

# **Reabilitação de Edifícios de Habitação Multifamiliar na Baixa do Porto – Estudo de Casos**

Nuno Filipe da Costa Amaral

Relatório de Estágio para a obtenção do grau de Mestre em  
Engenharia Civil – Construções

Orientador – Engenheiro Paulo Augusto Ribeiro Guedes

Outubro 2014



## Agradecimentos

A realização deste trabalho não teria sido possível sem a contribuição de algumas pessoas e entidades, a quem expresso os meus sinceros agradecimentos.

Ao orientador de estágio no ISEP, o Eng.º Paulo Guedes, pela disponibilidade, conhecimentos técnicos, rigor, críticas e sugestões que me transmitiu ao longo da realização do estágio.

À Teprocil, Lda. e, em particular, ao meu orientador de estágio na empresa, o Eng.º José Sousa, pela oportunidade de estágio concedida, por todo o apoio material e logístico, por todos os conhecimentos técnicos transmitidos e pela total disponibilidade demonstrada.

Aos meus pais e à minha namorada, por todo o apoio, carinho e paciência que desde sempre tiveram ao longo deste percurso

Aos meus amigos e colegas de curso, por toda a ajuda e companheirismo que me ofereceram ao longo de toda a minha vida académica.



**Palavras-chave:**

Reabilitação de Edifícios, Baixa do Porto, Porto Vivo - SRU, Estudo de Casos

**Resumo**

O presente relatório refere-se ao Programa de Estágio elaborado na empresa Teprocil, Lda, no âmbito da unidade curricular Dissertação / Projeto / Estágio (DIPRE) do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil – Ramo de Construções, para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

O tema do estágio incidiu sobre a Reabilitação de Edifícios, uma vez que este é também o âmbito de trabalho da empresa de acolhimento.

Numa primeira fase, o relatório destinou-se a descrever e identificar os trabalhos realizados pelo estagiário no âmbito do Programa de Estágio.

Numa segunda fase, procurou-se pesquisar e estudar acerca do parque habitacional português, incentivos e programas de Reabilitação Urbana e de Edifícios, tanto a nível nacional como ao nível local, no caso da cidade do Porto.

Posteriormente refere-se e apresenta-se todo o trabalho desenvolvido acerca de dois casos de estudo, ambos para a reabilitação de edifícios antigos (finais do séc. XIX) sitos na Baixa do Porto.

Finalmente são apresentadas algumas considerações e conclusões finais acerca do trabalho realizado.



**Keywords:**

Building Rehabilitation, downtown Porto, Porto Vivo - SRU, Case Studies

**Abstract**

This report refers to the Internship Programme at Teprocil Company Ltd, for the 2nd year course “Dissertation / Project / Internship (DIPRE)” of Civil Engineering Master’s Degree - Constructions branch, to achieve a Masters degree in Civil Engineering from the ISEP - Porto Superior Institute of Engineering.

The theme of the internship focused on the Rehabilitation of Buildings, as this is also the scope of work of the host company.

The first phase of the report identified and described the work done by the intern under the Internship Program.

The second phase, included research on the Portuguese housing stock, as well as incentives and programs of Urban and Buildings Rehabilitation, both nationally and locally, in the case of Porto.

Later, all of the work developed in two case studies was referred and presented to the city of Porto for the rehabilitation of historic buildings (end of the 19th century) situated in the downtown area.

Finally, some considerations and conclusions are presented.



## ÍNDICE GERAL

<b>Resumo</b> .....	v
<b>Abstract</b> .....	vii
1. Introdução .....	1
1.1 Objetivos e âmbito.....	1
1.2 Estrutura do Relatório .....	2
2. Empresa de Acolhimento.....	3
2.1 Apresentação.....	3
2.2 Obras de referência.....	4
3. Funções desempenhadas durante o estágio.....	5
3.1 Orçamentação e Planeamento .....	6
3.2 Fiscalização .....	6
3.3 Direção de Obras .....	6
4. Parque Habitacional Português .....	7
5. A Reabilitação Urbana e a Reabilitação de Edifícios.....	9
5.1 Definições .....	9
5.2 Enquadramento Histórico – Políticas de Reabilitação.....	9
5.3 O caso da cidade do Porto – Programas e Incentivos .....	12
5.4 O caso da cidade do Porto – Caraterização do edificado.....	14
6. Estudo de Caso 1 – Reabilitação de Edifício de Habitação Multifamiliar na Baixa do Porto .	17
6.1 Apresentação do imóvel.....	17
6.2 Funções desempenhadas .....	17
6.3 Caraterização construtiva do imóvel .....	18
6.4 Estado geral do imóvel antes da intervenção de reabilitação .....	20
6.5 Projeto de Arquitetura.....	23
6.6 Projetos de Especialidade .....	26
6.7 Mapa de Quantidades e Estimativa Orçamental.....	27
6.8 Planeamento dos Trabalhos.....	28
6.9 Relatórios de Fiscalização Periódicos.....	29
6.10 Autos de Medição Periódicos .....	30
6.11 Soluções Construtivas Adotadas.....	31
7. Estudo de Caso 2 – Reabilitação de Edifício de Habitação Multifamiliar na Baixa do Porto – Propostas de soluções de reabilitação .....	39
7.1 Apresentação do imóvel.....	39
7.2 Funções desempenhadas .....	39
7.3 Caraterização construtiva do imóvel .....	40

7.4	Estado geral do imóvel antes da intervenção de reabilitação .....	41
7.5	Projeto de Arquitetura .....	45
7.6	Projetos de Especialidade .....	48
7.7	Estimativa Orçamental .....	48
7.8	Propostas de Soluções Construtivas .....	49
7	Conclusões .....	53
	Referências Bibliográficas .....	54
	Anexos .....	56

## ÍNDICE FIGURAS

Figura 1 – Fachada exterior de imóvel habitacional, Av. de Fernão Magalhães, Porto – 2011. ....	4
Figura 2 - Cobertura do Instituto Superior Técnico, Lisboa – 2011. ....	4
Figura 3 - Fachada exterior de imóvel habitacional – Rua da Quinta, Foz do Douro, Porto, 2012..	5
Figura 4 - Fachada exterior de imóvel habitacional, Av. de Fernão Magalhães, Porto, 2013.....	5
Figura 5 - Número de fogos concluídos em obras de construção nova e reabilitação 1991-2011 [1]. ....	7
Figura 6- Número de edifícios clássicos segundo o estado de conservação [1]. ....	8
Figura 7 - Número de edifícios clássicos muito degradados ou com necessidade de grandes reparações [1]. ....	8
Figura 8 - Distribuição da produtividade do setor da construção em países da União Europeia (Membros do Euroconstruct) segundo o segmento 2011 [1]. ....	12
Figura 9 - Área Crítica de Recuperação e Reconversão Urbanística [7]. ....	13
Figura 10 – Limites administrativos delimitados pelo <i>Masterplan</i> da Porto Vivo, SRU [7]. ....	14
Figura 11 – Estado de conservação dos edifícios na cidade do Porto em 2001 [8]. ....	15
Figura 12 - Estado de conservação dos edifícios na cidade do Porto em 2011 [9]. ....	15
Figura 13 – Evolução do tipo obras entre 2001 e 2013 na cidade do Porto [8, 9]. ....	16
Figura 14 – Estado de conservação dos edifícios em 2011 na cidade do Porto, segundo a época de construção [9]. ....	16
Figura 15 – Fundação em alvenaria de pedra [10]. ....	18
Figura 16 – Corte transversal tipo de uma fachada [11]. ....	18
Figura 17 – Parede de tabique interior. [11]. ....	19
Figura 18 – Estrutura de uma escada interior [12]. ....	19
Figura 19 – Asna simples com nível [11]. ....	20
Figura 20 – Alçado principal do imóvel antes da intervenção de reabilitação, Fev. 2014. ....	21
Figura 21 - Alçado posterior do imóvel antes da intervenção de reabilitação, Fev. 2014. ....	21
Figura 22 – Aspeto geral da estrutura (asna simples com nível) em madeira da cobertura antes da intervenção de reabilitação, Fev. 2014.....	22
Figura 23 - Aspeto geral da estrutura em madeira da caixa de escadas antes da intervenção de reabilitação, Fev. 2014.....	22
Figura 24 - Aspeto geral de uma das habitações antes da intervenção de reabilitação, Fev. 2014.	23
Figura 25 – Planta de implantação do imóvel [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor]. ....	23
Figura 26 – Alçados posterior e principal (da esq. para a dir.) [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor]. ....	24
Figura 27 - Planta do piso 0, sem escala [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor]. ....	24
Figura 28 – Cortes transversais CT1 e CT2 respetivamente, sem escala [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor]. ....	25

Figura 29 - Cortes transversais CT3 e CT4 respetivamente, sem escala [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor].....	25
Figura 30 – Corte longitudinal CL1, sem escala [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor].....	26
Figura 31 – Projeto de instalação elétrica, piso 0, sem escala [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor].....	26
Figura 32 – Projeto da rede de abastecimento de água, piso 0, sem escala [Fonte: Plano Inclinado, Lda., 2014].....	27
Figura 33 - Projeto da rede de infraestruturas de telecomunicações, piso 0, sem escala [Fonte: Plano Inclinado, Lda., 2014].....	27
Figura 34 – Relatório mensal de fiscalização, Abril 2014.....	30
Figura 35 – Demolição do pavimento e reforço das vigas de madeira (abril 2014).....	32
Figura 36 – Colocação dos painéis de aglomerado de madeira (maio 2014) e do pavimento em madeira maciça macheada (julho 2014). ....	32
Figura 37 – À esq. instalação de infraestruturas antes da aplicação do soalho (junho 2014), à dir. corte esquemático do pavimento entre fogos.....	33
Figura 38 – Corte esquemático tipo do pavimento entre fogos nas zonas húmidas. ....	33
Figura 39 – Remoção dos revestimentos existentes nas paredes, abril 2014. ....	34
Figura 40 – À esq. estrutura metálica de suporte às placas de gesso cartonado e à dir. reforço de parede em tabique, maio 2014.....	34
Figura 41 – À esq. esquema de parede interior de separação entre fogos e zonas comuns, à dir. paredes divisórias de compartimentação.....	34
Figura 42 – Instalação das infraestruturas e colocação de painéis de lã de rocha. ....	35
Figura 43 – Paredes interiores prontas a receber os revestimentos finais e parede da caixa de escadas já rebocada, julho 2014. ....	35
Figura 44 – Instalação da estrutura metálica de suporte, infraestruturas e placas de lã de rocha. ....	36
Figura 45 – Parede de alvenaria de rua já tratada (julho 2014) e corte esquemático da mesma.....	36
Figura 46 – Demolição dos avançados da parede exterior de tardoiz (maio 2014). ....	37
Figura 47 – Corte esquemático das paredes exteriores em tabique. ....	37
Figura 48 – Nova estrutura da cobertura em madeira e aplicação do revestimento exterior em telha cerâmica marselha. ....	38
Figura 49 – Substituição do revestimento exterior da claraboia e remates à envolvente, e corte esquemático da cobertura. ....	38
Figura 50 – Alçado principal do edifício, abril 2014. ....	42
Figura 51 – Alçado posterior do edifício, abril 2014.....	42
Figura 52 – Pormenor dos danos causados pelas infiltrações na cobertura e claraboia.....	43
Figura 53 – Pormenor da degradação de algumas zonas dos pavimentos interiores. ....	43

Figura 54 – Pormenor da degradação de uma das escadarias e da parede exterior em tabique do andar recuado.....	44
Figura 55 – Logradouro do edifício.....	44
Figura 56 - Alçado principal existente (à esq.) e alçado principal a construir (à drt.).....	45
Figura 57 - Alçado posterior existente (à esq.) e alçado posterior a construir (à drt.).....	45
Figura 58 – Planta do piso 2 existente, sem escala.....	46
Figura 59 – Planta do piso 2 a construir, sem escala.....	46
Figura 60 – Planta da cobertura existente, sem escala.....	46
Figura 61 – Planta da cobertura a construir, sem escala.....	47
Figura 62 – Cortes transversais CT1 (à esq.) e Ct2 (à drt.), sem escala.....	47
Figura 63 – Pormenores do aspeto final pretendido para o estacionamento no logradouro.....	47
Figura 64 – Exemplo de estrutura de asna metálica leve em aço [13].....	49
Figura 65 – Esquema tipo de cobertura leve em aço [14].....	49
Figura 66 – Pormenor tipo de parede exterior em estrutura leve em aço [15].....	50
Figura 67 - Pormenor tipo de parede interior (à esq. de compartimentação e à drt. separação entre fogos) em estrutura de leve em aço [15].....	51
Figura 68 – Esquema tipo de teto e pavimento entre fogos em estrutura leve em aço [15].....	51

## **ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1 – Resumo dos trabalhos e respetivo orçamento [Elaborado pelo autor, com base no orçamento apresentado pelo empreiteiro].....	28
Tabela 2 – Planeamento dos trabalhos da empreitada em estudo. ....	29
Tabela 3 – Auto de medição n.º 1, Abril 2014. ....	31
Tabela 4 – Estimativa orçamental.....	48

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo A.1 - Orçamento do empreiteiro para o Caso de Estudo 1	
Anexo A.2 – Autos de Medição Mensais para o Caso de Estudo 1	
Anexo A.3 – Fichas técnicas dos materiais referidos	

## **ACRÓNIMOS**

ACRRU - Área Crítica de Recuperação e Reconversão Urbanística

CRUARB – Comissariado para a Renovação Urbana da Área da Ribeira-Barredo

DERU - Divisão de Estudos de Renovação Urbana

DGPU - Direção Geral do Planeamento Urbanístico

PP - Plano Pormenor

PPR - Plano de Pormenor de Renovação

PGU - Plano Geral de Urbanização

SDRPU - Secção de Defesa e Recuperação da Paisagem Urbana

ZDZHP - Fundação para o Desenvolvimento da Zona Histórica do Porto



## 1. Introdução

### 1.1 Objetivos e âmbito

O presente documento, refere-se ao Relatório de Estágio, elaborado na empresa Teprocil, Lda, no âmbito da unidade curricular Dissertação / Projeto /Estágio (DIPRE) do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil – Ramo de Construções, para obtenção do grau de “Mestre” em Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Numa altura em que o sector da construção em Portugal, depois de um período de grande expansão (entre a década de 70 e o ano de 2000), se encontra num período de grande inflexão, existe um mercado que vem ganhando cada vez mais peso neste sector, a Reabilitação Urbana, e em particular a Reabilitação de Edifícios.

Em Portugal, assiste-se também a uma clara mudança na forma de acesso à habitação, estando a passar-se de uma cultura de aquisição e construção de habitação nova para uma cultura de reabilitação do parque habitacional existente, e de arrendamento habitacional.

Ainda assim, o sector da reabilitação de edifícios, apenas representa cerca de 6,5% da totalidade da atividade do sector da construção, estando este valor muito aquém da realidade europeia, em que a média se situa em cerca de 30%.

A mais recente legislação, quer do arrendamento, quer no que toca à reabilitação de edifícios, como por exemplo o Decreto-Lei 53/2014 de 8 de abril que “*estabelece um regime excepcional e temporário aplicável à reabilitação de edifícios ou de frações (...)*”, assim como a adoção de algumas políticas fiscais mais vantajosas, não só em termos de políticas nacionais como também políticas locais, ao nível das autarquias, tenta promover, simplificar, flexibilizar e agilizar os processos de reabilitação urbana e de edifícios.

Segundo dados do INE, cerca de 63% do parque habitacional português foi construído após 1970, sendo a década de 70 a que maior número de edifícios viu construídos, fazendo com que este parque seja relativamente recente. No entanto, existem em Portugal cerca de 400.000 edifícios com necessidade de médias a profundas reparações.

A reabilitação urbana assume-se portanto, como fator decisivo de desenvolvimento e economia das cidades e centros históricos.

Neste sentido, e com a realização deste programa de estágio, procurou-se, não só a integração com o mercado de trabalho, mas também o contacto direto com o mercado da Reabilitação de Edifícios.

## **1.2 Estrutura do Relatório**

O Relatório, encontra-se dividido em 7 capítulos, estando os mesmos divididos em vários subcapítulos.

No primeiro capítulo é efetuada uma breve introdução ao trabalho realizado, e apresentada a estrutura do documento.

No segundo capítulo é feita uma breve apresentação da empresa que acolheu o estagiário, e são apresentadas algumas obras de referência da mesma.

O terceiro capítulo, refere-se às funções desempenhadas pelo estagiário na empresa de acolhimento, nomeadamente ao nível da Orçamentação e Planeamento, Fiscalização e Direção de Obras.

No quarto capítulo é efetuada uma breve análise ao parque habitacional português, tentando-se aferir as necessidades do mesmo relativamente a obras de reabilitação.

O capítulo quinto, aborda a definição de Reabilitação de Edifícios e Reabilitação Urbana, fazendo-se um enquadramento ao nível legislativo nacional, como normas, apoios, programas, etc. de estímulo à Reabilitação. Neste capítulo é igualmente efetuada uma análise mais específica à cidade do Porto, quer em termos de legislação, programas e apoios, quer em termos das necessidades do parque habitacional da cidade.

O sexto capítulo refere-se ao estudo concreto da reabilitação de um edifício na cidade do Porto. Neste é feita uma apresentação detalhada do edifício, caracterização construtiva do mesmo, assim como são apresentados os métodos utilizados na sua reabilitação.

O sétimo capítulo refere-se ao estudo concreto da reabilitação de dois edifícios contíguos e idênticos na cidade do Porto. É feita uma apresentação detalhada dos edifícios, caracterização construtiva dos mesmos, sendo também apresentados os métodos e processos a utilizar na sua reabilitação.

No oitavo capítulo, é feita uma síntese do trabalho realizado, apresentando algumas conclusões gerais alcançadas com o relatório.

## **2. Empresa de Acolhimento**

### **2.1 Apresentação**

A Teprocil – Tecnologias e Produtos para a Construção Civil, Lda, é uma empresa que conta já com 25 anos de existência. Encontra-se sediada em Gondomar (Medas), e tem por base, essencialmente, duas grandes áreas de negócio, a comercialização de produtos e tecnologias para a construção e a Reabilitação de Edifícios.

Na área da comercialização de produtos, a Teprocil elabora pareceres técnicos sobre as tecnologias mais aconselháveis para cada obra e/ou situação específica e, numa fase posterior, acompanha a aplicação dos produtos indicados e fornecidos com a respetiva assistência técnica, garantindo assim um melhor resultado final e satisfação dos clientes.

Os produtos comercializados são, na sua grande maioria, homologados e certificados dentro das normas vigentes, como por exemplo, membranas de impermeabilização líquidas e de aplicação a frio (de base cimentícia, poliuretanos e acrílicas), primários e adesivos de elevada performance, toda a tecnologia de Isolamento Térmico pelo Exterior (ETICS), hidrorrepelentes/hidrofugantes pigmentados ou incolores, produtos específicos para a reabilitação de edifícios (como monumentos, igrejas, e parque habitacional em geral), entre muitos outros.

Relativamente à Reabilitação de Edifícios, a Teprocil efetua, entre outros, trabalhos de impermeabilização (fachadas, terraços, etc.), restauro e outros, de coberturas, terraços, fachadas exteriores, interiores, etc., sendo, para isso, portadora do respetivo alvará. Estes trabalhos são efetuados com recurso a pessoal próprio da empresa e com os produtos por ela comercializados, aproveitando, não só, todo o conhecimento e experiência adquiridos ao longo dos seus largos anos de existência, mas também o conhecimento e experiência resultantes dos clientes e obras a quem fornece tecnologias e produtos.

Paralelamente a estas duas grandes áreas de negócio, a empresa efetua, também, fiscalização e consultoria técnica (elaboração de pareceres técnicos, etc.).

Atualmente a empresa encontra-se em fase de forte crescimento e expansão dos seus negócios, tendo em mãos um grande volume de trabalho, quer em fase de execução, como outros já adjudicados, efetuando trabalhos em praticamente todo o território nacional. A marca Teprocil, tanto na comercialização de materiais de construção como na Reabilitação de Edifícios, é já uma marca de referência e qualidade.

## 2.2 Obras de referência

- Recuperação e reabilitação da fachada exterior de imóvel habitacional – Av. Fernão Magalhães, Porto – 2011



Figura 1 – Fachada exterior de imóvel habitacional, Av. de Fernão Magalhães, Porto – 2011.

- Reabilitação, impermeabilização e tratamento térmico da cobertura do Instituto Superior Técnico – Lisboa - 2011



Figura 2 - Cobertura do Instituto Superior Técnico, Lisboa – 2011.

- Recuperação e reabilitação da fachada exterior e cobertura de imóvel habitacional – Rua da Quinta, Foz do Douro, Porto - 2012



Figura 3 - Fachada exterior de imóvel habitacional – Rua da Quinta, Foz do Douro, Porto, 2012.

- Recuperação e reabilitação da fachada exterior de imóvel habitacional – Av. Fernão Magalhães, Porto - 2013



Figura 4 - Fachada exterior de imóvel habitacional, Av. de Fernão Magalhães, Porto, 2013.

### **3. Funções desempenhadas durante o estágio**

O estágio com a duração de 6 meses, iniciou-se em 31 de janeiro de 2014, tendo terminado a 31 de julho do mesmo ano.

O mesmo iniciou-se com um período de integração no ambiente de trabalho da empresa e colegas, apresentação de meios e técnicas utilizadas por esta, iniciação à orçamentação e produtos normalmente utilizados nas suas empreitadas, uma vez que os mesmos são comercializados pela empresa, sendo grande parte deles de marca própria.

O programa de estágio, desenvolveu-se essencialmente em três grandes fases de atuação, a Orçamentação e Planeamento, a Fiscalização de Empreitadas e por último a Direção de Obras.

### **3.1 Orçamentação e Planeamento**

Durante esta fase (cerca de 6 semanas), o trabalho executado consistiu principalmente em verificar as medições dos imóveis, mapas de quantidades, as suas especificidades, assim como a consulta de normas e documentos de homologação dos produtos e materiais a utilizar na empreitada, para que fosse garantida a qualidade exigida.

Posteriormente, passou-se para a elaboração das propostas de orçamento, tendo-se acompanhado os restantes técnicos especializados da empresa, na análise das necessidades e especificidades de cada imóvel a reabilitar/orçamentar, permitindo uma melhor definição nas propostas/metodologias de intervenção bem como das tecnologias, materiais e produtos a aplicar em cada caso.

Por último, e nas empreitadas adjudicadas à empresa, foram elaborados o planeamento e projetos de execução, referindo igualmente estimativa dos recursos e meios necessários em cada fase da empreitada, tentando garantir sempre a sua otimização.

### **3.2 Fiscalização**

Na fase de fiscalização (cerca de 16 semanas), efetuou-se a fiscalização dos trabalhos desenvolvidos nas várias empreitadas e/ou subempreitadas contratadas pela empresa, elaborando relatórios das mesmas e verificando os métodos e técnicas utilizadas, garantindo o correto seguimento dos trabalhos. Um dos grandes objetivos deste ato, era assegurar a conformidade do trabalho realizado com o projeto de execução, zelar pelo cumprimento de todas as normas e disposições legais em vigor, assegurar o controlo de custos e prazos, bem como o seguimento do planeamento da obra.

Do mesmo modo, o estagiário participou das reuniões de obra, na elaboração de autos de medição e atas de reunião, verificação de serviços executados e apuramento do material aplicado.

### **3.3 Direção de Obras**

Relativamente à fase de direção de obras (cerca de 16 semanas), das empreitas realizadas pela empresa, como diretor de obra adjunto, o estagiário estava incumbido de dirigir tecnicamente os trabalhos, gerir e coordenar todas as atividades de produção, representar a empresa perante o Dono da Obra e/ou os seus agentes, nomeadamente de Fiscalização e de Coordenação da Segurança, e toda a equipa que, em nome da Entidade Executante e sob sua direção, realizou a

obra, designadamente operários, chefias intermédias e técnicos de apoio, incluindo eventuais subempreiteiros e fornecedores.

No exercício da função de diretor de obra adjunto, tentou-se sempre assegurar a capacidade técnica dos elementos da equipa dirigida, para todas as tarefas que foram incumbidas no âmbito da obra, assim como, assegurar o cumprimento do projeto de execução;

Nota – As fases de fiscalização e direção de empreitadas foram realizadas grande parte das vezes em simultâneo, fazendo-se o seguimento em simultâneo de várias empreitadas.

#### 4. Parque Habitacional Português

De acordo com dados do INE, os licenciamentos destinados a novas construções encontram-se em evidente trajetória descendente, realçando a crescente importância relativa da reabilitação de edifícios (obras de alteração, ampliação e reconstrução de edifícios), sendo que estas representavam no ano de 2013, cerca de 30% do total de edifícios concluídos. É ainda de salientar que, apesar de entre os anos 2008 e 2013 se ter verificado uma diminuição dos números de obras de reabilitação (menos 1595 edifícios concluídos), verificou-se um crescimento sucessivo do peso relativo deste tipo de obras [1].

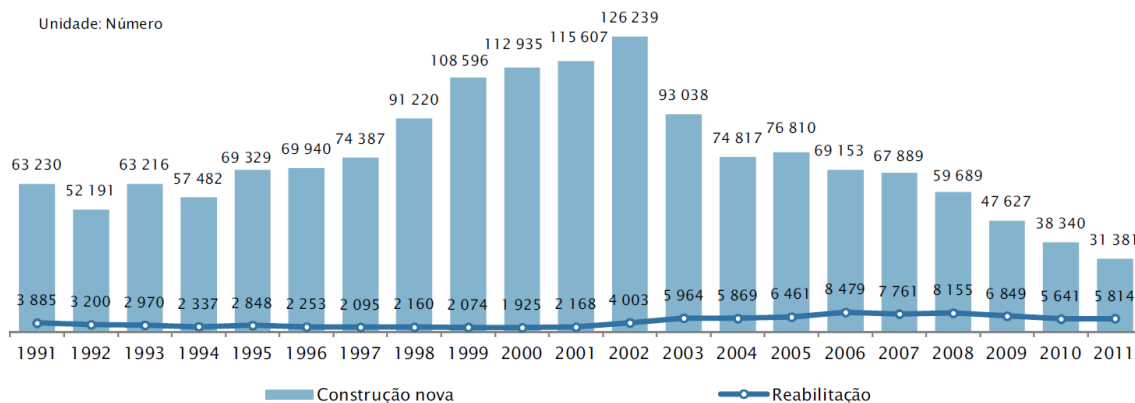


Figura 5 - Número de fogos concluídos em obras de construção nova e reabilitação 1991-2011 [1].

No entanto, é igualmente de salientar que, no geral, o parque habitacional clássico português se apresenta em razoável estado de conservação, sendo que na sua maioria não apresenta necessidade de reparação, contudo pode referir-se que, cerca de 4,4% do parque habitacional se encontra muito degradado ou com necessidade de grandes reparações, representando quase 160.000 edifícios. Se se considerar a totalidade dos edifícios com necessidades de reparações, este número ascende a 1 milhão de habitações, tal como se pode constatar da figura seguinte:

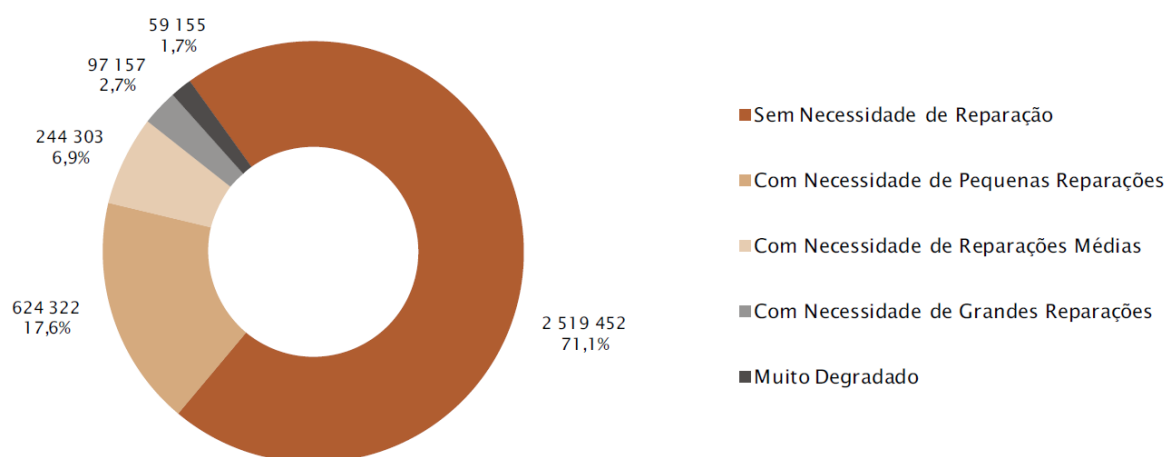


Figura 6- Número de edifícios clássicos segundo o estado de conservação [1].

“Na última década, as regiões Norte (Grande Porto e Tâmega) e de Lisboa (Grande Lisboa) continuaram a registar o maior número de alojamentos integrados em edifícios muito degradados, embora seja de realçar a redução de 19 121 alojamentos alcançada na região Norte, em particular no Grande Porto, que representou cerca de metade da redução verificada no total do País.” [1].

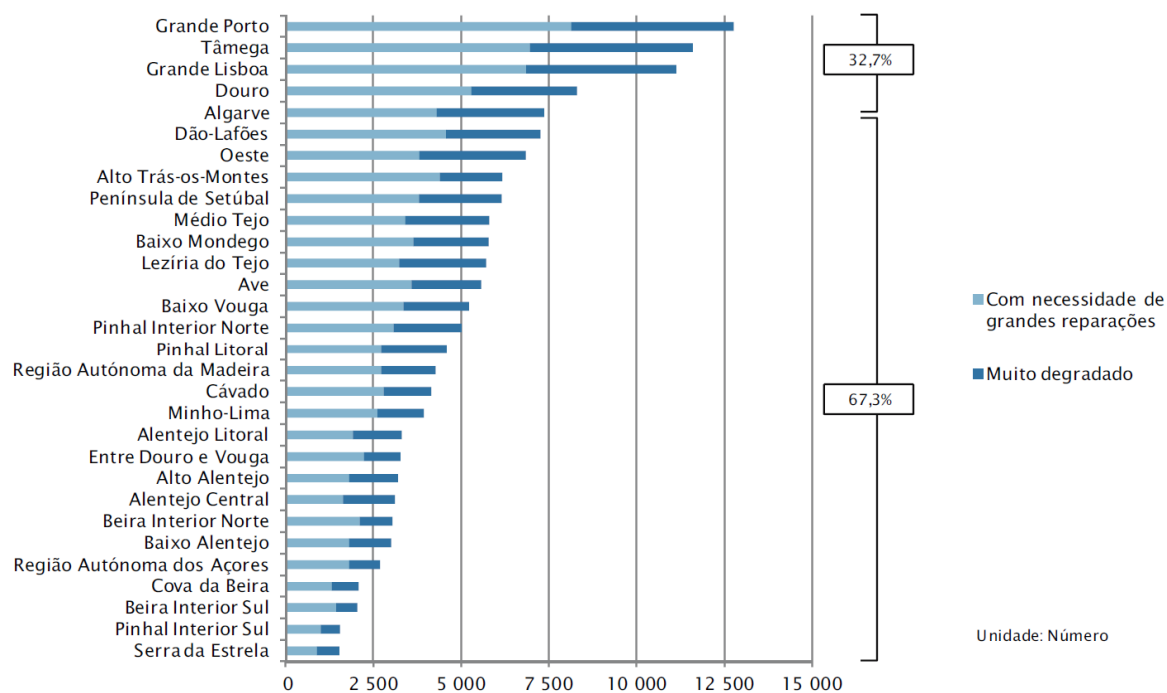


Figura 7 - Número de edifícios clássicos muito degradados ou com necessidade de grandes reparações [1].

A região do Grande Porto, é portanto a região com mais necessidades ao nível da Reabilitação de Edifícios, existindo cerca de 13.000 edifícios com necessidades de grandes a profundas intervenções de reparação.

## **5. A Reabilitação Urbana e a Reabilitação de Edifícios**

### **5.1 Definições**

De acordo com o Regime Jurídico da Reabilitação Urbana (RJRU), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro e alterado pela Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto, nas alíneas (i) e (j) respetivamente, do art.º 2º, define-se:

- Reabilitação de Edifícios como «[...] a forma de intervenção destinada a conferir adequadas características de desempenho e de segurança funcional, estrutural e construtiva a um ou a vários edifícios, às construções funcionalmente adjacentes incorporadas no seu logradouro, bem como às frações eventualmente integradas nesse edifício, ou a conceder-lhes novas aptidões funcionais, determinadas em função das opções de reabilitação urbana prosseguidas, com vista a permitir novos usos ou o mesmo uso com padrões de desempenho mais elevados, podendo compreender uma ou mais operações urbanísticas»;

- Reabilitação Urbana como «[...] a forma de intervenção integrada sobre o tecido urbano existente, em que o património urbanístico e imobiliário é mantido, no todo ou em parte substancial, e modernizado através da realização de obras de remodelação ou beneficiação dos sistemas de infraestruturas urbanas, dos equipamentos e dos espaços urbanos ou verdes de utilização coletiva e de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação ou demolição dos edifícios».

### **5.2 Enquadramento Histórico – Políticas de Reabilitação**

Em Portugal, as políticas estratégicas para a recuperação do património edificado, começaram a surgir, mais intensamente, a partir dos anos 60/70. Em 1973 é introduzido o Decreto-Lei n.º 8/73, de 8 de janeiro, que estabelece o Plano de Pormenor de Renovação (PPR), que visa «[...] a renovação de sectores urbanos sobreocupados ou com más condições de salubridade, solidez, estética ou segurança contra risco de incêndio [...]». Já após a revolução de abril de 74, perto do final dos anos 70 e com a introdução da Lei dos Solos, Decreto-Lei 794/76 de 5 de novembro, aparece a Área Crítica de Recuperação e Reconversão Urbanística (ACRRU), No final da década de 70 aparece o Programa para a Recuperação de Imóveis Degradados (PRID), com a finalidade

de criar linhas de crédito para o financiamento da recuperação de imóveis habitacionais degradados.

Em meados da década de 80, os resultados do programa PRID ficaram aquém do esperado, vindo o mesmo a ser extinto e substituído pelo Programa de Reabilitação Urbana (PRU) através do Despacho 4/SEHU/85, de 4 de fevereiro, sendo o primeiro programa nacional de apoio à reabilitação tendo introduzido a figura dos Gabinetes Técnicos Locais (GTL), estando os mesmos dirigidos para o lançamento e gestão de processos de reabilitação urbana. Este programa assentava numa política de reabilitação de edifícios de forma isolada, ou seja, edifício a edifício, tendo-se verificado a necessidade de uma intervenção mais abrangente, dando então, em 88, origem ao Programa de Recuperação de Áreas Urbanas Degradadas (PRAUD) através do Despacho 1/88 de 5 de janeiro, e que se traduz no apoio aos municípios em operações de reabilitação ou renovação de áreas de vocação urbana [2]. Ainda nesta década, mais precisamente em 88 surge o Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados (RECRIA), com o objetivo de financiar a execução das obras de conservação e beneficiação que permitam a recuperação de fogos e imóveis degradados, mediante a concessão de incentivos pelo Estado e pelos municípios a fundo perdido, sendo destinado aos «[...] senhorios de fogos cuja renda tenha sido objeto de correção extraordinária, bem como os inquilinos de fogos nas mesmas condições e as câmaras municipais [...]» (Decreto-Lei 4/88 de 14 de janeiro).

Na década de 90 surgem novos programas de financiamento à reabilitação, nomeadamente o REHABITA, o RECRIPH e o SOLARH [3].

O Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas Antigas – REHABITA - é criado pelo Decreto-Lei 105/96, de 31 de Julho, e «*visa apoiar a execução de obras de conservação, de beneficiação ou de reconstrução de edifícios habitacionais e as ações de realojamento provisório ou definitivo daí decorrentes, no âmbito de uma operação municipal de reabilitação urbana*» sendo o mesmo «[...] *exclusivamente aplicável aos núcleos urbanos históricos declarados áreas críticas de recuperação e reconversão urbanística, [...], que possuam planos de urbanização, planos de pormenor ou regulamentos urbanísticos aprovados*».

O Regime Especial de Participação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal – RECRIOH – criado pelo Decreto-Lei n.º 106/96, de 31 de Julho, visa igualmente a participação e financiamento, das obras de conservação ordinária e extraordinária e de beneficiação. A este regime têm acesso «[...] *as administrações de condomínio que procedam a obras nas partes comuns e os condóminos que, sendo pessoas singulares, procedam a obras nas frações autónomas de prédios urbanos em regime de propriedade horizontal, construídos até à data da entrada em vigor do Regulamento Geral das Edificações Urbanas aprovado pelo Decreto-Lei n.º 38 382, de 7 de Agosto de 1951, ou após essa data, cuja licença de utilização tenha sido emitida até 1 de Janeiro de 1970 [...]*»

O programa de Solidariedade de Apoio à Reabilitação de Habitação – SOLARH - é introduzido pelo Decreto-Lei n.º 7/99 de 8 de Janeiro, e regula a concessão de apoio financeiro

especial para realização de obras de conservação ordinária ou extraordinária e de beneficiação em habitação própria permanente por parte de proprietários e é destinado «[...] a preencher uma lacuna que se vem fazendo sentir no que concerne à situação dos proprietários idosos com rendimentos de reduzido montante e de agregados familiares de fracos recursos económicos em que os titulares dos rendimentos tenham encargos com pessoas dependentes».

Já no ano de 2004, são introduzidos pelo Decreto-Lei n.º 104/2004, de 7 de Maio, as Sociedades de Reabilitação Urbana (SRU), sendo sociedades de capitais exclusivamente públicos, podendo algumas delas constituírem-se a título excecional e apenas em caso de interesse público sob a figura jurídica de sociedades anónimas de capitais públicos repartidos entre o estado central e o município [4].

Com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de Outubro, estabeleceu-se o Regime Jurídico da Reabilitação Urbana (RJRU), que passou a ser promovida através da delimitação de áreas de reabilitação urbana. Este regime revogou o diploma das Sociedades de Reabilitação Urbana, regulou a figura de Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana e estruturou as intervenções de reabilitação com base em dois conceitos fundamentais: o conceito de «área de reabilitação urbana» (ARU) e o conceito de «operação de reabilitação urbana» (ORU). Este DL foi entretanto alterado com a entrada em vigor da Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto, estabelecendo a primeira alteração ao RJRU. Esta alteração aprova medidas destinadas a agilizar e a dinamizar a reabilitação urbana, nomeadamente: «a) *Flexibilizando e simplificando os procedimentos de criação de áreas de reabilitação urbana;* b) *Criando um procedimento simplificado de controlo prévio de operações urbanísticas;* c) *Regulando a reabilitação urbana de edifícios ou frações, ainda que localizados fora de áreas de reabilitação urbana, cuja construção tenha sido concluída há pelo menos 30 anos e em que se justifique uma intervenção de reabilitação destinada a conferir-lhes adequadas características de desempenho e de segurança.»*

Mais recentemente e com entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 53/2014 de 8 de abril, estabeleceu-se «*um regime excecional e temporário aplicável à reabilitação de edifícios ou de frações, cuja construção tenha sido concluída há pelo menos 30 anos ou localizados em áreas de reabilitação urbana, sempre que se destinem a ser afetos total ou predominantemente ao uso habitacionais*». Este regime «*aplica-se à reabilitação de edifícios ou de frações, concluídos há pelo menos 30 anos ou localizados em áreas de reabilitação urbana, sempre que se destinem a ser afetos total ou predominantemente ao uso habitacional e desde que a operação urbanística não origine desconformidades, nem agrave as existentes, ou contribua para a melhoria das condições de segurança e salubridade do edifício ou fração*». Segundo o ministro do Ambiente, Jorge Moreira da Silva, o diploma “permite reduzir o custo da reabilitação dos edifícios em 30% a 40%”.

A nível europeu, foi lançado em 2006 o Programa JESSICA - Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas (Apoio Europeu Comum para o Investimento Sustentável em Zonas Urbanas) é uma iniciativa da Comissão Europeia, desenvolvida em colaboração com o Banco Europeu de Investimento (BEI) e o Banco de Desenvolvimento do Conselho da Europa

(BDCE). Promove a regeneração e o desenvolvimento urbano sustentáveis, através de mecanismos de engenharia financeira. [5]

O gráfico seguinte traduz a distribuição da produtividade do sector da construção em países da União Europeia:

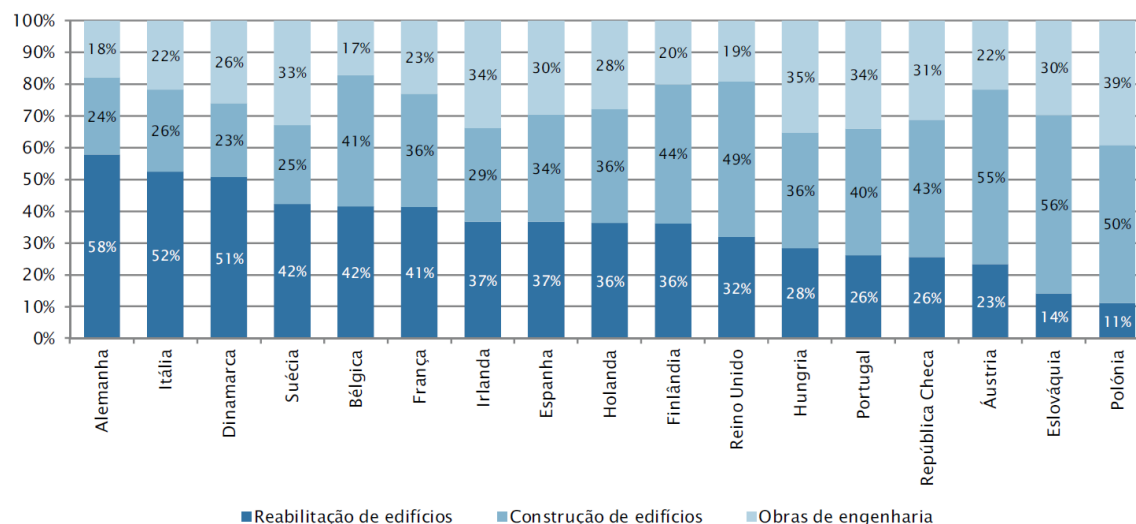


Figura 8 - Distribuição da produtividade do sector da construção em países da União Europeia (Membros do Euroconstruct<sup>1</sup>) segundo o segmento 2011 [1].

Pela análise do gráfico, poderemos concluir que em Portugal a produtividade da reabilitação de edifícios, encontra-se ainda bastante atrás da Europa, sendo a mesma liderada pela Alemanha com cerca de 58% de produtividade do sector da construção a pertencer à Reabilitação de Edifícios.

### 5.3 O caso da cidade do Porto – Programas e Incentivos

Durante as últimas décadas, nomeadamente desde a revolução do 25 de abril de 1974, e depois de uma estratégia política de habitação errónea durante o Estado Novo, a estratégia política de planeamento e gestão da cidade do Porto tem passado por várias transformações.

Em 1974, após a revolução, surge a primeira iniciativa de reabilitação urbana da cidade, o Comissariado para a Renovação Urbana da Área da Ribeira-Barredo (CRUARB), criado com base num relatório de 1969 elaborado por um grupo de trabalho orientado pelo Arq.º Fernando Távora, contendo propostas que visavam a renovação urbano do Barreto. Este Comissariado tinha

<sup>1</sup> O Euroconstruct é uma rede Europeia de 19 Institutos vocacionados para a análise do sector da Construção, criada em 1975, e no qual Portugal está representado através do ITIC – Instituto Técnico para a Indústria da Construção. Em 2014 incluía como membros institutos e organizações dos seguintes 19 países europeus: Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Irlanda, Itália, Holanda, Noruega, Portugal, Espanha, Suécia, Suíça, Reino Unido, República Checa, Hungria, Polónia e República Eslovaca. (<http://www.euroconstruct.org>).

por missão proceder à reabilitação da área, assegurando que a população trabalhadora habitante na referida zona em condições pouco dignas de alojamento, não fosse deslocada para a periferia da cidade. Em suma, este plano visava a manutenção da população no centro histórico, bem como a recuperação do património histórico, cultural e edificado da cidade. [6]

Já na década de 80, o tema da Reabilitação Urbana da cidade, é relegado para um plano menos importante, tendo o CRUARB passado da alçada do governo central para a tutela da Câmara Municipal, vindo assim também reduzido o seu financiamento. Durante esta década, as políticas de habitação da cidade passam a estar focadas no crescimento da periferia e dos subúrbios, onde não falta espaço para a nova construção a custos mais baixos.

Os anos 90 marcam uma nova viragem nas políticas de habitação da cidade, tendo-se criado em 90 a Fundação para o Desenvolvimento da Zona Histórica do Porto (FDZHP), reforçando os domínios de atuação do CRUARB. Um dos momentos mais importantes atribuídos ao comissariado é a candidatura em 91 do centro histórico a Património Mundial da Humanidade, tendo a UNESCO atribuído esse estatuto em 96. Ao longo dos anos o CRUARB foi sendo alargado a outras partes da cidade.

Nos anos 2000 e, no âmbito da iniciativa Porto Capital Europeia da Cultura 2001 – *Porto 2001* – foi efetuado um forte investimento na recuperação e construção do espaço público da cidade, entre outras, a recuperação do Jardim da Cordoaria, da Praça da Batalha e da Praça de D. João I, e as novas construções, o Edifício Transparente e Casa da Música. No final do ano de 2001, o início de um novo ciclo político autárquico, marca o reforço das políticas de gestão, planeamento e reabilitação urbana da cidade, fazendo-se a rotura com as anteriores políticas de reabilitação urbana, nomeadamente a que vinha a ser seguida na *Porto 2001*. O CRUARB acaba mesmo por ser extinto em 2003, dando origem em 2004 à criação do Porto Vivo, SRU – Sociedade de Reabilitação Urbana da Baixa Portuense.

A Porto Vivo, SRU é uma sociedade de capitais públicos, sendo os seus acionistas o Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (60%) e a Câmara Municipal do Porto (40%). As suas principais missões são de promover a reabilitação do património construído degradado, a revitalização económica e social e a requalificação ambiental da Área Crítica de Recuperação e Reconversão Urbanística (ACRRU) da Cidade do Porto.

ACRRU	EDIFICADO (Censos 2011)	POPULAÇÃO (Censos 2011)
- 10 km <sup>2</sup> - 8 freguesias	- 16.898 edifícios	- Desertificação
	- 26% anterior a 1919	- Perda de 55% da população em 50 anos
	- 25% anterior a 1945	- Perda de 39.320 habitantes em 20 anos
	- insalubre e consumidor de energia	- Índice envelhecimento elevado: 2,7 vs. 1,1 Grande Porto
	- 7.290 alojamentos vagos na ACRRU, de um total de 18.931 na Cidade do Porto	- 8% da população desempregada
		- 30% de reformados e pensionistas
		- Arrendatários com rendas inferiores a 50 euros: 28% no núcleo histórico e 20% na ACRRU

Figura 9 - Área Crítica de Recuperação e Reconversão Urbanística [7].

Em 2005 a Porto Vivo, SRU elabora o *Masterplan* da cidade, um documento de enquadramento e de orientação do processo de reabilitação urbana da Baixa Portuense, no qual estão definidos os objetivos e metas a atingir, a estratégia e os instrumentos operativos. Neste documento é definida a área de intervenção da sociedade, a ACRRU com cerca de 1000 hectares e, por razões operacionais, uma área inferior com cerca de 500 hectares, denominada de Zona de Intervenção Prioritária (ZIP), onde serão concentrados esforços de intervenções de reabilitação.

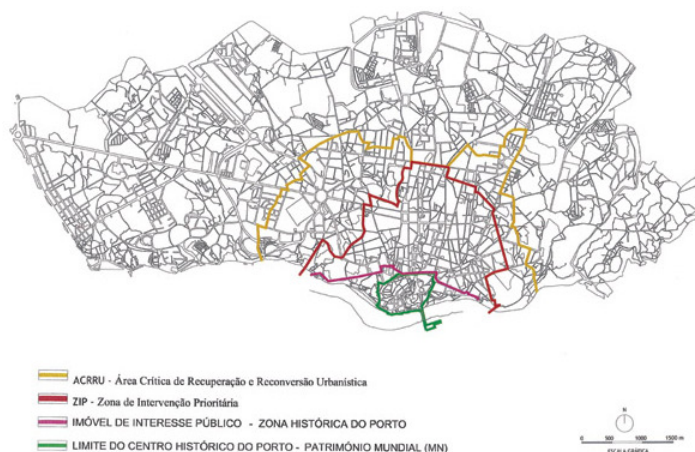


Figura 10 – Limites administrativos delimitados pelo *Masterplan* da Porto Vivo, SRU [7].

Em 2012 aparece o programa VIV'a BAIXA, criado e gerido pela Porto Vivo, SRU, com o objetivo de contribuir para a dinamização de operações de reabilitação física de prédios e fogos implantados na ZIP. Este programa permite aos beneficiários, através de uma lista oficial de parceiros, a aquisição a custos reduzidos de equipamentos, componentes e materiais de construção civil a utilizar na Reabilitação de Edifícios.

O Município do Porto aprovou em Fevereiro de 2012, o Projeto Preliminar de Conversão da Zona de Intervenção Prioritária em Áreas de Reabilitação Urbana, que estabelece os termos da conversão da ZIP em sete áreas de reabilitação, tendo as mesmas que ser estabelecidas até ao final de 2014 e ser executadas pelo prazo máximo de 15 anos.

#### **5.4 O caso da cidade do Porto – Caracterização do edificado**

O parque habitacional da cidade do Porto, ao longo dos últimos anos, tem melhorado o seu estado de conservação, notando-se a aposta na Reabilitação dos Edifícios.

Em 2001, cerca de 64% do edificado, ou seja, cerca de 37.176 edifícios apresentavam necessidades de reparação, dos quais 8% (3.646) encontravam-se muito degradados.

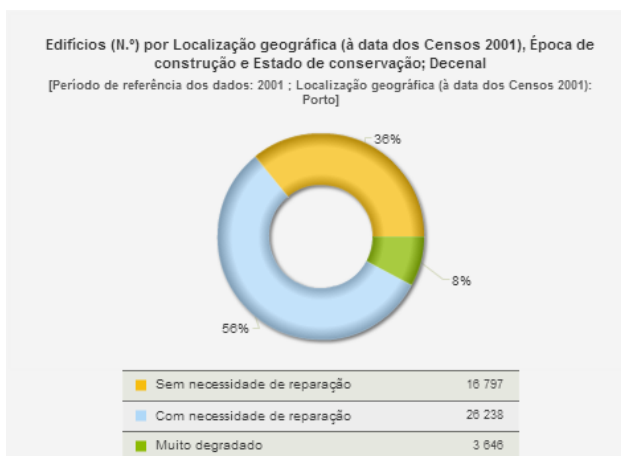


Figura 11 – Estado de conservação dos edifícios na cidade do Porto em 2001 [8].

Em 2011, é notória a transição ocorrida, sendo que os edifícios com necessidade de reparação representavam cerca de 46% do edificado (20.143 edifícios), representando uma diminuição de 18% das necessidades de reparação. Destes, 3% correspondem a edifícios que se encontravam em estado muito degradado, representando também um decréscimo na ordem dos 5%, ou seja, menos 2.501 edifícios em estado muito degradado.

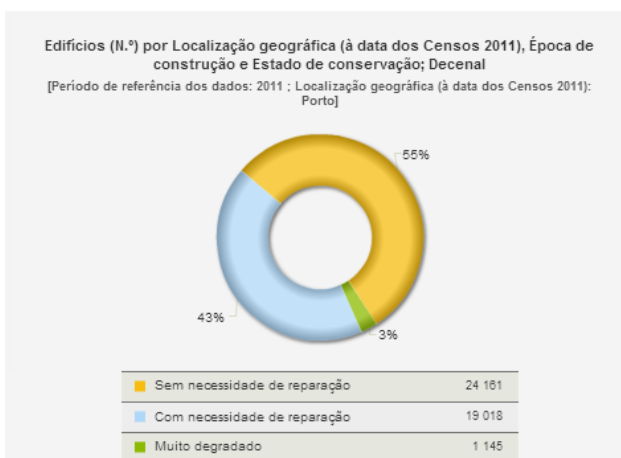


Figura 12 – Estado de conservação dos edifícios na cidade do Porto em 2011 [9].

No mesmo sentido, é igualmente de salientar que o tipo de obras predominante na cidade, entre 2001 e 2013, corresponde a obras de reabilitação (ampliação, alteração e reconstrução), face a novas obras. Neste período, apenas nos anos de 2001, 2002, 2005 e 2013, a construção nova prevaleceu em relação à reabilitação.

Esta evolução, define a importância estratégica das políticas de reabilitação implementadas, tanto ao nível local como a nível nacional.

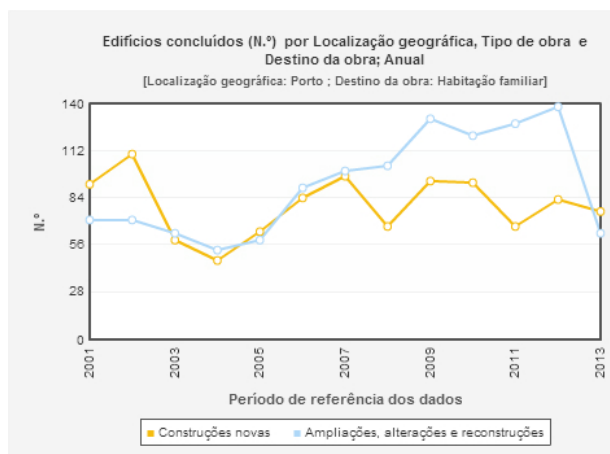


Figura 13 – Evolução do tipo obras entre 2001 e 2013 na cidade do Porto [8, 9].

No que diz respeito à época de construção dos edifícios e do seu estado de conservação, pode-se constatar que em 2011, a maior parte dos edifícios em estado muito degradado (cerca de 1054 edifícios de um total de 1139) o seu ano de construção está datado até 1960.

Relativamente aos edifícios com necessidade de reparação, grande parte foram construídos até 1990, representando cerca de 18.484 edifícios num total de 19.016 edifícios.

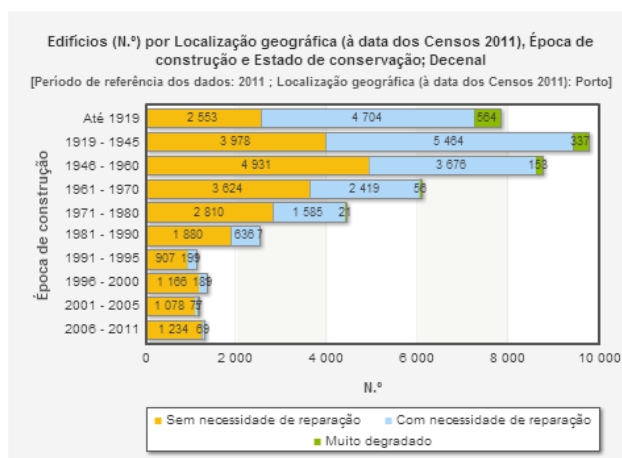


Figura 14 – Estado de conservação dos edifícios em 2011 na cidade do Porto, segundo a época de construção [9].

Torna-se, portanto, imperativo a continuação da aposta na reabilitação urbana e de edifícios na cidade do Porto, melhorando as condições de vida para quem já habita na cidade e criando condições para que mais pessoas se possam também instalar.

## **6. Estudo de Caso 1 – Reabilitação de Edifício de Habitação Multifamiliar na Baixa do Porto**

### **6.1 Apresentação do imóvel**

O edifício em estudo localiza-se na Rua das Fontainhas n° 99, frente às instalações da Santa Casa da Misericórdia do Porto. Esta rua é uma das principais vias de entrada na cidade do Porto através da Ponte do Infante. Neste momento, na rua das Fontainhas, encontram-se alguns prédios já reabilitados e outros construídos de raiz, novos, mas tentando ir de encontro à mesma linha arquitetónica dos prédios mais antigos.

Este edifício data dos finais do séc. XIX, possui 4 pisos (R/chão ao 3º andar), sendo o 4º piso recuado na metade traseira do prédio, perfazendo uma área bruta de construção de 330 m<sup>2</sup>. Possui também 2 logradouros individualizados que totalizam cerca de 143 m<sup>2</sup>.

Genericamente, podemos referir que este é um edifício tradicional da época, com paredes-mestras periféricas em alvenaria de granito, pavimentos estruturados em madeira e uma caixa de escadas transversal central.

Estruturalmente, o prédio encontrava-se em razoável estado de conservação, não se vislumbrando a necessidade de intervenção na sua vertente estrutural, salvo a substituição pontual de alguns vigamentos em madeira e correção de outros para garantir o nivelamento do pavimento ou retificação dos seus apoios. Houve, naturalmente, a preocupação de realizar um tratamento químico da estrutura de madeira para prolongamento da sua vida útil. Os revestimentos e a cobertura serão alvo de substituição integral.

A nível de Projeto, foram estudadas diversas hipóteses espaciais, tendo-se considerado, como mais vantajosa, tanto funcionalmente como a nível de investimento, a que comporta a implantação de 7 habitações distintas.

### **6.2 Funções desempenhadas**

No âmbito desta empreitada o estagiário desempenhou a função de Fiscalização dos trabalhos de Reabilitação do Edifício, fazendo a ligação entre o empreiteiro e o Dono de Obra. Neste sentido, elaborou-se inicialmente um planeamento dos trabalhos e no decorrer da empreitada verificou-se a conformidade do executado pelo empreiteiro com os projetos de arquitetura e de especialidades em vigor, tendo-se elaborado os autos de medição mensais do trabalho realizado. Para discussão de todos os pormenores e soluções adotadas, promoveu-se semanalmente uma reunião em Obra entre todos os intervenientes, onde mensalmente foram também apresentados e discutidos os autos de medição, servindo igualmente para verificar o cumprimento do planeamento dos trabalhos previamente definido.

### 6.3 Caracterização construtiva do imóvel

#### a) Fundações

As fundações do imóvel encontram-se executadas em alvenaria de pedra, estando o terreno firme a cerca de 1,20 metros de profundidade. Este tipo de fundação é o mais comum nos edifícios tradicionais na cidade do Porto, estando correntemente o solo firme de fundação a pouca profundidade. Caso contrário, a alvenaria de fundação assenta sobre estacaria de madeira.

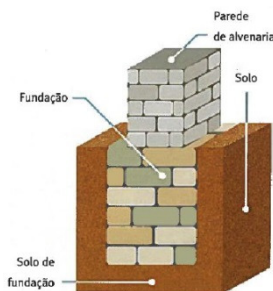
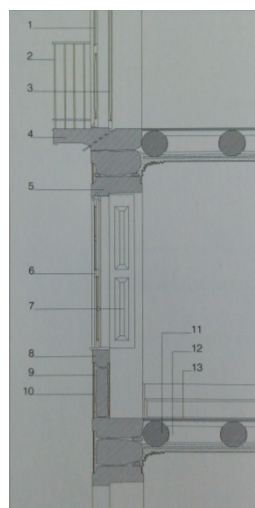


Figura 15 – Fundação em alvenaria de pedra [10].

#### b) Paredes Exteriores

As paredes exteriores do imóvel, exceto as paredes do 3º andar recuado, são executadas em alvenaria resistente de pedra de granito. Estas são autoportantes, e com espessura considerável, cerca de 0,40 m. O 3º andar recuado apresenta paredes de alvenaria em tabique.

As paredes de alvenaria de rua e de tardo, não servem de suporte às vigas dos pisos, funcionando estruturalmente apenas no suporte de uma parte da cobertura, e no travamento e solidarização do conjunto das paredes exteriores do edifício.



- 1 – Janela de sacada
- 2 – Guarda metálica
- 3 – Portada interior
- 4 – Lancil de sacada
- 5 – Lancil de padieira
- 6 – Janela
- 7 – Portada interior
- 8 – Lancil de parapeito
- 9 – Reboco
- 10 – Azulejo
- 11 – Vigamento principal
- 12 – Tarugo
- 13 – Soalho

Figura 16 – Corte transversal tipo de uma fachada [11].

c) Paredes Interiores

As divisórias interiores são em parede de tabique, sendo a sua estrutura formada por barrotes de madeira, com uma largura média de 7cm, dispostas em prumos, vergas e frechais, preenchidas por um tabuado, ao alto, pregados nos elementos dos barrotes. Estas são depois revestidas com reboco e estuque.

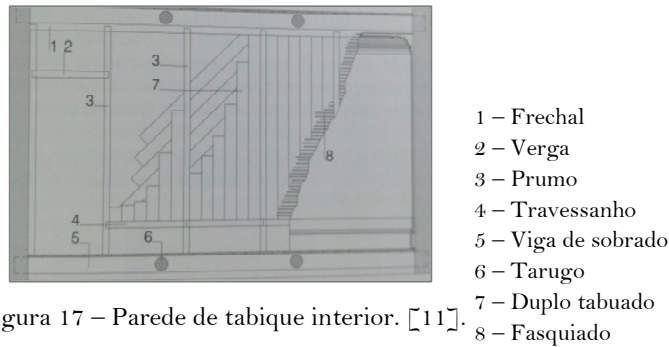


Figura 17 – Parede de tabique interior. [11].

d) Pavimentos

A estrutura dos pavimentos é essencialmente composta por vigamentos em troncos de madeira, paralelos entre si, e apoiados nas paredes de meação. Os vigamentos são aparados na face superior de forma a permitir que se apoie o tabuado do pavimento. Os pavimentos são revestidos por soalho em madeira de pinho.

e) Escadas interiores

A estrutura em madeira das escadas, é composta por três vigas que se apoiam por entalhe nas cadeias do patamar de piso e nos intermédios simultaneamente. Os patamares de piso têm as suas cadeias apoiadas no vigamento do pavimento, e os patamares intermédios possuem as cadeias apoiadas na estrutura da parede das escadas.



Figura 18 – Estrutura de uma escada interior [12].

f) Cobertura

A cobertura do edifício é de quatro águas, sendo a sua estrutura em madeira e revestida a telha marselha. As asnas que compõem a sua estrutura são constituídas por uma armação simples de duas barras dispostas em forma de tesoura unidas no seu topo, e apoiadas numa vida transversal apoiada nas paredes de meiação. Esta armação encontra-se travada transversalmente por uma barra de menor dimensão, o nível.

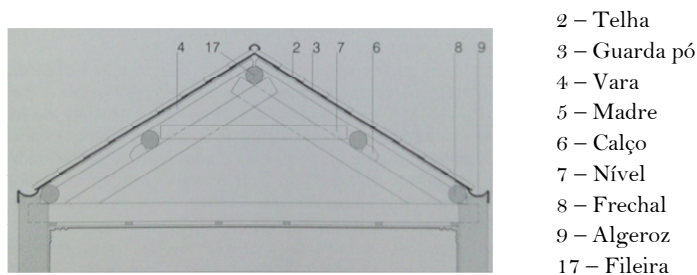


Figura 19 – Asna simples com nível [11].

#### **6.4 Estado geral do imóvel antes da intervenção de reabilitação**

O edifício encontrava-se, no geral, em razoável estado de conservação, necessitando, principalmente, de um reforço estrutural e pontual ao nível dos vigamentos de madeira. As paredes divisórias existentes foram praticamente demolidas, por forma a serem criados novos arranjos arquitetónicos dos espaços interiores. Também a estrutura da cobertura em madeira foi demolida e substituída por nova estrutura, igualmente em madeira com a aplicação de novo revestimento exterior (telha cerâmica).

As imagens que a seguir se apresentam, são representativas do estado de conservação e das necessidades do imóvel.

O alçado principal apresenta-se em bom estado geral, sendo necessária a substituição integral da caixilharia existente, por nova caixilharia representando um ganho ao nível do conforto térmico e acústico. Pontualmente é também necessária a substituição e/ou reposição do cerâmico da fachada. Ao nível dos granitos será efetuada uma limpeza com jacto de areia. O gradeamento em ferro das varandas será igualmente alvo de restauro.



Figura 20 – Alçado principal do imóvel antes da intervenção de reabilitação, Fev. 2014.

O alçado posterior, apresenta um avançado fechado com parede de tijolo e reboco de argamassa de cimento, construído a posteriori, e que irá ser demolido, dando origem a um varandim, devolvendo ao edifício os seus traços originais.



Figura 21 – Alçado posterior do imóvel antes da intervenção de reabilitação, Fev. 2014.

A estrutura em madeira da cobertura, encontrava-se algo degradada, pelo que a sua substituição irá ser integral. A nova estrutura, irá ser igualmente realizada com asnas e madres em madeira.



Figura 22 – Aspeto geral da estrutura (asna simples com nível) em madeira da cobertura antes da intervenção de reabilitação, Fev. 2014.

A estrutura das escadas do edifício, igualmente em razoável estado de conservação, irá ser alvo de intervenções pontuais de reforço da sua estrutura e da substituição integral dos degraus em madeira.



Figura 23 - Aspeto geral da estrutura em madeira da caixa de escadas antes da intervenção de reabilitação, Fev. 2014.

O pavimento em madeira irá ser reforçado ao nível da sua estrutura (vigas), e o seu revestimento em soalho de madeira, será totalmente substituído. Ao nível das paredes e tetos, irá ser efetuado um reforço sempre que necessário, sendo depois revestidas com painéis de gesso cartonado.



Figura 24 - Aspeto geral de uma das habitações antes da intervenção de reabilitação, Fev. 2014.

## 6.5 Projeto de Arquitetura

No presente subcapítulo, são apresentados alguns elementos das peças desenhadas do projeto de arquitetura do edifício, de modo a que se possa melhor entender o edifício em estudo. Pela análise, poderemos afirmar que o mesmo procura, sempre que possível, manter os traços originais do edifício, conferindo-lhe uns toques de modernidade e conforto.

Todas as plantas, alçados e cortes a seguir apresentados, encontram-se representados sem qualquer escala.

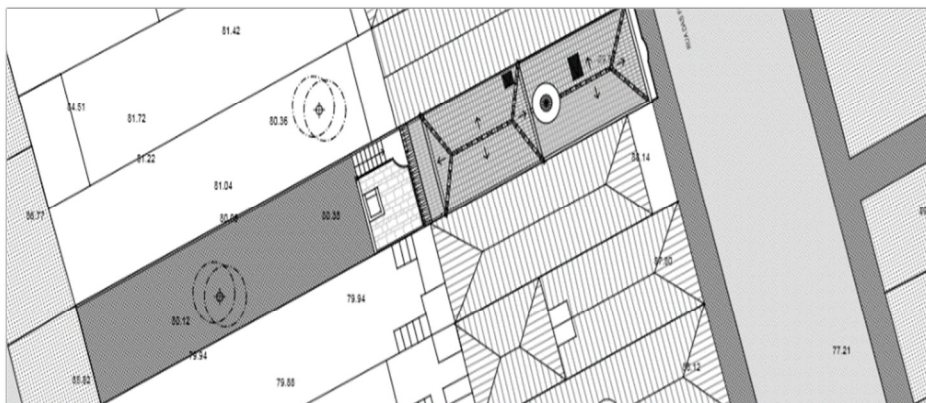


Figura 25 – Planta de implantação do imóvel [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor].



Figura 26 – Alçados posterior e principal (da esq. para a dir.) [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor].

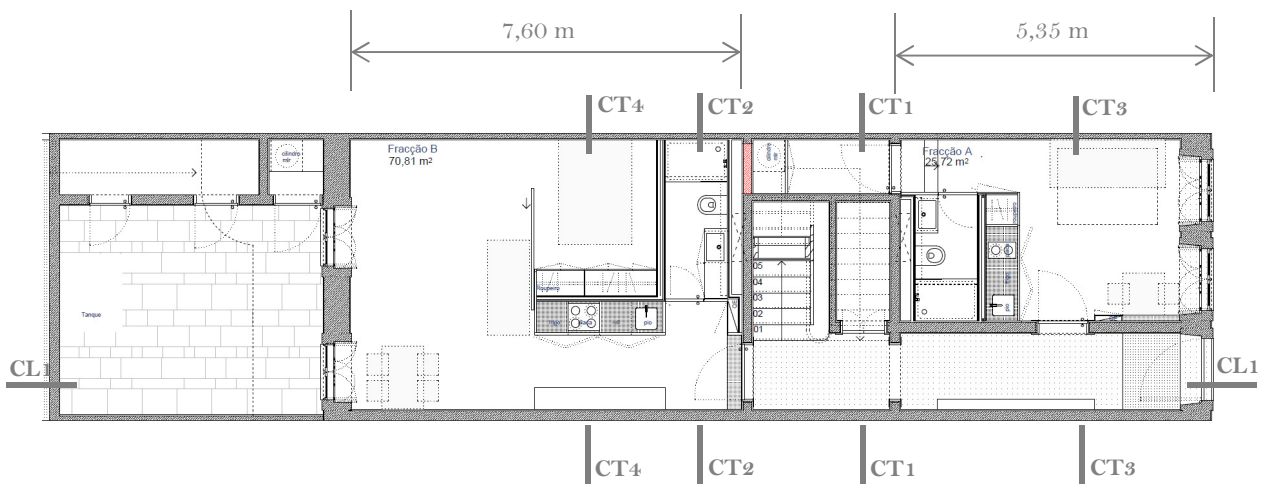


Figura 27 - Planta do piso 0, sem escala [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor].

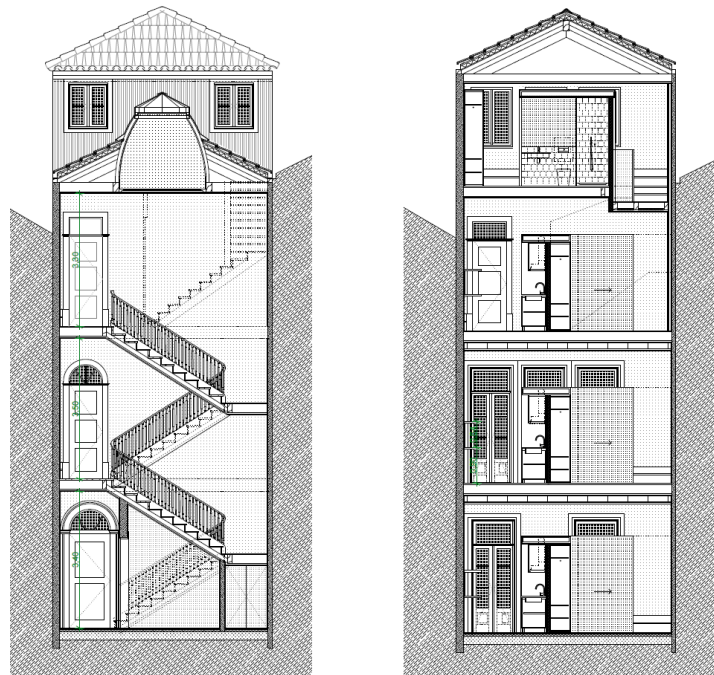


Figura 28 – Cortes transversais CT1 e CT2 respetivamente, sem escala [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor].

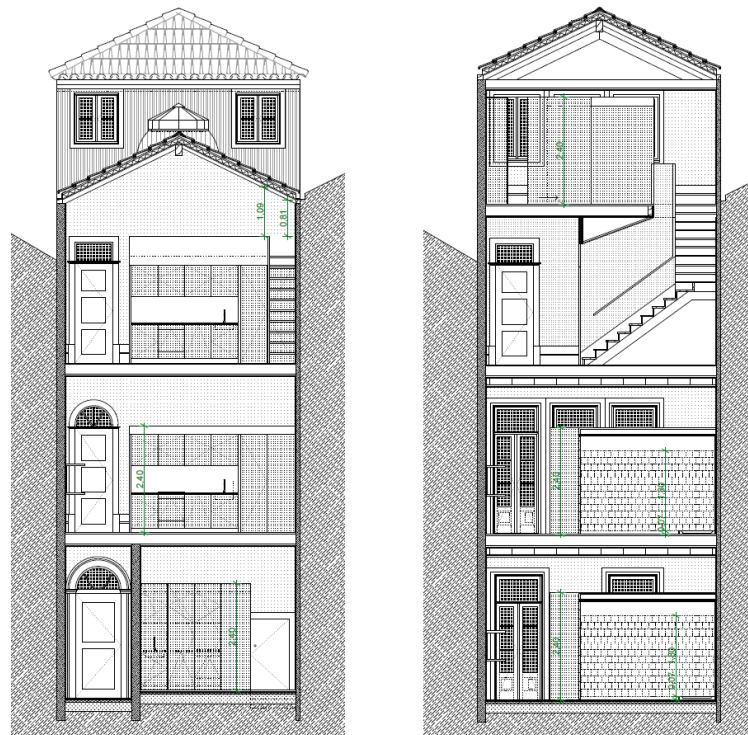


Figura 29 - Cortes transversais CT3 e CT4 respetivamente, sem escala [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor].

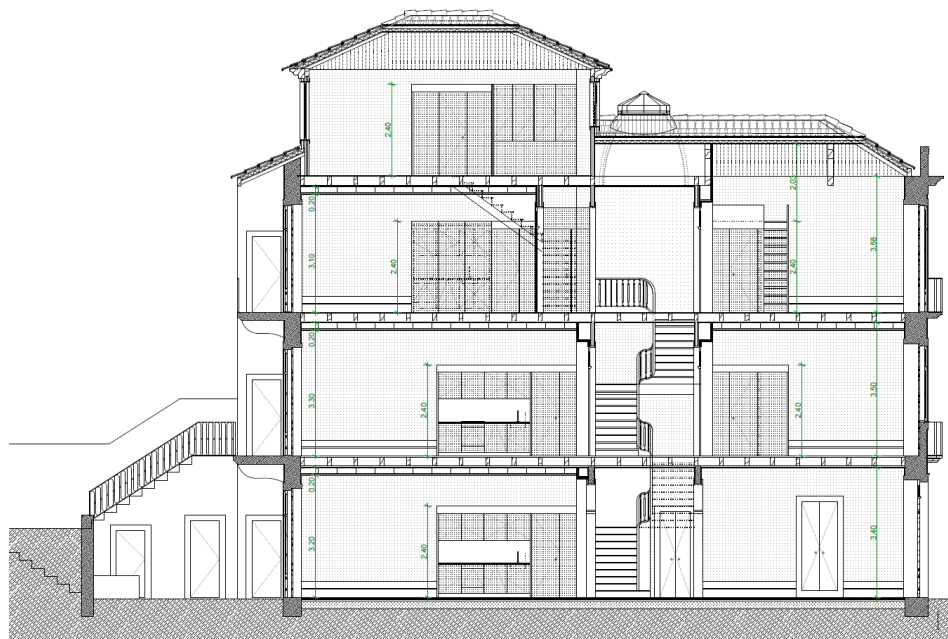


Figura 30 – Corte longitudinal CL1, sem escala [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor].

## 6.6 Projetos de Especialidade

No presente subcapítulo são apresentadas as peças desenhadas de alguns projetos de especialidade, nomeadamente do projeto de instalação elétrica, projeto de abastecimento de águas e o projeto de infraestruturas e telecomunicações. As infraestruturas projetadas para o edifício, irão elevar o mesmo para padrões de qualidade e conforto atuais.

Todas as peças desenhadas a seguir representadas, por uma questão de uniformização, referem-se ao piso 0 e todas se encontram representadas sem qualquer escala.

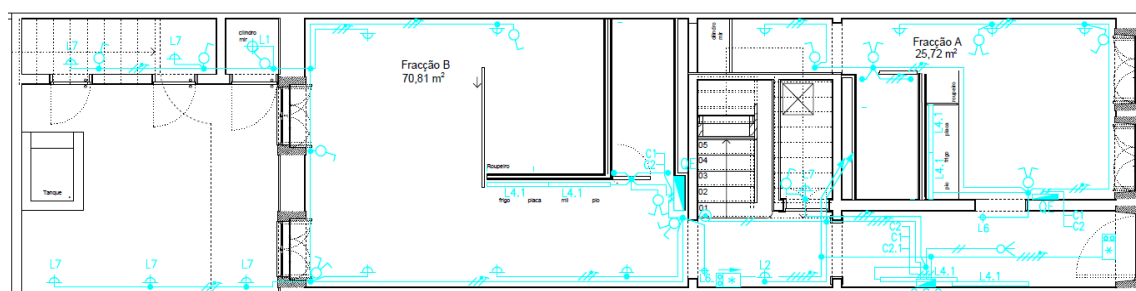


Figura 31 – Projeto de instalação elétrica, piso 0, sem escala [Plano Inclinado, Lda., 2014 – Editado pelo autor].

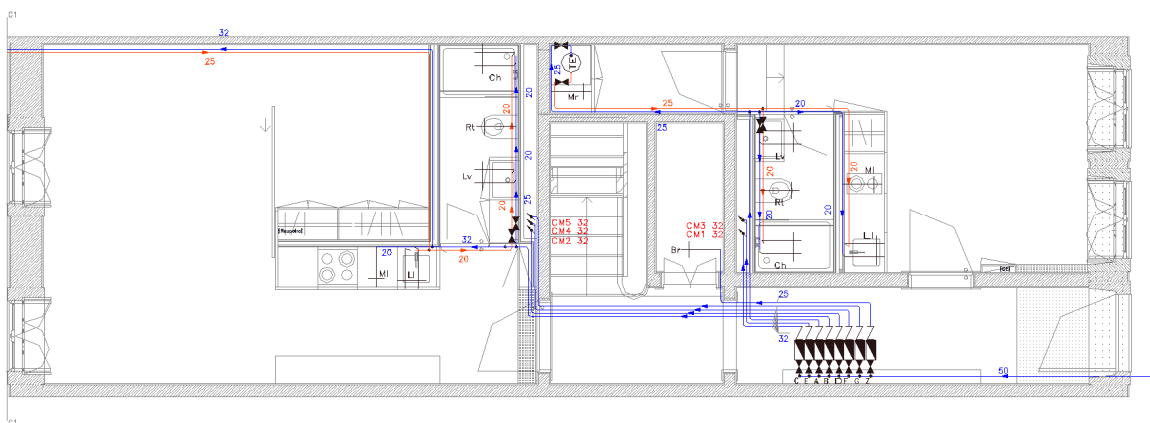


Figura 32 – Projeto da rede de abastecimento de água, piso 0, sem escala [Fonte: Plano Inclinado, Lda., 2014].

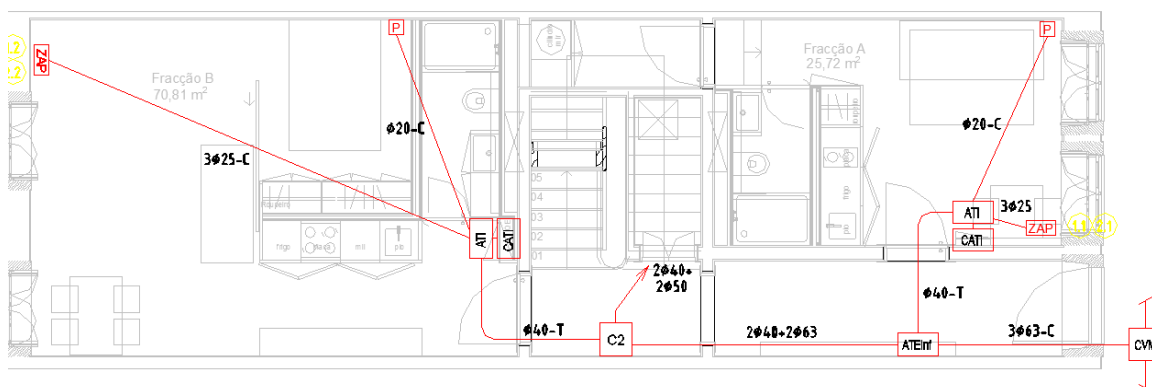


Figura 33 - Projeto da rede de infraestruturas de telecomunicações, piso 0, sem escala [Fonte: Plano Inclinado, Lda., 2014].

## 6.7 Mapa de Quantidades e Estimativa Orçamental

Neste subcapítulo apresenta-se um quadro resumo dos trabalhos que compõem a empreitada, bem como da respetiva estimativa orçamental por parte do empreiteiro. O quadro integral com as respetivas medições e preços unitários poderá ser encontrado nos anexo A.1 deste documento.

O conhecimento dos valores unitários de cada tarefa de uma empreitada, revelam-se de grande importância, uma vez que os mesmos permitem, aquando do desenvolvimento dos trabalhos e elaboração dos autos de medição, definir com clareza os montantes envolvidos em qualquer momento da empreitada, servindo tanto o empreiteiro como o Dono de Obra.

Tabela 1 – Resumo dos trabalhos e respetivo orçamento [Elaborado pelo autor, com base no orçamento apresentado pelo empreiteiro].

<b>Artº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Valor base</b>
1.	Demolições e Remoção Entulho	7.000,00 €
2.	Tratamento e reforço das estruturas em madeira existentes	5.000,00 €
3.	Tratamento das Fachadas Exteriores	13.000,00 €
4.	Reabilitação da Cobertura Inclinada	9.500,00 €
5.	Revestimentos Interiores - Pavimentos, Paredes e Tetos	50.000,00 €
6.	Vãos Interiores	8.000,00 €
7.	Vãos Exteriores	12.000,00 €
8.	Mobiliário Fixo	13.000,00 €
9.	Carpintarias (outras)	3.000,00 €
10.	Serralharias (outras)	500,00 €
12.	Outros	3.500,00 €
13.	Instalações Elétricas e ITED	12.500,00 €
14.	Instalações Hidráulicas	13.000,00 €
<b>TOTAL</b>		<b>150.000,00 €</b>

## 6.8 Planeamento dos Trabalhos

O planeamento dos trabalhos da empreitada, assume-se como uma fase da maior importância. Este permite, entre outras, a melhor gestão dos recursos, tanto humanos como materiais, necessários em cada fase da obra, a gestão das várias subempreitadas, assim como permite igualmente avaliar, em cada fase, o cumprimento ou não dos prazos de execução previstos para cada tarefa ou na globalidade da empreitada.

O planeamento de uma empreitada, poderá ser ajustado consoante o desenvolvimento da mesma, e de acordo com possíveis alterações não planeadas ao projeto de execução.

No quadro seguinte, apresenta-se o planeamento inicialmente previsto para a empreitada em estudo.





FISCALIZAÇÃO: TeprociL, Lda.

OBRA: FONTAINHAS  
Reabilitação de Edifício de Habitação Multifamiliar

EMPREITEIRO: Construções António Soares

## Relatório Mensal

Mês:

Abril

Data: 30-04-2014

Elaborado Por: Nuno Amaral

### RESUMO DOS TRABALHOS EFETUADOS

Demolição de pavimentos antigos e de revestimentos de paredes e tectos;

Remoção do entulho resultante;

Início da substituição e/ou reforço dos vigamentos de madeira dos pisos;

### Observações/Não conformidades

Nada a registar.

### REFERÊNCIA AO PLANO DE TRABALHOS

De acordo com o preconizado no plano de trabalhos.

### REGISTO FOTOGRÁFICO



Figura 34 – Relatório mensal de fiscalização, Abril 2014.

## 6.10 Autos de Medição Periódicos

A elaboração dos autos de medição do trabalho realizado durante um determinado período de tempo, é de extrema importância uma vez que, a sua análise, permite-nos, por exemplo, analisar eventuais desvios aos prazos previamente previstos e definidos, analisar possíveis desvios de

custos, bem como analisar as tarefas que ainda faltam executar. Esta análise, juntamente com a análise do planeamento previsto da empreitada, deverá igualmente ser realizada em conjunto por todos os intervenientes da empreitada, podendo, caso necessário, tomar-se medidas preventivas e/ou corretivas imediatas, por forma a rapidamente se ultrapassar qualquer obstáculo ocorrido.

A tarefa de elaboração dos autos de medição, é da responsabilidade da fiscalização da empreitada, a qual deve fazer a medição rigorosa dos trabalhos realizados até à data.

Na tabela seguinte, é apresentado um dos autos de medição da obra em estudo.

Tabela 3 – Auto de medição n.º 1, Abril 2014.

Descrição do Trabalho	Valor	AUTO Nº 1 abril 2014		ACUMULADOS (mês n)		SALDOS	
		%	TOTAL	QTDE	TOTAL	QTDE	TOTAL
<b>Construção Civil</b>							
Demolições de paredes interiores e anexos exteriores	5.000,00 €	85%	4.250,00 €	85%	4.250,00 €	15%	750,00 €
Remoção de entulhos	2.000,00 €	85%	1.700,00 €	85%	1.700,00 €	15%	300,00 €
Aplicação de isolamento, telhas e trabalhos de funilaria na cobertura	5.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
Abertura de roços e valas	1.500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	1.500,00 €
Rebocar e estanhar paredes interiores	4.500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.500,00 €
Preparação dos pavimentos das zonas húmidas	800,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	800,00 €
Aplicação de cerâmicas	5.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
Aplicação de soleiras	200,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	200,00 €
Rebocar fachadas e muros exteriores	9.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	9.000,00 €
<b>Hidráulica</b>							
Instalação de tubos	7.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	7.000,00 €
Execução de caixas de saneamento	2.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	2.000,00 €
Ligações aos ramais públicos	- €	0%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Ligação de torneiras e louças sanitárias	4.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
<b>Instalações Eléctricas</b>							
instalação de caixas, quadros e tubos	3.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
instalação dos fios de cobre	3.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
montagem dos quadros	4.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
montagem dos aparelhos de comando	2.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	2.000,00 €
ligação do ramal	- €	0%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
montagem da iluminação	500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	500,00 €
<b>Gesso Cartonado</b>							
montagem de estruturas de tetos e paredes	5.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
placar paredes e tetos	10.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	10.000,00 €
aplicar massas de acabamentos	5.000,00 €		0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
<b>Carpintarias</b>							
construção da estrutura da cobertura	4.500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.500,00 €
substituição dos vigamentos	1.500,00 €	50%	750,00 €	50%	750,00 €	50%	750,00 €
aplicação de sub piso e OSB	4.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
reparar carpintarias existente	3.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
aplicar soalhos	10.500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	10.500,00 €
raspar e envernizar soalhos	4.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
reconstruir escada	3.500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.500,00 €
aplicar portas e janelas exteriores	12.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	12.000,00 €
montagem de carpintarias novas	18.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	18.000,00 €
<b>Pinturas</b>							
Pintura de fachadas e muros exteriores	4.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Pintura de metais exteriores	- €	0%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Pintura de madeiras	3.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
Pintura de paredes	3.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
<b>Outros</b>							
Limpezas finais e retoques gerais	500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	500,00 €
<b>TOTAIS</b>	<b>150.000,00 €</b>	<b>4,47%</b>	<b>6.700,00 €</b>	<b>4,47%</b>	<b>6.700,00 €</b>	<b>95,53%</b>	<b>143.300,00 €</b>

## 6.11 Soluções Construtivas Adotadas

### a) Pavimentos

Após a demolição e remoção do pavimento existente, procedeu-se à verificação das vigas da estrutura, determinando-se quais as vigas a substituir e/ou reforçar. Esta verificação foi efetuada

por uma entidade externa que definiu e sinalizou as vigas a substituir e/ou zonas a reforçar com novas vigas.



Figura 35 – Demolição do pavimento e reforço das vigas de madeira (abril 2014)

A estrutura do pavimento foi reforçada através do tratamento das vigas existentes (secção cilíndrica) e colocação intercalada de novas vigas (secção retangular). As novas vigas foram colocadas através da abertura de ranhuras nas paredes de meiação, tendo sido posteriormente ‘calçadas’ e preenchidas com argamassa de cimento.

Posteriormente foi colocado um sub-piso composto por painéis de aglomerado de madeira (painel osb – “*oriented strand board*” - aglomerado de partículas de madeira longas e orientadas com 16mm de espessura) e uma manta resiliente para proteção acústica, evitando a propagação dos sons de percussão. Antes da colocação do soalho, foram colocados, para isolamento térmico e acústico, painéis de lã de rocha com 30 mm de espessura. O soalho é em réguas de madeira de pinho maciça com sistema macheado e 20 mm de espessura. Numa fase final da empreitada, o soalho será raspado e envernizado.



Figura 36 – Colocação dos painéis de aglomerado de madeira (maio 2014) e do pavimento em madeira maciça macheada (julho 2014).

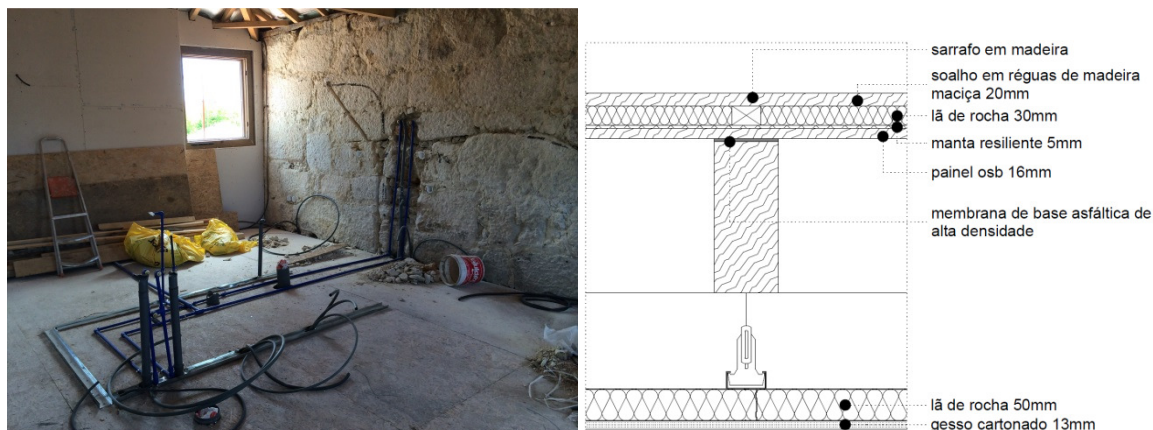


Figura 37 – À esq. instalação de infraestruturas antes da aplicação do soalho (junho 2014), à dir. corte esquemático do pavimento entre fogos.

Nas zonas húmidas, o pavimento será impermeabilizado, sendo o seu acabamento em marmorite. Para tal, será aplicada uma betonilha armada com cerca de 70mm de espessura, a que se segue a aplicação de uma membrana de impermeabilização de base cimentício ‘*Teproseal 100*’, armado com rede de fibra de vidro com tratamento antialcalino ‘*TeproRede BN*’. Posteriormente será aplicada uma camada de argamassa aditivada com ‘*Teproseal 115*’, formando uma argamassa também impermeável, sendo depois revestido com mosaico hidráulico tipo marmorite. Encontram-se no A.3 as fichas técnicas dos materiais utilizados.

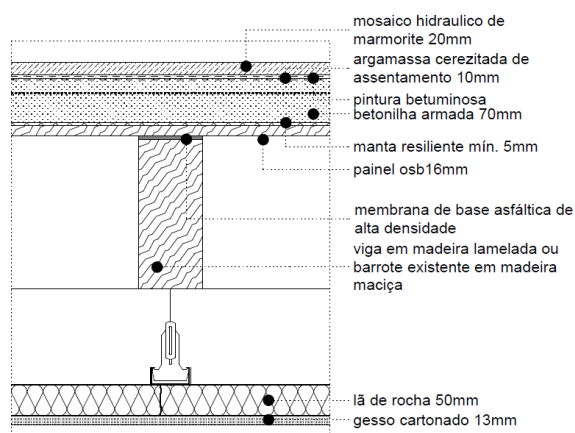


Figura 38 – Corte esquemático tipo do pavimento entre fogos nas zonas húmidas.

#### b) Paredes Interiores

Os revestimentos existentes, principalmente em reboco, foram totalmente demolidos. As paredes em tabique foram tratadas com produto fungicida e inseticida do tipo ‘*Xylofene S.O.R. 40*’ e posteriormente reforçadas.



Figura 39 – Remoção dos revestimentos existentes nas paredes, abril 2014.



Figura 40 – À esq. estrutura metálica de suporte às placas de gesso cartonado e à dir. reforço de parede em tabique, maio 2014.

Após a abertura dos roços e/ou instalação das tubagens das infraestruturas (águas, eletricidade, telecomunicações, etc.), as paredes foram revestidas com placas de gesso cartonado. As paredes em pedra, e as paredes em tabique da caixa de escadas, foram revestidas e endireitadas com estuque projetado.

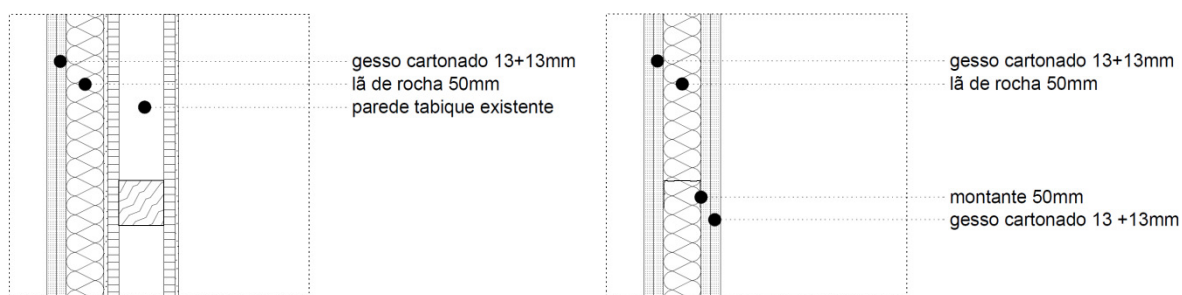


Figura 41 – À esq. esquema de parede interior de separação entre fogos e zonas comuns, à dir. paredes divisórias de compartimentação.



Figura 42 – Instalação das infraestruturas e colocação de painéis de lã de rocha.



Figura 43 – Paredes interiores prontas a receber os revestimentos finais e parede da caixa de escadas já rebocada, julho 2014.

### c) Tetos

Os tetos das habitações foram totalmente demolidos. Os novos tetos dos fogos são compostos por um sistema de tetos suspensos em placas de gesso cartonado, aparafusadas a uma estrutura metálica, fixada ao vigamento do pavimento do fogo superior. A estrutura de suporte, fixa por suspensão a partir da estrutura dos pisos, formada por perfis de chapa galvanizada de aço, modelo D113E da marca KNAUF, utilizando os acessórios próprios da marca.

No devão criado foram instaladas todas as infraestruturas necessárias para a habitação.

Posteriormente foram aplicados painéis de lã de rocha para isolamento acústico e térmico entre pisos, tendo depois sido aplicadas as placas de gesso cartonado.



Figura 44 – Instalação da estrutura metálica de suporte, infraestruturas e placas de lã de rocha.

#### d) Paredes Exteriores

A parede de alvenaria de rua, revestida essencialmente por azulejos cerâmicos e peças em granito, foi lavada com jacto de água à pressão, contendo produto de limpeza *TeptoDX*. Os cerâmicos fissurados, ocos e/ou em risco de queda foram removidos e substituídos por novos cerâmicos (feitos por encomenda), sendo as juntas de assentamento dos cerâmicos preenchida com *Colorflex 210*. Depois de devidamente tratados, foi aplicado um selante e hidrofugante *Teptoseal 109 incolor*. As pedras de granito, depois de limpas, foram tratadas com produto impregnante para pedra antigas *Copolímero 460*. Posteriormente serão aplicadas novas janelas nos vãos exteriores, com caixilharia de abrir em madeira.

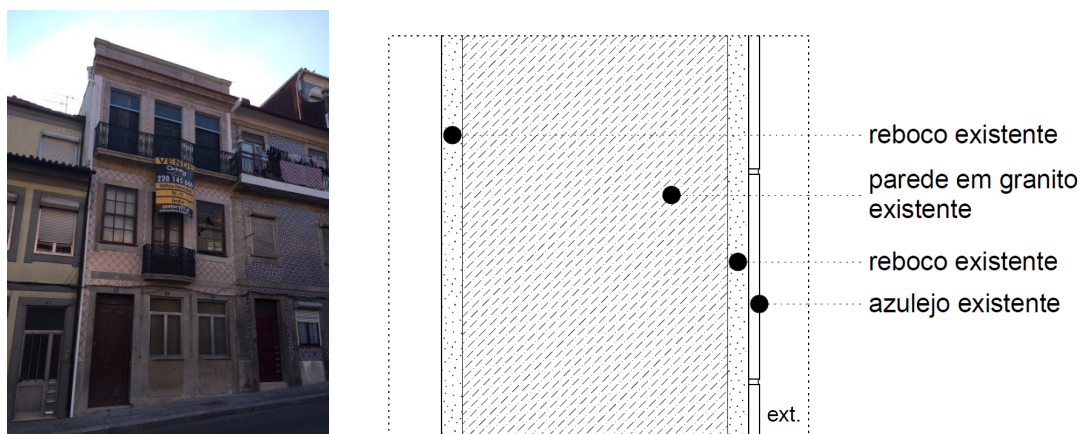


Figura 45 – Parede de alvenaria de rua já tratada (julho 2014) e corte esquemático da mesma.

A parede de alvenaria de tardo, apresentava uns avançados/aumentos (Fig. 17), que foram demolidos. A parede é revestida essencialmente a reboco, e o mesmo será totalmente removido para posterior aplicação de novo reboco com argamassa hidrófuga e pintura.



Figura 46 – Demolição dos avançados da parede exterior de tardoz (maio 2014).

As paredes em tabique do 3º andar recuado, depois de impermeabilizadas, serão forradas com placas de poliestireno extrudido com 60 mm de espessura e revestidos com chapa metálica ondulada.

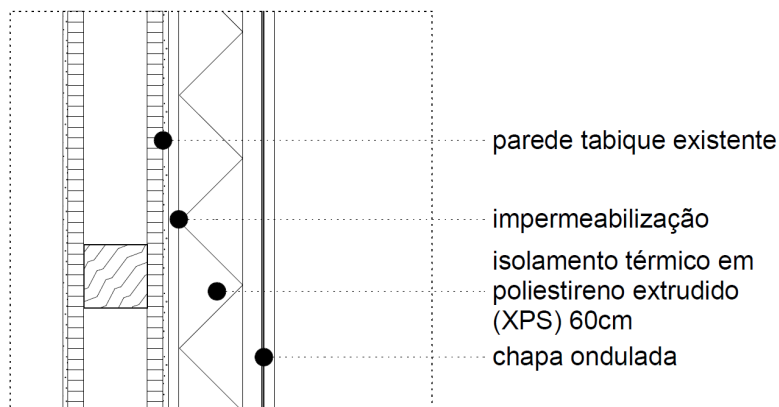


Figura 47 – Corte esquemático das paredes exteriores em tabique.

#### e) Cobertura

A estrutura da cobertura existente foi demolida, tendo sido construída uma nova estrutura em asnas, madres e varas de madeira. Antes da aplicação das ripas e das telhas cerâmicas Marselha, foi aplicado um isolamento térmico por reflexão *Boltherm 131*. Pelo interior, será posteriormente aplicado isolamento térmico em placas de poliestireno extrudido com 40 mm de espessura, sendo depois revestido a madeira maciça de pinho pintada.

A estrutura exterior da claraboia foi também substituída por chapa metálica lacada.



Figura 48 – Nova estrutura da cobertura em madeira e aplicação do revestimento exterior em telha cerâmica marselha.

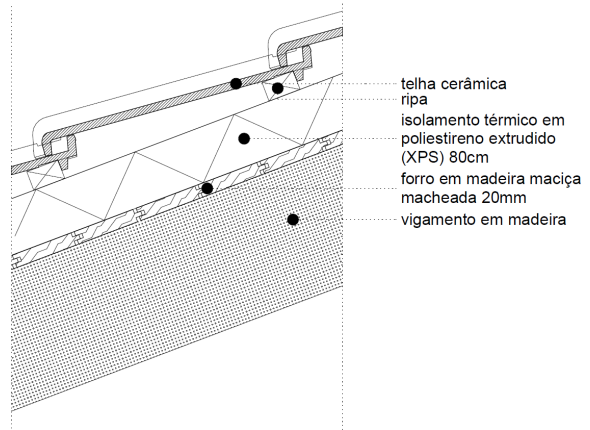


Figura 49 – Substituição do revestimento exterior da claraboia e remates à envolvente, e corte esquemático da cobertura.

## **7. Estudo de Caso 2 – Reabilitação de Edifício de Habitação Multifamiliar na Baixa do Porto – Propostas de soluções de reabilitação**

### **7.1 Apresentação do imóvel**

O edifício é composto por dois prédios contíguos e localiza-se na Rua das Fontainhas n.º 123 a 127 (edifício B) e 129 a 133 (edifício A), sendo de salientar que os prédios são idênticos, tendo uma área de implantação de 218 m<sup>2</sup>.

Este edifício data de meados do séc. XIX, possui 4 pisos (R/chão ao 3º andar), sendo o 4º piso recuado. Possui dois logradouros onde restam ruínas das edificações outrora existentes e licenciadas, bem como anexos ilegais, com uma área de 195 m<sup>2</sup>.

Genericamente, podemos referir que este é um edifício tradicional da época, com paredes-mestras periféricas em alvenaria de granito, pavimentos estruturados em madeira e uma caixa de escadas transversal central, sendo a parede central de alvenaria em pedra comum aos dois prédios.

Estruturalmente, o edifício encontra-se em fraco estado de conservação, sendo que a existência de algumas infiltrações de águas pluviais danificaram a estrutura de madeira de alguns pisos de ambos os prédios.

As duas edificações existentes têm níveis de degradação distintas, mas carecem, quer uma quer outra de uma intervenção profunda.

A nível de projeto de Arquitetura, foram estudadas diversas hipóteses espaciais, tendo-se considerado, como mais vantajosa, tanto funcionalmente como a nível de investimento, a que comporta a implantação de 8 T1/Estúdio, destinados a arrendamento e dois apartamentos duplex destinados a habitação permanente. Para tal, está previsto que o edificado passe a comportar 5 pisos acima da cota de soleira em detrimento dos 4 ora existentes. Neste sentido, as edificações que no seu conjunto tinham uma área bruta de construção de 948m<sup>2</sup>, passarão a ter aproximadamente 1280m<sup>2</sup>. No logradouro prevê-se a execução de aparcamentos cobertos e na sua cobertura uma zona verde com área de apoio e arrumos.

### **7.2 Funções desempenhadas**

O início dos trabalhos de Reabilitação do imóvel em estudo está previsto para meados de 2015, pelo que até à data de conclusão do Estágio apenas foram realizados trabalhos de demolição e remoção de todas as estruturas em risco iminente de queda, tais como algumas construções existentes nos logradouros, estruturas e revestimentos interiores de paredes, tetos e pavimentos. Neste sentido, o Estagiário desempenhou funções de Direção de Obra, garantindo não só a segurança dos trabalhos em execução, mas também a integridade estrutural do edifício.

### **7.3 Caracterização construtiva do imóvel**

#### a) Fundações

As fundações do imóvel encontram-se executadas em alvenaria de pedra. Como anteriormente referido, este tipo de fundação é o mais comum nos edifícios tradicionais na cidade do Porto, estando correntemente o solo firme de fundação a pouca profundidade.

#### b) Paredes Exteriores

As paredes exteriores do imóvel, exceto as paredes do 3º andar recuado, são executadas em alvenaria resistente de pedra de granito. Estas são autoportantes, e com espessura considerável, cerca de 0,40 m. O 3º andar recuado apresenta paredes de alvenaria em tabique.

As paredes de alvenaria de rua e de tardo, não servem de suporte às vigas dos pisos, funcionando estruturalmente apenas no suporte de uma parte da cobertura, e no travamento e solidarização do conjunto das paredes exteriores do edifício.

#### c) Paredes Interiores

As divisórias interiores são em parede de tabique, sendo a sua estrutura formada por barrotes de madeira, com uma largura média de 7cm, dispostas em prumos, vergas e frechais, preenchidas por um tabuado, ao alto, pregados nos elementos dos barrotes. Estas são depois revestidas com reboco e estuque.

#### d) Pavimentos

A estrutura dos pavimentos é essencialmente composta por vigamentos em troncos de madeira, paralelos entre si, e apoiados nas paredes de meação. Os vigamentos são aparados na face superior de forma a permitir que se apoie o tabuado do pavimento. Os pavimentos são revestidos por soalho em madeira de pinho.

#### e) Escadas interiores

A estrutura em madeira das escadas, é composta por três vigas que se apoiam por entalhe nas cadeias do patamar de piso e nos intermédios simultaneamente. Os patamares de piso têm as suas cadeias apoiadas no vigamento do pavimento, e os patamares intermédios possuem as cadeias apoiadas na estrutura da parede das escadas.

f) Cobertura

A cobertura do edifício é de três águas (em ambos os prédios), sendo a sua estrutura em madeira e revestida a telha marselha. As asnas que compõem a sua estrutura são constituídas por uma armação simples de duas barras dispostas em forma de tesoura unidas no seu topo, e apoiadas numa viga transversal apoiada nas paredes de meação. Esta armação encontra-se travada transversalmente por uma barra de menor dimensão, o nível.

#### **7.4 Estado geral do imóvel antes da intervenção de reabilitação**

O edifício encontra-se, em geral, em elevado estado de degradação pelo facto de não ter sido objeto de manutenção e reparação das coberturas e fenestração que permitiram a infiltração de água pluvial, provocando uma aceleração na degradação de caixilharias, lambrins, rodapés, estruturas de apoio (vigas, caibros e ripas) da cobertura, dos pavimentos em soalho de madeira de pinho, bem como das escadas interiores de acesso aos diferentes pavimentos, também em madeira, dos tetos em tabique e gesso, paredes interiores em tabique e reboco estanhado. Na cobertura a existência de lanternins sem cúpula, permitem a infiltração de água pluvial provocando o seu apodrecimento (estrutura em madeira e gessos com elementos decorativos de grande relevo) e das escadas localizadas sob os mesmos. Como já foi referido, as duas edificações existentes têm níveis de degradação distintos, carecendo porém de intervenção profunda.

As imagens que a seguir se apresentam, são representativas do estado de conservação e das necessidades do imóvel.

A fachada de rua em alvenaria de pedra encontra-se algo degradada, faltando já uma parte significativa do revestimento cerâmico, sendo necessária a substituição de algum do revestimento cerâmico ainda existente. As pedras de granito necessitam de lavagem com jacto de areia e posterior proteção com produto hidrorrepelente. Os guardas corpos e cantarias encontram-se em estado passível de recuperação. As caixilharias exteriores (portas e janelas) serão totalmente substituídas, atendendo às exigências e necessidades atuais.



Figura 50 – Alçado principal do edifício, abril 2014.

O alçado posterior, encontra-se igualmente em avançado estado de degradação, existindo elementos a demolir (marquises, rebocos). Os guarda-corpos e cantarias encontram-se em estado passível de recuperação. As caixilharias exteriores (portas e janelas) serão totalmente substituídas, atendendo às exigências e necessidades atuais.



Figura 51 – Alçado posterior do edifício, abril 2014.

A cobertura encontra-se em algumas zonas, em elevado estado de degradação, sendo que a mesma permite a infiltração de águas pluviais. Atendendo ao seu estado de conservação e uma vez que se prevê o aumento do número de pisos, a mesma será totalmente demolida.



Figura 52 – Pormenor dos danos causados pelas infiltrações na cobertura e claraboia.

Os pavimentos encontram-se igualmente em mau estado de conservação, estando a madeira podre em algumas zonas alvo de infiltrações de águas pluviais.



Figura 53 – Pormenor da degradação de algumas zonas dos pavimentos interiores.

As escadarias de ambos os prédios encontram-se em mau estado de conservação, sendo necessária a sua substituição.



Figura 54 – Pormenor da degradação de uma das escadarias e da parede exterior em tabique do andar recuado.

No logradouro do edifício pretende-se construir um estacionamento coberto, com estrutura em betão armado. Para tal será necessária a escavação à cota que lhe dá acesso pela rua das Fontainhas. Na sua cobertura pretende-se criar uma área de lazer e a construção de um corpo para arrumos e apoio.



Figura 55 – Logradouro do edifício.

## 7.5 Projeto de Arquitetura

No presente subcapítulo apresentam-se algumas peças desenhadas do projeto de arquitetura, fazendo a comparação entre o existente e o que é proposto construir, nomeadamente ao nível do aumento de um piso do edifício e da construção do estacionamento no logradouro. Todas as plantas e imagens aqui apresentadas foram cedidas pelo atelier de arquitetura do Arq.º Silva Marques, tendo as mesmas sido editadas pelo autor e representadas sem qualquer escala.



Figura 56 - Alçado principal existente (à esq.) e alçado principal a construir (à drt.).



Figura 57 - Alçado posterior existente (à esq.) e alçado posterior a construir (à drt.).

No rés-do-chão encontram-se o acesso ao ascensor e caixa de escadas, assim como ao estacionamento, arrumos, área técnica e área de destinada a estabelecimento comercial ou similar de hotelaria. Nos pisos 2 e 3, oito apartamentos T1/Estúdio, e nos dois últimos pisos 4 e 5, dois apartamentos em duplex.

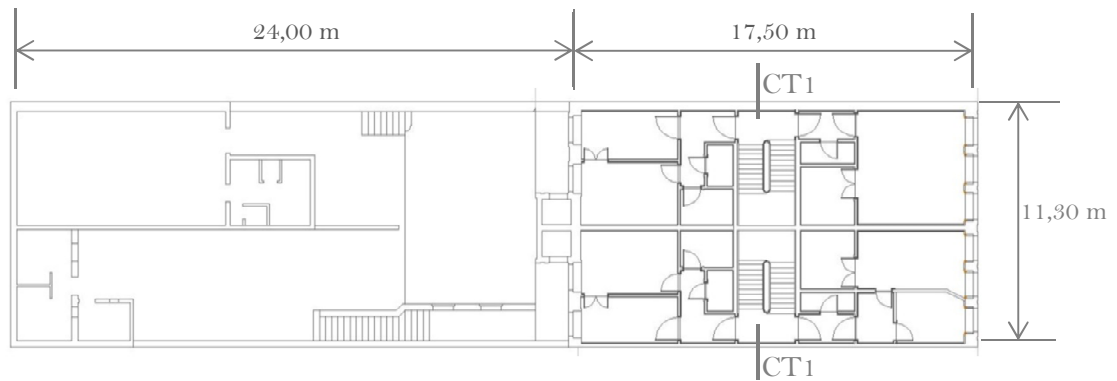


Figura 58 – Planta do piso 2 existente, sem escala.

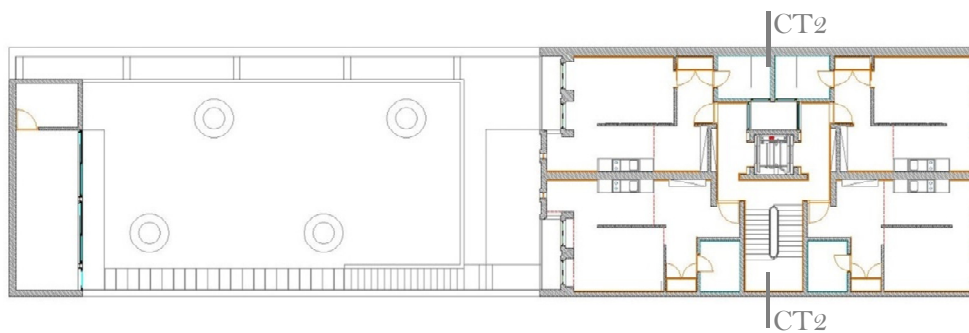


Figura 59 – Planta do piso 2 a construir, sem escala.

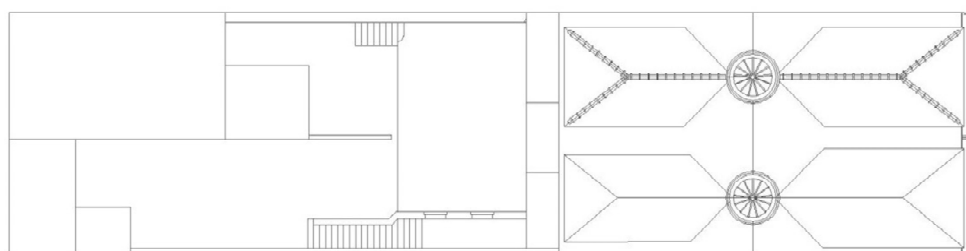


Figura 60 – Planta da cobertura existente, sem escala.

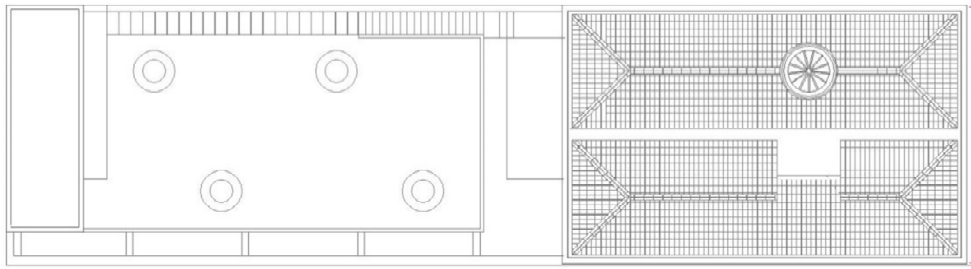


Figura 61 – Planta da cobertura a construir, sem escala.

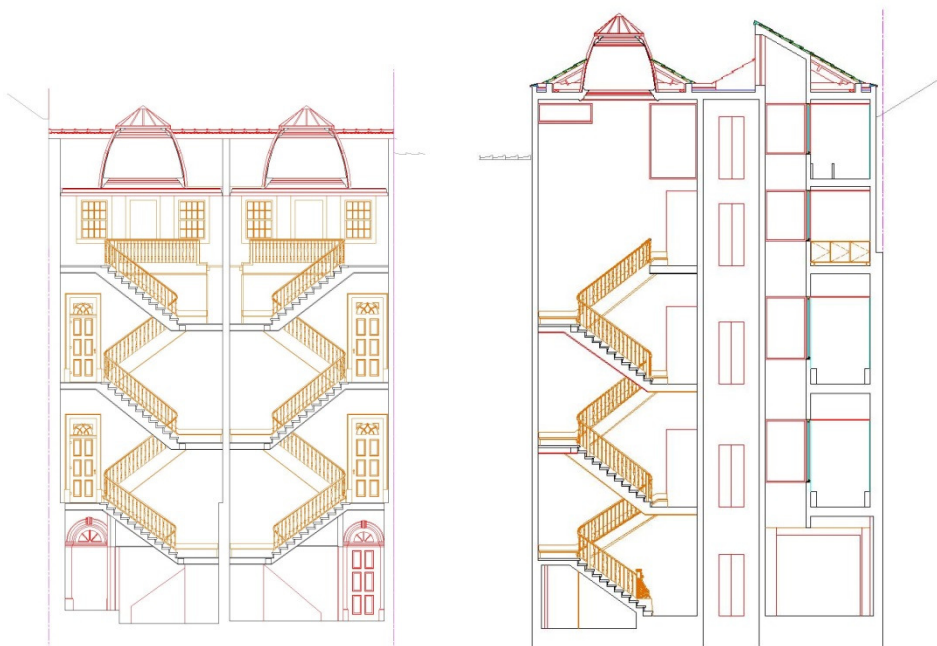


Figura 62 – Cortes transversais CT1 (à esq.) e Ct2 (à drt.), sem escala.

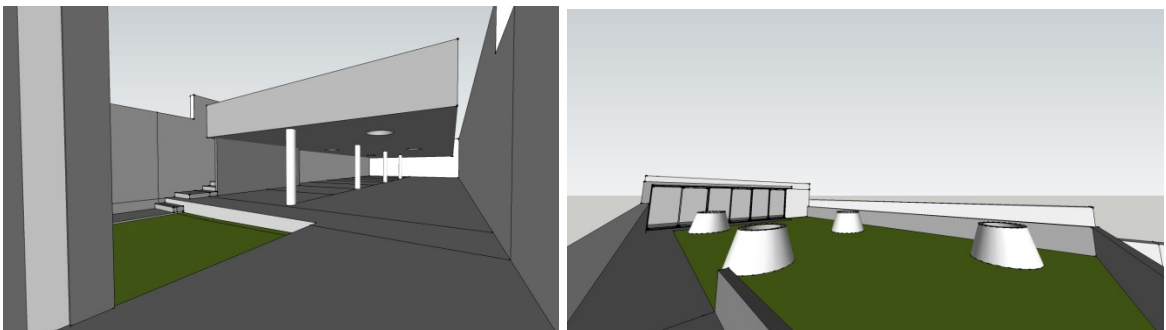


Figura 63 – Pormenores do aspeto final pretendido para o estacionamento no logradouro.

## 7.6 Projetos de Especialidade

Uma vez que o projeto de Arquitetura desta Obra de Reabilitação ainda se encontra em fase de estudo prévio, ou seja, elaboração de projeto de Arquitetura para aprovação camarária, ainda não existem projetos de especialidade.

De salientar que, com a entrada em vigor do Decreto-Lei nº 53/2014 de 8 de abril, se dispensa o cumprimento da observância de algumas disposições técnicas do RGEU, designadamente, aspetos relacionados com áreas mínimas de habitação, altura do pé-direito ou instalação de ascensores, bem como determinados requisitos resultantes dos regimes jurídicos em vigor sobre acessibilidades, requisitos acústicos, eficiência energética e qualidade térmica, instalações de gás e infraestruturas de telecomunicações.

## 7.7 Estimativa Orçamental

Tabela 4 – Estimativa orçamental

Artº	Descrição	Valor base
1.	Demolições e Remoção Entulho	15.000,00 €
2.	Tratamento e reforço das estruturas em madeira existentes	15.000,00 €
3.	Tratamento das Fachadas Exteriores	25.000,00 €
4.	Cobertura Inclinada	10.000,00 €
5.	Execução de nova estrutura do 4º, 5º piso e cobertura	35.000,00 €
6.	Revestimentos Interiores - Pavimentos, Paredes e Tetos	95.000,00 €
7.	Vãos Interiores	15.000,00 €
8.	Vãos Exteriores	25.000,00 €
9.	Instalação de elevador	25.000,00 €
10.	Mobiliário Fixo	65.000,00 €
11.	Carpintarias	10.000,00 €
12.	Serralharias	5.000,00 €
13.	Instalações Elétricas e ITED	30.000,00 €
14.	Instalações Hidráulicas	35.000,00 €
15.	Logradouro	50.000,00 €
<b>TOTAL</b>		<b>455.000,00 €</b>

## 7.8 Propostas de Soluções Construtivas

### a) Cobertura

Pretende-se, tal como anteriormente referido, aumentar o número de pisos do edifício de quatro para cinco, sendo portanto necessário que esse aumento seja efetuado com recurso a estrutura leve de modo a não sobrecarregar as paredes de alvenaria em pedra e respetivas fundações. Neste sentido, propõe-se que a estrutura da cobertura seja realizada com uma estrutura leve em aço (*Light Steel Framing*), sistema Tectum® da Lusoceram. A nova cobertura será composta por dois telhados de 4 águas cada.

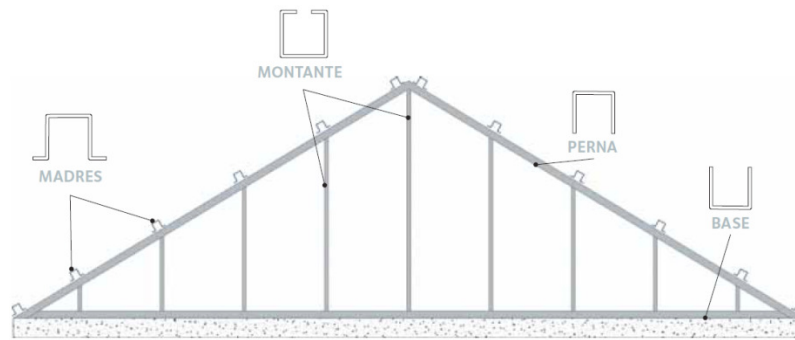


Figura 64 – Exemplo de estrutura de asna metálica leve em aço [13].

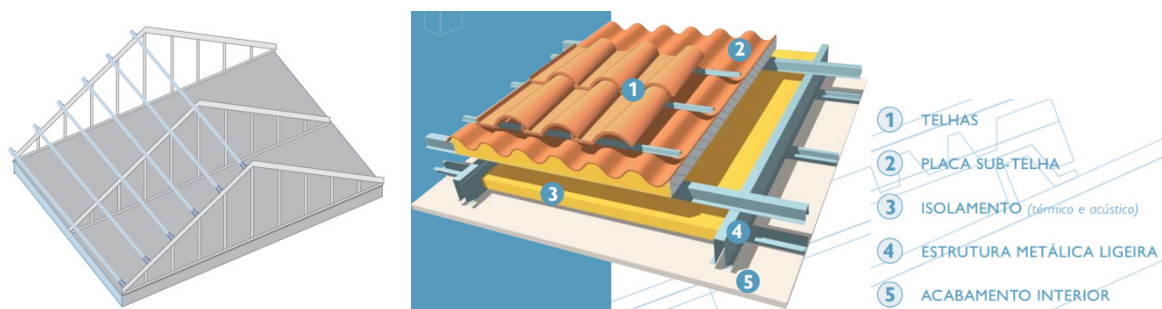


Figura 65 – Esquema tipo de cobertura leve em aço [14].

b) Paredes Exteriores

No mesmo sentido da cobertura, é proposto que as novas alvenarias dos pisos 4 e 5 seja igualmente realizada com estruturas leves em aço.

A estrutura é composta por montantes e vigas, fabricados a partir de chapa de aço galvanizado por imersão em zinco quente, garantindo a durabilidade das mesmas. Existem seções em C, U e L, sendo os perfis montantes resistentes com secção C utilizados na montagem de paredes, pisos e coberturas. Os perfis com secção U servem exclusivamente para a ligação das extremidades dos perfis C, permitindo que funcionem em conjunto. Os perfis em L, servem essencialmente como elementos de reforço pontual na conexão dos diversos componentes do sistema. Posteriormente a estrutura é forrada pelo exterior com placas de aglomerado de partículas de madeira longas (painéis osb) aparafusadas, podendo depois ser revestidas com sistema de isolamento térmico pelo exterior (ETICS). Pela face interior são forradas com placas de gesso cartonado, sendo previamente aplicadas placas de lã de rocha para isolamento acústico.

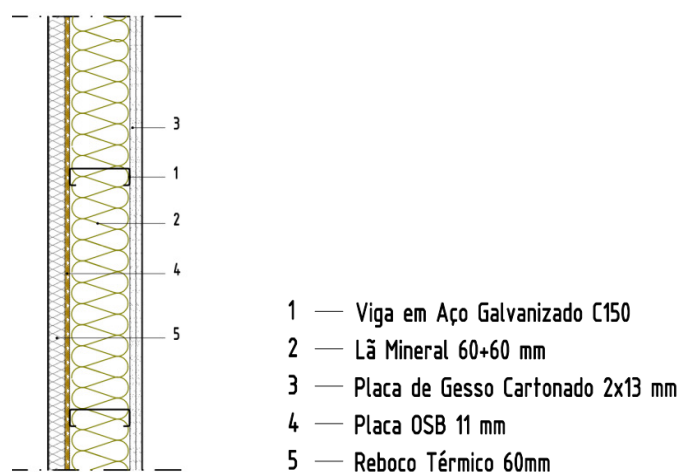


Figura 66 – Pormenor tipo de parede exterior em estrutura leve em aço [15].

c) Paredes Interiores

O projeto de Arquitetura prevê a alteração da compartimentação existente, obrigando à demolição das paredes interiores em tabique existentes.

As novas paredes de compartimentação serão executadas com placas de gesso cartonado (dupla camada), fixas a uma estrutura metálica leve em aço, forradas pelo interior com placas de lã de rocha para isolamento acústico.

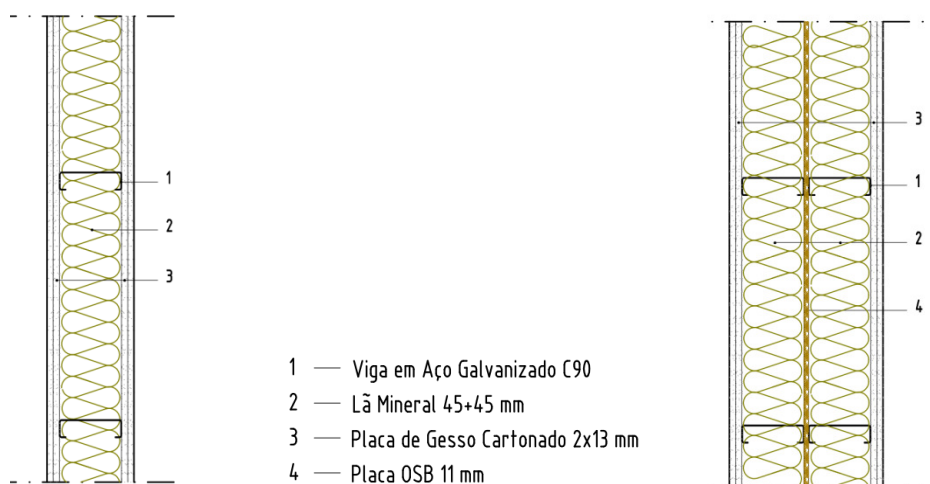


Figura 67 - Pormenor tipo de parede interior (à esq. de compartimentação e à drt. separação entre fogos) em estrutura de leve em aço [15].

#### d) Tetos

Os tetos das habitações serão totalmente demolidos.

Relativamente aos tetos do 1º e 2º piso são compostos por um sistema de tetos suspensos em placas de gesso cartonado, aparafusadas a uma estrutura metálica, fixada ao vigeamento em madeira do pavimento do fogo superior (fig. 38). Os tetos do 3º ao 5º piso serão idênticos aos anteriores, diferindo apenas na ligação ao pavimento do piso superior, uma vez que os mesmos serão em estrutura metálica leve em aço galvanizado, tal como se mostra na figura seguinte.

No desvão criado serão instaladas todas as infraestruturas necessárias para a habitação.

Posteriormente serão aplicados painéis de lã de rocha para isolamento acústico e térmico entre pisos, sendo depois aplicadas as placas de gesso cartonado.

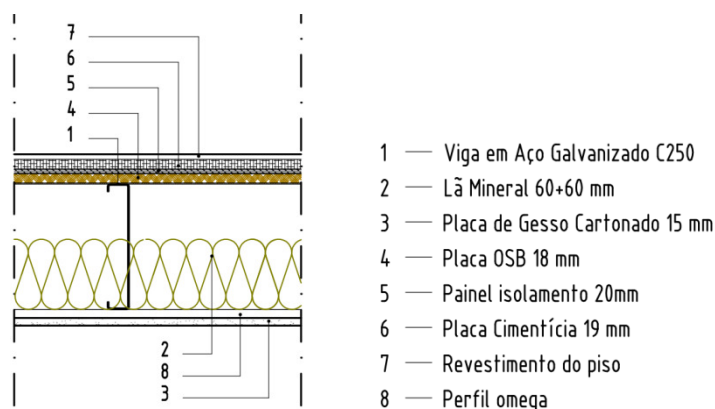


Figura 68 – Esquema tipo de teto e pavimento entre fogos em estrutura leve em aço [15].

e) Pavimentos

Os pavimentos de separação entre fogos, independentemente da sua estrutura (em madeira ou em aço leve), serão revestidos da mesma forma, sendo aplicado um subpiso com os já referidos painéis *OSB*, sendo posteriormente aplicada uma manta de espuma de polietileno para absorção dos ruídos de percussão, e finalmente o piso com régua de madeira de pinho maciço, sistema macheado (Figs. 38 e 68).

f) Caixa de escadas

Tal como se preconiza na solução arquitetónica para o interior do edifício, uma das caixas de escadas será totalmente demolida, dando lugar à instalação de um elevador. O mesmo poder-se-á realizar com recurso a uma estrutura autoportante tipo OTIS [16], eliminando a necessidade da construção de estrutura em betão armado e suas implicações no interior do imóvel.

Relativamente à segunda caixa de escadas, a mesma será totalmente reconstruída uma vez que a existente, fruto das infiltrações de água e falta de manutenção, se apresenta num elevado estado de degradação.

## **7 Conclusões**

O programa de estágio realizado permitiu a integração do Estagiário em ambiente de trabalho empresarial, em equipa e mais concretamente na área da Reabilitação de Edifícios.

Pelas funções desempenhadas, permitiu igualmente ao Estagiário compreender o funcionamento das ações de coordenação, direção e fiscalização de empreitadas, perceber o modo como as atividades dos processos construtivos se desenvolvem, assim como a gestão e inter-relacionamento das diversas especialidades envolvidas no desenvolvimento de uma empreitada.

Numa fase em que Portugal e mais concretamente a cidade do Porto se encontra num processo de envelhecimento do seu património edificado, e não havendo nos próximos anos lugar a grandes novas construções, é urgente uma reflexão ainda mais profunda, não só a nível local, como também a nível nacional sobre o tema da Reabilitação Urbana e de Edifícios, tornando os processos mais simples e menos onerosos, e alterando a cultura das pessoas, dos investidores, dos promotores e das empresas de construção, para uma cultura de preservação e reabilitação do património urbano e edificado.

Neste sentido, torna-se igualmente urgente, que as Universidades criem especializações na área, lecionando, por exemplo, os métodos, tecnologias construtivas e materiais utilizados na reabilitação dos edifícios mais antigos.

O programa de estágio permitiu a obtenção de conhecimentos variados na área da Reabilitação de Edifícios, nomeadamente ao nível de materiais, técnicas e metodologias utilizadas.

Com base na experiência adquirida pelo Estagiário na realização do programa de estágio, conclui-se também que, o trabalho em equipa, a flexibilidade, a comunicação, o planeamento, a organização e a coordenação, assumem a maior importância na qualidade global do trabalho realizado.

## Referências Bibliográficas

- [1] INE IP., “O Parque Habitacional e a sua Reabilitação - Análise e Evolução - 2001-2011,” Lisboa - Portugal, 2013.
- [2] A. Pinho, *Conceitos e Políticas Europeias de Reabilitação Urbana - Análise da experiência portuguesa dos Gabinetes Técnicos Locais.*, Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Arquitectura, 2009.
- [3] C. Madeira, *A Reabilitação Habitacional em Portugal. Avaliação dos Programas RECRIA, REHABITA, RECRIPH e SOLARH*, Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Arquitectura, 2009.
- [4] D. A. M. Pinho, “Sociedades de Reabilitação Urbana e modelos de cidade:A imagem de cidade projectada pelo Masterplan para a Baixa do Porto,” 2009.
- [5] “Comissão Europeia,” [Online]. Available: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/thefunds/instruments/jessica\\_pt.cfm#1](http://ec.europa.eu/regional_policy/thefunds/instruments/jessica_pt.cfm#1). [Acedido em 08 09 2014].
- [6] J. Queiroz, “ESTRATÉGIAS E DISCURSOS POLÍTICOS EM TORNO: Considerações exploratórias a partir do caso do Porto,” *SOCIOLOGIA, PROBLEMAS E PRÁTICAS*, n.º 55, pp. 91-116, 09 2007.
- [7] Porto Vivo, SRU, “Porto Vivo, SRU,” 2005. [Online]. Available: <http://www.portovivosru.pt/pt/area-de-atuacao/enquadramento>. [Acedido em 10 09 2014].
- [8] “Instituto Nacional de Estatística (Censos 2001),” [Online]. Available: <http://www.ine.pt>. [Acedido em 4 10 2014].
- [9] “Instituto Nacional de Estatística (Censos 2011),” [Online]. Available: <http://www.ine.pt>. [Acedido em 4 10 2014].
- [10] J. Appleton, *Reabilitação de Edifícios Antigos. Patologias e tecnologias de intervenção.*, Orion, 2003.
- [11] V. P. Freitas, *Manual de apoio ao projecto de reabilitação de edifícios antigos*, Ordem dos Engenheiros da Região Norte, 2012.
- [12] J. L. Teixeira, *Descrição do sistema construtivo das Casas Burguesas do Porto entre os séculos XVII e XIX – Contributo para uma história da construção arquitectónica em Portugal.*, Porto: FAUP, 2004.

- [13] “Catálogo - Componentes para telhados,” Cobert - Uralita, [Online]. Available: [http://www.techitt.com/LogosCatalogos/lusoceram\\_CatalogoComponentes.pdf?random=463831871](http://www.techitt.com/LogosCatalogos/lusoceram_CatalogoComponentes.pdf?random=463831871). [Acedido em 27 09 2014].
- [14] “Tectum - Soluções integrais para telhados,” Uralita, [Online]. Available: [http://www.techitt.com/LogosCatalogos/lusoceram\\_Tectum.pdf?random=1491810709](http://www.techitt.com/LogosCatalogos/lusoceram_Tectum.pdf?random=1491810709). [Acedido em 27 09 2014].
- [15] J. Santos, “Futureng,” 2014. [Online]. Available: <http://www.futureng.pt/pormenores-construtivos>. [Acedido em 02 10 2014].
- [16] “Otis Elevadores, Lda,” [Online]. Available: <http://www.otis.com/site/pt/pages/Estruturaautoportante.aspx?menuID=2>. [Acedido em 06 10 2014].

#### **Legislação:**

Decreto-Lei n.º 794/76, de 5 de novembro.

Despacho 4/SEUH/85, Secretário de Estado da Administração Local e do Ordenamento do Território, de 22 de janeiro.

Despacho n.º 1/88, Secretário de Estado da Administração Local e do Ordenamento do Território, de 05 de Janeiro.

Lei n.º 46/85, de 20 de setembro.

Decreto-Lei n.º 4/88, de 6 de junho.

Decreto-Lei n.º 105/96, de 31 de julho.

Decreto-Lei n.º 106/96, de 31 de julho.

Decreto-Lei n.º 7/99, de 8 de janeiro.

Decreto-Lei n.º 6/2006, de 27 de fevereiro.

Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro.

Decreto-Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto.

Decreto-Lei n.º 31/2012, de 14 de agosto.

Decreto-Lei n.º 53/2014 de 8 de abril

**Anexo A.1 - Orçamento do empreiteiro para o Caso  
de Estudo 1**



**Construções**  
**ANTÓNIO SOARES**

ORÇAMENTO 24114

Exmo.: Sr. Hugo Rocha

Assunto: Orçamento estimativo

Local: Rua das Fontainhas nº 99 - 103- Porto

### **Descrição dos Trabalhos**

#### **I-APRESENTAÇÃO**

O seguinte orçamento estimativo refere-se a obras de restauro do Edifício da Rua das Fontainhas nº 99 - 103 - Porto.

#### **II-TRABALHOS A EXECUTAR**

##### **Demolição, telhado e divisórias**

- Retirada de todas as telhas, ripas e madeiras que apresentem mau estado de conservação.

- Demolir divisórias e limpar no interior dos pisos até ao rês do chão.

- Tratar a zona do pátio das traseiras, limpeza do logradouro.

##### **Restauro**

- Refazer novamente o telhado colocando todas as madeiras necessárias, aplicação de isolamento térmico tipo Refletivo 131 e telha tipo Marselha.

- Execução de todos os trabalhos de remate para acabamento do telhado.

- Montagem e desmontagem de andaime nas fachadas do Edifício.

- Picar todas as massas soltas e fazer limpeza total das fachadas.

- Rematar e tratar todas as paredes.

- Lavar e tratar todos os granitos existentes, impermeabilizar com hidrófugo.

- Pintura de todas as paredes e madeiras pertencentes as fachadas.

- Limpar, betumar todo os cerâmicos existentes nas fachadas.

24 de Janeiro de 2014



**Construções**  
**ANTÓNIO SOARES**

ORÇAMENTO 24114

### **Interior**

- Rever todas as vigas existentes, tratar e reforçar as zonas precisas.
- Fazer todas as divisórias necessárias em pladur para os apartamentos.
- Aplicação de tectos em pladur em todas as zonas precisas.
- Abrir e tapar ranhuras para a arte de picheleiro e electricista.
- Reparar todas as paredes, lixar, emassar e pintar tudo.
- Pintura e envernizamento de todas as madeiras interiores.
  
- Fornecimento e assentamento de cerâmicas até valor de 10.€ m2 para paredes das casas de banho e pavimentos.

### **ARTES**

#### **PECHILEIRO**

- Execução de toda instalação de água fria e quente em tubo PPR incluindo todos os acessórios.
- Fazer a conduta das águas negras incluindo todas as ligações.
- Fornecimento e aplicação de todas as lousas para as casas de banho, base de duche, sanita completas, um móvel com lavatório e torneiras Mono comando.
- Fornecimento de um cilindro de 50l para cada apartamento.
- Tudo pronto em cada apartamento.

24 de Janeiro de 2014



**Construções**  
**ANTÓNIO SOARES**

ORÇAMENTO 24114

### **ELECTRECISTA**

-Execução de toda a instalação, aplicação de novas caixas e tubarias para pré instalação de TV tudo a funcionar na normalidade.

- Fornecimento e aplicação de nova aparelhagem da Marca de manobra – Modelo EFAPEL ou equivalente.

Focos ou candeeiros no interior dos apartamentos não estão incluídos.

### **CARPINTEIRO**

- Verificar e restaurar todas as madeiras que derem para aproveitar.

- Restaurar todo acesso de escadas, Forrar degraus.

- Aplicação de OSV de 15mm por cima do vigamento.

- Aplicação de isolamento acústico por cima do OSV.

- Aplicação de novas ripas em pinho tratado para regularizar o pavimento e aplicação de soalho de pinho com 22mm de espessura.

- Execução de toda a carpintaria, portas, roda pés e todos acabamentos.

- Raspar e envernizar todo pavimento em madeira.

- Fornecimento e colocação dos móveis de cozinha, sem electro domésticos.

O valor total deste trabalho com material e mão-de-obra: **150.000.00**

Este valor acresce do iva à taxa em vigor

Cumprimentos  
António Soares

24 de Janeiro de 2014

**Anexo A.2 – Autos de Medição Mensais para o Caso  
de Estudo 1**

Descrição do Trabalho	Valor	AUTO Nº 1 abril 2014		ACUMULADOS (mês n)		SALDOS	
		%	TOTAL	QTDE	TOTAL	QTDE	TOTAL
<b>Construção Civil</b>							
Demolições de paredes interiores e anexos exteriores	5.000,00 €	85%	4.250,00 €	85%	4.250,00 €	15%	750,00 €
Remoção de entulhos	2.000,00 €	85%	1.700,00 €	85%	1.700,00 €	15%	300,00 €
Aplicação de isolamento, telhas e trabalhos de funilaria na cobertura	5.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
Abertura de roços e valas	1.500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	1.500,00 €
Rebocar e estanhar paredes interiores	4.500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.500,00 €
Preparação dos pavimentos das zonas húmidas	800,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	800,00 €
Aplicação de cerâmicas	5.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
Aplicação de soleiras	200,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	200,00 €
Rebocar fachadas e muros exteriores	9.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	9.000,00 €
<b>Hidráulica</b>							
Instalação de tubos	7.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	7.000,00 €
Execução de caixas de saneamento	2.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	2.000,00 €
Ligações aos ramais públicos	- €	0%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Ligação de torneiras e louças sanitárias	4.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
<b>Instalações eléctricas</b>							
Instalação de caixas, quadros e tubos	3.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
Instalação dos fios de cobre	3.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
Montagem dos quadros	4.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Montagem dos aparelhos de comando	2.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	2.000,00 €
Ligação do ramal	- €	0%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Montagem da iluminação	500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	500,00 €
<b>Gesso Cartonado</b>							
Montagem de estruturas de tetos e paredes	5.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
Placar paredes e tetos	10.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	10.000,00 €
Aplicar massas de acabamentos	5.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
<b>Carpintarias</b>							
Construção da estrutura da cobertura	4.500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.500,00 €
Substituição dos vigamentos	1.500,00 €	50%	750,00 €	50%	750,00 €	50%	750,00 €
Aplicação de sub piso em OSB	4.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Reparar carpintaria existente	3.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
Aplicar soalhos	10.500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	10.500,00 €
Raspar e envernizar soalhos	4.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Reconstruir escada	3.500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.500,00 €
Aplicar portas e janelas exteriores	12.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	12.000,00 €
Montagem de carpintarias novas	18.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	18.000,00 €
<b>Pinturas</b>							
Pintura de fachadas e muros	4.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Pintura de metais exteriores	- €	0%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Pintura de madeiras	3.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
Pintura de paredes	3.000,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
<b>Outros</b>							
Limpezas gerais	500,00 €	0%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	500,00 €
<b>TOTAIS</b>	<b>150.000,00 €</b>	<b>4,47%</b>	<b>6.700,00 €</b>	<b>4,47%</b>	<b>6.700,00 €</b>	<b>95,53%</b>	<b>143.300,00 €</b>

Descrição do Trabalho	Valor	AUTO Nº 2 maio 2014		ACUMULADOS (mês n)		SALDOS	
		%	TOTAL	QTDE	TOTAL	QTDE	TOTAL
<b>Construção Civil</b>							
Demolições de paredes interiores e anexos exteriores	5.000,00 €	15%	750,00 €	100%	5.000,00 €	0%	0,00 €
Remoção de entulhos	2.000,00 €	15%	300,00 €	100%	2.000,00 €	0%	0,00 €
Aplicação de isolamento, telhas e trabalhos de funilaria na cobertura	5.000,00 €	100,00%	5.000,00 €	100%	5.000,00 €	0%	0,00 €
Abertura de roços e valas	1.500,00 €	100,00%	1.500,00 €	100%	1.500,00 €	0%	0,00 €
Rebocar e estanhar paredes interiores	4.500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.500,00 €
Preparação dos pavimentos das zonas húmidas	800,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	800,00 €
Aplicação de cerâmicas	5.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
Aplicação de soleiras	200,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	200,00 €
Rebocar fachadas e muros exteriores	9.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	9.000,00 €
<b>Hidráulica</b>							
Instalação de tubos	7.000,00 €	5,00%	350,00 €	5%	350,00 €	95%	6.650,00 €
Execução de caixas de saneamento	2.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	2.000,00 €
Ligações aos ramais públicos	- €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Ligação de torneiras e louças sanitárias	4.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
<b>Instalações eléctricas</b>							
Instalação de caixas, quadros e tubos	3.000,00 €	10,00%	300,00 €	10%	300,00 €	90%	2.700,00 €
Instalação dos fios de cobre	3.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
Montagem dos quadros	4.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Montagem dos aparelhos de comando	2.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	2.000,00 €
Ligação do ramal	- €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Montagem da iluminação	500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	500,00 €
<b>Gesso Cartonado</b>							
Montagem de estruturas de tetos e paredes	5.000,00 €	30,00%	1.500,00 €	30%	1.500,00 €	70%	3.500,00 €
Placar paredes e tetos	10.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	10.000,00 €
Aplicar massas de acabamentos	5.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
<b>Carpintarias</b>							
Construção da estrutura da cobertura	4.500,00 €	100,00%	4.500,00 €	100%	4.500,00 €	0%	0,00 €
Substituição dos vigamentos	1.500,00 €	50,00%	750,00 €	100%	1.500,00 €	0%	0,00 €
Aplicação de sub piso em OSB	4.000,00 €	100,00%	4.000,00 €	100%	4.000,00 €	0%	0,00 €
Reparar carpintaria existente	3.000,00 €	60,00%	1.800,00 €	60%	1.800,00 €	40%	1.200,00 €
Aplicar soalhos	10.500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	10.500,00 €
Raspar e envernizar soalhos	4.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Reconstruir escada	3.500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.500,00 €
Aplicar portas e janelas exteriores	12.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	12.000,00 €
Montagem de carpintarias novas	18.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	18.000,00 €
<b>Pinturas</b>							
Pintura de fachadas e muros	4.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Pintura de metais exteriores	- €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Pintura de madeiras	3.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
Pintura de paredes	3.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
<b>Outros</b>							
Limpezas gerais	500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	500,00 €
<b>TOTAIS</b>	<b>150.000,00 €</b>	<b>13,83%</b>	<b>20.750,00 €</b>	<b>18,30%</b>	<b>27.450,00 €</b>	<b>81,70%</b>	<b>122.550,00 €</b>

Descrição do Trabalho	Valor	AUTO Nº 3 junho 2014		ACUMULADOS (mês n)		SALDOS	
		%	TOTAL	QTDE	TOTAL	QTDE	TOTAL
<b>Construção Civil</b>							
Demolições de paredes interiores e anexos exteriores	5.000,00 €		0,00 €	100%	5.000,00 €	0%	0,00 €
Remoção de entulhos	2.000,00 €		0,00 €	100%	2.000,00 €	0%	0,00 €
Aplicação de isolamento, telhas e trabalhos de funilaria na cobertura	5.000,00 €		0,00 €	100%	5.000,00 €	0%	0,00 €
Abertura de roços e valas	1.500,00 €		0,00 €	100%	1.500,00 €	0%	0,00 €
Rebocar e estanhar paredes interiores	4.500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.500,00 €
Preparação dos pavimentos das zonas húmidas	800,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	800,00 €
Aplicação de cerâmicas	5.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
Aplicação de soleiras	200,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	200,00 €
Rebocar fachadas e muros exteriores	9.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	9.000,00 €
<b>Hidráulica</b>							
Instalação de tubos	7.000,00 €	55,00%	3.850,00 €	60%	4.200,00 €	40%	2.800,00 €
Execução de caixas de saneamento	2.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	2.000,00 €
Ligações aos ramais públicos	- €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Ligação de torneiras e louças sanitárias	4.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
<b>Instalações eléctricas</b>							
Instalação de caixas, quadros e tubos	3.000,00 €	60,00%	1.800,00 €	70%	2.100,00 €	30%	900,00 €
Instalação dos fios de cobre	3.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
Montagem dos quadros	4.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Montagem dos aparelhos de comando	2.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	2.000,00 €
Ligação do ramal	- €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Montagem da iluminação	500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	500,00 €
<b>Gesso Cartonado</b>							
Montagem de estruturas de tetos e paredes	5.000,00 €	70,00%	3.500,00 €	100%	5.000,00 €	0%	0,00 €
Placar paredes e tetos	10.000,00 €	30,00%	3.000,00 €	30%	3.000,00 €	70%	7.000,00 €
Aplicar massas de acabamentos	5.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
<b>Carpintarias</b>							
Construção da estrutura da cobertura	4.500,00 €		0,00 €	100%	4.500,00 €	0%	0,00 €
Substituição dos vigamentos	1.500,00 €		0,00 €	100%	1.500,00 €	0%	0,00 €
Aplicação de sub piso em OSB	4.000,00 €		0,00 €	100%	4.000,00 €	0%	0,00 €
Reparar carpintaria existente	3.000,00 €	40,00%	1.200,00 €	100%	3.000,00 €	0%	0,00 €
Aplicar soalhos	10.500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	10.500,00 €
Raspar e envernizar soalhos	4.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Reconstruir escada	3.500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.500,00 €
Aplicar portas e janelas exteriores	12.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	12.000,00 €
Montagem de carpintarias novas	18.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	18.000,00 €
<b>Pinturas</b>							
Pintura de fachadas e muros	4.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Pintura de metais exteriores	- €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Pintura de madeiras	3.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
Pintura de paredes	3.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
<b>Outros</b>							
Limpezas gerais	500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	500,00 €
<b>TOTAIS</b>	<b>150.000,00 €</b>	<b>8,90%</b>	<b>13.350,00 €</b>	<b>27,20%</b>	<b>40.800,00 €</b>	<b>72,80%</b>	<b>109.200,00 €</b>

Descrição do Trabalho	Valor	AUTO Nº 4 julho 2014		ACUMULADOS (mês n)		SALDOS	
		%	TOTAL	QTDE	TOTAL	QTDE	TOTAL
<b>Construção Civil</b>							
Demolições de paredes interiores e anexos exteriores	5.000,00 €		0,00 €	100%	5.000,00 €	0%	0,00 €
Remoção de entulhos	2.000,00 €		0,00 €	100%	2.000,00 €	0%	0,00 €
Aplicação de isolamento, telhas e trabalhos de funilaria na cobertura	5.000,00 €		0,00 €	100%	5.000,00 €	0%	0,00 €
Abertura de roços e valas	1.500,00 €		0,00 €	100%	1.500,00 €	0%	0,00 €
Rebocar e estanhar paredes interiores	4.500,00 €	20,00%	900,00 €	20%	900,00 €	80%	3.600,00 €
Preparação dos pavimentos das zonas húmidas	800,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	800,00 €
Aplicação de cerâmicas	5.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
Aplicação de soleiras	200,00 €	100,00%	200,00 €	100%	200,00 €	0%	0,00 €
Rebocar fachadas e muros exteriores	9.000,00 €	25,00%	2.250,00 €	25%	2.250,00 €	75%	6.750,00 €
<b>Hidráulica</b>							
Instalação de tubos	7.000,00 €	40,00%	2.800,00 €	100%	7.000,00 €	0%	0,00 €
Execução de caixas de saneamento	2.000,00 €	55,00%	1.100,00 €	55%	1.100,00 €	45%	900,00 €
Ligações aos ramais públicos	- €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Ligação de torneiras e louças sanitárias	4.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
<b>Instalações eléctricas</b>							
Instalação de caixas, quadros e tubos	3.000,00 €	30,00%	900,00 €	100%	3.000,00 €	0%	0,00 €
Instalação dos fios de cobre	3.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
Montagem dos quadros	4.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Montagem dos aparelhos de comando	2.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	2.000,00 €
Ligação do ramal	- €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Montagem da iluminação	500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	500,00 €
<b>Gesso Cartonado</b>							
Montagem de estruturas de tetos e paredes	5.000,00 €		0,00 €	100%	5.000,00 €	0%	0,00 €
Placar paredes e tetos	10.000,00 €	0,00%	0,00 €	30%	3.000,00 €	70%	7.000,00 €
Aplicar massas de acabamentos	5.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	5.000,00 €
<b>Carpintarias</b>							
Construção da estrutura da cobertura	4.500,00 €		0,00 €	100%	4.500,00 €	0%	0,00 €
Substituição dos vigamentos	1.500,00 €		0,00 €	100%	1.500,00 €	0%	0,00 €
Aplicação de sub piso em OSB	4.000,00 €		0,00 €	100%	4.000,00 €	0%	0,00 €
Reparar carpintaria existente	3.000,00 €		0,00 €	100%	3.000,00 €	0%	0,00 €
Aplicar soalhos	10.500,00 €	45,00%	4.725,00 €	45%	4.725,00 €	55%	5.775,00 €
Raspar e envernizar soalhos	4.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Reconstruir escada	3.500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.500,00 €
Aplicar portas e janelas exteriores	12.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	12.000,00 €
Montagem de carpintarias novas	18.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	18.000,00 €
<b>Pinturas</b>							
Pintura de fachadas e muros	4.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	4.000,00 €
Pintura de metais exteriores	- €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €		0,00 €
Pintura de madeiras	3.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
Pintura de paredes	3.000,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	3.000,00 €
<b>Outros</b>							
Limpezas gerais	500,00 €	0,00%	0,00 €	0%	0,00 €	100%	500,00 €
<b>TOTAIS</b>	<b>150.000,00 €</b>	<b>8,58%</b>	<b>12.875,00 €</b>	<b>35,78%</b>	<b>53.675,00 €</b>	<b>64,22%</b>	<b>96.325,00 €</b>

## **Anexo A.3 – Fichas técnicas dos materiais referidos**

## características

O **Colorflex Ref. 210** é um produto a dois componentes à base de resinas de acrilatos, em dispersão aquosa, e de um sistema de cargas, aditivos e pigmentos especiais que, após secagem, apresenta:

- Impermeabilidade
- Não escorre
- Flexibilidade, mesmo a temperaturas negativas
- Não fissura
- Elevada aderência
- Não apresenta retracção
- Efeito de barreira aos agentes atmosféricos (SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>), conferindo protecção contra a carbonatação
- Após mistura dos dois componentes forma uma pasta tixotrópica de fácil aplicação
- Efeito de barreira aos agentes químicos (cloretos, sulfatos)
- Cor: conforme catálogo

parâmetros técnicos	Ref. 2101	Ref. 2102
Teor em Sólidos	43 – 45%	100%
Massa volúmica	0.900 – 1.000 g/cm	---
pH	6.8 – 7.8	---
Massa volúmica da mistura :		1.460 – 1.560 g/cm <sup>3</sup>

campo de aplicação
<p>Argamassa elástica impermeabilizante para juntas de ladrilhos vidrado até 10 mm de espessura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para juntas de revestimento horizontais e verticais, onde o factor impermeabilizante tenha que ser assegurado – empenas, fachadas, terraços, varandas, etc.</li> <li>• Em interiores e exteriores.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> a estaquicidade da superfície está relacionada com a flexibilidade do conjunto “ladrilho + junta”. Assim será tanto mais eficiente quanto maior for a largura da junta a dimensão do ladrilho</p>

métodos de aplicação
<p><b>Recomendação de carácter geral</b></p> <p>Terminada a colocação dos ladrilhos, as juntas só deverão ser colmatadas ao fim de 2 a 7 dias, consoante se trate de superfícies verticais ou horizontais, respectivamente.</p> <p><b>Preparação das superfícies</b></p> <p>No momento da aplicação, as superfícies de aderência devem estar suficientemente secas e isentas de produtos que possam comprometer a aderência do <b>Colorflex Ref. 210</b>, tais como produtos friáveis ou pulverulentos, musgos e óleos. A aplicação do <b>Colorflex Ref. 210</b> em juntas onde tenha sido anteriormente aplicado qualquer tipo de produto deve ser precedida da eliminação, integral, desse produto antigo.</p> <p><b>Preparação da aplicação</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proporção da mistura <b>Ref. 2101/ Ref. 2102</b> – 2/4,60(p.p.).</li> <li>2. Homogeneizar o componente <b>Ref.2101</b>, num recipiente com dimensão suficiente para a mistura total.</li> <li>3. Juntar, lentamente o componente <b>Ref. 2102</b> procedendo á homogeneização, com um misturador eléctrico</li> <li>4. Não fazer qualquer diluição</li> <li>5. Tempo de vida da mistura para aplicação (“Pot-life”): 4 a 5 horas.</li> </ol> <p><b>Aplicação</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encher as juntas, em diagonal, com uma talocha de borracha, estendendo e pressionando produto sobre a junta de modo a não deixar espaços vazios ou falhas de contacto com superfícies de aderência.</li> <li>2. A betumagem de peças esmaltadas ou sem absorção, com a talocha, facilita a aplicação e a</li> </ol>

# Colorflex ref.210

Massa Elástica Impermeabilizante Colorida para Juntas de Ladrilhos

3. Limpeza do produto excedente deixando uma capa fina que se eliminará facilmente.
4. Também pode usar-se uma pistola recarregável, já que reduz o tempo de aplicação, minimiza a limpeza, eliminando os restos do produto com um esfregão húmido abrasivo tipo "scotch-brite" médio.
5. Com o endurecimento do **Colorflex Ref. 210** (mínimo 24 horas), realizar uma limpeza geral, com esponja ou pano humedecido.

## condições de aplicação

Não aplicar o **Colorflex Ref. 210** sobre forte acção do sol ou do calor.

Não aplicar com vento demasiado forte.

Não aplicar a temperatura inferior a 8°C.

Não aplicar em tempo chuvoso ou muito húmido

Não utilizar demasiada água durante a limpeza evitando a migração do pigmento.

Não utilizar em ladrilhos porosos.

## limpeza de utensílios

Limpar com água, enquanto o produto se encontra fresco.

## tempo de secagem

Secagem ao tacto, 4 a 7 horas.

## rendimento/consumo

Dimensão da junta em mm		Rendimento Metros lineares por kg	Consumo Material em Kg por 100 m
Largura	Profundidade	Metros lineares por Kg	Material em kg por 100 m
5	5	26,3	3,8
5	8	16,6	6,0
10	8	8,3	12,1
15	10	4,4	22,6

## embalagens

Ref. 2101 - 2 x 1 kg

Ref. 2102 - 4,6 kg

## armazenagem

Armazenar em embalagem hermeticamente fechada, em ambiente seco e temperatura amena

## transporte

Consultar Ficha de Segurança Ref. 210

ADR/RID: Isento

### Escritório

Rua Sá da Bandeira, 351 – 1º Dto, 4100-435 Porto

T/F 222 050 418 E [escritorio@teprocil.com](mailto:escritorio@teprocil.com)

### Armazém

Av Central de Broalhos, 404, 4515-345 Medas

T 224 760 115 F 224 761 166 E [geral@teprocil.com](mailto:geral@teprocil.com)

### Loja

Av das Cruzes, 732 – R/C Esq., 4535 Lourosa

T 918 118 315 E [lojalourosa@teprocil.com](mailto:lojalourosa@teprocil.com)

[www.teprocil.com](http://www.teprocil.com)

## características

Produto à base de copolímeros acrílicos e silicones, em dispersão aquosa, que apresenta:

- Elevada hidrorrepelência
- Permeabilidade ao vapor de água
- Longa durabilidade
- Grande resistência à acção dos raios ultravioletas
- Reaviva, ligeiramente, a cor e o aspecto da base
- Impermeabilizante à água
- Confere elevada resistência à carbonatação das superfícies, onde é aplicado

## parâmetros técnicos

	Copolímero ref. 460
Sd (250 g/m <sup>2</sup> )	0,1 m (Sd ≤ 2,0 m), sobre betão (1)
Massa volúmica	(MTE.4, 20°C): 1.000 – 1.025 g/cm <sup>3</sup>
pH	(MTE.3, 20°C): 10.5 – 13.0
Teor sólido	(MTE.5): 10 – 13%
Rb (250 g/m <sup>2</sup> )	400 m (Rb ≥ 50m), sobre betão (1)

(1) Valores orientativos

Rb – Resistência à difusão do CO<sub>2</sub>

## campo de aplicação

Conservação de pedras e outros materiais, desde que porosos, para restauro e reabilitação de monumentos ou edifícios de carácter histórico

## métodos de aplicação

### Preparação das superfícies

- Lavagem ou limpeza mecânica de toda a superfície a tratar (actualmente existem diversos métodos válidos).
- Lavagem cuidada da superfície a tratar, com hipoclorito de sódio, a fim de eliminar as substâncias gordurosas presentes.
- Lavagem com água e detergente neutro, a fim de neutralizar a alcalinidade presente sobre a superfície, provocada pelo tratamento precedente.
- Lavagem com água em abundância, e deixar secar bem.

### Aplicação

- Aplica-se com trincha, rolo ou por projecção, em duas demãos, a primeira das quais diluída com 20% de água e, a segunda, puro ou ligeiramente diluído. Esta 2ª demão, deverá ser aplicada na fase de secagem da 1ª demão, isto é, enquanto esta se apresenta com forte pegajosidade.
- Limpar a superfície dos escorridos e excessos de produto, após a aplicação de cada demão de modo a manter o aspecto natural da pedra

## condições de aplicação

A aplicação não deverá ser feita quando a temperatura do ar for inferior +5°C, ou superior a 30°C

## limpeza de utensílios

Lavagem com água.

## rendimento/consumo

O rendimento variará, conforme a rugosidade da superfície, entre 200 0 350 g/m<sup>2</sup>

## embalagens

5L e 20L

## armazenagem

Armazenar em embalagem hermeticamente fechada, em ambiente seco e de temperatura amena.

## transporte

Consultar ficha de segurança ref. 460

ADR/RID: Isento

<b>Características</b>	<p><b>EPRO DX</b> é um desincrustante de alta eficácia, constituído por uma mistura química de vários tipos de ácidos tratados e agentes anti-corrosivos.</p> <p>Aspecto: líquido Cor: Verde Aroma: Característico Densidade: 1,090 kg/dm<sup>3</sup> ± 50 gramas</p>
<b>Propriedades</b>	<p><b>TEPRO DX</b> tem um elevado poder penetrante e dispersante que facilita a desincrustação do cimento.</p> <p>Não é inflamável. Tem acção corrosiva. Reduz a mão-de-obra e aumenta o tempo de vida das superfícies.</p>
<b>Campo de Aplicação</b>	<p><b>TEPRO DX</b> é utilizado na limpeza e desincrustação das betoneiras, moldes metálicos, fachadas, edifícios antigos, monumentos, estátuas, granitos, mármore e outros.</p> <p>Remove, entre outros, resíduos de calcário.</p>
<b>Métodos de aplicação</b>	<p><b>TEPRO DX</b> aplica-se directamente, puro ou diluído, de acordo com a superfície a limpar, deixando actuar durante algum tempo e seguidamente passar com jacto de água em abundância.</p> <p>Permite diluição até um máximo de 10 partes de água.</p>
<b>Precauções</b>	<p>Recomenda-se o uso de luvas e óculos de protecção.</p> <p>Em caso de contacto com a pele, lavar de imediato com bastante água.</p>
<b>Armazenagem</b>	<p>Armazenar em embalagem hermeticamente fechada.</p>
<b>Observações</b>	<p>Manter na embalagem de origem.</p> <p>Manter fora do alcance das crianças.</p>

## características

Teproseal 100 é um impermeabilizante líquido, bicomponente à base de cimento e polímero sintético em dispersão aquosa.

Recomendado como impermeabilizante. Permite permeabilidade ao vapor de água e consegue absorver micro-fissuras que possam ocorrer. O Teproseal 100 pode ser reforçado com a aplicação de manta geotêxtil até 80gr/m<sup>2</sup> e manta fibrada 225 gr/m<sup>2</sup>, entre camadas. Pode-se utilizar também rede fibra de vidro com tratamento anti-alkalino.

Tal como a generalidade dos sistemas acrílicos da tepochil, o teproseal 100 é resistente aos raios UV (100%).



## aplicações

- Impermeabilização de superfícies com transito pedonal, tais como: terraços, varandas, telhados horizontais, casas de banho, etc
- Impermeabilização de superfícies sem trânsito pedonal;
- Reabilitação de coberturas antigas impermeabilizadas com betuminosos;
- Impermeabilização de fundações, estruturas e demais superfícies em betão;
- Impermeabilização de piscinas, canais de água e reservatórios;
- Protecção de superfícies em betão, evitando a penetração de substâncias agressivas da atmosfera, tais como dióxido de carbono, dióxido de enxofre e trióxido de enxofre, sais solúveis, como cloretos e sulfatos no solo e/ou água do mar.

Nota: No caso de trânsitos pedonais, o Teproseal 100 necessita de protecção mecânica.

## métodos de aplicação

### Preparação das superfícies

A superfície necessita de estar limpa, seca e coesa, livre de contaminações e sujidades que podem afectar a adesão dos produtos. Pode ser aplicado onde é previsível a formação de água estagnada.

Evitar aplicar sob o risco de neblina, chuva, neve ou gelo. Na aplicação sobre superfícies betuminosas, é necessária a utilização de primário adequado. As demais saliências existentes, tais como, chaminés, tubos,... devem ser rematadas com manta geotêxtil entre camadas do Teproseal 100.

Betão: Estruturas novas necessitam de secar pelo menos 28 dias. Os ressaltos devem ser desgastados. Os buracos devem ser preenchidos com selante próprio.

Reparação de fissuras e desagregações:

Limpar as zonas de fissuras e tratá-las de modo adequado, de forma a garantir uma superfície lisa e uniforme.

## consumo/diluição

Consumo:

- 2 - 2,7 Kg/m<sup>2</sup>, aplicado em 3 demãos (armado) em superfícies horizontais;
- 1,3 Kg/m<sup>2</sup>, aplicado sem armadura (manta e/ou rede) em superfícies verticais.

Diluição:

- 30- 40% primeira demão - primário;
- 20-30% segunda demão - impregnante;
- 5-10% terceira demão - acabamento final;
- Tipo de diluente: água.

# Teproseal 100

Impermeabilizante líquido, bicomponente, base cimentícia e polímero sintético

## propriedades

TEPROSEAL 100	
<b>Características de identificação do produto líquido</b>	
Peso Específico (A + B)	1,5 ± 0,05 Kg/dm <sup>3</sup>
Resíduo Seco	76 ± 1%
Percentagem de mistura	A:B = 2:1
Aspecto	Componente A: Líquido leitoso Componente B: pó cinzento
<b>Secagem ou Cura</b>	
Pot life a 23°C	60'
Nas superfícies	30'
Tempo de presa / cura final	5 – 6 h
<b>Características do produto curado /seco</b>	
Resistência à tracção com ACRYMAT 225g/m <sup>2</sup>	>400N/5cm
Alongamento à rotura	47%
Permeabilidade ao vapor de água	16g/m <sup>2</sup> 24h
Flexibilidade a frio	-15°C

### Utilização do Teproseal 100

Deitar lentamente o componente B no componente A, sob agitação mecânica (uso de broca com hélice), obtendo uma mistura homogénea, sem grumos.

O produto pode ser aplicado com rolo e/ou trincha como primário (diluição 30-40%), como impregnante embebendo rede fibra de vidro (diluição 20-30%) e como acabamento final (diluição 5-10%).

Sobre o acabamento pode-se aplicar qualquer tipo de cerâmicos, utilizando massa adesiva Teprocifix.

Os utensílios de aplicação podem ser lavados com água corrente,

### segurança/saúde (Regulamento CEE)

Para o componente B  
Símbolo NOCIVO  
Risco R20 Nocivo por inalação.

### embalagens

20 kg

### Temperatura de armazenagem

Mínimo 3°C  
Máximo 40°C.

### Validade na embalagem original

12 meses

## características

Verniz hidro repelente/selante incolor ou com tonalidade à base de copolímeros acrílicos e silicones, em dispersão aquosa.

- Hidrorrepelente à água
- Excelente penetração capilar
- Elevada hidrorrepelência
- Conglomerante
- Permeabilidade ao vapor de água
- Resistência à luz solar
- Cores: conforme catálogo

parâmetros técnicos	Teproseal 109 (tonalidade)	Teproseal 109 (incolor)
Massa volúmica (MTE.4, 20°C)	(MTE.4, 20°C): 1.040 – 1.100 g/cm <sup>3</sup>	(MTE.4, 20°C): 1.000 – 1.025 g/cm <sup>3</sup>
pH (MTE.3, 20°C)	(MTE.3, 20°C): 11.0 – 13.0	MTE.3, 20°C): 10.5 – 13.0
Teor sólido (MTE.5)	(MTE.5): 25 – 30%	(MTE.5): 10 – 15%
<b>campo de aplicação</b>	O Teproseal 109 aplica-se em, praticamente, todas as superfícies porosas e expostas ao tempo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betão;</li> <li>• Cerâmicos (tijolo burro, telhas, ....)</li> <li>• Fibrocimento;</li> <li>• Possui boa aderência em cerâmicos pouco porosos. Neste tipo de aplicação a base deve ser limpa com o Tepro PRK/ALB12;</li> <li>• Camada de protecção de pinturas em ambientes agrestes, perto do mar;</li> </ul>	
<b>métodos de aplicação</b>	<p><b>Preparação das superfícies</b></p> <p>Lavagem cuidada da base;</p> <p>A base deve estar coesa, sem elementos em desagregação;</p> <p>Remoção de fungos e/ou bolores, gorduras, escorridos, calcários, ....</p> <p><b>Aplicação</b></p> <p>Utilizar trincha, rolo, ou pistola, consoante o tipo de superfície;</p> <p>Aplica-se em duas a três demãos;</p> <p>A 2ª e 3ª demão devem ser aplicadas com a demão anterior ainda por 'curar';</p> <p>A 1ª demão pode ser diluída até 10%.</p>	
<b>condições de aplicação</b>	<p>A base deve estar limpa e isenta de poeiras e/ou gorduras;</p> <p>A temperatura ambiente não deve ser inferior +5°C, ou superior a 30°C;</p> <p>Não deve ser aplicado logo pela manhã, após a ocorrência de orvalho;</p> <p>Não deve ser aplicado caso se preveja chuva nas 8 horas seguintes;</p>	
<b>tempo de secagem</b>	5 a 7 horas em local seco e arejado.	
<b>rendimento/consumo</b>	5 e 8 m <sup>2</sup> /l (2 a 3 demãos), consoante a base	
<b>embalagens</b>	1L, 5L e 20L	
<b>limpeza de utensílios</b>	Lavagem com água.	
<b>armazenagem</b>	Armazenar em embalagem hermeticamente fechada, em ambiente seco e de temperatura amena.	
<b>transporte</b>	Consultar ficha de segurança ref. 109 ADR/RID: Isento	

## Características

A Espuma de polietileno expandida é obtida por processos não poluentes, sem utilizar os CFC's e HCFC's e é totalmente reciclável.

Apresenta, entre outras, as seguintes características genéricas:

- Leveza
- Flexibilidade
- Capacidade absorção de choque
- Excelente isolamento térmico
- Excelente isolamento acústico
- Impermeável à água e ao vapor de água
- Resistência a produtos químicos
- Facilidade de processamento (laminagem, corte, termoselagem, etc.)
- Imputrescibilidade

## Apresentação

Roos standart de diferentes espessuras e dimensões.

Espessura (mm)	Larguras				Comprimento (m)
	1,00	1,20	1,50	1,60	
2	v	v	v	v	250
2,5	-	-	v	v	200
3	-	-	v	v	180
4	-	-	v	v	125
5	-	-	v	v	100
10	-	v	-	-	65

## Outros Produtos

A Espuma de Polietileno pode também ser apresentada na versão de "Folha Revestida" constituída por um filme PEAD, termolaminado a espuma de 2,2,5 e 3 mm de espessura, com uma banda lateral de filme não revestido para sobreposição de camadas (união e facilidade de aplicação).

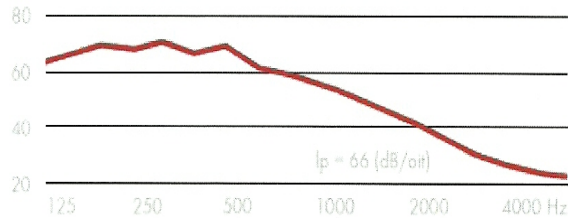
É um produto de performance superior que além de absorção do ruído inerente à espessura de polietileno, apresenta uma barreira à passagem do vapor de água e excelentes propriedades mecânicas (resistência ao rasgamento, estiramento).

## Sede

# Espuma Polietileno

## Dados Técnicos

### Absorção de ruídos de impacto



Ensaio	Material testado folha (mm)	Norma	Resultados	
			Unidade	Valores Obtidos
Redução sonora de dois revest. De piso flutuante (Aglomerado de Madeira - MDF)	3 (dens.22) 3 (dens.35)	NP669/1974 NP2073/1983	Δp (dB/oit.)	3 mm (d=22): 17 3 mm (d=35): 17
Caracterização da eficácia a transmissão ruídos percussão (Lajeta Betão 40 mm)	5	NP669/1974 NP2073/1983	Δp (dB/oit.)	5 mm: 22 8 mm: 24
	8			
Eficácia ao ruído de choque em pavimento flutuante.	3	NFS 31-053	ΔLw (dB)	16

Flutuabilidade/perda de propriedades por: - Ciclo temperaturas - Imersão em óleo - Absorção Água	5	IMO Resolution A689 (17), cláus. 2.7	Redução Flutuabilidade (%)	Teste ciclo temp.as: Aprovado Exame estrut. Int.a: Aprovado Teste resist.a óleos: Aprovado Teste absorção água: -3,0 a -7,5
Determinação de condutibilidade térmica	40 (placa)	ISO 2581/1975	W/m °C	0,043

## campo de aplicação

### 1. Betonilha, Lage e Betão Armado

Impermeabilizante

Isolante térmico e acústico

Nota: nesta aplicação, a espessura não deverá ser inferior a 5mm.

### 2. Piso Flutuante

Nota: poderá ser aplicada uma manta com espessura de 3 a 5mm, directamente sobre o piso ou soalho flutuante, sem a utilização de colas ou outro qualquer material de fixação.

## Observações

Não utilizar colas, betumes ou pinturas à base de solventes.

As características técnicas são condizentes à temperatura ambiente. Para outras temperaturas, devem consultar os n/ serviços técnicos.

A Espuma em folha é combustível.

## Sede

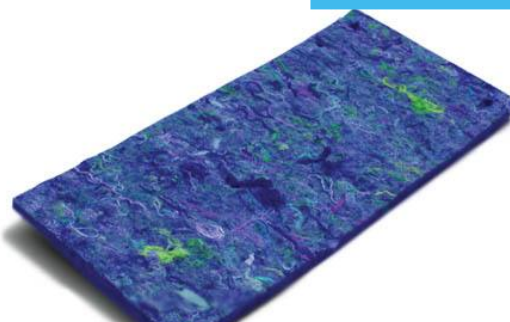
Rua termoeléctrica, 173, 4515-345 Medas

T 224 760 115 F 224 761 166 E geral@teprocil.com

www.teprocil.com



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	boltherm 121
Apresentação	Rolos
Comprimento (m)	50
Largura (m)	1,20
Espessura (mm)	5
Temperatura de Utilização (°C)	-25° C a +85° C
Resistência Térmica c/ 10 mm caixa de ar de ambos os lados (m <sup>2</sup> .h.°C/kcal)	1,26
Condutividade Térmica (W/m.k)	0,028
Coefficiente de reflexão (%)	95
Emissividade (%)	0,20
Redução Acústica   a ruídos de impacto (dB)	18
Peso (g/m <sup>2</sup> )	277
Compressão Máxima (Kg/m <sup>2</sup> )	1000
Compressão admissível c/ 10% de deformação (kg/m <sup>2</sup> )	500
Resistência à Ruptura (kg/m)	748
Resistência ao punçoamento (kg/cm <sup>2</sup> )	4,3



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	boltherm 501
Apresentação	Rolos
Comprimento (m)	24
Largura (m)	0,40 e 1,10
Espessura (mm)	5
Temperatura de Utilização (°C)	-25° C a +85° C
Resistência Térmica c/ 10 mm caixa de ar de ambos os lados (m <sup>2</sup> .h.°C/kcal)	0,20
Condutividade Térmica (W/m.k)	0,030
Coefficiente de reflexão (%)	-
Emissividade (%)	-
Redução Acústica   a ruídos de impacto (dB)	17
Peso (g/m <sup>2</sup> )	700
Compressão Máxima (Kg/m <sup>2</sup> )	2000
Compressão admissível c/ 10% de deformação (kg/m <sup>2</sup> )	1000
Resistência à Ruptura (kg/m)	-
Resistência ao punçoamento (kg/cm <sup>2</sup> )	-



**OTIS**

Estrutura Autoportante

A solução para não subir mais escadas!

Na **OTIS**, temos uma grande experiência em encontrar soluções técnicas, rápidas e eficazes, para cada necessidade dos nossos clientes.



**Antes**

Em muitas ocasiões, é necessário instalar um ascensor em edifícios que não dispõem de caixa destinada a tal fim.

Esse problema é solucionado pela **Estrutura Autoportante**.



**Depois**

### **Estrutura Autoportante: Os Benefícios**

- Reduzido prazo de montagem.
- Processo de montagem menos ruidoso, mais limpo e mais seguro.
- A montagem da estrutura apenas requer parafusos, eliminando a necessidade de soldaduras em obra.
- Flexibilidade de instalação
- Variedade de acabamentos e cores.

[www.otis.com](http://www.otis.com)

A Otis reserva o direito de alterar qualquer parte desta especificação sem aviso prévio.

# **XYLOFENE S.O.R. 40 PROFISSIONAL**

**TRATAMENTO CURATIVO  
E PREVENTIVO DE TODAS AS MADEIRAS  
INSECTICIDA, FUNGICIDA E ANTI-TÉRMITAS.**

Produto homologado pelo LNEC

## **DEFINIÇÃO**

O Xylofene S.O.R. 40 Profissional é um produto de preservação destinado ao tratamento preventivo e curativo de todas as madeiras de construção e mobiliário.

Classe risco: B-C-D da Norma Portuguesa.

O Xylofene S.O.R. 40 Profissional é um poderoso insecticida fungicida e termiticida, destinado ao tratamento curativo e preventivo, por aspersão pincelagem ou injeção de todas as madeiras atacadas, tanto em exterior como interior.

## **SITUAÇÃO DAS MADEIRAS EM OBRA**

Recomendado para todo os tipos de madeira atacadas por insectos de larvas xilófagas, por térmitas e/ ou por fungos e apresentando risco de rehumidificação.

Compatível com os produtos de impregnação e acabamento do tipo Velaturas (Heliotan) e Vernizes.

## **EFICÁCIA - SAUDE - AMBIENTE**

A gama E.S.E. assegura eficácia, duração ao longo do tempo e respeito pelas normas mais restritas em termos de saúde e ambiente.

- EN 48: Contra os carunchos pequenos.
- EN 118: Este ensaio qualifica também a eficácia preventiva e curativa contra as térmitas.

### **EFICÁCIA**

Este produto é eficaz contra todos os insectos da madeira seca de larvas xilófagas (carunchos pequenos e grandes), assim como contra as térmitas ou formiga branca e fungos da podridão e azulamento.

O Xylofene S.O.R. 40 Profissional, passou com sucesso os controlos de eficácia segundo as seguintes NORMAS:

### **INSECTICIDA PREVENTIVO**

- EN 46: Contra os “carunchos grandes”, válida contra outros insectos de larva xilófaga.
- EN 118: Contra todas as térmitas.

### **INSECTICIDA CURATIVO**

- EN 22: Eficácia curativa contra os “carunchos grandes”, válida contra o *Lyctus*.

### **FUNGICIDA PREVENTIVO E CURATIVO**

A sua eficácia é determinada pela seguinte NORMA:

- EN 113: contra todos os fungos da podridão cúbica e fibrosa.
- EN 152.1: Contra o azulamento da madeira seca.

### **DURABILIDADE DO PRODUTO APLICADO**

Os controlos de eficácia insecticida e fungicida preventiva foram efectuados depois de ensaios de envelhecimento acelerado.

- EN 73: Ensaio de evaporação.
- EN 84: Ensaio de deslavagem.

### **SAUDE/ AMBIENTE**

O Xylofene S.O.R. 40 está conforme as exigências em matéria de saúde e ambiente.

## **CARACTERÍSTICAS**

Xylofene S.O.R. 40 Profissional é um produto liquido, não oleoso, muito penetrante, pronto a aplicar, **não devendo ser diluido**.

- Incolor.
- Densidade a 20°C: 0,8 +/- 0,01.
- Solvente: Petrolífero orgânico.
- Ponto inflamabilidade: >55°C (NFM 07 019)

- Fungicida: Propiconazole-0,15%(m/m)-1,18g/l
- Tebuconazole:-0,05(m/m)-0,39g/l
- IPBC: -0,05%(m/m)-0,39g/l
- Insecticida: Cipermetrina-0,07%(m/m)-0,55g/l
- Conservação: 2 a 3 anos em embalagens de origem.
- Acondicionamento: 1L -5L -25L -55L e 200L.

## MODALIDADES DE EMPREGO

- Para realizar um tratamento eficaz o Xylofene S.O.R. 40 Profissional deve ser aplicado sobre todas as faces da madeira, assim como sobre os cortes e topos.
- Tempo de fixação: 4 horas mínimo.
- Humidade da madeira: Inferior a 20%.
- Temperatura: Superior a 5°C.

## CONSUMO

### Tratamento preventivo:

1 lt = 5 m<sup>2</sup>. Aplicar 2 demãos

### Tratamento curativo:

1 lt = 3 m<sup>2</sup>. Aplicar 3 demãos.

## INCIDÊNCIA DO TRATAMENTO SOBRE A MADEIRA

### Secagem

Evaporação do solvente, segundo a quantidade do produto absorvido e as condições de ventilação.

Secagem entre 2 demãos: 1 hora.

Secagem completa: 72 horas.

O Xylofene S.O.R. 40 Profissional, não é corrosivo para os metais em contacto com a madeira tratada.

### Acabamentos

Após secagem completa, as madeiras tratadas podem receber como acabamento:

### Materiais em contacto com a madeira

Quando do tratamento dos vigamentos, madeiras de carpintaria, soalhos, móveis, etc., em contacto com materiais porosos, tais como o gesso, o líquido pode manchar.

- Velaturas tipo HELIOTAN.

- Vernizes

Em fase aquosa ou solvente orgânico

## RECOMENDAÇÕES

Recomendamos respeitar as regras elementares de higiene e segurança.

- Evitar qualquer absorção por via oral ou pelas mucosas, bem como contactos frequentes ou prolongados com a pele.
- Usar roupa protectora, avental e luvas resistentes aos solventes (PVC).
- Lavar as mãos após manipulação .
- Proteger os olhos de salpicos, usar óculos.
- Não manipular na proximidade do fogo.
- Não fumar durante o tratamento.
- **Conservar fora do alcance das crianças e dos animais domésticos.**
- Não aplicar sobre madeiras em contacto alimentar ou plantas.

### ATENÇÃO

a superfície da madeira deve estar limpa e sem revestimento antes da aplicação do Xylofene S.O.R. 40 Profissional.

### MADEIRAS CORTADAS

Em caso de tornar a cortar superfícies já tratadas, esses cortes devem ser imperativamente pinceladas com o produto.

### MISTURAS

Devemos ser consultados previamente para qualquer mistura que desejem fazer.

### MADEIRA LIXADA

Se a madeira for lixada depois do tratamento feito, deve ser tratada de novo pois a lixagem anula toda a protecção preventiva.

Distribuido por: **LYCTUS, LDA**  
Rua Alfredo Keil N°5  
Monte Abraão  
2745 -318 Queluz



**TECTUM**<sup>®</sup> *Soluções Integradas para telhados.*



*A solução na reabilitação de coberturas.*





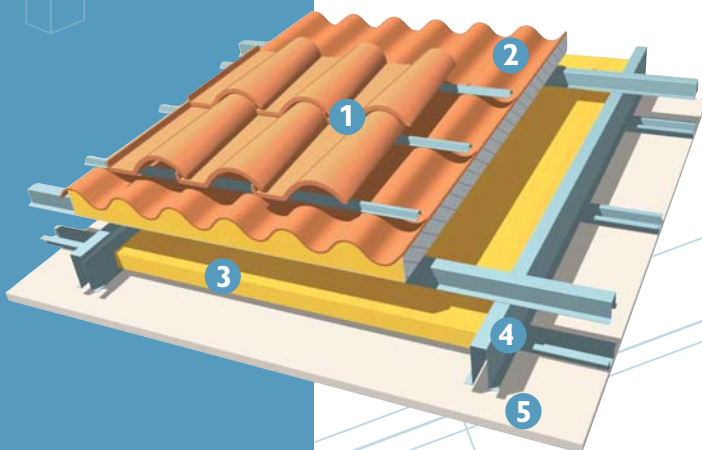
## TELHADOS TECTUM®

UMA SOLUÇÃO QUE MELHORA A FORMA TRADICIONAL DE CONSTRUIR TELHADOS

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Das diversas especialidades que constituem uma obra de edificação, o telhado tem sofrido uma evolução tecnológica significativa nos últimos anos. Como prova disso apresentamos a mais recente inovação em coberturas: o sistema TECTUM®.

O TECTUM® é uma solução integral para coberturas inclinadas de telhado, composta por cinco elementos básicos: Telha, Sub-telha, Isolamento (térmico e acústico), Estrutura metálica, e acabamento interior.



- 1 TELHAS
- 2 PLACA SUB-TELHA
- 3 ISOLAMENTO (térmico e acústico)
- 4 ESTRUTURA METÁLICA LIGEIRA
- 5 ACABAMENTO INTERIOR

### VANTAGENS DE APLICAÇÃO E UTILIZAÇÃO

- › **Materiais de Alta Qualidade** › o produto não exige qualquer tipo de manutenção, bem como permite uma otimização do tempo dispendido.
- › **Variadas Combinações de Elementos** › dispõe de muita versatilidade, permitindo um largo leque de opções estéticas e de comportamento para qualquer tipo de projecto.
- › **Ligeireza do Conjunto** › exige menos estruturas de suporte, com aproveitamento do espaço por baixo do telhado.
- › **Isolamento Térmico e Acústico** › a disposição construtiva das diferentes camadas do telhado proposto admite a colocação de diversos isolamentos térmicos e acústicos, superando as normas exigidas.
- › **Bom Comportamento ao Fogo** › todos os materiais usados estão classificados como MO ou M1, garantindo assim o cumprimento da norma vigente e assegurando o bom comportamento ao fogo da cobertura.
- › **Dupla Garantia** › garantia pela sua estanquidade, ao comportar-se como dupla cobertura; Garantia de qualidade dos materiais aplicados, 100% produtos do Grupo Uralita.
- › **Instalação Especializada** › os instaladores TECTUM® frequentaram cursos de formação específicos para instalação de telhados TECTUM®, fornecidos pela Lusoceram.

# CARACTERÍSTICAS

## ISOLAMENTO TÉRMICO

As coberturas têm um papel importante no isolamento térmico que é fundamental, quer numa perspectiva de conservação de energia, quer numa perspectiva de conforto. O Isolamento térmico das coberturas deve ser quantificado através do coeficiente de transmissão térmica (**U**).

De acordo com o RCCTE (Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios, Dec. Lei 80/2006 de 4 de Abril), e afim de se reduzir o risco de condensações na face interior dos elementos opacos da envolvente, não podem ser excedidos os valores máximos admissíveis do coeficiente de transmissão térmica (**U**), em zona corrente, indicados no quadro seguinte:

### (U-W/m<sup>2</sup>.°C) - RCCTE

ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO	ZONAS CLIMÁTICAS		
	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>
ZONAS OPACAS VERTICAIS	1,80	1,60	1,45
ZONAS OPACAS HORIZONTAIS	1,25	1,00	0,90

Tendo em conta a versatilidade do sistema e da oferta em isolamentos, quer em termos de espessura, quer em performances térmicas, facilmente é cumprido o definido em projecto ou caderno de encargos.

## ISOLAMENTO ACÚSTICO

O comportamento acústico das coberturas é caracterizado pelo isolamento sonoro de sons de condução aérea, normalizado,  $D_{2m,n}$ , expresso em decibel (dB). De acordo com o RRAE (Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, Dec. Lei n.º129/2002), o Índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, normalizado,  $D_{2m,n,w}$ , deverá satisfazer as condições seguintes:

TIPO DE EDIFÍCIO	ZONA	$D_{2m,n,w}$	TECTUM®
- Edifícios habitacionais e mistos - Edifícios escolares e de investigação - Edifícios hospitalares	Mista	> 33dB	> 45dB supera todos os valores regulamentados
	Sensível	> 28dB	
- Edifícios comerciais, indústrias ou de serviços		> 30dB	

## REACÇÃO AO FOGO

O Regulamento de Segurança contra Incêndios em Edifícios de Habitação (RSIEH), que fixa a reacção e resistência ao fogo dos materiais que formam a cobertura, é cumprido uma vez que os elementos constituintes do telhado **TECTUM®** estão classificados como M0 ou M1, como se pode verificar nos quadros seguintes.

### COMPORTAMENTO AO FOGO DOS MATERIAIS TECTUM®

MATERIAIS	CLASSE	ACABAMENTO INTERIOR	RESISTÊNCIA AO FOGO
Telha Cerâmica	M0	Pladur FOC (15mm)	30'
Chapa Sub-telha	M0	Pladur FOC (15+15mm)	60'
Chapa Sub-telha	M1	Promatec-H (10mm)	120'
Poliestireno Extrudido	M1		
Lã de Vidro	M0-M1		

## PESOS CARACTERÍSTICOS

	TelhaSol 10	TelhaSol 10 Super	TelhaSol 12	Marselha	Alfar 33	Alfar 26	Alfar 22	Alfar 18
TECTUM®	XPS. + LVID 69Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + LVID 69Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + LVID 74Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + LVID 67Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + LVID 69Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + LVID 73Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + LVID 72Kg/m <sup>2</sup>	XPS. + LVID 68Kg/m <sup>2</sup>

NOTA: XPS = poliestireno extrudido; LVID = Lã de vidro.

Os pesos indicados não incluem estrutura, adicionar a estes valores: 10Kg/m<sup>2</sup> (Estrutura Habitável) ou 7Kg/m<sup>2</sup> (Estrutura não Habitável).

# ESTRUTURA METÁLICA LIGEIRA TECTUM®



perfil OMEGA

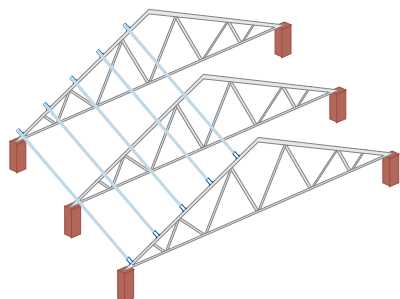


perfil "C"



perfil "U"

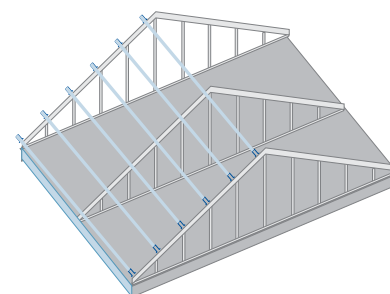
## AUTOPORTANTE



**APLICAR QUANDO:** Telhados com qualquer tipo de inclinação > Não existe lagem de esteira > Não aproveitamento do Sotão.

**VANTAGENS:** Estrutura muito leve > Dispensa lagem de suporte > Ideal na recuperação/reabilitação de edifícios antigos > Fácil execução.

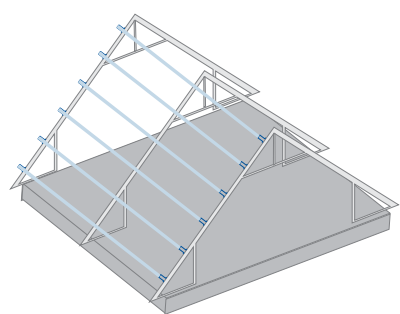
## NÃO HABITÁVEL



**APLICAR QUANDO:** Telhados com inclinação muito baixa > Existe lagem de esteira > Não aproveitamento do Sotão.

**VANTAGENS:** Estrutura muito leve > Fácil execução.

## HABITÁVEL



**APLICAR QUANDO:** Telhados com inclinação média/alta > Existe lagem de esteira > Aproveitamento do Sotão.

**VANTAGENS:** Estrutura muito leve, cerca de 4 vezes mais leve do que o método tradicional > Ideal na recuperação/reabilitação de edifícios antigos > Fácil execução.

# COMPONENTES DO TELHADO TECTUM®

## TELHAS



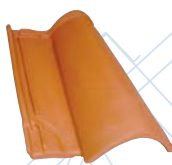
TelhaSol 10



TelhaSol 10 Super



TelhaSol 12



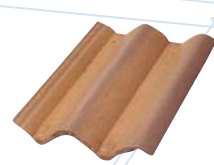
TelhaSol Piemontesa



Marselha



Alfar



Telhas Cimento

## CORES E ACABAMENTOS



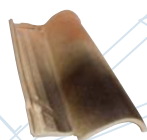
Roma



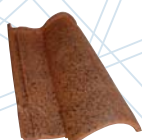
Palha



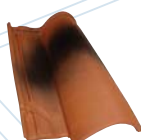
Natural



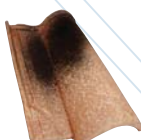
Natural Falésia



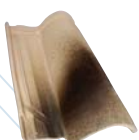
Natural Envelhecida



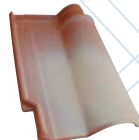
Natural Flameada



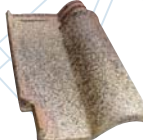
Natural Campestre



Palha Flameada



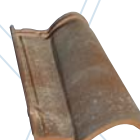
Natural Meia Praia II



Natural Rústica

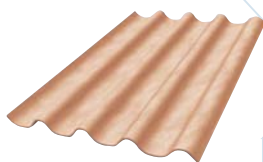


Natural Coral



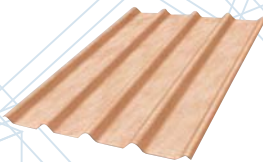
Roma Musgo

## SUB-TELHA - GAMA DE CHAPAS



Sub-telha 20

(Recomendado para Telha Alfar tipo 18, 22 e 26)



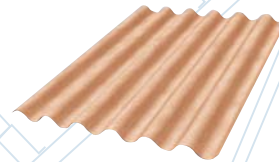
Sub-telha MISTO

(Recomendado para TelhaSol 10)



Sub-telha GRANONDA®

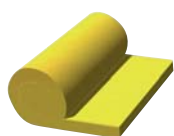
(Recomendado para Telha Alfar tipo 33 ou telhas cerâmicas curvas, cf. a boca entre os 12 e os 16 cm)



Sub-telha GREDOS

(Recomendada para Telhas de cimento modelos Arcádia, Gredos, Teide e Musgo)

## ISOLAMENTO TÉRMICO/ACÚSTICO



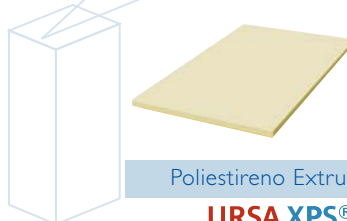
Manta Lã de Vidro



Painel de Lã de Vidro

URSA GLASSWOOL®

## ISOLAMENTO TÉRMICO



Poliestireno Extrudido

URSA XPS®

## LUSOCERAM, EMPREENDIMENTOS CERÂMICOS, S.A.

Estrada Nacional, 361-1, 2565-594

Outeiro da Cabeça › Torres Vedras › Portugal

Tel. 261 920 000 › Fax. 261 920 001

### ATENDIMENTO AO CLIENTE

Tel. 261 920 000 › Fax. 261 920 007

### FÁBRICA DE BUSTOS

3770-904 Bustos › Aveiro › Portugal

Tel. 234 757 050 › Fax. 234 757 051

### FÁBRICA DO OUTEIRO

Tel. 261 920 000 › Fax. 261 920 001

[tectum.lusoceram@uralita.com](mailto:tectum.lusoceram@uralita.com)

[www.lusoceram.pt](http://www.lusoceram.pt)