seguir-se as instruções específicas indicadas pelo fabricante.
- No caso de rotura ou falta de eficácia, deverá ser substituído por outro do mesmo tipo.
- Se durante a realização de qualquer tipo de obra foram alteradas as condições do isolamento, este deverá ser reparado imediatamente.

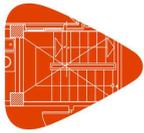
PROIBIÇÕES

- Não se colocarão elementos que perfurem o isolamento.
- Não se submeterão a esforços não previstos.

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Revisão do estado do isolamento acústico.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Isolamentos e
impermeabilizações

NIF ISOLAMENTOS E IMPERMEABILIZAÇÕES

IMPERMEABILIZAÇÕES FACHADAS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar-se-á o despejo de produtos químicos agressivos, tais como óleos ou dissolventes sobre a impermeabilização.

PRESCRIÇÕES

- Se o material de protecção ficar danificado como consequência de circunstâncias imprevistas ou se se produzirem infiltrações, deverão reparar-se imediatamente os defeitos.
- No caso de rotura ou falta de eficácia, deverá ser substituído por outro do mesmo tipo.
- O defeitos observados deverão ser reparados por um profissional qualificado.

PROIBIÇÕES

- Não se colocarão elementos que perfurem a impermeabilização.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Inspeção visual da superfície da impermeabilização à vista.
 - Se a impermeabilização não está protegida, verificação do estado da fixação ao suporte.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 3 em 3 anos:
 - Visita de inspeção e manutenção, verificando o bom estado dos elementos de alvenaria relacionados com o sistema de estanquidade.

NIF ISOLAMENTOS E IMPERMEABILIZAÇÕES

IMPERMEABILIZAÇÕES REVESTIMENTOS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar-se-á o despejo de produtos químicos agressivos, tais como óleos ou dissolventes sobre a impermeabilização.
- Evitar-se-ão golpes e atritos.

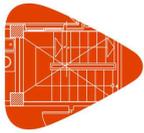
PRESCRIÇÕES

- No caso de rotura ou falta de eficácia, deverá ser substituído por outro do mesmo tipo.
- O defeitos observados deverão ser reparados por um profissional qualificado.
- Se se observar o aparecimento de humidades sobre a superfície, determinar-se-á logo que possível a origem dessa humidade, uma vez que a sua presença produz a deterioração do revestimento.
- Se anteriormente aos períodos de reposição definidos se detectem anomalias ou defeitos no revestimento, deverá efectuar-se a sua reparação segundo os critérios de reposição.

PROIBIÇÕES

- Não se permitirá roçar, riscar nem cortar os paramentos pintados.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Isolamentos e
impermeabilizações

- Não se permitirá a limpeza ou contacto do revestimento com produtos químicos ou cáusticos capazes de alterar as condições do mesmo.
- Não será permitida a colocação de elementos, como calços ou camarões, que deteriore a pintura, pela sua difícil reposição.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Revisão da superfície da impermeabilização à vista.
 - Se a impermeabilização não está protegida, verificação do estado da fixação ao suporte.
- De 3 em 3 anos:
 - Verificação do possível aparecimento de fissuras, desprendimentos, humidades e manchas.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 3 em 3 anos:
 - Reposição.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

ISOLAMENTOS E IMPERMEABILIZAÇÕES

IMPERMEABILIZAÇÕES

**COBERTURAS,
GALERIAS E
VARANDAS**

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar-se-á o despejo de produtos químicos agressivos, tais como óleos ou dissolventes sobre a impermeabilização.

PRESCRIÇÕES

- Se o material de protecção ficar danificado como consequência de circunstâncias imprevistas ou se se produzirem infiltrações, deverão reparar-se imediatamente os defeitos.
- No caso de rotura ou falta de eficácia, deverá ser substituído por outro do mesmo tipo.
- O defeitos observados deverão ser reparados por um profissional qualificado.

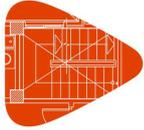
PROIBIÇÕES

- Não se colocarão elementos que perfurem a impermeabilização.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Se a impermeabilização não está protegida, verificação do estado da fixação ao suporte.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho

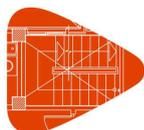


Coberturas

Q COBERTURAS

- O proprietário conservará em seu poder a documentação técnica relativa ao fim para o qual foram projectadas, devendo utilizar-se unicamente para tal fim.
- Em geral, não se devem armazenar materiais nem equipamentos de instalações sobre a cobertura. No caso de ser estritamente necessário dever-se-á comprovar que o peso deste não ultrapasse a carga máxima que a cobertura pode suportar. Para além disso deve-se realizar uma protecção adequada da impermeabilização para que não possa ser danificada.
- Quando na cobertura de um edifício se situem, posteriormente à sua execução, equipamentos de instalações que necessitem de manutenção periódica, deverá dispor-se de protecções adequadas nas suas proximidades para que durante as operações de manutenção não se danifiquem os elementos de impermeabilização da cobertura.
- No caso do sistema de estanquidade ficar danificado, como resultado de circunstâncias imprevistas e daí resultem infiltrações, deverá reparar-se imediatamente os estragos causados.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



QTT COBERTURAS | INCLINADAS | TELHAS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- A cobertura com telhas será acessível unicamente para conservação e manutenção.
- O acesso à cobertura deverá ser realizado apenas por pessoal especializado.

PRESCRIÇÕES

- Se se observarem humidades na laje debaixo da cobertura, deverá avisar-se um técnico competente, pois podem ter um efeito negativo sobre os elementos estruturais.
- Após um período prolongado de chuvas, neve ou ventos fortes, o utilizador deverá inspeccionar visualmente o aparecimento de humidades no interior do edifício ou no exterior para evitar que se obstruam as larozes. Assim, será verificada a ausência de roturas ou desprendimentos dos elementos de remate dos bordos e encontros.
- A reparação da cobertura deverá ser realizada por um profissional qualificado, que disporá de cinto de segurança fixado aos ganchos de serviço ou a pontos fixos da cobertura e terá calçado de sola branda anti-deslizante.
- Os materiais ou elementos de cobertura que por causa de golpes, acções não previstas ou natural envelhecimento, tenham sofrido roturas ou defeitos, devem repor-se ou substituir-se com materiais análogos aos previstos e em iguais condições de execução e colocação obra.
- No caso de se verificar algum sedimento na vertente da cobertura, deverá levantar-se a superfície afectada e um técnico competente estudará a causa, determinando a sua importância e se for necessário, as reparações que se devem efectuar.

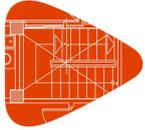
PROIBIÇÕES

- Não se transitará sobre a cobertura quando as telhas se encontrarem molhadas.
- Não serão fixados sobre a cobertura elementos que a perfurem ou dificultem o seu escoamento, como antenas e mastros, que deverão ser fixados aos paramentos.
- Não serão alteradas as características funcionais, estruturais ou formais das vertentes, rincões ou escoadouros.
- Não se utilizará o gancho de serviço colocado para cargas superiores a 100 kg.
- Não se modificarão as solicitações nem se ultrapassará as cargas previstas.
- Não se verterão produtos químicos sobre a cobertura.

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Eliminação de qualquer tipo de vegetação e dos materiais acumulados pelo vento.
 - Remoção periódica dos sedimentos que se possam formar na cobertura por retenções ocasionais de água.
 - Eliminação da neve que obstrua as aberturas de ventilação da cobertura.
 - Conservação em bom estado dos elementos de alvenaria relacionados com o sistema de estanquidade, tais como beirados ou muretes.
 - Manutenção da protecção da cobertura nas condições iniciais.
- De 3 em 3 anos:
 - Verificação do estado de conservação das telhas.



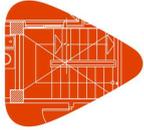
Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Coberturas

- De 5 em 5 anos:
 - Revisão da vertente, reparando os defeitos observados com materiais e execução análogos aos da construção original.
 - Verificação da fixação do gancho de serviço, reforçando-o se for necessário.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho

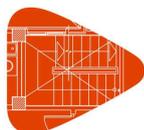


Revestimentos

R REVESTIMENTOS

- O proprietário conservará em seu poder a documentação técnica relativa ao fim para o qual foram projectados, devendo utilizar-se unicamente para esse fim.
- Como critério geral não se devem apoiar objectos no revestimento. Evitar-se-ão humidades prejudiciais, permanentes ou acidentais, além de roços e perfurações.
- Em pavimentos será verificada a possível existência de infiltrações através de fissuras e fendas e em paramentos verticais será verificada o possível aparecimento de fissuras, desprendimentos, humidades e manchas.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Revestimentos

RMB REVESTIMENTOS | PINTURAS E TRATAMENTOS EM MADEIRA | VERNIZES

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Será evitado o derrame sobre o revestimento de produtos químicos, dissolventes ou águas procedentes das jardineiras ou da limpeza de outros elementos, assim como a humidade que possa afectar as propriedades da tinta.
- Evitar-se-ão golpes e atritos.

PRESCRIÇÕES

- Qualquer anomalia ou deterioração que se observe na superfície deverá comunicar-se a um técnico competente para que este determine as causas e indique as oportunas medidas correctivas.
- Se anteriormente aos períodos de reposição definidos se detectem anomalias ou defeitos no revestimento, deverá efectuar-se a sua reparação segundo os critérios de reposição.

PROIBIÇÕES

- Não se permitirá roçar, riscar nem cortar os paramentos pintados, tendo precaução com o uso de portas, cadeiras ou demais mobiliário.
- Não se permitirá a limpeza ou contacto do revestimento com produtos químicos ou cáusticos capazes de alterar as condições do mesmo.

MANUTENÇÃO

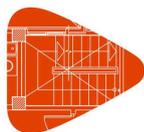
PELO UTILIZADOR

- De 3 em 3 meses:
 - Limpeza com esponjas ou panos humedecidos com água e sabão.
- Todos os anos:
 - Revisão do estado de conservação dos revestimentos sobre madeira em exteriores.
- De 3 em 3 anos:
 - Revisão do estado de conservação dos revestimentos sobre madeira em interiores.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Reposição do verniz sobre suporte exterior, eliminando previamente a pintura existente através de procedimentos tais como mecânicos, queima com chama, ataque químico ou decapantes técnicos, em ambientes agressivos.
- De 3 em 3 anos:
 - Reposição do verniz sobre suporte exterior, eliminando previamente a pintura existente através de procedimentos tais como mecânicos, queima com chama, ataque químico ou decapantes técnicos, em ambientes não agressivos.
- De 5 em 5 anos:
 - Reposição do verniz sobre suporte interior, eliminando previamente a pintura existente através de procedimentos tais como mecânicos, queima com chama, ataque químico ou decapantes técnicos.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Equipamentos fixos
e sinalização

SPA EQUIPAMENTOS FIXOS E SINALIZAÇÃO

APARELHOS SANITÁRIOS ADAPTADOS E AJUDAS TÉCNICAS

ASSENTOS, BARRAS DE APOIO E CORRIMÕES

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar os golpes e atritos.

PRESCRIÇÕES

- Se se observar a rotura ou deterioração das ancoragens ao suporte, deverão ser substituídos os componentes necessários.
- Os acessórios deverão limpar-se da sujidade e resíduos de pó, utilizando panos ou esponjas que não riscuem a superfície (preferencialmente a seco).
- Deverá verificar-se periodicamente a sua fixação ao suporte.
- Deverão reparar-se os defeitos encontrados e substituir-se as peças necessárias por outras com as mesmas características.

PROIBIÇÕES

- Não serão utilizados produtos abrasivos na sua limpeza.
- Não serão suspensos elementos para os quais não foram desenhados.

SMH EQUIPAMENTOS FIXOS E SINALIZAÇÃO

CASAS DE BANHO

PAPELEIRAS E BALDES HIGIÉNICOS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar os golpes e atritos.

PRESCRIÇÕES

- Os acessórios deverão limpar-se da sujidade e resíduos de pó, utilizando panos ou esponjas que não riscuem a superfície (preferencialmente a seco).
- Deverão reparar-se os defeitos encontrados e substituir-se as peças necessárias por outras com as mesmas características.

PROIBIÇÕES

- Não serão utilizados produtos abrasivos na sua limpeza.
- Não serão suspensos elementos para os quais não foram desenhados.

SMJ EQUIPAMENTOS FIXOS E SINALIZAÇÃO

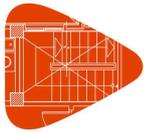
CASAS DE BANHO

LAVA-OLHOS E CHUVEIROS DE EMERGÊNCIA

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar os golpes e atritos.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Equipamentos fixos
e sinalização

PRESCRIÇÕES

- Se se observar a rotura ou deterioração das ancoragens ao suporte, deverão ser substituídos os componentes necessários.
- Os acessórios deverão limpar-se da sujidade e resíduos de pó, utilizando panos ou esponjas que não riscuem a superfície (preferencialmente a seco).
- Deverá verificar-se periodicamente a sua fixação ao suporte.
- Deverão reparar-se os defeitos encontrados e substituir-se as peças necessárias por outras com as mesmas características.

PROIBIÇÕES

- Não serão utilizados produtos abrasivos na sua limpeza.
- Não serão suspensos elementos para os quais não foram desenhados.

SCE EQUIPAMENTOS FIXOS E SINALIZAÇÃO | COZINHAS/GALERIAS | ELECTRODOMÉSTICOS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

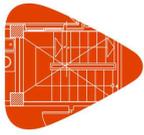
- Qualquer electrodoméstico que se ligue à rede, disporá das fichas adequadas para a perfeita ligação, com a sua correspondente tomada de terra.
- Ao utilizar ou ligar algum aparelho eléctrico, deverá ter-se sempre as mãos secas e evitar estar descalço ou com os pés húmidos.

PRESCRIÇÕES

- O proprietário deverá ler as instruções realizadas pelo fabricante dos electrodomésticos antes de os colocar em funcionamento.
- Antes de ligar um novo aparelho eléctrico é recomendável verificar se a tensão de alimentação coincide com aquela que a rede fornece.
- O desligamento deverá ser sempre realizado puxando as fichas da base onde estão alojadas.
- O papel do utilizador deverá limitar-se à observação do electrodoméstico e suas prestações e avisar um instalador autorizado de qualquer anomalia encontrada.
- Sempre que os electrodomésticos sejam revistos, deverão reparar-se os defeitos encontrados por um instalador autorizado e em caso de necessidade, serão repostas as peças que necessitem, seguindo as instruções do fabricante.
- Durante a fase de limpeza dos equipamentos estes devem manter-se desligados da rede.

PROIBIÇÕES

- Não serão desligados os aparelhos eléctricos puxando o cabo da ficha.
- Não serão manipulados, sem serem desligados previamente da rede eléctrica.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Equipamentos fixos
e sinalização

SCF EQUIPAMENTOS FIXOS E SINALIZAÇÃO | COZINHAS/GALERIAS | LAVA-LOIÇAS E TANQUES DE LAVAR ROUPA

UTILIZAÇÃO

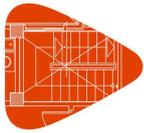
PRECAUÇÕES

- Serão colocados os tampões nos ralos dos aparelhos e um pouco de água nos mesmos sempre que se abandone o edifício, quer seja por um largo período de tempo, assim como para um fim de semana, para assegurar a estanquidade da rede evitando a passagem de maus odores para os locais por perda do fecho hídrico nos sifões.
- Será evitada a utilização de materiais abrasivos, produtos de limpeza e elementos duros e pesados que possam danificar o material.
- O utilizador utilizará os distintos aparelhos nas suas condições normais recomendadas pelo fabricante, seguindo as instruções indicadas no catálogo ou manual correspondente, sem forçar ou expor a situações limite que poderiam comprometer gravemente o correcto funcionamento dos mesmos.
- Será evitado o manuseamento sobre o lava-loiças de elementos duros e pesados que, na sua queda, possam descascar o esmalte.
- Será evitado na medida do possível o arrastamento pela sua superfície de areias que possam riscá-lo.
- Será evitado que os chuveiros de lava-loiças (quando estes os possuírem) sejam golpeados contra superfícies duras e colocá-los em contacto com sabões ou substâncias que possam obstruir os seus orifícios.

PRESCRIÇÕES

- O utilizador deverá dispor da planta actualizada e definitiva dos quartos húmidos com as suas correspondentes bancas da cozinha, tanques de lavar roupa e/ou vazadouros, de forma a que na referida planta se encontrem identificados os vários aparelhos na sua exacta posição dentro do edifício.
- Para um funcionamento correcto dos aparelhos, o utilizador deverá atender às recomendações do fabricante para a sua correcta utilização.
- A reparação ou substituição de aparelhos ou torneiras, deverá realizar-se após o fecho da válvula de seccionamento do local onde estes se localizem. Para isso, serão seguidas as instruções indicadas no catálogo ou manual correspondente, sem forçar ou expor a situações limite, que poderiam comprometer gravemente o correcto funcionamento dos mesmos.
- As válvulas de corte de aparelhos fecham-se com suavidade.
- Deverá limitar-se a utilização de válvulas de corte às ocasiões estritamente necessárias para evitar deste modo o desgaste das juntas e, em consequência, manter o fecho hermético da rede de água.
- Deverá fechar-se a válvula da habitação quando se abandone a mesma durante um período prolongado, em previsão de avarias.
- Deverão fechar-se as válvulas de aparelho ou do local, quando se observe alguma anomalia nos mesmos.
- Nas válvulas (independentemente do tipo), deverá girar-se o volante só até que deixe de sair água, já que qualquer pressão excessiva deteriorará a peça de vedação.
- Quando os escoadouros estiverem obturados, deverão desenroscar-se e limpar-se.
- Quando os escoadouros estiverem danificadas, deverão ser substituídos.
- As manipulações destes aparelhos será realizada tendo-se fechado as válvulas de seccionamento correspondentes.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Equipamentos fixos
e sinalização

- No caso de que um aparelho se mova, deverá proceder-se imediatamente à sua fixação, visto que quanto mais tarde se leve a cabo esta operação, mais pode ver-se afectada a união do aparelho com a rede de saneamento, até chegar inclusive à rotura.
- Os aparelhos de aço inoxidável, de porcelana vitrificada e de grés, deverão ser limpas com água e sabão neutro, sem utilizar nenhum tipo de esfregão nem qualquer outro tecido abrasivo, secando-os após cada utilização com um pano de algodão, para evitar o aparecimento de manchas de calcário.
- Deverá verificar-se nos aparelhos sanitários de porcelana vitrificada e de grés, que não aparecem golpes ou fissuras que possam causar fugas.
- Deverá verificar-se periodicamente que não aparece nenhum defeito que possa causar pontos de óxido no aparelho.
- Os aparelhos de materiais sintéticos, deverão ser limpos com uma esponja ou pano e produtos de limpeza não abrasivos. Para manchas mais resistentes, utilizar água ligeiramente clorada ou líquido de lava-loiça e enxaguar com água abundantemente, podendo utilizar um produto anti-calcário ou, uma solução água e vinagre para eliminar depósitos de calcário.
- No caso de riscos na superfície dos aparelhos de materiais sintéticos, deverá lixar-se suavemente e, se for o caso, aplicar um polimento.
- As válvulas de corte de aparelhos deverão limpar-se exclusivamente com detergente líquido, sem utilizar nenhum tipo de esfregão nem qualquer outro tecido abrasivo.

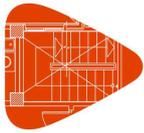
PROIBIÇÕES

- Os elementos não serão submetidos a cargas para as quais não estão desenhados, especialmente se são suspensos dos muros em lugar de apoiados no solo.
- O aparelho não será desmontado, já que este trabalho é reservado ao profissional qualificado.
- Não se utilizará água-forte para a sua limpeza, nem sequer muito diluída, para evitar a corrosão do material.
- Não será manipulado o corpo da válvula, já que este trabalho está reservado ao profissional qualificado. Em nenhum caso se deve forçar uma válvula, mesmo que se encontrar encravada, para evitar roturas das tubagens de água.
- Não serão utilizados materiais abrasivos.
- Nunca serão deixadas as válvulas de corte de aparelhos parcialmente abertas, pois podem provocar ruídos, turbulências e uma queda de pressão e de caudal nos aparelhos sanitários que abastece.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 6 em 6 meses:
 - Comprovação visual das juntas de escoamento e de ligação com as paredes interiores.
- De 5 em 5 anos:
 - Enchimento das juntas da base dos mesmos.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Equipamentos fixos
e sinalização

SIL EQUIPAMENTOS FIXOS E SINALIZAÇÃO

INDICADORES, MARCADORES, RÓTULOS, ...

LUMINOSOS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Durante as fases de manutenção, tanto na substituição das lâmpadas como na limpeza dos equipamentos, devem manter-se desligados os interruptores dos circuitos da instalação correspondente.

PRESCRIÇÕES

- Perante qualquer modificação na instalação ou nas suas condições de utilização (ampliação da instalação ou alteração do tipo de utilização do edifício) um técnico competente especialista na matéria deverá realizar um estudo prévio e certificar a idoneidade da mesma de acordo com a regulamentação em vigor.
- O papel do utilizador deverá limitar-se à observação da instalação e suas prestações e avisar um instalador autorizado de qualquer anomalia encontrada.
- Todas as lâmpadas de substituição serão das mesmas características das substituídas.
- Durante as operações de manutenção deverão desconectar-se os interruptores automáticos correspondentes aos circuitos da instalação de iluminação.
- A reposição das lâmpadas dos equipamentos deverá ser efectuada antes de esgotarem a sua vida útil. A reposição será efectuada preferencialmente por grupos de equipamentos completos e áreas de iluminação.
- Antes de realizar qualquer operação de limpeza, deverá verificar-se a desconexão prévia do fornecimento eléctrico do circuito completo ao qual pertença.
- Sempre que se examinem as instalações, um instalador autorizado reparará os defeitos encontrados e, no caso de ser necessário, substituir-se-ão as peças que forem precisas.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Cada mês:
 - Limpeza da sujidade e resíduos de poluição, preferencialmente a seco, utilizando panos ou esponjas que não riskem a superfície.

SSC EQUIPAMENTOS FIXOS E SINALIZAÇÃO | SEGURANÇA | COFRES

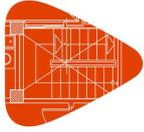
UTILIZAÇÃO

PRESCRIÇÕES

- Deverão fechar-se adequadamente para poder proteger correctamente o conteúdo em caso de incêndio.

PROIBIÇÕES

- Não serão utilizados produtos abrasivos na sua limpeza.
- Não serão suspensos elementos sobre as caixas.
- O teclado nunca deverá ser utilizado se não se possui as mãos limpas.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



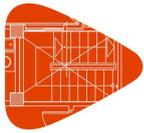
Equipamentos fixos
e sinalização

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- De 6 em 6 meses:
 - Limpeza da sujidade e resíduos de poluição de cofres, utilizando panos ou esponjas que não riscuem a superfície, preferencialmente a seco.
- Todos os anos:
 - Mudança de baterias.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Infra-estruturas
no logradouro

UCM INFRA-ESTRUTURAS NO LOGRADOURO

ESTACIONAMENTOS | COBERTURAS METÁLICAS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Quando se preveja alguma modificação que possa alterar as solicitações previstas, será necessária a opinião de um técnico competente.

PRESCRIÇÕES

- O proprietário deverá conservar em seu poder a documentação técnica relativa aos elementos realizados, na qual figurarão as solicitações para as quais tenham sido previstos.
- Serão reparados ou substituídos os elementos estruturais deteriorados ou em mau estado por um profissional qualificado.

PROIBIÇÕES

- Não se executarão trabalhos nos perfis estruturais nem se modificarão as solicitações previstas no projecto sem um estudo prévio realizado por um técnico competente.

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Protecção da estrutura metálica com antioxidantes e esmaltes ou similares, em ambientes agressivos.
- De 3 em 3 anos:
 - Protecção da estrutura metálica com antioxidantes e esmaltes ou similares, em ambientes não agressivos.
 - Inspecção do estado de conservação da protecção contra a corrosão e o fogo da estrutura, e qualquer tipo de dano, procedendo-se à repintura ou reparação se necessário.
- De 10 em 10 anos:
 - Inspecção visual, estendendo-a aos elementos de protecção, especialmente aos de protecção contra incêndio.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

UDE INFRA-ESTRUTURAS NO LOGRADOURO

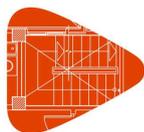
RECINTOS DESPORTIVOS

EQUIPAMENTOS

UTILIZAÇÃO

PRESCRIÇÕES

- Deverão verificar-se periodicamente as fixações existentes.
- Deverá verificar-se periodicamente o estado das ancoragens dos postes de apoio da rede ao pavimento.
- Os elementos deteriorados serão repostos ou substituídos imediatamente ou será proibida a sua utilização.



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Infra-estruturas
no logradouro

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Limpeza dos elementos.
 - Verificação de ausência de falhas estruturais e de oxidações em todos os materiais, e substituição ou reparação e pintura, em caso necessário.

UII INFRA-ESTRUTURAS NO LOGRADOURO

ILUMINAÇÃO EXTERIOR

ILUMINAÇÃO DE ZONAS PEDONAIS E JARDIM

UTILIZAÇÃO

PRESCRIÇÕES

- Se for observada a rotura ou deterioração dos encaixes do candeeiro, deverão substituir-se os componentes necessários.
- Deverão entregar-se ao proprietário os desenhos da instalação realizada e pormenores do fluxo mínimo de reposição das lâmpadas.
- Qualquer ampliação ou melhora que se pretenda realizar será estudada por um técnico competente.
- Quando se observem anomalias no seu funcionamento deverá avisar-se um técnico competente.
- Todas as reparações deverão efectuar-se por um técnico competente.
- Substituir-se-ão segundo um plano de reposição em função de factores económicos.

PROIBIÇÕES

- Não se realizará nenhuma modificação que diminua os seus valores de iluminação.
- Não serão utilizados produtos abrasivos na sua limpeza.

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Verificação da intensidade luminosa.

UJC INFRA-ESTRUTURAS NO LOGRADOURO | JARDINS | RELVADOS

UTILIZAÇÃO

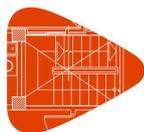
PRESCRIÇÕES

- Deverão extrair-se as ervas daninhas ou empregar herbicidas selectivos.
- Deverá cortar-se quando tenha uma altura de dois a cinco centímetros.

PROIBIÇÕES

- Não se cortará mais de um terço da folha.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Infra-estruturas
no logradouro

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Tratamento com herbicidas e fungicidas.
 - Tratamento para formigas e caracóis.

UJP INFRA-ESTRUTURAS NO LOGRADOURO

JARDINS FORNECIMENTO E PLANTAÇÃO DE ESPÉCIES

UTILIZAÇÃO

PRESCRIÇÕES

- Deverão extrair-se as ervas daninhas ou empregar herbicidas selectivos.

PROIBIÇÕES

- Não será realizada a poda durante a floração primaveril nem no Outono.

MANUTENÇÃO

PELO UTILIZADOR

- Todos os anos:
 - Poda.

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Tratamento com herbicidas e fungicidas.
 - Tratamento para formigas e caracóis.

UPD INFRA-ESTRUTURAS NO LOGRADOURO

PISCINAS EQUIPAMENTOS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Serão dimensionadas segundo o volume da piscina.

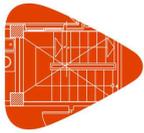
PRESCRIÇÕES

- Num máximo de 8 horas deverá bombear o volume total de água da piscina.
- Os canais de aspiração pelo fundo deverão estar devidamente protegidos mediante dispositivos de segurança.
- Serão limpos semanalmente os skimmers e escovadas as paredes da piscina.
- Passar-se-á o raspador quando existir sujidade, partículas ou elementos decantados no fundo.
- Os equipamentos de depuração deverão encontrar-se em funcionamento contínuo quando a piscina esteja em funcionamento e sempre que seja necessário para garantir a qualidade da água.

PROIBIÇÕES

- Será proibido o retorno da água da caixa à rede de água de abastecimento público.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Infra-estruturas
no logradouro

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- Todos os anos:
 - Revisão do ciclo de filtração de todo o volume de água da piscina verificando que não seja superior aos tempos seguintes:
 - 1 hora, em locais infantis.
 - 4 horas, em locais recreativos e polivalentes.
 - Controlo da velocidade de filtração não devendo superar os 30 metros cúbicos por metro quadrado numa hora.

USS INFRA-ESTRUTURAS NO LOGRADOURO

TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

FOSSAS SÉPTICAS E FILTROS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Evitar-se-á a plantação, nas proximidades das caixas, de árvores cujas raízes possam prejudicar a instalação.
- Sinalizar-se-á convenientemente para evitar a passagem de veículos por cima ou impedir-se-á essa possibilidade.
- Será mantida a ventilação correcta para a evacuação de gases.
- A manutenção e limpeza da instalação deverá realizar-se por uma empresa especializada.
- Serão removidos os lodos e espumas e enterrar-se-ão.
- Completar-se-á a limpeza com água à pressão sobre as suas paredes e sobre o fundo.

PRESCRIÇÕES

- O utilizador deverá observar o correcto funcionamento do sistema.
- Se se observar durante a limpeza que existem defeitos estes deverão ser reparados.
- Toda a modificação na instalação ou nas suas condições de utilização que possa alterar o seu normal funcionamento será realizado mediante um estudo prévio e sob a direcção de um técnico competente.

PROIBIÇÕES

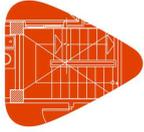
- Não serão tapadas as aberturas de ventilação.

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

- De 6 em 6 meses:
 - Limpeza do lodo.

Produzido por uma versão educativa de CYPE



Projecto: aldeamento
Local: Celorico
Promotor: Universidade do Minho



Infra-estruturas
no logradouro

UXA INFRA-ESTRUTURAS NO LOGRADOURO

PAVIMENTOS DE PARALELEPÍEDOS

UTILIZAÇÃO

PRECAUÇÕES

- Serão evitados os produtos abrasivos e objectos perfurantes que possam riscar, romper ou deteriorar o pavimento.
- Será evitada a queda de objectos perfurantes ou pesados que possam descascar ou romper alguma peça.

PRESCRIÇÕES

- Ao concluir a obra, o proprietário deverá conservar uma reserva de materiais utilizados no revestimento, equivalente a 1% do material colocado, em previsão de reformas e correcções de defeitos.
- O tipo de uso será o adequado para o material colocado (grau de dureza), caso contrário sofrerá um desgaste mais rápido e perderá a cor e a textura exterior.
- Deverão identificar-se e eliminar-se as causas da humidade o antes possível, antes do aparecimento de manchas negras ou esverdeadas nos revestimentos.
- As reparações do revestimento ou dos materiais que o compõem, quer por deterioração ou por outras causas, deverão realizar-se com os mesmos materiais utilizados originalmente e na forma indicada para a sua colocação por pessoal especializado.
- Os paralelepípedos serão limpos periodicamente através de um varrimento ou lavagem do mesmo com detergentes neutros diluídos em água tépida.

PROIBIÇÕES

- Não se ultrapassarão as cargas máximas previstas.
- Não serão utilizados para a limpeza produtos de uso doméstico tais como água-forte, lixívia, amoníacos ou outros detergentes dos quais se desconheça se possuem substâncias que possam prejudicar o pavimento ou as suas juntas. Em nenhum caso serão utilizados ácidos.

MANUTENÇÃO

PELO PROFISSIONAL QUALIFICADO

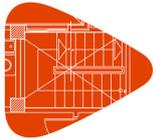
- De 2 em 2 anos:
 - Verificação da ausência de processos patológicos tais como erosão mecânica, erosão química, fendas e fissuras, desprendimentos, humidades capilares e humidades acidentais.
- De 5 em 5 anos:
 - Inspeção do pavimento com revisão das juntas e reparação dos defeitos encontrados, tais como peças partidas, fendilhadas ou soltas, perante os quais se deverá responder e proceder à sua fixação.

Produzido por uma versão educativa de CYPE

**ANEXO VI – ARQUIMEDES QUANTIFICAÇÃO DE MANUTENÇÃO
DECENAL**

Quantificação de manutenção decenal

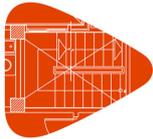
Habitação unifamiliar isolada



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
 Localizaç... celorico
 Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

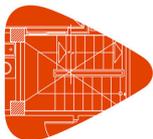
	Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)
Capítulo 2 Acondicionamento do terreno				8.966,30	407,21	4,54
Capítulo 2.2 Redes de drenagem horizontais				3.521,68	235,61	6,69
2.2.1 Ud	Formação de caixa de passagem, não visitável, enterrada, construída em alvenaria de tijolo cerâmico furado, de meia vez de espessura, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6, de dimensões interiores 60x60x65 cm, sobre base de betão simples C30/37 (X0(P); D25; S2; CI 0,4) de 15 cm de espessura, formação de pente mínima de 1,00% para a drenagem de águas residuais e 0,50% para a drenagem de águas pluviais, com o mesmo tipo de betão, com emboço e afagada interiormente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:3 formando arestas e esquinas a meia cana, fechada superiormente com painel cerâmico oco com ligação macho-fêmea e lajeta de betão C35/45 (XC4(P) + XA2(P); D25; S2; CI 0,2), armada com malha electrossoldada e vedada hermeticamente com argamassa de cimento. Inclusive argamassa para enchimento de juntas e peças de PVC cortadas longitudinalmente para formação do canal no fundo da caixa.					
	4,000	98,95	4,95	395,80	19,80	5,00
2.2.2 Ud	Formação de caixa no extremo inferior do tubo de queda, não visitável, enterrada, construída em alvenaria de tijolo cerâmico furado, de meia vez de espessura, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6, de dimensões interiores 50x50x50 cm, sobre base de betão simples C30/37 (X0(P); D25; S2; CI 0,4) de 15 cm de espessura, formação de pente mínima de 1,00% para a drenagem de águas residuais e 0,50% para a drenagem de águas pluviais, com o mesmo tipo de betão, com emboço e afagada interiormente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:3 formando arestas e esquinas a meia cana, com curva de PVC de 45° colocada em cubo de betão, para evitar o golpe de descida na pente da base, fechada superiormente com painel cerâmico oco com ligação macho-fêmea e lajeta de betão C35/45 (XC4(P) + XA2(P); D25; S2; CI 0,2), armada com malha electrossoldada e vedada hermeticamente com argamassa de cimento. Inclusive argamassa para enchimento de juntas.					
	3,000	87,04	4,35	261,12	13,05	5,00
2.2.3 Ud	Formação de caixa com sumidouro sifonado e escoamento directo lateral, visitável, enterrada, construída em alvenaria de tijolo cerâmico furado, de meia vez de espessura, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6, de dimensões interiores 60x60x65 cm, sobre base de betão simples C30/37 (X0(P); D25; S2; CI 0,4) de 15 cm de espessura, formação de pente mínima de 1,00% para a drenagem de águas residuais e 0,50% para a drenagem de águas pluviais, com o mesmo tipo de betão, com emboço e afagada interiormente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:3 formando arestas e esquinas a meia cana, fechada superiormente com tampa pré-fabricada de betão armado com fecho hermético à passagem dos odores mefíticos. Inclusive argamassa para enchimento de juntas.					
	1,000	141,38	7,07	141,38	7,07	5,00
2.2.4 Ud	Formação de caixa sifonada, visitável, enterrada, construída em alvenaria de tijolo cerâmico furado, de meia vez de espessura, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6, de dimensões interiores 70x70x80 cm, sobre base de betão simples C30/37 (X0(P); D25; S2; CI 0,4) de 15 cm de espessura, com emboço e afagada interiormente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:3 formando arestas e esquinas a meia cana, com sifão formado por uma curva de 87°30' de PVC comprida, fechada superiormente com tampa pré-fabricada de betão armado com fecho hermético à passagem dos odores mefíticos. Inclusive argamassa para enchimento de juntas e sumidouro sifonado pré-fabricado de betão com saída horizontal de 90/110 mm e grelha homologada de PVC.					
	2,000	144,68	7,23	289,36	14,46	5,00



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
 Localizaç... celorico
 Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

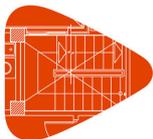
		Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)
2.2.5	m	Fornecimento e montagem do ramal de ligação geral de saneamento, para drenagem de águas residuais e/ou pluviais à rede geral do município, com uma pendente mínima de 1,00% para a drenagem de águas residuais e 0,50% para a drenagem de águas pluviais, formado por tubo de PVC liso, série SN-4, rigidez anelar nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diâmetro exterior, colado com adesivo, colocado sobre leito de areia de 10 cm de espessura, devidamente compactada e nivelada com apiloador (saltitão) de condução manual, enchimento lateral compactado até metade do diâmetro do tubo e posterior enchimento com a mesma areia até 30 cm por cima da geratriz superior do tubo, com as correspondentes juntas e peças especiais. Inclusive líquido de limpeza e adesivo para tubos e acessórios de PVC e betão simples C20/25 (X0(P); D25; S2; CI 1,0) para a posterior reposição do pavimento existente.					
		13,700	56,94	5,12	780,08	70,14	8,99
2.2.6	Ud	Fornecimento e montagem da ligação do ramal de ligação do edifício à rede geral de saneamento através da câmara de inspecção. Inclusive junta flexível para a união do ramal de ligação e argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6 para correcção de falhas e brunidura no interior da câmara.					
		2,000	156,24	7,81	312,48	15,62	5,00
2.2.7	m	Fornecimento e montagem de colectador enterrado de rede horizontal de saneamento, com caixas, com uma pendente mínima de 1,00% para a drenagem de águas residuais e 0,50% para a drenagem de águas pluviais, formado por tubo de PVC liso, série SN-4, rigidez anelar nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diâmetro exterior, colado com adesivo, colocado sobre leito de areia de 10 cm de espessura, devidamente compactada e nivelada com apiloador (saltitão) de condução manual, enchimento lateral compactado até metade do diâmetro do tubo e posterior enchimento com a mesma areia até 30 cm por cima da geratriz superior do tubo. Inclusive líquido de limpeza e adesivo para tubos e acessórios de PVC.					
		80,000	16,53	1,16	1.322,40	92,80	7,02
2.2.8	Ud	Instalação de sumidouro sifonado de PVC, de saída vertical de 75 mm de diâmetro, com grelha de PVC de 200x200 mm, para recolha de águas pluviais ou de locais húmidos. Inclusive acessórios de montagem, peças especiais e elementos de fixação.					
		1,000	19,06	2,67	19,06	2,67	14,01
Capítulo 2.3 Nivelação					3.703,44	171,60	4,63
2.3.2	m ²	Massame de betão simples de 10 cm de espessura, realizado com betão C12/15 (X0(P); D12; S3; CI 1,0) fabricado em central e betonagem desde camião, espalhamento e vibração manual através de régua vibradora, sem tratamento da superfície com juntas de retracção de 5 mm de espessura, através de corte com disco de diamante. Inclusive painel de poliestireno expandido de 3 cm de espessura, para a execução de juntas de retracção.					
		156,000	15,73	1,10	2.453,88	171,60	6,99
Capítulo 3 Fundações					5.277,33	173,58	3,29
Capítulo 3.1 Regularização					419,44	8,24	1,96
3.1.1	m ²	Camada de betão de limpeza e nivelamento da base da fundação, de 10 cm de espessura, de betão C12/15 (X0(P); D12; S3; CI 1,0), fabricado em central e betonagem desde camião, no fundo da escavação previamente realizada.					
		37,450	11,20	0,22	419,44	8,24	1,96
Capítulo 3.2 Superficiais					2.889,71	86,72	3,00
3.2.1	m ³	Sapata contínua de betão armado, de betão armado, realizada em escavação previamente executada, com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4) fabricado em central, e betonagem desde camião, e aço A400 NR, com uma quantidade aproximada de 70 kg/m ³ . Inclusive armaduras de arranque dos pilares ou outros elementos, arame de atar, e separadores.					
		10,288	170,28	5,11	1.751,84	52,57	3,00
3.2.2	m ³	Sapata de betão armado, realizada com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4) fabricado em central, e betonagem desde camião, e aço A400 NR, com uma quantidade aproximada de 53,567 kg/m ³ . Inclusive armaduras de arranque do pilar, arame de atar, e separadores.					
		7,220	157,60	4,73	1.137,87	34,15	3,00



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
Localizaç... celorico
Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

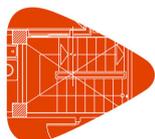
	Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)
Capítulo 3.3 Vigas de fundação				1.557,68	62,34	4,00
3.3.1 m ³						
Lintel de betão armado, realizada com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4) fabricado em central, e betonagem desde camião, e aço A400 NR, com uma quantidade aproximada de 70,736 kg/m ³ . Inclusive arame de atar, e separadores.						
	9,088	171,40	6,86	1.557,68	62,34	4,00
Capítulo 3.4 Nivelção				410,50	16,28	3,97
3.4.1 m ³						
Pilarete de fundação de betão armado para pilares, realizado com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4) fabricado em central, e betonagem com grua, e aço A400 NR, com uma quantidade aproximada de 95 kg/m ³ . Inclusive arame de atar e separadores.						
	2,000	203,52	8,14	407,04	16,28	4,00
Capítulo 4 Estruturas				14.799,67	703,99	4,76
Capítulo 4.1 Betão armado				14.799,67	703,99	4,76
4.1.2 m ³						
Viga alta, recta, de betão armado, de 40x30 cm, realizada com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4) fabricado em central, e betonagem com grua, e aço A400 NR, com uma quantidade aproximada de 196,439 kg/m ³ ; montagem e desmontagem do sistema de cofragem, com acabamento para revestir, em piso de até 3 m de altura livre, formado por: superfície cofrante de painéis de madeira tratada, reforçados com varões e perfis, amortizáveis em 25 utilizações; estrutura suporte horizontal de travessas metálicas e acessórios de montagem, amortizáveis em 150 utilizações e estrutura suporte vertical de escoras metálicas, amortizáveis em 150 utilizações. Inclusive arame de atar, separadores e líquido descofrante para evitar a aderência do betão à cofragem.						
	4,576	410,49	28,73	1.878,40	131,47	7,00
4.1.3 m ²						
Laje fungiforme de betão armado com molde perdido, horizontal, com 15% de zonas maciças, com altura livre de piso de até 3 m, altura total 30 = 25+5 cm, realizada com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4) fabricado em central, e betonagem com grua, volume 0,174 m ³ /m ² , e aço A400 NR em zona de maciços de pilares, nervuras e vigas de bordadura, quantidade 18,94 kg/m ² ; nervuras de betão "in situ" de 10 cm de espessura, entre-eixo 80 cm; bloco de betão leve com argila expandida, para laje fungiforme, 70x23x25 cm; camada de compressão de 5 cm de espessura, com armadura de distribuição formada por malha electrossoldada AR42 100x300 mm de aço A500 EL; montagem e desmontagem de sistema de cofragem continuo, com acabamento para revestir, formado por: superfície cofrante de painéis de madeira tratada, reforçados com varões e perfis, amortizáveis em 25 utilizações; estrutura suporte horizontal de travessas metálicas e acessórios de montagem, amortizáveis em 150 utilizações e estrutura suporte vertical de escoras metálicas, amortizáveis em 150 utilizações. Inclusive arame de atar, separadores, líquido descofrante para evitar a aderência do betão à cofragem e agente filmógeno para a cura de betões e argamassas.						
	156,000	73,47	3,67	11.461,32	572,52	5,00
Capítulo 5 Fachadas, divisões e protecções				6.072,09	468,16	7,71



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
Localizaç... celorico
Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

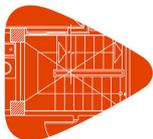
		Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)	
Capítulo 5.1 Alvenaria não estrutural					5.293,85	296,96	5,61	
5.1.1	m ²	Pano exterior de parede de fachada, de 15 cm de espessura de alvenaria, de tijolo cerâmico furado triplo, para revestir, 30x20x15 cm, assente com argamassa de cimento confeccionada em obra, com 250 kg/m ³ de cimento, cor cinzento, dosificação 1:6, fornecida em sacos; revestimento das testas de laje com peças cerâmicas, colocadas com argamassa de alta aderência, formação de padieiras através de alvenaria com armadura de aço nervurado.						
		187,010	16,15	0,81	3.020,21	151,48	5,02	
5.1.2	m ²	Pano interior de parede de fachada de 7 cm de espessura, de alvenaria de tijolo cerâmico furado duplo, para revestir, 30x20x7 cm, assente com argamassa de cimento confeccionada em obra, com 250 kg/m ³ de cimento, cor cinzento, dosificação 1:6, fornecida em sacos; formação de padieiras através de parede de alvenaria sobre caixilharia.						
		187,010	8,83	0,71	1.651,30	132,78	8,04	
5.1.3	m ²	Pano de parede divisória interior de 7 cm de espessura de alvenaria, de tijolo cerâmico furado duplo, para revestir, 30x20x7 cm, assente com argamassa de cimento confeccionada em obra, com 250 kg/m ³ de cimento, cor cinzento, dosificação 1:6, fornecida em sacos.						
		70,560	8,82	0,18	622,34	12,70	2,04	
Capítulo 5.2 Protecções e gradeamentos					778,24	171,20	22,00	
5.2.1	m	Guarda de fachada em forma recta, de 100 cm de altura, de alumínio anodizado cor natural, formada por: caixilho composto de remate de guarda superior e inferior de perfil quadrado de 40x40 mm e montantes de perfil quadrado de 40x40 mm com uma separação de 100 cm entre si; entre-pano para enchimento das aberturas do caixilho composto de barras verticais de alumínio, perfil rectangular de 30x15 mm, e corrimão de perfil curvo de 70 mm, fixada através de ancoragem mecânica de expansão.						
		8,000	97,28	21,40	778,24	171,20	22,00	
Capítulo 6 Vãos					12.011,72	1.847,80	15,38	
Capítulo 6.1 Caixilharias					6.027,98	1.041,01	17,27	
6.1.1	Ud	Porta de PVC, duas folhas de batente com abertura para o interior, dimensões 1200x2100 mm, com fechadura de segurança, acabamento folheado nas duas faces, cor a escolher, com pré-aro. Caixa de estore básica incorporada (monobloco), persiana enrolável de réguas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.						
		1,000	795,47	71,59	795,47	71,59	9,00	
6.1.2	Ud	Janela de PVC, uma folha de batente com abertura para o interior, dimensões 600x1200 mm, com fechadura de segurança, acabamento folheado nas duas faces, cor a escolher, com pré-aro. Caixa de estore básica incorporada (monobloco), persiana enrolável de réguas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.						
		3,000	302,92	27,26	908,76	81,78	9,00	
6.1.3	Ud	Janela de PVC, duas folhas de batente com abertura para o interior, dimensões 1200x1200 mm, com fechadura de segurança, acabamento folheado nas duas faces, cor a escolher, com pré-aro. Caixa de estore básica incorporada (monobloco), persiana enrolável de réguas de PVC, com accionamento manual com fita e recolhedor.						
		5,000	481,29	43,32	2.406,45	216,60	9,00	
6.1.4	Ud	Janela de cobertura, com abertura giratória de accionamento manual através de barra de manobra, de 55x70 cm, em telhado ondulado de telha, fibrocimento ou materiais similares.						
		6,000	319,55	111,84	1.917,30	671,04	35,00	



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
Localizaç... celorico
Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

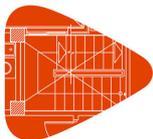
	Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)
Capítulo 6.2 Portas exteriores				874,09	96,15	11,00
6.2.1 Ud						
				Block de porta exterior de entrada na habitação, blindada normalizada, de madeira, de uma folha, de 85x203x7 cm, composto por alma formada por uma prancha dobrada de aço electrogalvanizado, soldada em ambas as faces a pranchas de aço de 0,8 mm de espessura e reforçada por perfis omega verticais, de aço, acabamento com painel liso em ambas as faces de madeira de pinho da região, caixilho de tubo de aço e aro de aço galvanizado, com fechadura de segurança com três pontos frontais de fecho (10 linguetas).		
	1,000	874,09	96,15	874,09	96,15	11,00
Capítulo 6.3 Portas interiores				1.717,43	188,91	11,00
6.3.1 Ud						
				Porta interior de batente, cega, de uma folha de 203x82,5x3,5 cm, de painel de aglomerado, contraplacado com carvalho recomposto, envernizada em oficina, com moldura de forma recta; aro de madeira maciça; guarnição do mesmo material e acabamento que a folha; com ferragens de pendurar e de fecho.		
	6,000	204,09	22,45	1.224,54	134,70	11,00
6.3.2 Ud						
				Porta interior de batente, com vitral, de uma folha de 203x82,5x3,5 cm, de painel de aglomerado, contraplacado com carvalho recomposto, envernizada em oficina, com moldura de forma recta; aro de madeira maciça; guarnição do mesmo material e acabamento que a folha; envidraçamento de 40% da sua superfície, através de uma peça de vidro temperado translúcido incolor, de 4 mm de espessura, colocado com bite cravado; com ferragens de pendurar e de fecho.		
	1,000	218,76	24,06	218,76	24,06	11,00
6.3.3 Ud						
				Porta interior de batente, com vitral 6-VE, de uma folha de 203x82,5x3,5 cm, de painel de aglomerado, contraplacado com carvalho recomposto, envernizada em oficina, com moldura de forma recta; aro de madeira maciça; guarnição do mesmo material e acabamento que a folha; envidraçamento de 40% da sua superfície, através de seis peças de vidro temperado translúcido incolor, de 4 mm de espessura, colocado com bite cravado; com ferragens de pendurar e de fecho.		
	1,000	274,13	30,15	274,13	30,15	11,00
Capítulo 6.4 Portas corta-fogo				362,62	39,89	11,00
6.4.1 Ud						
				Porta corta-fogo de aço galvanizado homologada, EI2 60-C5, de uma folha, 800x2000 mm de vão e altura de passagem, acabamento lacado em cor branca, com mola para utilização moderada.		
	1,000	362,62	39,89	362,62	39,89	11,00
Capítulo 6.5 Portas de garagem				1.310,25	262,05	20,00
6.5.1 Ud						
				Portão de batente de uma folha para garagem, formado por chapa dobrada de aço galvanizado de textura acanalada, 300x250 cm, abertura manual.		
	1,000	1.310,25	262,05	1.310,25	262,05	20,00
Capítulo 6.6 Armários				1.412,81	155,41	11,00
6.6.1 Ud						
				Porta de armário de duas folhas de 180 cm de altura com armário superior de 40 cm de 50x1,9 cm, de painel de aglomerado, acabamento em melamina, de cor branca; aro de madeira maciça; guarnição de MDF, com acabamento em melamina de cor branca.		
	1,000	250,00	27,50	250,00	27,50	11,00
6.6.2 Ud						
				Porta de armário de quatro folhas de 180 cm de altura com armário superior de 40 cm de 50x1,9 cm, de painel de aglomerado, acabamento em melamina, de cor branca; aro de madeira maciça; guarnição de MDF, com acabamento em melamina de cor branca.		
	1,000	472,63	51,99	472,63	51,99	11,00
6.6.3 Ud						
				Porta de armário de seis folhas de 180 cm de altura com armário superior de 40 cm de 50x1,9 cm, de painel de aglomerado, acabamento em melamina, de cor branca; aro de madeira maciça; guarnição de MDF, com acabamento em melamina de cor branca.		
	1,000	690,18	75,92	690,18	75,92	11,00



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
 Localizaç... celorico
 Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

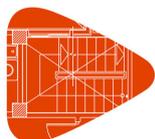
		Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)	
Capítulo 6.7 Vidros					306,54	64,38	21,00	
6.7.1	m²	Vidro duplo standard, 4/6/4, fixado sobre caixilharia com calços e vedação contínua.					64,38	21,00
		8,170	37,52	7,88	306,54	64,38	21,00	
Capítulo 7 Remates e trabalhos auxiliares					4.451,54	158,40	3,56	
Capítulo 7.1 Remates					1.131,55	158,40	14,00	
7.1.1	m	Remates inferiores de mármore Rosa Aurora, em peças até 1100 mm de comprimento, até 200 mm de largura e 20 mm de espessura, com pingadeira, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:4 e enchimento de juntas entre peças e das uniões com os muros com argamassa de juntas especial para pedra natural.					142,56	14,00
		28,800	35,36	4,95	1.018,37	142,56	14,00	
7.1.2	m	Soleira para remate de porta de entrada ou varanda de mármore Rosa Aurora, em peças até 1100 mm de comprimento, até 200 mm de largura e 20 mm de espessura, com pingadeira, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:4 e enchimento de juntas entre peças e das uniões com os muros com argamassa de juntas especial para pedra natural.					15,84	13,99
		3,200	35,37	4,95	113,18	15,84	13,99	
Capítulo 8 Instalações					21.867,18	6.222,88	28,46	
Capítulo 8.1 Infra-estruturas de telecomunicações					1.323,78	65,48	4,95	
8.1.1	Ud	Câmara de visita CVR1 pré-fabricada de betão armado, de 750x600x1000 mm, colocada sobre base de betão simples C20/25 (X0(P); D25; S2; CI 1,0) de 10 cm de espessura, com tampa de ferro fundido dúctil.					18,91	5,00
		1,000	378,12	18,91	378,12	18,91	5,00	
8.1.2	m	Fornecimento e instalação enterrada de tubagem de entrada, entre a câmara de visita multi-operador e o ATE, ATI ou CEMU, para habitação unifamiliar, formada por 2 tubos rígidos de PVC VD-F de 40 mm de diâmetro exterior, resistência à compressão 1250 N, resistência ao impacto 6 joules, com classificação 4442, executada em vala de 45x75 cm, com os tubos embebidos num prisma de betão simples C20/25 (X0(P); D25; S2; CI 1,0) com 6 cm de recobrimento superior e inferior e 5,5 cm de recobrimento lateral. Inclusive fio guia.					13,00	5,01
		13,000	19,98	1,00	259,74	13,00	5,01	
8.1.3	Ud	Fornecimento e instalação encastrada de caixa de entrada de moradia unifamiliar (CEMU) para passagem e distribuição de instalações de ITED, de ABS, de 274x324x123 mm. Inclusive fecho com chave, acessórios, peças especiais e fixações.					1,77	5,01
		1,000	35,32	1,77	35,32	1,77	5,01	
8.1.4	m	Fornecimento e instalação encastrada de passagem aérea de topo (PAT) entre o ponto de entrada geral superior da habitação e o ATI, para habitação unifamiliar, formada por 1 tubo rígido de PVC VD-F de 40 mm de diâmetro exterior, resistência à compressão 1250 N, resistência ao impacto 6 joules, com classificação 4442. Inclusive acessórios, peças especiais e fio guia.					0,30	4,93
		1,000	6,08	0,30	6,08	0,30	4,93	
8.1.5	Ud	Fornecimento e instalação encastrada de armário de telecomunicações individual (ATI) de 10 saídas, composto por caixa de material termoplástico isolamento classe II, de 360x504x123 mm, com grau de protecção IP42 e IK07, painel equipado com repartidores de cliente (10 saídas de pares de cobre, 8 coaxiais e 2 de fibra óptica), tomada eléctrica e barramento de terra. Inclusive fecho com chave, acessórios e fixações.					16,66	5,00
		1,000	333,21	16,66	333,21	16,66	5,00	
8.1.6	m	Fornecimento e instalação encastrada de tubagem da rede individual no interior da habitação, entre o ATI ou a CEMU e as diferentes caixas de aparelhagem, formada por tubo rígido de PVC VD-M de 20 mm de diâmetro exterior, resistência à compressão 750 N, resistência ao impacto 2 joules, com classificação 3321. Inclusive acessórios, peças especiais e fio guia.					10,99	4,65
		183,200	1,29	0,06	236,33	10,99	4,65	



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
Localizaç... celorico
Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

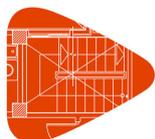
		Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)	
8.1.7	Ud	Fornecimento e instalação encastrada em parede de alvenaria de caixa de passagem da rede individual com corpo e tampa de material termoplástico, de 100x200x55 mm. Inclusive acessórios, peças especiais e fixações.						
		15,000	2,94	0,15	44,10	2,25	5,10	
8.1.8	Ud	Fornecimento e instalação encastrada em parede de alvenaria de caixa de aparelhagem da rede individual de material termoplástico, de 65 mm de diâmetro e 60 mm de profundidade. Inclusive acessórios, peças especiais e fixações.						
		16,000	1,93	0,10	30,88	1,60	5,18	
Capítulo 8.2 Audiovisuais					1.604,03	648,01	40,40	
8.2.1	Ud	Fornecimento e instalação de mastro para fixação de 3 antenas, de tubo de aço com tratamento anticorrosão, de 3 m de altura, 40 mm de diâmetro e 2 mm de espessura. Inclusive ancoragens e quantos acessórios sejam necessários para a sua correcta instalação.						
		1,000	78,71	31,48	78,71	31,48	39,99	
8.2.2	Ud	Antena exterior FM, circular, para captação de sinais de radiodifusão sonora analógica procedentes de emissões terrestres, de 0 dB de ganho e 500 mm de comprimento. Inclusive ancoragens e quantos acessórios sejam necessários para a sua correcta instalação.						
		1,000	38,41	15,36	38,41	15,36	39,99	
8.2.3	Ud	Antena exterior DAB para captação de sinais de radiodifusão sonora digital procedentes de emissões terrestres, de 1 elemento, 0 dB de ganho, 15 dB de relação D/A e 555 mm de comprimento. Inclusive ancoragens e quantos acessórios sejam necessários para a sua correcta instalação.						
		1,000	36,75	14,70	36,75	14,70	40,00	
8.2.4	Ud	Antena exterior UHF para captação de sinais de televisão analógica, televisão digital terrestre (TDT) e televisão de alta definição (HDTV) procedentes de emissões terrestres, canais do 21 ao 60, de 13 elementos, 13 dB de ganho, 25 dB de relação D/A. Inclusive ancoragens e quantos acessórios sejam necessários para a sua correcta instalação.						
		1,000	47,95	19,18	47,95	19,18	40,00	
8.2.5	m	Cabo coaxial RG-6 de 75 Ohm de impedância característica média, reacção ao fogo classe Eca, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro, dieléctrico de polietileno celular, lâmina de alumínio/polipropileno/alumínio, malha de fios entrançados de cobre e cobertura exterior de PVC de 6,9 mm de diâmetro de cor branca. Inclusive acessórios e elementos de fixação.						
		57,240	1,19	0,06	68,12	3,43	5,04	
8.2.6	m	Cabo coaxial RG-6 de 75 Ohm de impedância característica média, reacção ao fogo classe Fca, com condutor central de cobre de 1,15 mm de diâmetro, dieléctrico de polietileno celular, lâmina de alumínio/polipropileno/alumínio, malha de fios entrançados de cobre e cobertura exterior de PE de 6,9 mm de diâmetro de cor preto. Inclusive acessórios e elementos de fixação.						
		15,000	1,35	0,07	20,25	1,05	5,19	
8.2.7	Ud	Tomada separadora dupla, TV/R-SAT, aro e embelezador.						
		5,000	9,37	1,41	46,85	7,05	15,05	
8.2.8	m	Cabo rígido U/UTP de 4 pares entrançados de cobre, categoria 6, com condutor unifilar de cobre, isolamento de polietileno e bainha exterior de PVC, de 6,2 mm de diâmetro. Inclusive acessórios e elementos de fixação.						
		114,490	0,79	0,06	90,45	6,87	7,59	
8.2.9	Ud	Tomada de voz e dados simples com conector tipo RJ-45 de 8 contactos, categoria 6, aro e embelezador.						
		10,000	17,14	4,29	171,40	42,90	25,03	
8.2.10	m	Cabo dieléctrico para interiores, de 2 fibras ópticas monomodo G657 em tubo central folgado, reacção ao fogo classe Dca-s2,d2,a2, cabos de aramida como elemento de reforço à tracção e coberta de material termoplástico ignífugo, livre de halogéneos de 4,2 mm de diâmetro. Inclusive acessórios e elementos de fixação.						
		11,450	2,07	0,17	23,70	1,95	8,21	



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
Localizaç... celorico
Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

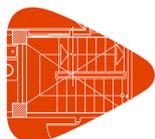
		Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)	
8.2.11	Ud	Tomada de fibra óptica com conector tipo SC duplo, suporte e aro.	1,000	35,83	2,87	35,83	2,87	8,01
8.2.12	Ud	Instalação de kit de vídeo-porteiro convencional P/B anti-vandalismo para habitação unifamiliar composto por: placa exterior de rua anti-vandalismo com botão de pressão de chamada e câmara, fonte de alimentação e monitor com base de ligação. Inclusive abre-portas, viseira, cablagem e caixas.	1,000	945,61	501,17	945,61	501,17	53,00
Capítulo 8.3 Aquecimento, climatização e A.Q.S.					8.681,07	3.628,02	41,79	
8.3.1	Ud	Caldeira mural mista eléctrica para aquecimento e A.Q.S., potência de 4,5 kW.	1,000	1.802,03	846,95	1.802,03	846,95	47,00
8.3.2	m	Circuito primário de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diâmetro, colocado superficialmente no interior do edifício, com isolamento através de manga isolante flexível de espuma elastomérica.	8,600	19,25	1,54	165,55	13,24	8,00
8.3.3	m	Tubagem de distribuição de água quente de aquecimento formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), com barreira de oxigénio (EVOH), de 20 mm de diâmetro exterior e 2 mm de espessura, PN=6 atm, colocado superficialmente no interior do edifício, com isolamento através de manga isolante flexível de espuma elastomérica.	137,630	13,65	1,09	1.878,65	150,02	7,99
8.3.4	Ud	Radiador de alumínio injectado, com 448,2 kcal/h de emissão calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, com frontal plano, para instalação com sistema bitubo, com válvula de seccionamento termostática.	9,000	128,33	17,97	1.154,97	161,73	14,00
8.3.5	Ud	Radiador de alumínio injectado, com 747 kcal/h de emissão calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, com frontal plano, para instalação com sistema bitubo, com válvula de seccionamento termostática.	3,000	183,13	25,64	549,39	76,92	14,00
8.3.6	Ud	Colector solar térmico completo, dividido, para instalação individual, para colocação sobre cobertura inclinada, composto por: dois painéis de 2320x1930x90 mm em conjunto, superfície útil total 4,04 m ² , rendimento óptico 0,819 e coeficiente de perdas primário 4,227 W/m ² K, segundo NP EN 12975-2, depósito de 300 l, grupo de bombagem individual, central solar térmica programável.	1,000	3.130,48	2.379,16	3.130,48	2.379,16	76,00
Capítulo 8.4 Eléctricas					3.178,13	151,73	4,77	
8.4.1	Ud	Rede de terra para estrutura de betão do edifício com 57 m de condutor de cobre nu de 25 mm ² .	1,000	134,93	2,70	134,93	2,70	2,00
8.4.2	Ud	Ligação equipotencial em local húmido.	3,000	34,88	0,70	104,64	2,10	2,01
8.4.3	Ud	Portinhola tipo P100.	1,000	106,57	5,33	106,57	5,33	5,00
8.4.4	Ud	Entrada monofásica enterrada de 3 m de comprimento para habitação unifamiliar, formada por cabos unipolares com condutores de cobre, XV Eca 2x6 mm ² , sendo a sua tensão nominal de 0,6/1 kV, protegido por tubo de polietileno de parede dupla de 40 mm de diâmetro e caixa de contador individual.	1,000	56,98	2,85	56,98	2,85	5,00
8.4.5	Ud	Rede eléctrica de distribuição interior de uma habitação unifamiliar com electrificação elevada, com os seguintes compartimentos: acesso, hall, corredor, sala de jantar/estar, 3 quartos duplos, 3 casas de banho, cozinha, galeria, varanda, composta de: quadro de entrada; circuitos interiores com cabos protegidos por tubo protector: C1, C2, C3, C4, C5, C7, do tipo C2, 4 C8, C10; mecanismos gama média (tecla ou tampa: branco; aro: branco; embelezador: branco).	1,000	2.775,01	138,75	2.775,01	138,75	5,00



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
Localizaç... celorico
Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

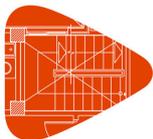
		Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)	
Capítulo 8.5 Abastecimento de água					1.944,36	187,60	9,65	
8.5.1	Ud	Ramal de ligação enterrado de abastecimento de água potável de 4 m de comprimento, formado por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diâmetro exterior, PN=10 atm e 2 mm de espessura e válvula de corte alojada na caixa de visita pré-fabricada de polipropileno.						
		1,000	363,91	18,20	363,91	18,20	5,00	
8.5.2	Ud	Ramal de introdução de água potável, de 8 m de comprimento, colocado superficialmente, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 25 mm de diâmetro exterior, PN=10 atm.						
		1,000	31,47	1,57	31,47	1,57	4,99	
8.5.3	Ud	Pré-instalação de contador individual de água de 1/2" DN 15 mm, colocado em nicho, com duas válvulas de corte adufa.						
		1,000	42,60	2,13	42,60	2,13	5,00	
8.5.4	Ud	Instalação interior de abastecimento de água para casa de banho com capacidade para: sanita, lavatório simples, banheira, bidé, realizada com polietileno reticulado (PE-X), para a rede de água fria e quente.						
		3,000	363,72	40,01	1.091,16	120,03	11,00	
8.5.5	Ud	Instalação interior de abastecimento de água para cozinha com capacidade para: lava-loiças, tomada e válvula de seccionamento para máquina de lavar loiça, realizada com polietileno reticulado (PE-X), para a rede de água fria e quente.						
		1,000	218,63	24,05	218,63	24,05	11,00	
8.5.6	Ud	Instalação interior de abastecimento de água para galeria com capacidade para: tanque de lavar roupa, tomada e válvula de seccionamento para máquina de lavar roupa, realizada com polietileno reticulado (PE-X), para a rede de água fria e quente.						
		1,000	196,59	21,62	196,59	21,62	11,00	
Capítulo 8.6 Iluminação					1.493,60	855,48	57,28	
8.6.1	Ud	Fornecimento e instalação encastrada de luminária circular de tecto Downlight, de 250 mm de diâmetro, para 2 lâmpadas fluorescentes TC-D de 26 W; com aro exterior e corpo interior de alumínio injectado, acabamento lacado, de cor branca; reflector de alumínio de alta pureza e balastro magnético; protecção IP20 e isolamento classe F. Inclusive lâmpadas.						
		12,000	110,32	60,68	1.323,84	728,16	55,00	
8.6.2	Ud	Fornecimento e instalação na superfície do tecto de luminária, de 210x210x100 mm, para 1 lâmpada incandescente A 60 de 75 W, com corpo de luminária de alumínio injectado e aço inoxidável, vidro transparente com estrutura óptica, porta-lâmpadas E 27, classe de protecção I, grau de protecção IP65, isolamento classe F. Inclusive lâmpadas.						
		1,000	169,76	127,32	169,76	127,32	75,00	
Capítulo 8.7 Contra incêndios					45,05	164,43	364,99	
8.7.1	Ud	Extintor portátil de pó químico ABC polivalente antibrasa, pressurizado, de eficácia 21A-144B-C, com 6 kg de agente extintor, com manómetro e mangueira com casquilho difusor. Inclusive suporte e acessórios de montagem.						
		1,000	45,05	164,43	45,05	164,43	364,99	



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
 Localizaç... celorico
 Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

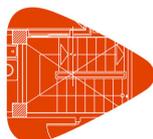
			Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)
Capítulo 8.8 Drenagem de águas						2.148,65	165,98	7,72
8.8.1	m	Tube de queda interior da rede de drenagem de águas residuais, formado por tubo de PVC, série B, de 90 mm de diâmetro, união colada com adesivo.	3,250	17,19	0,86	55,87	2,80	5,00
8.8.2	m	Tube de queda interior da rede de drenagem de águas residuais, formado por tubo de PVC, série B, de 125 mm de diâmetro, união colada com adesivo.	6,500	22,36	1,12	145,34	7,28	5,01
8.8.3	m	Tube de queda circular de PVC com óxido de titânio, de Ø 80 mm, cor cinzento claro.	11,800	12,27	0,98	144,79	11,56	7,99
8.8.4	m	Caleira circular de PVC com óxido de titânio, de desenvolvimento 250 mm, cor cinzento claro.	71,440	11,35	0,91	810,84	65,01	8,02
8.8.5	Ud	Rede interior de drenagem para casa de banho com capacidade para: sanita, lavatório simples, banheira, bidé, realizada com tubo de PVC, série B.	3,000	248,41	19,87	745,23	59,61	8,00
8.8.6	Ud	Rede interior de drenagem para cozinha com capacidade para: lava-loiças, tomada de descarga para máquina de lavar loiça, realizada com tubo de PVC, série B.	1,000	123,29	9,86	123,29	9,86	8,00
8.8.7	Ud	Rede interior de drenagem para galeria com capacidade para: tanque de lavar roupa, tomada de descarga para máquina de lavar roupa, realizada com tubo de PVC, série B.	1,000	123,29	9,86	123,29	9,86	8,00
Capítulo 8.9 Ventilação						1.448,51	356,15	24,59
8.9.1	Ud	Fornecimento e colocação de arejador de passagem, de alumínio, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, com silenciador acústico de espuma de resina de melamina e isolamento acústico de 34 dBA. Inclusive elementos de fixação.	4,000	31,77	1,59	127,08	6,36	5,00
8.9.2	Ud	Fornecimento e montagem de arejador de admissão graduável, de alumínio lacado em cor a escolher do catálogo RAL, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, com abertura de 800x12 mm, isolamento acústico de 39 dBA e filtro antipoluição. Inclusive elementos de fixação.	4,000	51,09	2,55	204,36	10,20	4,99
8.9.3	Ud	Fornecimento e montagem de boca de extracção, auto-regulável, caudal máximo 16,7 l/s, isolamento acústico de 56 dBA formada por grelha, corpo de plástico cor branca de 170 mm de diâmetro exterior com pescoço de ligação de 125 mm de diâmetro e regulador de plástico. Inclusive elementos de fixação.	4,000	16,61	0,83	66,44	3,32	5,00
8.9.4	Ud	Fornecimento e instalação no extremo exterior da conduta de extracção (boca de expulsão), em habitação unifamiliar, de extractor estático mecânico, de 153 mm de diâmetro e 415 mm de altura, de 250 m³/h de caudal máximo, 137 W de potência máxima com motor de alimentação monofásica (230V/50Hz) e 900 r.p.m. de velocidade máxima. Inclusive material de fixação.	1,000	700,02	98,00	700,02	98,00	14,00
8.9.5	Ud	Fornecimento e instalação no interior da campana de ventilador de extracção de cozinha, de dimensões 218x127x304 mm, velocidade 2250 r.p.m., caudal de descarga livre 250 m³/h, com tramo de ligação de tubo flexível de alumínio a conduta de extracção para evacuação de fumos. Inclusive elementos de fixação.	1,000	85,94	141,80	85,94	141,80	165,00
8.9.6	Ud	Fornecimento e montagem no extremo exterior da conduta de extracção (boca de expulsão) de extractor de chaminé giratório com chapéu dinâmico, de alumínio (Dureza H-24), para conduta de saída de 250 mm de diâmetro exterior, para ventilação de cozinhas. Inclusive elementos de fixação.	1,000	180,13	84,66	180,13	84,66	47,00



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
Localizaç... celorico
Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

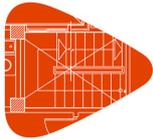
		Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)	
Capítulo 10.2 Remates					1.546,95	430,02	27,80	
10.2.1	Ud	Forro de condutas de instalações em cobertura inclinada, através de alvenaria de tijolo cerâmico furado para revestir, de 0,25 m ² de secção e 1 m de altura.	3,000	51,46	8,75	154,38	26,25	17,00
10.2.2	Ud	Encontro de vertente de telhado com chaminés ou condutas de ventilação através de banda ajustável composta por liga de alumínio e zinco e lâmina flexível de chumbo natural de 1 mm de espessura, formando duplo rufo, fixada com perfil de aço inoxidável.	3,000	192,11	55,71	576,33	167,13	29,00
10.2.3	m	Rufo composto por liga de alumínio e zinco e lâmina flexível de chumbo natural de 1 mm de espessura, no encontro de vertente do telhado com paramento vertical.	28,580	28,56	8,28	816,24	236,64	28,99
Capítulo 11 Revestimentos					18.857,43	6.398,90	33,93	
Capítulo 11.1 Descontínuos ligeiros					2.493,68	523,60	21,00	
11.1.1	m ²	Ladrilhamento com azulejo acabamento liso, 20x20 cm, 8 €/m ² , capacidade de absorção de água E>10%, grupo BIII, resistência ao deslizamento até 15, colocado sobre uma superfície suporte de argamassa de cimento ou betão, em paramentos interiores, assente com cimento cola de utilização exclusiva para interiores, Ci cinzento, sem junta (separação entre 1,5 e 3 mm); cantoneiras de PVC.	125,563	19,86	4,17	2.493,68	523,60	21,00
Capítulo 11.2 Pinturas em paramentos interiores					1.602,73	2.884,94	180,00	
11.2.1	m ²	Aplicação manual de duas demãos de tinta plástica cor branca, acabamento mate, textura lisa, a primeira demão diluída com 20% de água e a seguinte não diluída, (rendimento: 0,1 l/m ² cada demão); aplicação prévia de uma demão de primário à base de copolímeros acrílicos em suspensão aquosa, sobre paramento interior de argamassa de cimento, vertical, até 3 m de altura.	20,000	4,36	7,85	87,20	157,00	180,05
11.2.2	m ²	Aplicação manual de duas demãos de tinta plástica cor branca, acabamento mate, textura lisa, a primeira demão diluída com 20% de água e a seguinte não diluída, (rendimento: 0,1 l/m ² cada demão); aplicação prévia de uma demão de primário à base de copolímeros acrílicos em suspensão aquosa, sobre paramento interior de gesso ou escaiola, vertical, até 3 m de altura.	75,970	4,50	8,10	341,87	615,36	180,00
11.2.3	m ²	Aplicação manual de duas demãos de tinta plástica cor branca, acabamento mate, textura lisa, a primeira demão diluída com 15 a 20% de água e a seguinte diluída com 10% de água, (rendimento: 0,1 l/m ² cada demão); sobre paramento interior de gesso projectado ou placas de gesso laminado, vertical, até 3 m de altura.	241,991	4,85	8,73	1.173,66	2.112,58	180,00



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
Localizaç... celorico
Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

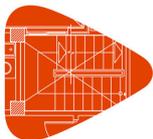
	Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)	
Capítulo 11.3 Conglomerados tradicionais				4.757,81	808,47	16,99	
11.3.1 m ²	Emboço de cimento, aplicado directamente, aplicado sobre um paramento vertical interior, até 3 m de altura, acabamento superficial rugoso, com argamassa de cimento, tipo GP CSII W0.	20,000	11,16	1,90	223,20	38,00	17,03
11.3.2 m ²	Emboço de cimento, com aplicação de mestras, aplicado sobre um paramento vertical interior, acabamento superficial riscado, para servir de base a um posterior ladrilhamento, com argamassa de cimento, tipo GP CSII W0.	125,590	14,81	2,52	1.859,99	316,49	17,02
11.3.3 m ²	Revestimento de gesso de construção B1, projectado, com aplicação de mestras, sobre paramento vertical, até 3 m de altura, prévia colocação de malha anti-álcalis nas mudanças de material, acabamento estucado com gesso de aplicação em camada fina C6, de 15 mm de espessura, com perfil para protecção de arestas.	211,601	11,31	1,92	2.393,21	406,27	16,98
11.3.4 m ²	Revestimento de gesso de construção B1, projectado, aplicado directamente, sobre paramento horizontal, até 3 m de altura, prévia colocação de malha anti-álcalis nas mudanças de material, acabamento estucado com gesso de aplicação em camada fina C6, de 15 mm de espessura, sem perfil para protecção de arestas.	30,390	9,26	1,57	281,41	47,71	16,95
Capítulo 11.4 Sistemas monomassa industriais				3.917,86	547,94	13,99	
11.4.1 m ²	Revestimento de paramentos exteriores com argamassa monomassa acabamento com pedra projectada, cor a escolher, tipo OC CSIII W1 segundo EN 998-1, espessura 15 mm, aplicado manualmente, armada e reforçada com malha anti-álcalis nas mudanças de material e nas testas de laje.	187,010	20,95	2,93	3.917,86	547,94	13,99
Capítulo 11.5 Pavimentos				5.120,53	1.469,85	28,71	
11.5.1 m ²	Base para pavimento interior, de 40 mm de espessura, de argamassa autonivelante de cimento CT - C10 - F3 segundo EN 13813, descarga com misturadora-bombeadora, sobre lâmina de isolamento para formação de pavimento flutuante; e aplicação posterior de líquido de cura incolor, (0,15 l/m ²). Inclusive banda de painel rígido de poliestireno expandido para a preparação das juntas perimetrais de dilatação.	106,360	6,62	0,26	704,10	27,65	3,93
11.5.2 m ²	Pavimento de ladrilhos de marmorite grão médio (entre 6 e 27 mm), com classificação de utilização normal para interiores, 40x40 cm, cor Vermelho Alicante, colocadas com maceta sobre leito de argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6 e enchimento das juntas com leitada de cimento branco BL-V 22,5 colorida com a mesma tonalidade dos ladrilhos.	10,880	24,56	2,21	267,21	24,04	9,00
11.5.3 m	Rodapé de marmorite microgrão (menor ou igual a 6 mm), cor Marfim, para interiores, 40x7 cm, com o bordo desengrossado e um grau de polimento de 220.	14,240	5,48	0,60	78,04	8,54	10,95
11.5.4 m ²	Polimento e abrilhantamento mecânicos em obra de pavimento interior de marmorite.	10,880	12,09	15,60	131,54	169,73	129,03
11.5.5 m ²	Pavimento de ladrilhos cerâmicos de grés esmaltado, de 30x30 cm, 8 €/m ² , capacidade de absorção de água E<3%, grupo BIb, resistência ao deslizamento até 15, assentes com argamassa de cimento M-5 de 3 cm de espessura e enchimento das juntas com argamassa de juntas cimentosa tipo L, cor branca, para juntas de até 3 mm.	32,180	19,03	3,24	612,39	104,26	17,03
11.5.6 m ²	Parquet flutuante de lâminas de 2180x200x14 mm, com uma camada superior de madeira de faixa, ensambladas com cola, colocadas sobre lâmina de espuma de polietileno de alta densidade de 3 mm de espessura.	74,180	39,07	11,33	2.898,21	840,46	29,00



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
 Localizaç... celorico
 Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

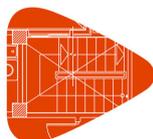
		Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)	
11.5.7	m	Rodapé de MDF acabado carvalho 6x1,2 cm.	78,040	3,45	1,14	269,24	88,97	33,04
11.5.8	m ²	Polimento mecânico em obra de superfície de betão endurecido.	20,000	7,99	10,31	159,80	206,20	129,04
Capítulo 11.6 Tectos falsos						964,82	164,10	17,01
11.6.1	m ²	Tecto falso contínuo suspenso, situado a uma altura menor de 4 m, formado por placas de escaiola com nervuras, de 60x60 cm, com canto biselado e acabamento liso, suspensas da laje através de estopadas suspensas.	75,970	12,70	2,16	964,82	164,10	17,01
Capítulo 12 Equipamentos fixos e sinalização						4.766,06	2.561,41	53,74
Capítulo 12.1 Aparelhos sanitários						2.387,64	1.122,18	47,00
12.1.1	Ud	Conjunto de aparelhos sanitários em casa de banho formado por: lavatório de porcelana sanitária, mural com semi-coluna, gama básica, cor branco, de 520x410 mm; sanita de porcelana sanitária, com tanque baixo, gama básica, cor branco, com assento e tampa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, com jogo de fixação e curva de evacuação; bidé de porcelana sanitária, gama básica, cor branco, sem tampa; banheira acrílica, gama média, cor, de 160x75 cm, sem asas, com torneira monocomando, gama média, acabamento cromado. Incluindo elementos de drenagem, válvulas de seccionamento, ligações de alimentação flexíveis e vedação com silicone.	3,000	795,88	374,06	2.387,64	1.122,18	47,00
Capítulo 12.2 Cozinhas/galerias						1.747,39	1.144,16	65,48
12.2.1	Ud	Lava-loiças de aço inoxidável para instalação em bancada, de uma cuba, de 450x490 mm, equipado com torneira monocomando com cartucho cerâmico para lava-loiças, gama média, acabamento cromado.	1,000	214,40	150,08	214,40	150,08	70,00
12.2.2	Ud	Tanque de lavar roupa de porcelana sanitária, cor branca, de 600x390x360 mm, com móvel suporte de painel de aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado com torneira, gama básica, com cano giratório superior, com arejador.	1,000	216,22	151,35	216,22	151,35	70,00
12.2.3	Ud	Mobiliário completo de cozinha composto por 4,8 m de móveis inferiores com rodapé e 3,68 m de móveis superiores, realizado com frentes folheadas nas suas faces e cantos com folha de madeira de carvalho, acabados verniz de poliuretano e núcleo painel de partículas tipo P2 de interior (painel de aglomerado para ambiente seco), e corpos constituídos por núcleo de painel de partículas tipo P2 de interior (painel de aglomerado para ambiente seco), com revestimento melamínico acabamento brilho com papel decorativo de cor bege, impregnado com resina melamínica e orlas termoplásticas de ABS; gavetas e prateleiras do mesmo material que o corpo, dobradiças, pés reguláveis para móveis inferiores, guias de gavetas, ferragens de suspensão e outras ferragens de qualidade básica, instalados nos corpos dos móveis e puxadores, maçanetas, sistemas de abertura automática, e outras ferragens de fecho da série básica, fixados nas frentes dos móveis.	1,000	1.316,77	842,73	1.316,77	842,73	64,00
Capítulo 12.3 Bancadas						605,70	284,68	47,00
12.3.1	Ud	Bancada de granito de Portugal, Ariz polido, de 481 cm de comprimento, 60 cm de largura e 2 cm de espessura, bordo simples recto, com os bordos ligeiramente biselados, formação de 1 abertura com os seus bordos polidos, e remate superior perimetral de 5 cm de altura e 2 cm de espessura, com o bordo recto.	1,000	605,70	284,68	605,70	284,68	47,00
Capítulo 12.4 Zonas comuns						25,33	10,39	41,02
12.4.1	Ud	Caixa de correio exterior, corpo e porta de chapa de aço cor branca, com abertura para baixo, de 360x100x275 mm.	1,000	25,33	10,39	25,33	10,39	41,02



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
Localizaç... celorico
Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

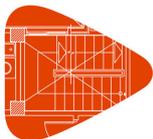
		Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)
Capítulo 13 Infra-estruturas no logradouro					12.747,45	2.969,63	23,30
Capítulo 13.1 Drenagens complementares					680,38	33,94	4,99
13.1.1	Ud	Caixa de passagem, não visitável, de alvenaria, de dimensões interiores 50x50x50 cm, sobre base de betão simples.					
		1,000	86,39	4,32	86,39	4,32	5,00
13.1.2	m	Colector enterrado em terreno não agressivo, de tubo de PVC liso, série SN-4, rigidez anelar nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diâmetro exterior.					
		15,000	16,89	0,84	253,35	12,60	4,97
13.1.3	m	Calha de drenagem de alvenaria, de 200 mm de largura interior e 400 mm de altura, com grelha de aço galvanizado, classe A-15 segundo NP EN 124 e EN 1433; escavação prévia com meios manuais e posterior enchimento do tardo com betão.					
		3,000	84,67	4,23	254,01	12,69	5,00
13.1.4	Ud	Sumidouro pré-fabricado de betão, de 50x30x60 cm.					
		1,000	86,63	4,33	86,63	4,33	5,00
Capítulo 13.2 Jardins					724,24	1.141,72	157,64
13.2.1	m ²	Relvado por sementeira de mistura de sementes.					
		27,880	9,04	23,41	252,04	652,67	258,96
13.2.2	m ²	Canteiro de Milefólio (<i>Achillea millefolium</i>) de 0,15-0,60 m de altura, à razão de 4 plantas/m ² .					
		5,580	18,04	33,92	100,66	189,27	188,03
13.2.3	m ²	Arranjo ornamental de pedras calcárias com partes ocas sem trabalhar, com arbustos de Abelia (<i>Abelia x grandiflora</i>) de 0,6-1,5 m de altura, à razão de 1 arbustos/m ² e 50 kg/m ² de pedra.					
		3,720	26,04	9,11	96,87	33,89	34,98
13.2.4	Ud	Mimosa (<i>Acacia dealbata</i>), fornecido em contentor.					
		1,000	146,30	137,52	146,30	137,52	94,00
13.2.5	m	Sebe de Ligustro japonês (<i>Ligustrum japonicum</i>) de 0,3-0,5 m de altura, com uma densidade de 4 plantas/m.					
		9,150	14,03	14,03	128,37	128,37	100,00



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
Localizaç... celorico
Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

		Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)	
Capítulo 13.3 Rega					493,56	269,62	54,63	
13.3.1	m	Tubagens de abastecimento e distribuição de água de rega formada por tubo de polietileno PE 40 de cor preto com bandas de cor azul, de 20 mm de diâmetro exterior e 2,8 mm de espessura, PN=10 atm, enterrada.						
		7,750	3,83	0,42	29,68	3,26	10,97	
13.3.2	Ud	Boca de rega de ferro fundido, com racor de saída roscado macho de 1 1/2" de diâmetro.						
		1,000	122,64	50,28	122,64	50,28	41,00	
13.3.3	Ud	Aspersor aéreo de rotação por impacto, de latão, com arco ajustável, raio de 10 a 37 m regulável com parafuso, ligação de 1/2" de diâmetro.						
		2,000	19,22	9,03	38,44	18,06	46,98	
13.3.4	Ud	Electroválvula para rega, corpo de PVC e polipropileno, ligações roscadas, de 1" de diâmetro, alimentação do solenóide a 24 Vca, com possibilidade de abertura manual e regulador de caudal, com caixa de plástico com tampa.						
		2,000	69,11	44,23	138,22	88,46	64,00	
13.3.5	Ud	Programador electrónico para rega automática, para 4 estações, com 1 programa e 3 arranques diários do programa, alimentação por bateria de 9 V.						
		1,000	152,55	106,79	152,55	106,79	70,00	
13.3.6	m	Linha eléctrica monofásica enterrada para alimentação de electroválvulas e automatismos de rega, formada por cabos unipolares com condutores de cobre, XV Eca 3G2,5 mm ² , sendo a sua tensão atribuída de 0,6/1 kV, protegido por tubo de polietileno de parede dupla de 40 mm de diâmetro.						
		1,860	6,47	1,49	12,03	2,77	23,03	
Capítulo 13.4 Vedações					9.707,06	989,43	10,19	
13.4.1	m	Vedação de terreno formada por painel de malha electrossoldada, de 50x50 mm de espaçamento da malha e 4 mm de diâmetro, acabamento galvanizado, com aro de perfil oco de aço galvanizado de secção 20x20x1,5 mm e postes de perfil oco de aço galvanizado, de secção quadrada 40x40x1,5 mm, separados 2 m entre si e encastrados em apoios de betão ou muretes de alvenaria ou betão.						
		64,300	26,63	4,53	1.712,31	291,28	17,01	
13.4.2	Ud	Portão metálico de caixilharia metálica, de uma folha de batente, dimensões 300x200 cm, para acesso de veículos, abertura manual.						
		1,000	2.408,39	337,17	2.408,39	337,17	14,00	
13.4.3	Ud	Portão metálico de caixilharia metálica, de uma folha de batente, dimensões 100x200 cm, para acesso pedonal, abertura manual.						
		1,000	906,61	126,93	906,61	126,93	14,00	
13.4.4	m	Muro de vedação de terreno, contínuo, de 1 m de altura e 15 cm de espessura de betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4) fabricado em central, armado com malha electrossoldada AR42 de aço A500 EL, cofragem metálica com acabamento à vista.						
		64,300	72,78	3,64	4.679,75	234,05	5,00	
Capítulo 13.5 Pavimentos					497,29	44,78	9,00	
13.5.1	m ²	Pavimento de ladrilhos de betão para exteriores, acabamento baixo-relevo sem polir, resistência à flexão T, carga de ruptura 4, resistência ao desgaste H, 30x30x4 cm, cinzento, para utilização privada em exteriores em zona de parques e jardins, colocada com maceta sobre argamassa; tudo realizado sobre base de betão simples (C20/25 (X0(P); D25; S2; CI 1,0)), de 10 cm de espessura, betonagem desde camião com espalhamento e vibração manual com régua vibradora de 3 m, com acabamento com pré-execução de mestras e nivelado.						
		9,290	37,40	3,37	347,45	31,31	9,01	
13.5.2	m	Lancil pré-fabricado de betão, 40x20x10 cm, para jardim, sobre base de betão simples.						
		7,320	20,47	1,84	149,84	13,47	8,99	



Projecto: Habitação unifamiliar isolada
Localizaç... celorico
Promotor:

Quantificação de manutenção decenal

	Quantidade	Custo (€)	Custo Manut. (€)	OEM (€)	QMD (€)	QMD/OEM (%)
Capítulo 13.6 Mobiliário urbano				644,92	490,14	76,00
13.6.1 Ud Grelha de ferro fundido, de 120x120 mm, para protecção de caldeira de árvore.	1,000	644,92	490,14	644,92	490,14	76,00
			T o t a l	214.266,13	26.966,05	12,59

ANEXO VII – TABELA MARS

		Metodologia de Avaliação Relativa da Sustentabilidade de Soluções Construtivas (MARS-SC)					
Materiais	Fase de ciclo de vida	Categorias de impacto ambiental de LCA Energia					
		GWP	ODP	AP	POCP	EP	ENR- FFDP
Aço em perfil		5,71E-01	5,40E-08	3,04E-03	1,85E-04	4,86E-04	8,66E+00
Aço para construção		1,25E+00	6,16E-08	5,57E-03	8,29E-04	1,30E-03	3,27E+01
Aglomerado de madeira e cimento		6,92E-01	2,92E-08	1,91E-03	1,03E-04	5,64E-03	5,39E+00
Alumínio, 50% reciclado		4,28E+00	1,84E-06	3,80E-02	2,23E-03	1,21E-03	6,82E+01
Argamassa de cal		6,10E-01	2,08E-08	8,64E-04	3,91E-05	1,31E-04	3,26E+00
Argamassa de cimento		1,95E-01	8,00E-09	3,15E-04	1,29E-05	4,87E-05	1,31E+00
Betão		1,10E-01	3,55E-09	1,79E-04	6,49E-06	2,84E-05	5,56E-01
Betão armado		1,48E-01	3,55E-09	5,56E-04	5,28E-05	5,76E-05	1,24E+00
Betume asfáltico		5,81E-01	7,27E-07	1,94E-03	1,98E-04	3,02E-04	5,33E+01
bloco betão leve (argila expandida)		4,29E-01	3,74E-08	2,75E-03	1,14E-04	1,62E-04	4,94E+00
bloco betão leve (poroso)		4,15E-01	2,18E-08	6,69E-04	4,29E-05	8,47E-05	3,25E+00
Borracha		3,16E+00	3,09E-09	1,03E-02	6,76E-04	7,64E-04	8,53E+01
Brita		4,28E-03	4,08E-10	2,34E-05	1,01E-06	4,15E-06	5,69E-02
celulose (fibras para isolamento térmico)		1,36E-01	1,72E-08	8,33E-04	7,57E-05	4,13E-04	5,87E+01
Chapa de zinco		2,46E+00	1,37E-07	4,02E-02	1,44E-03	2,41E-03	2,84E+01
Cloreto de polivinilo (PVC)		1,97E+00	2,84E-09	5,35E-03	3,12E-04	7,59E-04	5,94E+01
cobre		1,94E+00	1,53E-07	6,46E-02	2,26E-03	3,97E-03	3,03E+01
Contraplacado (Lamelas de madeira)		3,63E-01	5,08E-08	2,43E-03	2,12E-04	2,00E-03	6,29E+00
Aglomerado cortiça		1,59E+00	1,91E-07	3,80E-06	7,22E-04	4,82E-03	2,88E+01
Espuma de vidro		1,58E+00	1,52E-07	3,94E-03	1,76E-04	5,21E-04	3,51E+01
Ferro		1,50E+00	5,04E-08	5,77E-03	8,73E-04	6,52E-04	2,44E+01
Fibra de Vidro		1,03E+00	1,30E-07	2,22E-03	1,56E-04	1,87E-04	1,33E+01
Lã Mineral		1,46E+00	6,10E-08	8,32E-03	9,28E-04	4,46E-04	2,16E+01
Lã de Vidro		1,50E+00	2,15E-07	6,42E-03	5,57E-04	1,18E-03	4,50E+01
Madeira Lamelada Colada (exterior)		2,54E-01	3,55E-08	1,70E-03	1,48E-04	1,40E-03	4,40E+00
Madeira Serrada		8,46E-02	1,88E-08	6,17E-04	1,23E-04	1,06E-03	1,92E+00
MDF Painel		8,58E-01	1,03E-07	5,68E-03	4,57E-04	1,05E+01	1,59E+01
Azulejo/mosaico ceramico		7,63E-01	8,16E-08	2,93E-03	1,36E-04	2,75E-04	1,19E+01
OSB em painel		4,72E-01	4,19E-08	2,64E-03	1,93E-04	2,22E-03	9,22E+00
Pedra		2,63E-01	3,43E-08	1,56E-03	4,66E-05	3,13E-04	7,58E+00
Pedra Calcária		1,92E-03	2,26E-10	3,37E-05	5,38E-07	7,79E-06	2,80E-02
Perfilita expandida		9,92E-01	2,21E-07	3,04E-03	1,49E-04	3,13E-04	1,63E+01

Gesso Cartonado		3,50E-01	3,89E-08	1,09E-03	4,69E-05	1,73E-04	5,74E+00
Placa de pedra		4,35E-01	5,53E-08	2,56E-03	7,85E-05	5,07E-04	1,36E+01
Polycarbonato		7,78E+00	3,27E-09	2,49E-02	1,39E-03	2,40E-03	1,07E+02
Poliéster (UP)		1,97E+01	3,24E-09	1,96E-01	7,42E-03	1,80E-02	2,25E+02
Poliestireno expandido EPS		4,14E+00	1,10E-07	1,49E-02	6,75E-03	1,24E-03	1,05E+02
Poliestireno extrudido XPS		3,86E+00	1,38E-07	1,38E-02	1,58E-03	5,00E-03	9,69E+01
Poliétileno		1,14E+00	0,00E+00	1,69E-02	4,57E-04	1,63E-03	6,80E+01
Polipropileno		1,96E+00	1,65E-10	6,19E-03	4,21E-04	6,51E-04	7,46E+01
Poliuretano expandido rígido		4,26E+00	1,89E-08	1,77E-02	2,05E-03	2,75E-03	1,00E+02
PVC		1,97E+00	2,84E-09	5,35E-03	3,12E-04	7,59E-04	4,69E+01
Telha cerâmica		8,16E-01	8,41E-08	2,90E-03	1,55E-04	2,85E-04	1,46E+01
Telha de betão		2,12E-01	1,11E-08	4,47E-04	2,34E-05	7,64E-05	1,73E+00
Terra e argila		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Tijolo cerâmico		2,20E-01	1,58E-08	5,48E-04	4,00E-05	6,71E-05	2,58E+00
Tinta de base aquosa		2,46E+00	3,69E-07	1,69E-02	7,72E-04	4,23E-03	4,78E+01
Tinta de base sintética		2,51E+00	5,78E-07	2,02E-02	9,47E-04	5,47E-03	7,15E+01
Ureia-formaldeído expandida		8,72E-02	4,31E-09	8,62E-04	1,87E-05	1,53E-04	2,29E+01
Verniz		1,75E+00	3,00E-07	9,26E-03	6,13E-04	1,82E-03	3,75E+01
Vidro		9,73E-01	8,01E-08	8,51E-03	2,86E-04	6,53E+04	1,15E+01