

REABILITAÇÃO DE MORADIA EM CASTELO NOVO, FUNDÃO

DIOGO LEITÃO E BARBOSA

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor José Manuel Marques Amorim de
Araújo Faria

JUNHO DE 2021

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2020/2021

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2020/2021 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2021.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

Ao Avô João

In the midst of chaos, there is also opportunity

Sun Tzu

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho não teria sido possível sem o apoio de todas as pessoas e entidades que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento do mesmo.

Primeiramente, o meu agradecimento ao Professor Amorim Faria que, desde que propus o tema da dissertação, mostrou entusiasmo e disponibilidade para me apoiar em todas as fases do trabalho.

À Câmara Municipal do Fundão, pela disponibilização de documentação essencial ao desenvolvimento do estudo.

À minha namorada, Helena Moreira, pela atenção, paciência, apoio, carinho e motivação que me proporcionou todos os dias.

Ao meu colega, Pedro Alves, pela partilha de experiências ao longo dos últimos meses e ajuda em diversos pontos do trabalho.

Ao arquiteto Reis Figueiredo, pela disponibilização de dados bibliográficos importantes para o trabalho.

A todos os meus amigos de Castelo Novo, pelos momentos únicos que guardarei comigo para sempre.

À minha mãe, pela preocupação e ajuda na obtenção de bibliografia relativa à história da aldeia de Castelo Novo.

Ao arquiteto João Paulo Barbosa, meu pai, pelo tempo dedicado a apoiar-me no desenvolvimento do trabalho, em especial pelo desenvolvimento do projeto de arquitetura, bem como toda a ajuda disponibilizada em todas as fases do trabalho.

RESUMO

O meio rural em Portugal tem vindo, nas últimas décadas, a sofrer um fenómeno de abandono, resultando numa perda de identidade da zona. Como consequência, o edificado rural tem sido sujeito cada vez mais a degradação.

Com o objetivo de contrariar este fenómeno, o programa Aldeias Históricas de Portugal, potencializou a criação de Planos Estratégicos de Reabilitação Urbana em cada uma das aldeias inseridas no programa.

Ao longo dos últimos anos, com a aposta no desenvolvimento turístico da região, a Beira Baixa tem sido alvo de diversas intervenções no seu edificado, em especial, com a reabilitação de edifícios de elevado valor patrimonial.

Um desses exemplos é a Aldeia Histórica de Castelo Novo, classificada em 2020 como Conjunto de Interesse Público, beneficiando de uma Zona Especial de Proteção. Esta classificação introduziu uma série de regras e restrições para a construção na aldeia.

Assim, o presente trabalho pretende apresentar um projeto de reabilitação de um edifício unifamiliar inserido na ARU da Aldeia Histórica de Castelo Novo, com aplicação dos bons princípios da reabilitação, bem como as restrições e condicionantes impostas pela classificação.

O trabalho encontra-se dividido em oito capítulos, ao longo dos quais se aborda a reabilitação de edifícios antigos em Portugal, a história e marcos importantes da aldeia de Castelo Novo e é introduzido o estudo de caso com a proposta de um projeto de reabilitação num edifício habitacional na aldeia, com apresentação inicialmente de um projeto de arquitetura e desenvolvimento, ao longo do restante trabalho, dos projetos de especialidades de engenharia civil. Para concluir será feita uma análise global de todo o trabalho desenvolvido e propostas para desenvolvimentos futuros do projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Reabilitação, Projeto, Aldeias Históricas, Estudo de caso, Castelo Novo.

ABSTRACT

The rural environment in Portugal, in the last decades, was a victim of an abandoning phenomenon, which resulted in a loss of identity of the area. Consequently, the rural building has been increasingly subjected to degradation.

With a goal set to counter this phenomenon, the Aldeias Históricas de Portugal program, potentialized the creation of Strategic Urban Rehabilitation Plans in each one of the villages included in the program.

Throughout the last few years, betting on the touristic development of the region, it has been a target of many interventions in its buildings, being the rehabilitation of high patrimonial value buildings, the main priority.

One of those examples is historic village of Castelo Novo, classified in 2020 as Public Interest Aggregate, benefiting from a Special Protection Zone. This classification introduced a new series of rules and restrictions for constructions in the village.

Therefore, this work aims to introduce a rehabilitation project of a house located inside this protection area, applying the principles of good rehabilitation, as well as the restrictions and conditionings imposed by its protection.

This work is divided in eight chapters, which will approach many themes such as rehabilitation of old buildings in Portugal, the history and points of interest in Castelo Novo and the case study will be introduced with the proposition of a rehabilitation project of a house building, with development of an architectural project as well as all civil engineering specialties projects. To conclude it will be presented a global analysis of the whole work and future developments will be proposed.

KEYWORDS: Rehabilitation, Project, Aldeias Históricas, Case Study, Castelo Novo

ÍNDICE GERAL

| | |
|--|------|
| AGRADECIMENTOS | i |
| RESUMO | iii |
| ABSTRACT | v |
| ÍNDICE GERAL | vii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xiii |
| SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS | xvii |
| | |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1. OBJETO, ÂMBITO E JUSTIFICAÇÃO | 1 |
| 1.2. OBJETIVOS | 1 |
| 1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO | 2 |
| | |
| 2. REABILITAÇÃO DE CONJUNTO DE INTERESSE PÚBLICO | 5 |
| 2.1. INTRODUÇÃO | 5 |
| 2.2. SÍNTESE DE CONCEITOS | 5 |
| 2.2.1. DEFINIÇÃO DE REABILITAÇÃO | 5 |
| 2.2.2. DEFINIÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS | 5 |
| 2.2.3. DEFINIÇÕES ADICIONAIS RELACIONADAS COM REABILITAÇÃO | 7 |
| 2.2.3.1. BENEFICIAÇÃO | 7 |
| 2.2.3.2. MODERNIZAÇÃO | 7 |
| 2.2.3.3. RECUPERAÇÃO | 7 |
| 2.2.3.4. RESTAURO | 7 |
| 2.2.3.5. REVITALIZAÇÃO | 7 |
| 2.2.3.6. REMODELAÇÃO | 8 |
| 2.2.4. CLASSIFICAÇÃO DE BENS IMÓVEIS | 8 |
| 2.2.4.1. BENS IMÓVEIS DE INTERESSE NACIONAL | 8 |
| 2.2.4.2. BENS IMÓVEIS DE INTERESSE PÚBLICO | 8 |
| 2.2.4.3. BENS IMÓVEIS DE INTERESSE MUNICIPAL | 9 |
| 2.2.5. CONVENÇÃO DE GRANADA | 9 |
| 2.2.6. FIXAÇÃO DE ZEP | 10 |

| | |
|--|----|
| 2.3. PRINCÍPIOS DE REABILITAÇÃO | 10 |
| 2.4. FASES DO PROCESSO DE REABILITAÇÃO | 11 |
| 2.4.1. VIABILIDADE DA INTERVENÇÃO | 11 |
| 2.4.2. DIAGNÓSTICO | 11 |
| 2.4.3. DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA..... | 11 |
| 2.4.4. PROJETO DE EXECUÇÃO..... | 12 |
| 2.4.5. ANÁLISE TÉCNICO-ECONÓMICA DE PROPOSTAS | 12 |
| 2.5. LEGISLAÇÃO – REABILITAÇÃO URBANA DAS ZONAS HISTÓRICAS E ÁREAS DE RECUPERAÇÃO URBANÍSTICA | 12 |
| 2.5.1. REGIME EXCECIONAL E TEMPORÁRIO A APLICAR À REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS..... | 12 |
| 2.5.2. REGULAMENTOS – PROJETOS DE ESPECIALIDADES..... | 12 |
| 2.5.2.1. COMPORTAMENTO TÉRMICO | 12 |
| 2.5.2.2. ACESSIBILIDADES..... | 13 |
| 2.5.2.3. VULNERABILIDADE SÍSMICA..... | 13 |
| 2.5.2.4. CUSTOS-PADRÃO DE OBRAS DE REABILITAÇÃO | 13 |
| 2.5.2.5. EDIFÍCIOS COM LICENÇA DE CONSTRUÇÃO EMITIDA ATÉ 1 JANEIRO DE 1977 | 13 |
| 2.5.2.6. REQUISITOS ACÚSTICOS..... | 14 |
| 2.5.2.7. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS | 14 |
| 2.5.3. REGIME JURÍDICO DE REABILITAÇÃO URBANA (RJRJ) | 14 |
| 2.5.4. RECUPERAÇÃO E RECONVERSÃO URBANÍSTICA (RRU) | 14 |
| 2.5.5. REABILITAÇÃO – PROJETO REABILITAR COM REGRA (RCR) | 14 |
| 2.5.6. REABILITAÇÃO E REVITALIZAÇÃO URBANAS – INSTRUMENTO FINANCEIRO (IFFRU)..... | 15 |
| | |
| 3. A ALDEIA DE CASTELO NOVO | 17 |
| 3.1. INTRODUÇÃO | 17 |
| 3.2. POPULAÇÃO E ESTRUTURA URBANA | 17 |
| 3.2.1. PAISAGEM URBANA..... | 17 |
| 3.2.2. ANÁLISE DEMOGRÁFICA | 20 |
| 3.3. TIPOLOGIAS DE HABITAÇÃO | 21 |
| 3.3.1. CASA TÍPICA | 21 |
| 3.3.2. O ESPAÇO INTERIOR | 22 |
| 3.3.3. TIPOLOGIAS..... | 22 |
| 3.3.3.1. TIPO A | 23 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.3.2. TIPO B | 24 |
| 3.3.3.3. TIPO C | 24 |
| 3.3.3.1. TIPO D | 25 |
| 3.4. PATRIMÓNIO EDIFICADO E RELIGIOSO | 26 |
| 3.4.1. O CASTELO | 26 |
| 3.4.2. O LARGO DO ADRO E IGREJA MATRIZ | 27 |
| 3.4.3. CAPELA DO SENHOR DA MISERICÓRDIA..... | 28 |
| 3.4.4. O LARGO DA PRAÇA..... | 29 |
| 3.4.4.1. CASA DA CÂMARA E CHAFARIZ D. JOÃO V..... | 29 |
| 3.4.4.2. O PELOURINHO..... | 31 |
| 3.4.5. A LAGARIÇA..... | 32 |
| 3.4.6. O LARGO DA BICA..... | 32 |
| 3.4.7. O CRUZEIRO..... | 35 |
| 3.4.8. O CABEÇO DA FORÇA | 35 |
| 3.5. INFRAESTRUTURAS..... | 36 |
| 3.5.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO..... | 36 |
| 3.5.2. REDE ELÉTRICA E TELECOMUNICAÇÕES | 36 |
| 3.6. CLASSIFICAÇÃO DA ALDEIA..... | 37 |
| 3.6.1. CLASSIFICAÇÃO COMO CIP | 37 |
| 3.6.1.1. GRADUAÇÃO DAS RESTRIÇÕES | 37 |
| 3.6.1.2. ZONA NON AEDIFICANDI..... | 38 |
| 3.6.1.3. ÁREAS DE SENSIBILIDADE ARQUEOLÓGICA..... | 38 |
| 3.6.2. FIXAÇÃO DA ZEP | 38 |
| 3.6.2.1. ÁREAS DE SENSIBILIDADE ARQUEOLÓGICA..... | 38 |
| 3.6.2.2. BENS IMÓVEIS..... | 38 |
| | |
| 4. ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO | 41 |
| 4.1. INTRODUÇÃO | 41 |
| 4.2. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO..... | 41 |
| 4.3. HISTÓRIA DO EDIFÍCIO | 43 |
| 4.4. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO..... | 45 |
| 4.5. LEVANTAMENTO CONSTRUTIVO | 48 |
| 4.5.1. PAREDES EXTERIORES | 48 |

| | |
|--|-----------|
| 4.5.2. PAREDES INTERIORES | 49 |
| 4.5.3. PAVIMENTOS | 49 |
| 4.5.4. TETOS..... | 51 |
| 4.5.5. CAIXILHARIA | 51 |
| 4.5.6. VARANDA | 53 |
| 4.6. IDENTIFICAÇÃO DE ANOMALIAS/PATOLOGIAS | 53 |
| 4.6.1. PAREDES INTERIORES | 54 |
| 4.6.2. PAVIMENTOS E TETOS | 54 |
| 4.6.3. VÃOS | 55 |
| 4.6.4. VARANDA | 55 |
| 4.7. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO - ARQUITETURA..... | 56 |
| 4.7.1. PROPOSTA PARA O PISO TÉRREO..... | 57 |
| 4.7.2. PROPOSTA PARA O PISO 1 | 57 |
| 4.7.3. PROPOSTA PARA O PISO 2 | 58 |
| | |
| 5. ESTRUTURAS..... | 61 |
| 5.1. INTRODUÇÃO | 61 |
| 5.2. LEVANTAMENTO ESTRUTURAL..... | 61 |
| 5.2.1. FUNDAÇÕES | 61 |
| 5.2.2. PLANTA DO PISO 1 | 61 |
| 5.2.3. PLANTA DO SÓTÃO..... | 64 |
| 5.2.4. PLANTA DA COBERTURA | 67 |
| 5.3. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO | 69 |
| 5.3.1. PROPOSTA DE REFORÇO DO PISO 1 | 70 |
| 5.3.2. PROPOSTA DE REFORÇO DO PISO 2 | 70 |
| 5.3.3. PROPOSTA DE ESTRUTURA NOVA – ESPAÇO 3 | 71 |
| | |
| 6. INSTALAÇÕES DE ÁGUA E SANEAMENTO | 75 |
| 6.1. INTRODUÇÃO | 75 |
| 6.2. REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | 75 |
| 6.2.1. CÁLCULO HIDRÁULICO | 75 |
| 6.2.2. MATERIAIS E DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS..... | 77 |
| 6.3. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS | 77 |

| | |
|--|-----------|
| 6.3.1. CÁLCULO HIDRÁULICO | 78 |
| 6.3.1.1. RAMAIS DE DESCARGA | 78 |
| 6.3.1.2. TUBOS DE QUEDA | 79 |
| 6.3.1.3. COLETORES PREDIAIS | 80 |
| 6.3.2. MATERIAIS E DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS..... | 80 |
| 6.4. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS | 81 |
| 6.4.1. CÁLCULO HIDRÁULICO | 81 |
| 6.4.2. CALEIRAS | 82 |
| 6.4.3. RAMAIS DE DESCARGA | 83 |
| 6.4.4. TUBOS DE QUEDA..... | 83 |
| 6.4.5. MATERIAIS E DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS..... | 83 |
| | |
| 7. PORMENORES CONSTRUTIVOS E MELHORIAS DE CONFORTO..... | 85 |
| 7.1. INTRODUÇÃO | 85 |
| 7.2. TÉRMICA | 85 |
| 7.3. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS | 88 |
| 7.3.1. CONDIÇÕES EXTERIORES | 88 |
| 7.3.2. COMPORTAMENTO AO FOGO..... | 89 |
| 7.3.3. EVACUAÇÃO | 89 |
| | |
| 8. CONCLUSÃO | 91 |
| 8.1. JUSTIFICAÇÃO E CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS | 91 |
| 8.2. EXPERIÊNCIAS E CONTACTOS AO LONGO DO ESTUDO | 92 |
| 8.3. DIFICULDADES ENCONTRADAS | 93 |
| 8.4. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS | 93 |
| | |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 95 |
| | |
| ANEXOS | 99 |
| A. ARQUITETURA | 101 |
| B. ESTRUTURAS..... | 129 |
| C. TRAÇADOS REDES DE ÁGUAS..... | 139 |

| | |
|--|-----|
| D. DIMENSIONAMENTO REDES DE ÁGUAS..... | 153 |
| E. PORMENORES CONSTRUTIVOS | 161 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Fig. 2.1 – Sé Catedral do Porto (exemplo de património monumental) [3] | 6 |
| Fig. 2.2 – Cadeia da Relação do Porto (exemplo de património edificado classificado) [4] | 6 |
| Fig. 2.3 – Exemplo de património edificado corrente (Porto) [5]..... | 7 |
| Fig. 2.4 – Ponte D. Luís I (exemplo de monumento nacional) [8] | 8 |
| Fig. 2.5 – Faculdade das Belas Artes do Porto (exemplo de monumento de interesse público) [9] | 9 |
| Fig. 2.6 – Farol da Senhora da Luz (exemplo de imóvel de interesse municipal) [10] | 9 |
| | |
| Fig. 3.1 – A Aldeia de Castelo Novo [35] | 18 |
| Fig. 3.2 – O aglomerado de Castelo Novo | 19 |
| Fig. 3.3 – Largo Pintor Barata Moura | 19 |
| Fig. 3.4 – População na Freguesia de Castelo Novo [37] | 20 |
| Fig. 3.5 – Planta da ARU de Castelo Novo | 21 |
| Fig. 3.6 – Habitação em Castelo Novo | 22 |
| Fig. 3.7 – Exemplo de Habitação do Tipo A..... | 23 |
| Fig. 3.8 – Exemplo de Habitação do Tipo B..... | 24 |
| Fig. 3.9 – Exemplo de Habitação do Tipo C | 25 |
| Fig. 3.10 – Exemplos de Habitação do Tipo D..... | 25 |
| Fig. 3.11 – Planta de localização de pontos de interesse..... | 26 |
| Fig. 3.12 – Vista do Castelo | 27 |
| Fig. 3.13 – Igreja Matriz..... | 28 |
| Fig. 3.14 – Capela do Sr. da Misericórdia..... | 29 |
| Fig. 3.15 – Casa da Câmara | 30 |
| Fig. 3.16 – Chafariz D. João V | 30 |
| Fig. 3.17 – Pelourinho de Castelo Novo | 31 |
| Fig. 3.18 – A Lagariça | 32 |
| Fig. 3.19 – Largo da Bica (vista do Chafariz)..... | 33 |
| Fig. 3.20 – Chafariz da Bica | 33 |
| Fig. 3.21 – Zona de Lazer na Bica | 34 |
| Fig. 3.22 – O Coreto | 34 |
| Fig. 3.23 – O Cruzeiro | 35 |
| Fig. 3.24 – O Cabeço da Forca..... | 36 |

| | |
|--|----|
| Fig. 3.25 – Identificação das áreas CIP, ZNA e ZEP [34]..... | 37 |
| Fig. 4.1 – Localização do edifício estudado | 42 |
| Fig. 4.2 – Perspetiva da Rua de Santana, com o edifício em estudo | 42 |
| Fig. 4.3 – Planta de divisão dos espaços da habitação | 43 |
| Fig. 4.4 – Planta do Piso 1 da habitação antes da intervenção em 2007..... | 44 |
| Fig. 4.5 – Fotografia aérea do edifício e quintal..... | 45 |
| Fig. 4.6 – Alçado do edifício | 46 |
| Fig. 4.7 – Planta do piso 0..... | 47 |
| Fig. 4.8 – Planta do piso 1 | 47 |
| Fig. 4.9 – Quintal da habitação | 48 |
| Fig. 4.10 – Parede exterior do edifício | 48 |
| Fig. 4.11 – Pormenor do reboco do pano interior da parede exterior junto à zona do vão | 49 |
| Fig. 4.12 – Pavimento do piso 1 | 49 |
| Fig. 4.13 – Revestimento do piso do pavimento térreo | 50 |
| Fig. 4.14 – Pavimento do quintal..... | 50 |
| Fig. 4.15 – Teto do piso 1 | 51 |
| Fig. 4.16 – Janela na frente do edifício | 51 |
| Fig. 4.17 – Pormenor das portadas das janelas | 52 |
| Fig. 4.18 – Porta de acesso à cozinha..... | 52 |
| Fig. 4.19 – Varanda da habitação | 53 |
| Fig. 4.20 – Degradação do reboco..... | 54 |
| Fig. 4.21 – Pormenor do abatimento do pavimento no piso 1 | 54 |
| Fig. 4.22 – Pormenor da caixilharia exterior | 55 |
| Fig. 4.23 – Pormenor da anomalia na estrutura da varanda | 56 |
| Fig. 4.24 – Planta do piso 0..... | 57 |
| Fig. 4.25 – Planta do piso 1 | 58 |
| Fig. 4.26 – Planta do piso 2..... | 59 |
| Fig. 5.1 – Planta estrutural do piso 1 | 62 |
| Fig. 5.2 – Estrutura do piso 1 (pormenor da viga principal) | 63 |
| Fig. 5.3 – Estrutura do alpendre..... | 64 |
| Fig. 5.4 – Estrutura do piso 2, na casa 4 | 64 |

| | |
|--|----|
| Fig. 5.5 – Planta estrutural do piso 2 | 65 |
| Fig. 5.6 – Estrutura do teto da sala | 66 |
| Fig. 5.7 – Estrutura do teto na zona intervencionada | 66 |
| Fig. 5.8 – Vigas metálicas no espaço 4 (fotografia da estrutura aquando das obras de 2007) | 67 |
| Fig. 5.9 – Planta estrutural da cobertura..... | 68 |
| Fig. 5.10 – Cobertura da casa 4..... | 69 |
| Fig. 5.11 – Proposta de reforço do piso 1 do espaço 1 | 70 |
| Fig. 5.12 – Proposta de reforço do piso 2 | 71 |
| Fig. 5.13 – Planta de pilares – Espaço 3 | 72 |
| Fig. 5.14 – Planta estrutural do piso 1 – Espaço 3 | 73 |
| Fig. 5.15 – Planta estrutural da cobertura – Espaço 3..... | 73 |
| | |
| Fig. 6.1 – Tubagem UPONOR Multicamada Unipipe Plus [47] | 77 |
| Fig. 6.2 – Tubagem UPONOR MLC S tubo branco S [48]..... | 77 |
| Fig. 6.3 – Diâmetros dos ramais de descarga individuais [49] | 78 |
| Fig. 6.4 – Diâmetro dos ramais de descarga não individuais [49] | 79 |
| Fig. 6.5 – Diâmetros dos tubos de queda [49] | 79 |
| Fig. 6.6 – Dimensionamento de coletores prediais [49]..... | 80 |
| Fig. 6.7 – Tubo em Policloreto de Vinilo (PVC) [50]..... | 81 |
| | |
| Fig. 7.1 – Esquema da parede reabilitada | 86 |
| Fig. 7.2 – Pormenor do pavimento térreo reabilitado..... | 86 |
| Fig. 7.3 – Pormenor de pavimento e parede do espaço 3..... | 87 |
| Fig. 7.4 – Esquema do sistema deck [52] | 87 |
| Fig. 7.5 – Pormenor da cobertura do espaço 3..... | 88 |
| Fig. 7.1 – Esquema da parede reabilitada | 86 |
| Fig. 7.1 – Esquema da parede reabilitada | 86 |

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

km - quilómetro

m – metro

m² – metro quadrado

m³ – metro cúbico

mm - milímetro

cm – centímetro

l – litro

s – segundo

min – minuto

m.c.a. – metros coluna de água

Kg – quilograma

cm² – centímetro quadrado

h - hora

AHP – Aldeias Históricas de Portugal

ASA – Área de Sensibilidade Arqueológica

CIP – Conjunto de Interesse Público

IFRRU – Instrumento Financeiro para a Reabilitação e Revitalização Urbanas

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

LSF – Light Steel Framing

SCE – Sistema de Certificação Energética

SCIE – Segurança Contra Incêndios em Edifícios

PERU – Programa Estratégico de Reabilitação Urbana

RcR – Reabilitar com Regra

RGEU – Regulamento Geral das Edificações Urbanas

RJRU – Regulamento Jurídico de Reabilitação Urbana

RT-SCIE – Regulamento Técnico para a Segurança Contra Incêndios em Edifícios

ZEP – Zona Especial de Proteção

ZEPP – Zona Especial de Proteção Provisória

ZGP – Zona Geral de Proteção

ZNA – Zona Non Aedificandi

séc. - século

fig. – Figura

R/C – Rés-do-chão

CMF – Câmara Municipal do Fundão

1

INTRODUÇÃO

1.1. OBJETO, ÂMBITO E JUSTIFICAÇÃO

Esta dissertação tem como objeto de estudo, a definição de princípios e técnicas de intervenção a aplicar na reabilitação de edifícios em Zonas protegidas por lei, bem como Aldeias Históricas, utilizando como caso de estudo a aldeia de Castelo Novo, Concelho do Fundão.

Ao longo das últimas décadas, o meio rural tem vindo a perder cada vez mais população e consequentemente, a sua identidade. Particularmente as aldeias do interior sofreram este fenómeno de forma mais acentuada, devido ao maior desenvolvimento social e patrimonial das cidades situadas na costa marítima do País. As populações deslocaram-se do interior para o litoral na procura de melhorar a qualidade de vida e de maiores oportunidades profissionais que assegurassem uma superior estabilidade económica e financeira.

Como consequência deste fenómeno de migração, o território rural tem vindo a sofrer uma degradação do seu património edificado. Assim, a reabilitação surge como plano crucial para enfrentar este problema, através da melhoria das condições de vida das populações no meio rural, bem como da habitabilidade dos edifícios inseridos neste contexto, aliada a projetos de incentivo à dinamização social, respeitando o património paisagístico, histórico e cultural característico destas zonas.

Nos últimos anos, começa a notar-se uma mudança de paradigma. Com a criação de um Plano Estratégico de Reabilitação Urbana (PERU), potencializado pelo programa das Aldeias Históricas de Portugal, criou-se uma Área de Reabilitação Urbana, com vista a preservar este espaço histórico e de elevada importância arqueológica e patrimonial em Portugal.

O tema desta dissertação vem na sequência dessa mudança de paradigma e da vontade do autor em aplicar os conhecimentos adquiridos num projeto real de uma habitação à qual o autor tem uma grande ligação afetiva.

1.2. OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho é a realização de projeto de reabilitação de um edifício de habitação e espaço envolvente, situado na aldeia histórica de Castelo Novo no Fundão, distrito de Castelo-Branco. Para além disso, o trabalho tem como objetivo explicar e aplicar os bons princípios que devem ser tidos em conta quando se realizam trabalhos de reabilitação sobre património classificado.

É importante referir que este é um projeto real e é elaborado nesta dissertação com o objetivo de ser executado num futuro próximo.

Para atingir o objetivo principal, é necessário realizar uma análise do estado da arte para se perceber quais os princípios a seguir na reabilitação de edifícios antigos, mais especificamente de edifícios inseridos em zonas protegidas por lei e entender as condicionantes impostas pela lei neste tipo de projetos.

1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação tem o seu principal foco na componente de projeto, com a elaboração de vários desenhos, quer de levantamento, quer de proposta de intervenção e sobretudo de projetos de especialidades de engenharia civil.

O capítulo 2 procura definir alguns conceitos indispensáveis e imprescindíveis para qualquer trabalho de reabilitação, bem como os princípios a seguir e as fases inerentes a este tipo de intervenções. Tratando-se este de um projeto de reabilitação num contexto de aldeia histórica classificada como Conjunto de Interesse Público, é importante as condicionantes deste tipo de classificação.

No capítulo 3, é apresentada a aldeia de Castelo Novo, a sua história, pontos de relevância e principais monumentos. Tendo em conta que o projeto realizado nesta dissertação se trata de uma habitação unifamiliar, o autor achou relevante a identificação e divisão das tipologias de habitação existentes na aldeia para melhor enquadramento e compreensão do edifício em estudo. Entende-se que um projeto de reabilitação de uma habitação unifamiliar, existente num local classificado, deve ser feito no perfeito respeito pelas condicionantes urbanísticas, geológicas, históricas, conforme determinado em geral pelas entidades nacionais com jurisdição sobre esses locais. Também se considera importante conhecer detalhadamente as regras “urbanísticas” a respeitar nomeadamente no que se refere às instalações especiais e de águas e saneamento e à recolha e evacuação de resíduos sólidos urbanos. Resulta daí a justificação e estrutura deste capítulo.

No capítulo 4 é feita, nos primeiros subcapítulos, a identificação e descrição do edifício em estudo e é apresentada um breve resumo histórico do mesmo. Nos restantes subcapítulos é realizado o levantamento arquitetónico e construtivo do edifício. Aqui ficam-se a conhecer as soluções construtivas existentes, bem como algumas das intervenções que foram sendo realizadas no edifício ao longo dos anos. Em seguida apresenta-se a proposta de intervenção que estabelece a base da arquitetura para o desenvolvimento dos restantes projetos a realizar no edifício.

No capítulo 5 apresenta-se o levantamento estrutural do edifício e uma proposta de intervenção. Neste capítulo é possível obter uma maior compreensão das soluções estruturais típicas dos edifícios antigos. São abordadas todas as anomalias estruturais existentes. Nos subcapítulos seguintes é apresentado o projeto de estruturas com a proposta de reforço para correção das anomalias, bem como a proposta de solução para toda a estrutura nova a realizar no edifício.

O capítulo 6 contém todos os projetos de águas e saneamento. As redes de abastecimento de águas, de drenagem de águas residuais e drenagem de águas pluviais são projetadas integralmente, apresentando-se neste capítulo os traçados em planta e uma memória descritiva e justificativa dos respetivos projetos, remetendo-se as peças desenhadas e o dimensionamento completos para os Anexos C e D, respetivamente.

No capítulo 7 são apresentadas algumas propostas de definição construtiva detalhadas da obra a realizar, baseadas em pormenores construtivos concebidos e desenhados especificamente para esta dissertação e que incluem melhorias de desempenho do edifício, sobretudo ao nível térmico e acústico.

Por último, no capítulo 8, apresentam-se as conclusões do estudo, uma reflexão relativa às experiências vivenciadas pelo autor ao longo do desenvolvimento da dissertação, bem como contactos com diversas entidades e outros profissionais da área e as principais dificuldades encontradas na realização deste projeto.

2

REABILITAÇÃO DE CONJUNTO DE INTERESSE PÚBLICO

2.1. INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objetivo a definição e caracterização da reabilitação de edifícios antigos classificados como Conjunto de Interesse Público (CIP). Será realizada uma síntese de conceitos relacionados com reabilitação e com a classificação como CIP, bem como as condicionantes legislativas provenientes desta classificação.

2.2. SÍNTESE DE CONCEITOS

2.2.1. DEFINIÇÃO DE REABILITAÇÃO

A reabilitação pode definir-se como o conjunto de operações destinadas a garantir a possibilidade de reutilização plena do edificado existente, adaptando-a a exigências contemporâneas, e estabelecendo um compromisso entre a sua identidade original e a que resulta da própria reabilitação. [1]

2.2.2. DEFINIÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS

A classificação dos edifícios como antigos está relacionada, não só com a idade destes, mas também com as tecnologias utilizadas na sua construção. Assim, pode-se atribuir a característica de edifício antigo a todos os edifícios cuja construção ocorreu antes da generalização da aplicação das estruturas de betão armado. Estes começaram a ser frequentes após a segunda guerra mundial. Antes, as soluções tradicionais passavam pela utilização de materiais naturais e com pouca transformação, com os materiais mais comuns a serem a pedra para as paredes exteriores, madeira nos tabiques a criar as divisórias interiores e na cobertura, a cal e o vidro.

Existe uma classificação mais detalhada que divide os vários tipos de edifícios antigos em categorias diferentes:

- Património monumental;
- Património edificado classificado;
- Património edificado corrente.

Devido ao seu valor cultural o património monumental exige uma abordagem em que a preservação das técnicas construtivas tradicionais é quase imprescindível, bem como as intervenções terão que ser não

intrusivas e reversíveis, tendo em atenção que deve ser privilegiada a lógica de conservação face à lógica exigencial. [2]

De seguida, apresentam-se exemplos de edifícios nacionais que encaixam em cada uma destas categorias.



Fig. 2.1 – Sé Catedral do Porto (exemplo de património monumental) [3]



Fig. 2.2 – Cadeia da Relação do Porto (exemplo de património edificado classificado) [4]

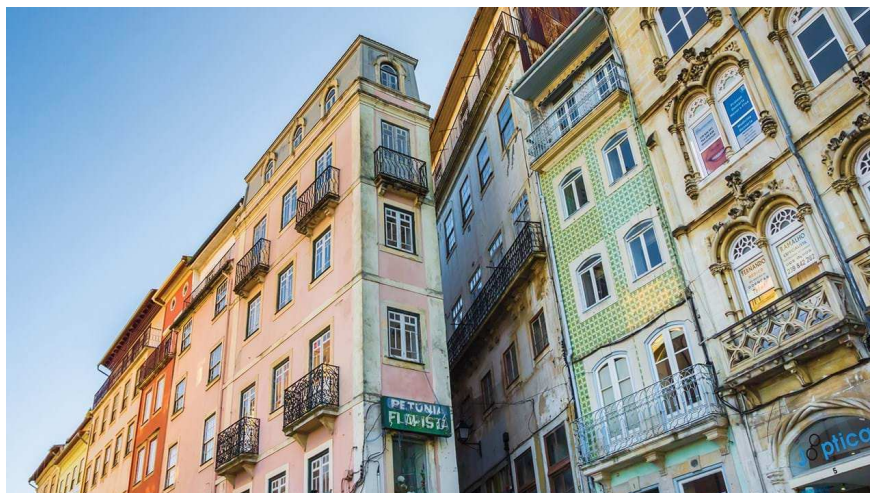


Fig. 2.3 – Exemplo de património edificado corrente (Porto) [5]

2.2.3. DEFINIÇÕES ADICIONAIS RELACIONADAS COM REABILITAÇÃO [6]

2.2.3.1. BENEFICIAÇÃO

Termo que se assume como uma metodologia de intervenção no edifício e que se destina a classificar as intervenções de reabilitação em que o nível de qualidade é elevado acima do seu valor inicial.

2.2.3.2. MODERNIZAÇÃO

Classifica uma intervenção de reabilitação num edifício em que o nível de qualidade é colocado de acordo com os padrões em vigor. A diferença para uma ação de beneficiação é que a última apenas confere ao edifício um nível superior ao inicial. Uma ação de modernização confere ao edifício o nível de qualidade atual.

2.2.3.3. RECUPERAÇÃO

Termo utilizado para tipificar intervenções de reabilitação em que o edifício se encontra próximo do limite de insatisfação. As operações dividem-se ainda conforme a metodologia de intervenção em: Restauro, Revitalização e Remodelação.

2.2.3.4. RESTAURO

Intervenção geralmente utilizada em edifícios com valor histórico ou arqueológico, em que se pretende recuperar a funcionalidade original, ou seja, repor o nível de qualidade inicial.

2.2.3.5. REVITALIZAÇÃO

Intervenção que se situa entre o restauro e a remodelação. Assim, para além do restauro funcional, são introduzidas soluções que permitam uma utilização efetiva do edifício, eventualmente para um uso diferente do original.

2.2.3.6. REMODELAÇÃO

Intervenção que pressupõe a alteração funcional do edifício, mas em que se assume a utilização de materiais e soluções novas.

2.2.4. CLASSIFICAÇÃO DE BENS IMÓVEIS [7]

Os bens imóveis de interesse cultural podem ser classificados, consoante o seu valor relativo, como de interesse nacional, de interesse público ou de interesse municipal.

2.2.4.1. BENS IMÓVEIS DE INTERESSE NACIONAL

Um bem considera-se de interesse nacional quando a respetiva zona de proteção e valorização represente um valor cultural de significado para a Nação. Para os bens classificados como de interesse nacional adota-se a designação “monumento nacional”.



Fig. 2.4 – Ponte D. Luís I (exemplo de monumento nacional) [8]

2.2.4.2. BENS IMÓVEIS DE INTERESSE PÚBLICO

Um bem considera-se de interesse público quando a respetiva zona de proteção e valorização represente também um valor cultural de importância nacional, mas para o qual o regime de proteção inerente à classificação como de interesse nacional seja desproporcionado.



Fig. 2.5 – Faculdade das Belas Artes do Porto (exemplo de monumento de interesse público) [9]

2.2.4.3. BENS IMÓVEIS DE INTERESSE MUNICIPAL

Um bem considera-se de interesse municipal quando a respetiva zona de proteção e valorização representem um valor cultural de significado predominante para um município.



Fig. 2.6 – Farol da Senhora da Luz (exemplo de imóvel de interesse municipal) [10]

2.2.5. CONVENÇÃO DE GRANADA

Os bens imóveis podem ainda pertencer às categorias de monumento, conjunto e sítio. A definição destas categorias foi realizada na Convenção para a Salvaguarda do Património Arquitetónico da Europa e aprovada em 16 de outubro de 1990 pelo Presidente da Assembleia da República. Esta define, no artigo 1º, o património arquitetónico como integrando os seguintes bens imóveis.

Os monumentos, que são todas as construções particularmente notáveis pelo seu interesse histórico, arqueológico, artístico, científico, social ou técnico, incluindo as instalações ou os elementos decorativos que fazem parte integrante de tais construções.

Os conjuntos arquitetónicos, ou seja, agrupamentos homogéneos de construções urbanas ou rurais, notáveis pelo seu interesse histórico, arqueológico, artístico, científico, social ou técnico, e suficientemente coerentes para serem objeto de uma delimitação topográfica.

Os sítios, que são definidos como obras combinadas do homem e da natureza, parcialmente construídas e constituindo espaços suficientemente característicos e homogéneos para serem objeto de uma delimitação topográfica, notáveis pelo seu interesse histórico, arqueológico, artístico, científico, social ou técnico. [11]

2.2.6. FIXAÇÃO DE ZEP

A classificação alarga o seu âmbito estratégico através da constituição de zonas gerais e especiais de proteção. Nestas zonas não podem ser concedidas licenças para obras de construção sem que a administração do património cultural competente conceda parecer favorável para tal.

Os bens imóveis em vias de classificação beneficiam automaticamente de uma Zona Geral de Proteção (ZGP) de 50 m, contados a partir dos seus limites externos, ou de uma Zona Especial de Proteção Provisória (ZEPP), fixada quando a zona geral de proteção se revele insuficiente ou desadequada para a proteção e valorização do bem imóvel a classificar.

Os bens imóveis já classificados beneficiam de uma Zona Especial de Proteção (ZEP) que pode ser estabelecida em simultâneo com a decisão final do procedimento de classificação. Esta é obrigatória no caso de monumentos, mas facultativa no que diz respeito a conjuntos ou sítios.

Os efeitos da zona geral de proteção ou da zona especial de proteção provisória de um bem imóvel classificado, de interesse nacional ou de interesse público, mantêm-se até à publicação da respetiva zona especial de proteção. A zona especial de proteção assegura o enquadramento paisagístico do bem imóvel e as perspetivas da sua contemplação, abrangendo os espaços verdes que sejam relevantes para a defesa do respetivo contexto. [7]

2.3. PRINCÍPIOS DE REABILITAÇÃO

A intervenção em edifícios antigos deve ser precedida de um conjunto de ações que justifiquem a intervenção (estudo de diagnóstico). Assim, é necessário ter conhecimento e respeito pelo objeto alvo da intervenção nos processos de decisão das técnicas a adotar no projeto de reabilitação. Em seguida, apresentam-se os princípios gerais a ter em conta neste tipo de operações:

- Demonstração da indispensabilidade das ações: deve ser dada preferência à reparação e manutenção em detrimento da substituição respeitando-se materiais e técnicas construtivas;
- A possível alteração do uso do edifício deve ter em consideração as exigências de conservação e segurança: deve ser a função a adaptar-se ao edifício e não o edifício à função;
- Compatibilidade química e física entre materiais: o não respeito deste princípio implica maior degradação dos materiais e, conseqüentemente, dos elementos com o aparecimento de novas anomalias;
- As medidas de intervenção devem ser reversíveis: o que permite a reposição do edifício na situação original prévia à intervenção. O objetivo é não comprometer futuras ações de utilização e permitir a aplicação futura de outras técnicas de intervenção mais eficazes e duradouras;

- O respeito pelo edifício deve estar sempre presente: a prática deste princípio implica o cumprimento dos princípios anteriores. [2]

2.4. FASES DO PROCESSO DE REABILITAÇÃO

2.4.1. VIABILIDADE DA INTERVENÇÃO

As operações de reabilitação devem iniciar-se por uma análise de viabilidade e definição do programa. Nas intervenções em edifícios antigos o programa deve ser adaptado ao edifício e não o contrário.

Quando se pretende reabilitar, é fundamental ter conhecimento aprofundado do edifício em questão. O conhecimento deve-se estender à envolvente, aos edifícios adjacentes e aos arruamentos.

A viabilidade económica das operações de reabilitação depende da escala da intervenção, sendo que muitos casos ficam próximos de se tornarem inviáveis a nível económico. A qualidade do estudo prévio e do projeto de execução é de elevada importância para realizar uma estimativa fidedigna dos custos das operações, pelo que a falta de qualidade nestas fases levará a sobrecustos por trabalhos não previstos que poderão interferir na gestão da obra.

Por último, nos edifícios antigos poderá ser muito difícil, ou até mesmo impossível, assegurar as exigências atuais, pelo que o estudo da construção ganha ainda maior relevância, para se perceber as exigências que vão ou não ser possíveis satisfazer. [2]

2.4.2. DIAGNÓSTICO

O estudo de diagnóstico deverá ser realizado por técnicos experientes e familiarizados com as técnicas de construção tradicionais, bem como os materiais utilizados nestas construções e o seu comportamento ao longo do tempo. Nesta fase deve ser utilizada uma metodologia, ainda que aplicada a cada caso particular, mas que, no geral, consiste em alguns passos que servem de guia para a realização do estudo:

- Pesquisa histórica de modo a identificar a funcionalidade presente e passada da construção;
- Recolha e análise da informação escrita e desenhada disponível;
- Visitas ao interior do edifício para levantamento do seu estado de degradação, recorrendo a registo fotográfico;
- Visitas ao exterior do edifício para observação do estado de degradação da envolvente;
- Avaliar a necessidade de um plano de monitorização do edifício;
- Definição de eventuais sondagens, ensaios ou medidas a realizar para caracterização dos materiais e da configuração dos diversos elementos construtivos. [2]

2.4.3. DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA

Após o estudo de diagnóstico, são conhecidas as necessidades de intervenção e possíveis soluções de reparação, bem como os custos unitários dos trabalhos de reabilitação. Assim, o dono de obra poderá definir uma estratégia de intervenção. Quando se trata de edifícios com valor patrimonial, a exigência de qualidade tem especial importância, pelo que será necessário ter atenção a vários aspetos para garantir essa qualidade:

- Garantir a autenticidade;
- Assegurar a durabilidade da construção;
- Exigência de compatibilidade e reversibilidade;
- Realizar uma análise económica que deve ter em conta o valor patrimonial do imóvel. [2]

2.4.4. PROJETO DE EXECUÇÃO

Em seguida deverá ser elaborado o projeto de execução.

“O Projeto de execução desenvolve o Projeto base aprovado, sendo constituído por um conjunto coordenado das informações escritas e desenhadas de fácil e inequívoca interpretação por parte das entidades intervenientes na execução da obra, obedecendo ao disposto na legislação e regulamentação aplicável.” [12]

2.4.5. ANÁLISE TÉCNICO-ECONÓMICA DE PROPOSTAS

Para garantir o sucesso da intervenção será fundamental recorrer a uma empresa especializada em reabilitação. Devido à enorme discrepância ao nível dos custos, é necessário obter propostas de diversas empresas. A variância nos valores pode ser justificada por vários fatores, pelo que a análise técnica económica das propostas deve ser realizada com os seguintes objetivos em mente:

- Avaliar propostas do ponto de vista processual;
- Efetuar uma análise comparativa dos preços unitários, de modo a identificar os preços aberrantes (valores que desviam muito dos restantes);
- Analisar situações para as quais os empreiteiros não respondam ao mapa de trabalhos e quantidades e caderno de encargos;
- Estudar as alternativas apresentadas;
- Avaliar a capacidade técnica e experiência das empresas;
- Realizar uma análise comparativa dos produtos propostos pelas empresas;
- Elaborar uma análise multicritério que permita ordenar as propostas. [2]

2.5. LEGISLAÇÃO – REABILITAÇÃO URBANA DAS ZONAS HISTÓRICAS E ÁREAS DE RECUPERAÇÃO URBANÍSTICA

O presente subcapítulo foi elaborado com base na informação encontrada no site da Ordem dos Engenheiros da Região Norte relativa a legislação aplicável à reabilitação de edifícios antigos. [13]

2.5.1. REGIME EXCECIONAL E TEMPORÁRIO A APLICAR À REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS

Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 95/2019 de 18 de julho, este documento estabelece o regime aplicável à reabilitação de edifícios ou frações autónomas.

Define-se, deste modo, um regime aplicável à reabilitação de edifícios ou frações autónomas, estabelecendo-se os princípios fundamentais que devem presidir a toda a reabilitação do edificado, que garantam a melhor articulação possível entre o desempenho dos edifícios, face às atuais expectativas de conforto e segurança, e a proteção e valorização do existente, a sustentabilidade ambiental e a melhoria proporcional e progressiva, para cada uma das áreas técnicas, ficando criadas as condições para que a reabilitação do edificado passe de exceção a regra e se torne na forma de intervenção predominante. [14]

2.5.2. REGULAMENTOS – PROJETOS DE ESPECIALIDADES

2.5.2.1. COMPORTAMENTO TÉRMICO

A Portaria n.º 297/2019 de 9 de setembro procede à quarta alteração da Portaria n.º 349 -B/2013, de 29 de novembro, que define a metodologia de determinação da classe de desempenho energético para a

tipologia de pré-certificados e certificados do SCE, bem como os requisitos de comportamento técnico e de eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios novos e edifícios sujeitos a grande intervenção.

Este documento define o tipo de operações de reabilitação em função do tipo de edifício e do custo da intervenção, os coeficientes de transmissão térmica superficiais máximos admissíveis (U_{max}), os valores máximos admissíveis de g_{Tmax} e os valores dos fatores multiplicativos para determinação de perdas térmicas lineares. [15]

2.5.2.2. ACESSIBILIDADES

A Portaria n.º 301/2019 de 12 de setembro define o método de projeto para a melhoria da acessibilidade das pessoas com mobilidade condicionada em edifícios habitacionais existentes.

Este documento explica os critérios para classificação das obras por nível de intervenção e os tipos de medidas a adotar no plano de acessibilidades, por componente de acessibilidade e nível de intervenção. [16]

2.5.2.3. VULNERABILIDADE SÍSMICA

A Portaria n.º 302/2019 de 12 de setembro define os termos em que obras de ampliação, alteração ou reconstrução estão sujeitas à elaboração de relatório de avaliação de vulnerabilidade sísmica, bem como as situações em que é exigível a elaboração de projeto de reforço sísmico.

O documento explica como deve ser realizada a análise de vulnerabilidade sísmica e em que circunstâncias e quais as condições para as quais se torna obrigatória a elaboração de projeto de reforço sísmico. [17]

2.5.2.4. CUSTOS-PADRÃO DE OBRAS DE REABILITAÇÃO

A Portaria n.º 303/2019 de 12 de setembro fixa os custos-padrão, definidos por tecnologia, sistema, ou elemento construtivo que permitem quantificar o custo das intervenções para operações de reabilitação.

Este documento apresenta uma listagem em tabela dos custos-padrão de obras de reabilitação na envolvente e nos sistemas técnicos, por metro de quadrado de construção. [18]

2.5.2.5. EDIFÍCIOS COM LICENÇA DE CONSTRUÇÃO EMITIDA ATÉ 1 JANEIRO DE 1977

A Portaria n.º 304/2019 de 12 de setembro define os requisitos funcionais da habitação e da edificação em conjunto, aplicáveis às operações de reabilitação em edifícios ou frações com licença de construção emitida até 1 de janeiro de 1977, sempre que estes se destinem a ser total ou predominantemente afetos ao uso habitacional.

A portaria estabelece os limites para as dimensões interiores das habitações a reabilitar, bem como indicações relativas à funcionalidade dos espaços, abordando os pés-direitos, salas, quartos e cozinhas e instalações sanitárias, entre outros espaços interiores. Este documento apresenta ainda indicações sobre os espaços comuns dos edifícios e das edificações em conjunto. [19]

2.5.2.6. REQUISITOS ACÚSTICOS

A Portaria n.º 305/2019 de 12 de setembro fixa as normas técnicas dos requisitos acústicos em edifícios habitacionais existentes.

Este documento apresenta em anexo a Metodologia para a estimativa de cálculo do desempenho acústico dos elementos existentes no que respeita aos efeitos das transmissões por via marginal. [20]

2.5.2.7. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

O método de avaliação das condições de segurança ao incêndio ARICA:2019 permite calcular um índice que reflete o nível de segurança ao incêndio de um edifício ou recinto, ou de parte destes, tendo por referencial a legislação em vigor. O método foi originalmente desenvolvido no LNEC em 2004. A versão de 2019 resulta de um trabalho de reformulação e aperfeiçoamento com vista a tornar o método mais rigoroso e fácil de aplicar. O método pode ser utilizado para dispensar o cumprimento de algumas disposições da legislação em vigor no caso de intervenções em edifícios existentes, nos termos do estabelecido no n.º 3 do art.º 14.º-A do Decreto-Lei 220/2008, de 12 de novembro, na redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 95/2019. [21]

2.5.3. REGIME JURÍDICO DE REABILITAÇÃO URBANA (RJRU)

Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro, alterado pela Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto, e pelos Decretos-Leis n.ºs 136/2014, de 9 de setembro, 88/2017, de 27 de julho, e 66/2019, de 21 de maio, o RJRU "estrutura as intervenções de reabilitação com base em dois conceitos fundamentais: o conceito de «área de reabilitação urbana», cuja delimitação pelo município tem como efeito determinar a parcela territorial que justifica uma intervenção integrada no âmbito deste diploma, e o conceito de «operação de reabilitação urbana», correspondente à estruturação concreta das intervenções a efetuar no interior da respetiva área de reabilitação urbana." [22] [23] [24] [25] [26]

Este regulamento surge da necessidade de encontrar soluções para alguns desafios que se colocam à reabilitação urbana, nomeadamente a articulação do dever de reabilitar edifícios em estado de degradação, a garantia de complementaridade e coordenação entre os diversos intervenientes e o desenvolvimento de novos instrumentos que permitam obter um equilíbrio entre os direitos dos proprietários e a necessidade de eliminar os obstáculos à reabilitação. [27]

2.5.4. RECUPERAÇÃO E RECONVERSÃO URBANÍSTICA (RRU)

O Decreto-Lei n.º 104/2004, de 7 de maio, aprova um regime excecional de reabilitação urbana para as zonas históricas e áreas críticas de recuperação e reconversão urbanística. [28]

2.5.5. REABILITAÇÃO – PROJETO REABILITAR COM REGRA (RCR)

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 170/2017, de 9 de novembro, determina a realização do «Projeto Reabilitar como Regra», tendo em vista a elaboração de propostas para adequar as normas técnicas da construção às exigências e especificidades da reabilitação de edifícios.

O documento estabelece que os objetivos do programa RcR são os seguintes:

- Proceder ao diagnóstico da situação atual, identificando os constrangimentos decorrentes da aplicação da regulamentação vigente a obras em edifícios existentes;
- Propor um modelo global para a adequação das normas técnicas da construção à reabilitação de edifícios, incluindo linhas orientadoras para revisão de regulamentos específicos, e a correspondente estratégia de implementação;
- Elaborar propostas de alteração normativa de acordo com o modelo e linhas orientadoras referidos no ponto anterior;
- Preparar um documento de orientação complementar às propostas elaboradas no ponto anterior. [29]

2.5.6. REABILITAÇÃO E REVITALIZAÇÃO URBANAS – INSTRUMENTO FINANCEIRO (IFRRU)

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 52-A/2015 estabelece o quadro de funcionamento do Instrumento Financeiro para a Reabilitação e Revitalização Urbanas (IFFRU). [30]

3

A ALDEIA DE CASTELO NOVO

3.1. INTRODUÇÃO

“Castelo Novo é uma das mais comovedoras lembranças do viajante. Talvez um dia volte, talvez não volte nunca, talvez até evite voltar, apenas porque há experiências que não se repetem.” [31]

A Aldeia de Castelo Novo pertence ao concelho do Fundão, distrito de Castelo Branco e é uma das 12 Aldeias Históricas de Portugal.

A aldeia situa-se na meia encosta da Serra da Gardunha, a uma altitude média de 600 metros. Dista-se 15 km da cidade do Fundão e cerca de 35 km da capital de distrito, Castelo Branco. [32]

Os registos mais antigos demonstram que Castelo Novo pertenceu aos territórios doados pelos monarcas portugueses à Ordem dos Templários no séc. XIII. A aldeia recebe um floral por parte de D. Manuel I, em meados do séc. XVI, sendo visível a influência deste rei no património arquitetónico da antiga vila. Esta permaneceu concelho até 1835, data em que foi extinto e anexado ao de Alpedrinha, passando ambos a fazer parte do concelho do Fundão a 24 de outubro de 1855. [32]

Os vestígios arqueológicos conhecidos sugerem que esta região foi habitada desde o calcolítico.

Castelo Novo foi incluído no programa das Aldeias Históricas de Portugal (AHP). Esta é uma Associação de Desenvolvimento Turístico, de direito privado e sem fins lucrativos que tem como objetivo a promoção do desenvolvimento turístico da Rede Aldeias Históricas de Portugal. A Associação foi criada em 2007 e nela estão incluídas as localidades de Almeida, Belmonte, Castelo Mendo, Castelo Novo, Castelo Rodrigo, Idanha-a-Velha, Linhares da Beira, Marialva, Monsanto, Piódão, Sortelha e Trancoso. [33]

Em 2020 a Portaria nº 606/2020, publicada no Diário da República nº 203/2020, classificou a Aldeia de Castelo Novo como Conjunto de Interesse Público (CIP) e fixou a respetiva Zona Especial de Proteção (ZEP). [34]

3.2. POPULAÇÃO E ESTRUTURA URBANA

3.2.1. PAISAGEM URBANA

A estrutura de ocupação do espaço é caracteristicamente medieval, sendo que as intervenções mais significativas são as do período Manuelino (séc. XVI), do qual constituem exemplos a Casa da Câmara e Cadeia e o Pelourinho, e do período Barroco (séc. XVIII), evidenciado pelo Chafariz D. João V.

Assentada no coração da serra da Gardunha, a antiga vila apresenta uma configuração circular e uma irregularidade na estrutura urbanística com dimensões e formas variáveis, traçados sinuosos, travessas como atalhos, escadas a vencer desníveis e vários recantos.



Fig. 3.1 – A Aldeia de Castelo Novo [35]

O Castelo surge como ponto de referência na organização da Aldeia. Situado a uma altitude de cerca de 650m, é um exemplo da arquitetura militar no estilo gótico e manuelino em Portugal e a sua construção remonta ao séc. XII. [33]

A população estendeu-se, assim, a partir do castelo, pela encosta da Serra, evoluindo a mancha construída para Sul, Este e Oeste alinhada por ruas estreitas e íngremes. Os edifícios em Castelo Novo são predominantemente destinados a habitação unifamiliar.

O terreno acidentado, com presença de pontos alcantilados dificultava a construção dos edifícios o que resultou numa malha de casas densa e ruas íngremes à escala dos carros de bois com marcha lenta. Esta estruturação foi-se transformando, progressivamente, ao longo da história de Castelo Novo.



Fig. 3.2 – O aglomerado de Castelo Novo

Diversos Largos abrem-se um pouco por todo o povoamento, de forma a enquadrar monumentos ou edifícios significantes, quer pela sua volumetria, quer pela importância social que representam.



Fig. 3.3 – Largo Pintor Barata Moura

A paisagem urbana da Aldeia é bastante marcada pelos edifícios de natureza religiosa e edifícios de habitação pertencentes a classes superiores da sociedade. Estes últimos distinguem-se dos demais, não apenas pela sua dimensão e arquitetura distinta, mas também pelos materiais utilizados. São exemplos a Casa D. Luís de José Correia, a Casa Família Falcão e a Casa Sampaio Roquete. Dos primeiros destacam-se as Capelas do Senhor da Misericórdia e de Santa Ana e a Igreja de N^a Sr^a da Graça.

Uma das características mais notórias da Aldeia está relacionada com os diversos chafarizes e fontes que se encontram ao longo da povoação. Isto deve-se à existência de várias nascentes de água na Serra da Gardunha e da proximidade da povoação à Ribeira de Alpreade.

A Ribeira desagua no rio Ponsul, em Castelo Branco, apresentando uma extensão de 9 quilómetros e foi em tempos local de fixação de várias azenhas, algumas ainda presentes em Castelo Novo. Dos chafarizes destacam-se o Chafariz D. João V e o Chafariz da Bica, devido à sua localização e importância histórica, apesar de existirem dezenas de outros exemplos.

As nascentes de água na Serra levaram ainda à criação da empresa Água do Alardo no início do séc. XX. A fábrica localiza-se a norte da povoação da Aldeia e serviu-se da proximidade à linha de caminho de ferro para ao longo de mais de 100 anos, ser a principal referência comercial de Castelo Novo. A localização da fábrica levou ainda à construção de uma estrada variante, melhorando o acesso viário à mesma. [36]

A aldeia é atravessada por uma via em calçada romana, o que evidencia a ocupação desta região muito antes da formação da vila ou mesmo do país.

3.2.2. ANÁLISE DEMOGRÁFICA

Através da análise dos dados demográficos, é possível identificar uma enorme quebra no número de habitantes da aldeia a partir dos anos 60. Este fenómeno deve-se a vários fatores.

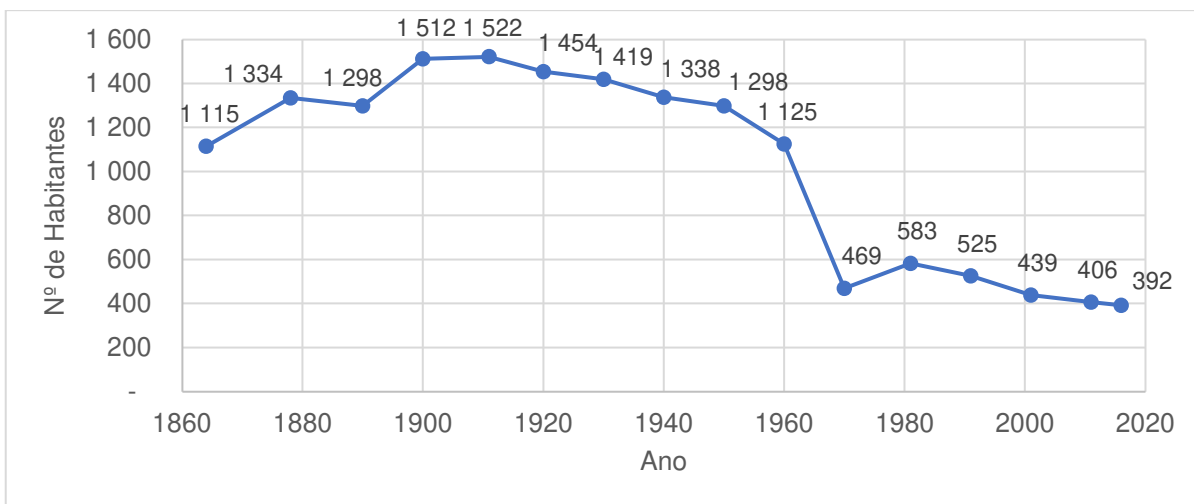


Fig. 3.4 – População na Freguesia de Castelo Novo [37]

Por um lado, devido ao contexto político do país na década de 60, em que existia uma grande preocupação na defesa das colónias do ultramar, grande parte da população masculina, principalmente a mais jovem, terá sido afastada da aldeia.

Por outro lado, o fenómeno de migração/emigração que se verificou nesses anos, que conduziu à deslocação de muitas famílias do interior rural para os grandes centros urbano do litoral do país. Outras ainda deixaram o país em busca de melhores condições de vida.

Um outro facto que poderá ter contribuído para esta deslocação terá sido a falência da Fábrica de Tecelagem, que ali existiu, em meados da década de 50. À época este acontecimento terá deixado uma

boa parte da população no desemprego. Atualmente esta encontra-se completamente em ruínas, “engolida” pela vegetação da serra, junto à Ribeira da Alpreade.

O cenário demográfico atual mostra um acentuar deste fenómeno de abandono da população, registado um pouco por toda a região. Apesar de haver uma enorme ligação emocional por parte de muitas famílias à aldeia, sendo esta sentida em força na estação do verão, com um aumento exponencial da população e agitação que se verifica todos os anos no mês de agosto, especialmente com uma presença de jovens de vários pontos do país cuja família tem raízes na aldeia, durante o resto do ano o panorama verificado é totalmente oposto. Aliás, os censos mais recentes mostram que dos 406 habitantes recenseados em 2011, apenas 10,6% se encontrava na faixa etária dos 0 aos 14 anos de idade. E 11,8% na faixa dos 15 aos 24 anos. Já a população com 65 ou mais anos de idade, representa 29,3% da população. Este cenário de envelhecimento da população na região ganha mais relevância quando se comparam estes números aos nacionais, em que apenas 19% da população se encontrava na faixa etária dos 65 ou mais anos. [38]



Fig. 3.5 – Planta da ARU de Castelo Novo

3.3. TIPOLOGIAS DE HABITAÇÃO

3.3.1. CASA TÍPICA

A casa típica é construída em granito, de planta retangular, embora sem grande regularidade, e com uma tipologia de 2 pisos. Na maioria dos casos, o piso térreo é parcialmente enterrado, devido aos grandes desníveis no terreno. Estas casa apresentam normalmente uma frente com altura máxima de 4,5 metros, criando uma harmonia com a largura das ruas.

Na construção das casas nota-se a utilização dos materiais disponíveis na região: pedra granítica e madeira, com utilizações pontuais de outros materiais como tijolo ou cimento. Para cobertura era utilizada telha de canudo que era segura com pedras ladeiras.

A casa funcionava quase sempre como abrigo. Servia apenas para dormir, cozinhar e guardar animais e ferragens. Com o passar do tempo e a evolução das condições de vida, algumas das funções destas casas foram-se alterando.

No rés do chão guardavam-se os instrumentos agrícolas e os animais, mas hoje estes servem de quartos ou instalações sanitárias. Noutros casos, estes foram transformados em oficinas artesanais ou estabelecimentos de comércio.

Outra característica destas casas relaciona-se com os elementos exteriores como escadas com alpendre, dando acesso direto aos pisos superiores, onde se localizava a habitação, ou varandas em madeira.

A influência urbana levou a criação de salas no interior onde antes só existiam quartos e cozinha, uma vez que esta última era o local de preferência para comer estar à lareira. Estas influências conduziram a algumas alterações no esquema original das habitações.



Fig. 3.6 – Habitação em Castelo Novo

3.3.2. O ESPAÇO INTERIOR

Os espaços interiores são fáceis de caracterizar. Ambientes sombrios de paredes de pedra à vista, soalhos de grandes tábuas de madeira, portas entre divisões e poucas janelas, já que a minimização dos vãos era uma das principais formas de combater o frio. Acabam por ser os objetos que recheiam e dão carisma ao espaço da habitação. As mesas, bancos e camas de madeira, arcas de vários tamanhos, panelas de ferro, alguns candeeiros de petróleo e rendas feitas à mão nos serões de inverno a decorar as mesas, são alguns dos elementos que nos ajudam a compreender e reconstituir o passado da vida na aldeia.

Sendo este o tipo base das habitações em Castelo Novo, é possível, através da observação dos vários exemplos na povoação, identificar diferentes variantes desta tipologia.

3.3.3. TIPOLOGIAS

3.3.3.1. TIPO A

Este é o caso mais dominante. Apresenta os dois pisos característicos de todas as tipologias. O piso térreo, denominado de loja, está ligeiramente enterrado com piso em terra ou em laje de pedra, e era quase sempre destinado a animais e ferramentas agrícolas. O andar superior de habitação é sempre em soalho. Neste localizam-se os quartos e a cozinha. A presença de fogo através de lareiras é de importância extrema para o conforto, devido às baixas temperaturas verificadas na região na estação invernal. Nas casas onde existe sala, esta servia mais como zona de cerimónia.

As paredes exteriores são em pedra à vista, sem cimento. São paredes resistentes em grandes blocos de granito, complementados com alguns blocos mais longos para vencerem os vãos onde se abrem as portas e janelas.

As paredes interiores de fachadas são, por vezes, caiadas de branco. As divisórias são em madeira aparente ou pintadas.

O acesso ao andar superior é feito por uma escada interior, em estrutura de madeira, apoiada na parede de pedra.

Os vãos das janelas são constituídos por caixilharias simples de madeira de duas portas e assentam à face da parede exterior com o peitoril a prolongar-se no interior. Em alguns casos, as janelas são protegidas por portadas em tábuas de madeira, colocadas pelo interior da caixilharia.

As portas são de tábuas simples, sem ornamentação, sendo por vezes, reforçada com chapa de zinco na parte inferior. As portas das lojas apresentam uma altura inferior ao normal, devido à diferença de cotas do interior para a rua.

Os pés-direitos são baixos, o que contribui para a melhoria do conforto ambiental. Algo que atualmente as casas perderam em favor da ampliação do espaço.



Fig. 3.7 – Exemplo de Habitação do Tipo A

3.3.3.2. TIPO B

Esta variante é muito semelhante à anterior, tanto na forma como nos materiais utilizados na construção. A principal diferença é a integração de um novo elemento construtivo: a varanda. Esta é executada em madeira e ligeiramente saída em relação à fachada.

A varanda é um elemento exterior caracterizante de algumas casas de Castelo Novo. Corrida ao longo da fachada com peitoril constituído por tábuas recortadas. Esta normalmente é aberta, sendo em alguns casos fechada com envidraçados.



Fig. 3.8 – Exemplo de Habitação do Tipo B

3.3.3.3. TIPO C

Uma outra variante que se verifica no aglomerado de casas da povoação, são os edifícios com uma escada exterior de acesso ao piso de habitação.

A escada em pedra é um elemento que coloca a entrada a um nível elevado em relação ao nível da rua, criando assim uma entrada na casa através de um pequeno balcão, geralmente coberto.

O espaço interior mantém-se fiel ao tipo-base, ficando apenas mais marcada a diferença entre a loja e a habitação, o que oferece uma maior identidade aos espaços.



Fig. 3.9 – Exemplo de Habitação do Tipo C

3.3.3.4. TIPO D

Esta variante tipológica surge como um complemento ao tipo C, traduzindo-se na extensão do balcão em varanda.

Existe um prolongamento do telhado para cobrir a zona da varanda. Esta zona do tejadilho apresenta uma estrutura em prumos de madeira ou de colunas executadas em granito.

A presença da varanda torna-se num elemento que acentua a transição entre o espaço interior e o exterior.



Fig. 3.10 – Exemplos de Habitação do Tipo D

3.4. PATRIMÓNIO EDIFICADO E RELIGIOSO

A Aldeia de Castelo Novo apresenta uma série de exemplos de edifícios e outras construções de elevado valor patrimonial.



Legenda :

| | |
|----------------------------------|--------------------|
| 1. Castelo | 6. Lagariça |
| 2. Igreja Matriz | 7. Largo da Bica |
| 3. Capela do Sr. da Misericórdia | 8. Cruzeiro |
| 4. Casa da Câmara | 9. Cabeço da Forca |
| 5. Pelourinho | |

Fig. 3.11 – Planta de localização de pontos de interesse

3.4.1. O CASTELO

A verdade é que o nome Castelo Novo decorreu da existência no topo da Serra da Gardunha de um Castelo Velho, de origem desconhecida, o qual devido à sua degradação e localização estratégica deficitária foi abandonado, proporcionando a edificação de um novo castelo na encosta da serra. Esta fortificação teve a sua construção antes do séc. XIII, algo que é evidenciado devido à referência ao mesmo no testamento de D. Pedro Guterres e ainda no foral de Lardosa. A maioria dos historiadores

atribui a responsabilidade da sua construção a D. Guadim Pais (cruzado português e Cavaleiro de D. Afonso Henriques, para além de ter sido o fundador da cidade de Tomar) durante o reinado de D. Sancho I.

Na passagem do séc. XIV para o séc. XV o rei D. Dinis decide reforçar as defesas do castelo, intervenção que se constata nas ameias características num dos troços da muralha. No séc. XVI, durante os reinados de D. Manuel I e D. João III, ocorreram outras duas intervenções no castelo.

Desta construção medieval original, atualmente, resta apenas uma torre quadrangular, a qual foi aproveitada para edificar um campanário. Entre 2002 e 2004 foram desenvolvidas várias campanhas de escavações arqueológicas no castelo no âmbito da iniciativa AHP, através das quais foi possível descobrir vestígios de ocupação medieval até ao seu abandono no séc. XVII. Diversas peças metálicas e cerâmicas, bem como moedas portuguesas dos reinados de D. Sancho I até ao de D. João III estão atualmente exibidas no Núcleo Museológico de Castelo Novo no edifício da antiga Casa da Câmara.

Em 2008 foi realizada uma intervenção no interior das muralhas do Castelo, que, à exceção da torre de menagem bem conservada, se encontra em ruínas. Incorporou-se assim um percurso com boa acessibilidade e ainda alguns murais que contam a história do Castelo aos seus visitantes. [33] [39]



Fig. 3.12 – Vista do Castelo

3.4.2. O LARGO DO ADRO E IGREJA MATRIZ

Em frente à entrada para o Castelo, no Largo do Adro, encontra-se a Igreja Matriz, também conhecida por Igreja de Nossa Senhora da Graça. Este é o principal e maior exemplar da arquitetura religiosa na aldeia e foi construído em meados do séc. XVIII.

“Orientada a Poente, a fachada é limitada por pilastras e a empena triangular por cornija. O portal tem molduras retas com ligeira decoração. É encimado por frontão de volutas interrompido por vieira. Acima um nicho vazio. Dois janelões laterais apresentam frontão triangular e aventais com volutas. Um portal na fachada Sul também possui um frontão de volutas interrompido por cruz assente em esfera. No interior, duas capelas laterais; na da direita, uma Santíssima Trindade, e na da esquerda, Cristo crucificado. Nos altares colaterais ao arco triunfal, N.^a Sr.^a de Fátima e o Sagrado Coração de Jesus. Possui ainda algumas imagens de interesse artístico, nomeadamente a de N.^a Sr.^a da Serra, oriunda do Cabeço da Penha.” [33]



Fig. 3.13 – Igreja Matriz

3.4.3. CAPELA DO SENHOR DA MISERICÓRDIA

Ainda em relação ao património religioso da aldeia, é de destacar a Capela do Senhor da Misericórdia. Esta foi construída no séc. XVII e apresenta uma arquitetura vernacular, com paredes em pedra granítica. Segundo a lenda, a capela foi erigida como homenagem ao Sr. da Misericórdia como agradecimento pelo seu auxílio numa praga de gafanhotos que assolou os cultivos na região. Assim, é sabido que foi construída com doações do povo e dos fidalgos e através da venda de ervas medicinais da Gardunha. Fixou-se desde então a tradição de realizar uma festa em louvor ao Sr. da Misericórdia. Esta realiza-se todos os anos, no primeiro fim de semana de setembro.



Fig. 3.14 – Capela do Sr. da Misericórdia

3.4.4. O LARGO DA PRAÇA

3.4.4.1. CASA DA CÂMARA E CHAFARIZ D. JOÃO V

Descendo a Rua de Nossa Sr^a da Serra a partir do Largo do Adro, chega-se ao Largo da Praça, local onde se encontra a antiga Casa da Câmara, edifício também referido como Paços do Concelho, é uma construção de tipologia românica. A provável data de construção terá sido no ano 1290, por ordem de D. Dinis, tendo posteriormente sido alvo de obras de remodelação no reinado de D. Manuel I de forma a marcar a atribuição de um novo foral a Castelo Novo, nas quais foram incluídas as armas reais, a Cruz de Cristo e a esfera armilar. No piso térreo do edifício seria onde se situava a cadeia. Já no piso superior funcionava a câmara, até ao ano de 1835, quando o concelho foi extinto.

É ainda neste edifício que se situa um dos principais marcos da aldeia, o Chafariz D. João V. Este apresenta uma linha artística que contrasta com o restante edifício. Com uma planta trapezoidal, com três faces que terminam numa cornija, cada uma com uma bica que sai do centro de um florão. No topo, vemos o brasão de D. João V, em cujo reinado o Chafariz foi construído. [32]



Fig. 3.15 – Casa da Câmara

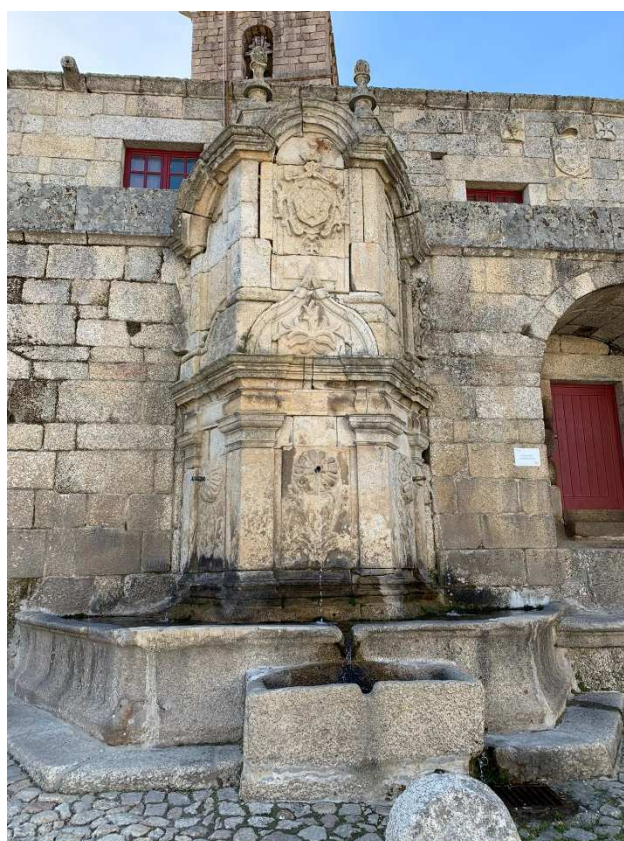


Fig. 3.16 – Chafariz D. João V

3.4.4.2. O PELOURINHO

Situado em frente ao edifício da antiga Casa da Câmara, encontra-se outro dos marcos importantes da aldeia, o Pelourinho. Construído no séc. XVI, marca a elevação da vila a concelho.

“Possuir foros, erguer a su Domus Municipalis no chão do seu concelho e erigir, face a esta, o seu Pelourinho..., tal era a mais grata aspiração dos povos da Idade Média.

A atribuição de Foral equivalia à obtenção, pelas camadas populares, da sua Carta de Alforria, elevando os vizinhos do concelho, de oprimidos servos da gleba à superior categoria de homens livres com autonomia administrativa e direito à eleição dos seus procuradores ou juízes.” [40]

Apresenta estilo manuelino, com uma escadaria octagonal e uma coluna decorada com detalhes alusivos à expansão marítima e no topo, o brasão real e insígnias do rei. Era neste local que eram lidas as sentenças dos condenados e onde se aplicavam os castigos, fazendo-se a exposição dos criminosos em praça pública, característica daqueles tempos.

“De juste octogonal até ao meio, cilíndrico com estrias espiraladas ornamentadas com botões do meio para cima, assenta diretamente sobre plataforma octogonal de cinco degraus para poente (um dos quais quase soterrado e seis para nascente.

A pinha que encima o capitel tem quatro escudos: dois, os das faces sul e norte, com a Cruz de Cristo; os de nascente e poente, quase irreconhecíveis, mas que parecem representar as armas nacionais, e a esfera armilar.

O capitel, saliente, é ornamentado com botões e o remate com flores que parecem de Liz. Conserva os quatro ganchos de ferro com “cabeça serpente” (ornamento arquitetónico em forma de serpente), e na coluna há orifícios com restos de ferro chumbado que denunciam terem ali existido correntes.” [41]



Fig. 3.17 – Pelourinho de Castelo Novo

3.4.5. A LAGARIÇA

Continuando para oeste através da Rua de Santo António, chega-se à Lagariça. Um lagar de vinho construído algures entre o séc. VII e VIII, tendo sido um dos locais onde se realizaram as primeiras práticas vitivinícolas na região da Beira Baixa. Os povos que aqui haviam habitado, os Lusitanos, produziam neste lagar cerveja fermentada a partir de cevada. Mais tarde, os romanos introduzem a cultura do vinho em grande escala por todo a região, transformando a Lagariça num legado dessa era.

“Lagariça a nomeiam. Podia chamar-se lugar de Amizade, terra de Castelo Novo.” [31]

“No alto da pedra, olhando o tanque pouco profundo, concha aberta a picão na rocha viva, o viajante ouve explicações: “Servia em antigos tempos para a pisa das uvas, tem aqui um buraco que dá para aquela pia, em baixo.” O viajante põe-se logo a imaginar os homens do lugar, descalços, arregaçados até ao joelho, pisando as uvas, dizendo graças às mulheres que passassem, como jovial desafogo que o vinho dá, mesmo quando é apenas mosto. Se há outra Lagariça assim no país, o viajante não conhece...” [31].



Fig. 3.18 – A Lagariça

3.4.6. O LARGO DA BICA

Este largo é o espaço de receção do aglomerado de Castelo Novo e o principal ponto de encontro da população.

É um espaço amplo e irregular, com uma inclinação de piso calcetado em granito. Este largo é rodeado por vários elementos arquitetónicos e é um ponto de contacto de diversas ruas que se distribuem pelo aglomerado.

É o primeiro grande espaço para quem visita a Aldeia e é o local de eleição para a realização das festas anuais em honra ao Sr. da Misericórdia. Aqui é instalado um palco, restaurante, bar e quermesse, criando animação e enchendo por completo o largo.

Antigamente, eram aqui realizados os mercados, no local onde hoje se encontra a residência paroquial.



Fig. 3.19 – Largo da Bica (vista do Chafariz)

No topo Norte encontra-se o Chafariz da Bica. Este, que dá nome ao próprio largo, é uma construção em pedra bem trabalhado. Em cima do mesmo, estão representadas as armas de D. João V. O chafariz está elevado em relação ao largo por uma escadaria em pedra, localizando-se numa plataforma nivelada com bancadas de ambos os lados.

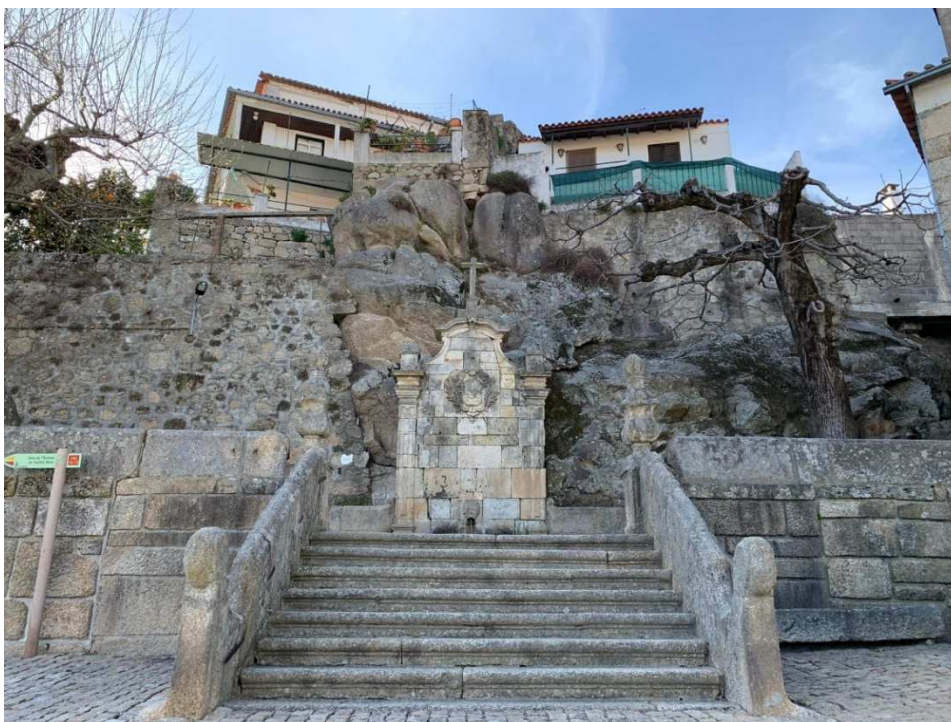


Fig. 3.20 – Chafariz da Bica

Neste espaço existem duas zonas de lazer com mesas e bancos em pedra, uma de cada lado da zona central onde se encontra o chafariz, e acompanhadas cada uma por um plátano, que conferem sombra, refrescando a área.



Fig. 3.21 – Zona de Lazer na Bica

Abaixo e em frente ao Chafariz da Bica, encontra-se um coreto em pedra que serve para as atuações da Banda da Liga dos Amigos de Castelo Novo.



Fig. 3.22 – O Coreto

3.4.7. O CRUZEIRO

Em 1940, em comemoração do III Centenário da Restauração e o VIII da Independência Nacional, tal como aconteceu por todo o país, Castelo Novo erigiu um padrão comemorativo destas datas heroicas do povo português.

Este monumento localiza-se num local acidentado numa zona de altitude elevada a Este da povoação.

Este padrão consiste numa coluna encimada por uma cruz sobre capitel de 4 faces e tem por base uma plataforma de 3 degraus. [32]

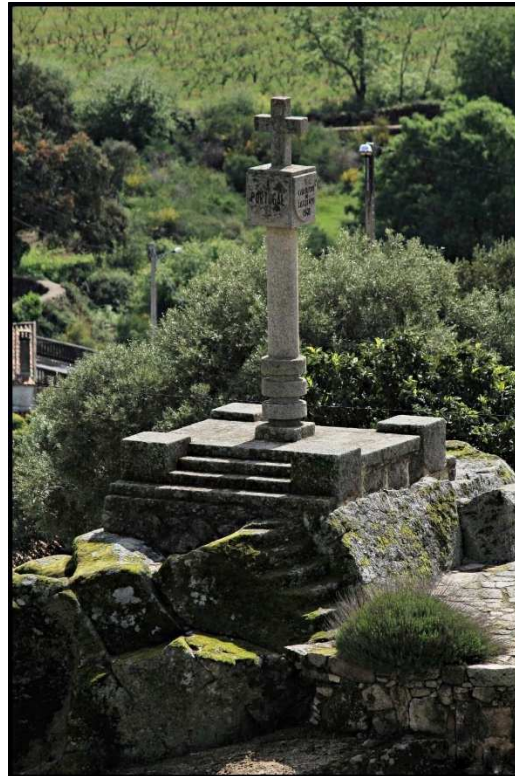


Fig. 3.23 – O Cruzeiro

3.4.8. O CABEÇO DA FORÇA

Situado na rua adjacente ao Cruzeiro, rodeado por algumas habitações existe um amontoado de penedos que se distinguem dos demais que se encontram ao longo da encosta da Serra da Gardunha. Este é conhecido como o Cabeço da Força.

“De forma irregularíssima, constituindo uma espécie de mesa com o seu patamar formado de pedregulhos que lhe ficam em plano inferior, tem esculpidas em relevo, duas caveiras, voltadas uma a nascente e a outra a poente, acompanhadas: a de nascente por um jogo de tíbias, e a do poente de dois.

Próximo de cada caveira, há um sinal em forma de seta ou de falus, e um orifício retangular, regularmente aberto, onde devia segurar-se um dos esteios da força. Tem ainda umas cavidades milenárias que a ação do tempo abriu.” [42]



Fig. 3.24 – O Cabeço da Forca

3.5. INFRAESTRUTURAS

3.5.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO

A aldeia de Castelo Novo possui uma grande ligação e identificação com a água. Existem dezenas de fontes e chafarizes que, durante séculos serviram a população até ao estabelecimento de uma rede de distribuição de água ao domicílio.

A rede de abastecimento de água na aldeia foi implementada no séc. XX e é feita através de captações subterrâneas de diversos poços localizados um pouco por toda a aldeia bem como desvios de água das várias nascentes da serra da Gardunha.

A rede de drenagem de esgotos apenas foi implementada na aldeia no final do séc. XX, após a imposição de construção de instalações sanitárias. Esta levou à criação de uma rede subterrânea com ligação à rede pública de saneamento.

A rede de drenagem de águas pluviais está orientada no sentido de inclinação das ruas e acompanha a morfologia do terreno. É composta por canais de água, caleiras à vista de granito ao longo do perfil das ruas, por sumidouros e rede normal oculta. Alguns canais de água surgiram aquando da execução do Plano de Aldeia, sendo uma reinterpretação dos existentes. [43]

3.5.2. REDE ELÉTRICA E TELECOMUNICAÇÕES

Castelo Novo possui uma rede elétrica que serve todas as habitações e ilumina todos os arruamentos. Esta rede, tal como a rede de telecomunicações era, até recentemente, aérea, o que causava algum impacto visual na aldeia. Atualmente as infraestruturas elétricas e de telefone encontram-se enterradas.

3.6. CLASSIFICAÇÃO DA ALDEIA

A 19 de outubro de 2020, o Ministério da Cultura, através da Secretária de Estado Adjunta e do Património Cultural, classificou a Aldeia de Castelo Novo como Conjunto de Interesse Público (CIP) e fixou a respetiva Zona Especial de Proteção (ZEP), conforme a planta apresentada em seguida. Esta classificação foi publicada em Diário da República, correspondendo à Portaria nº 606/2020, documento no qual foi baseada o presente subcapítulo. [34]



Fig. 3.25 – Identificação das áreas CIP, ZNA e ZEP [34]

3.6.1. CLASSIFICAÇÃO COMO CIP [34]

3.6.1.1. GRADUAÇÃO DAS RESTRIÇÕES

Na sequência da classificação, foram fixadas várias restrições em relação à volumetria, morfologia, alinhamentos e cérceas, cromatismo e revestimento exterior dos edifícios.

Assim, conforme se verifica na fig. ?, foram criados 2 zonamentos:

- Zona 1 – Castelo de Castelo Novo e área envolvente às muralhas e ao núcleo urbano antigo envolvente ao Castelo;
- Zona 2 – Restante área do conjunto a classificar.

Em ambas as Zonas, as características formais das preexistências devem ser mantidas, sendo que na Zona 2, são admitidas novas construções desde que devidamente fundamentas e enquadradas no conjunto edificado, não devendo colidir com a contemplação do conjunto.

3.6.1.2. ZONA NON AEDIFICANDI

Foi criada uma ZNA que corresponde ao Castelo e área envolvente às muralhas.

3.6.1.3. ÁREAS DE SENSIBILIDADE ARQUEOLÓGICA

Foram criadas 3 ASA:

- Zona A – Castelo de Castelo Novo e área envolvente às muralhas;
- Zona B – Núcleo urbano antigo envolvente ao Castelo;
- Zona C – Restante área do CIP.

Em relação à Zona A, as principais restrições correspondem a intervenções que impliquem o revolvimento do solo. Estas devem ser previamente sujeitas a sondagens arqueológicas de diagnóstico ou escavação.

Os resultados desta intervenção arqueológica são objeto de parecer vinculativo, o qual pode resultar em alterações aos projetos propostos para o local, de modo a preservar eventuais descobertas arqueológicas.

A Zona B apresenta as mesmas restrições da Zona A, mas estas aplicadas a intrusões no subsolo, nomeadamente a transformação, revolvimento ou remoção do mesmo, e ainda a eventual demolição ou modificação de construção, as quais devem ser objeto de acompanhamento arqueológico presencial e contínuo.

A Zona C, tal como a Zona B apresenta restrições relativas a intrusões no subsolo, apresentando as mesmas medidas, com a adição de algumas ressalvas.

Caso surjam vestígios de valor arqueológico poderá ser necessária a realização de sondagens ou escavações. Este aparecimento obriga à paragem imediata dos trabalhos no local e comunicação às autoridades.

3.6.2. FIXAÇÃO DA ZEP [34]

3.6.2.1. ÁREAS DE SENSIBILIDADE ARQUEOLÓGICA

São criadas duas ASA:

- Zona A – Largo D. Manuel e ruas confluentes;
- Zona B – Restante área da ZEP.

Em relação à Zona A, as restrições são as mesmas que são aplicadas na Zona A das ASA.

As restrições na Zona B serão as mesmas que se verificam na Zona C das ASA.

Todas as intervenções incidentes sobre edifícios anteriores ao primeiro quartel do séc. XX devem ser precedidas de trabalhos arqueológicos de carácter preventivo.

3.6.2.2. BENS IMÓVEIS

São criadas duas zonas, conforme se verifica na fig. 3.28.

- Zona 1 – Castelo e área envolvente às muralhas;
- Zona 2 – Núcleo urbano antigo envolvente ao Castelo.

Na Zona 1 os edifícios devem manter a volumetria, morfologia, alinhamento, cêrceas e os revestimentos exteriores ou arranjos urbanísticos.

Deve ser respeitada a linguagem arquitetónica original, características físicas, natureza e cor dos materiais do revestimento exterior, excetuando casos de notável descaracterização arquitetónica.

Devem ainda ser preservados todos os elementos constituintes do projeto original através de obras de conservação, realizando intervenções que contribuam para a diminuição da descaracterização dos edifícios.

Na Zona 2 deve ser garantida a preservação do coberto vegetal natural do local.

4

ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO

4.1. INTRODUÇÃO

A escolha do edifício para este estudo foi consequência da ligação do autor desta dissertação ao mesmo. Por se tratar de uma habitação que pertence à família do autor há várias gerações e ser um exemplo da arquitetura e construção características da Beira Baixa, este edifício apresenta um enorme potencial no que diz respeito à reabilitação e à modernização, com preservação dos traços históricos e patrimoniais presentes no mesmo.

Assim, devido ao livre acesso do autor ao edifício e ao conhecimento da história do mesmo através do contacto com os familiares, este edifício revelou-se muito interessante para a realização deste projeto e consequentemente da dissertação.

Devido ao facto de este ser um trabalho de projeto, este capítulo, tal como os seguintes, tem uma forte componente de desenhos, os quais apresentam com detalhe todo o levantamento, bem como a proposta para o edifício.

Ao longo deste capítulo são apresentadas algumas das plantas, acompanhadas de descrição e explicação, sendo que todas as peças desenhadas relativas a arquitetura se encontram no Anexo A, no final da dissertação.

4.2. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício em estudo localiza-se na Rua de Santana, nº 16, na zona sul da povoação de Castelo Novo, inserindo-se na Zona C de Área de Sensibilidade Arqueológica na classificação como CIP. [34]

Trata-se de um edifício de habitação isolado. Em relação às Tipologias descritas em 3.3.3., este insere-se na categoria Tipo B, uma vez que possui 2 pisos (mais um sótão) e é caracterizado pela varanda na fachada.

Toda a construção original da habitação converge com a ideia da casa típica de Castelo Novo, desde as paredes em granito, às telhas de canudo, o que prova que este edifício terá sido construído nos primórdios da criação do aglomerado da aldeia, em meados do séc. XVII.

A arquitetura do edifício é, assim, facilmente caracterizada como a casa típica da aldeia (3.3.1). A estrutura é de alvenaria em granito, com as paredes interiores em tabique de madeira ou em alvenaria de tijolo. Os pavimentos do piso 1 são em madeira e os da loja em pedra e cerâmica. A estrutura da cobertura é em madeira, sendo esta de uma água.

O espaço em estudo possui um quintal e um anexo.

É importante referir que, apesar de manter as características arquitetónicas exteriores originais, este edifício atravessou já alguns processos de reabilitação que são abordados neste capítulo.



Fig. 4.1 – Localização do edifício estudado



Fig. 4.2 – Perspetiva da Rua de Santana, com o edifício em estudo

Para melhor compreensão dos espaços e da história do edifício, decidiu-se dividir o mesmo em 4 espaços/zonas:

- Espaço 1, representa a zona mais antiga e original da habitação;
- Espaço 2, zona aberta do quintal da habitação;
- Espaço 3, o anexo existente no quintal.
- Espaço 4, a zona mais moderna da habitação, a qual apenas foi adquirida pelos proprietários mais recentemente.

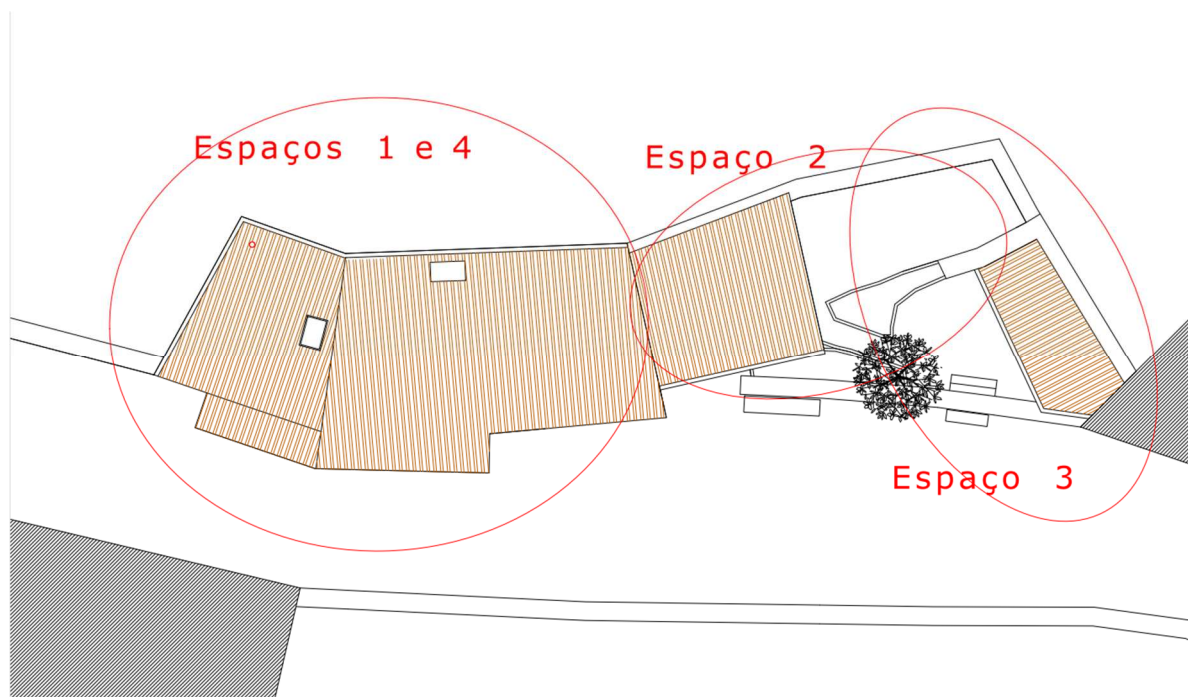


Fig. 4.3 – Planta de divisão dos espaços da habitação

4.3. HISTÓRIA DO EDIFÍCIO

O edifício sempre foi utilizado como habitação, sendo a data da sua construção localizada algures no séc. XVII em conjunto com a criação do aglomerado de Castelo Novo.

Este edifício, apesar de manter muita da sua originalidade, quer funcional, quer construtiva, foi ao longo do tempo passando por algumas intervenções com o objetivo de melhorar a funcionalidade e conforto da habitação.

Ainda assim, a estrutura resistente do edifício foi-se mantendo inalterada praticamente desde a sua construção inicial, com as intervenções realizadas a serem apenas construtivas com alteração e modernização de espaços interiores.

A casa, inicialmente, era constituída pelos espaços 1, 2 e 3, tendo havido a oportunidade de alargamento para o espaço 4, com aquisição do mesmo no ano de 2006. Este volume servia apenas como palheiro e recolha de alfaia agrícolas.

Esta expansão revelou-se uma boa oportunidade para aumentar a área de construção da habitação, criando a possibilidade da implementação de dois novos espaços, bem como uma reorganização espacial do interior.

Antes da aquisição do espaço 4, a disposição do programa da habitação era ligeiramente diferente da atual, principalmente no piso 1, uma vez que existia uma pequena cozinha interior (sem luz direta), localizada na zona 1.

Os acessos aos pisos superior e inferior eram diferentes dos atuais, sendo o acesso ao sótão realizado por uma escada em madeira, através de um vão na parede de tabique da referida cozinha.

O acesso interno do espaço habitacional à designada “loja” da casa era realizado através de um alçapão de pavimento com escada em madeira.

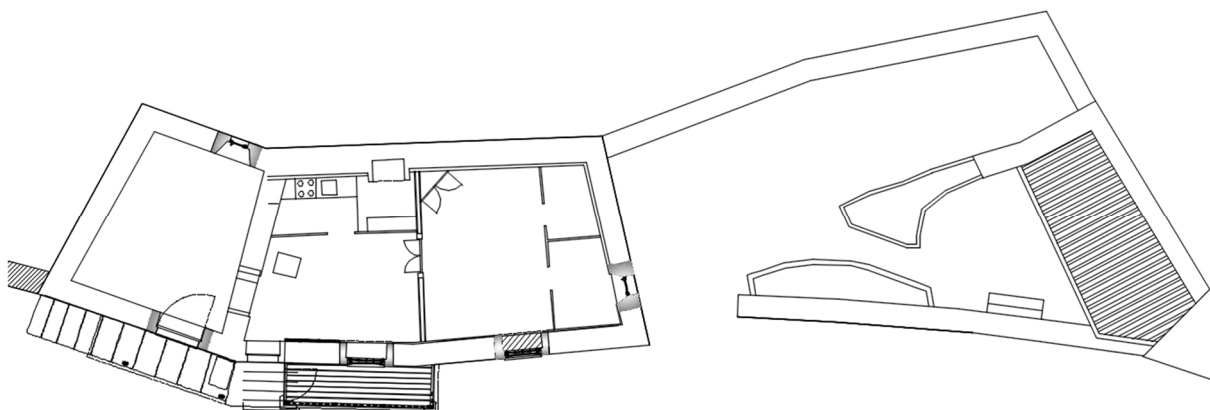


Fig. 4.4 – Planta do Piso 1 da habitação antes da intervenção em 2007

Esta configuração apresentava-se desajustada e provocava diversas complicações e dificuldades no dia-a-dia dos utilizadores e residentes da casa.

O facto da única instalação sanitária ter sido executada no piso inferior, cujo acesso se fazia através de uma escada sob um alçapão, criava enormes dificuldades e desconforto, principalmente tendo em conta o nível de degradação e heterogeneidade dos degraus, pelo que esta situação foi uma das primeiras correções construtivas impostas na intervenção realizada em 2007.

Em 2007 deu-se início a execução do projeto que será apresentado no subcapítulo 4.7. Deste projeto foi realizado, somente, o espaço da cozinha e refeições diárias. Em simultâneo, e aproveitando os trabalhos inerentes a esta obra, foi oportuno e conveniente concretizar estrutura de teto que servirá, mais tarde, de pavimento ao “quarto suite” a executar no piso superior. Os trabalhos consistiram na retirada da parede de tabique que criava o compartimento da antiga cozinha, bem como à execução de novos elementos isolados (escadas) para melhorar o acesso aos restantes pisos.

Os trabalhos foram executados coincidiram com a implementação do processo de requalificação da aldeia, assente em princípios de conservadorismo e proteção do património habitacional, potencializado pelo programa AHP, com incidência maior na preservação do desenho das fachadas, manutenção de materiais de revestimento originais e alguns elementos construtivos, designadamente a utilização da madeira como elementos de suporte dos telhados das casas e na execução dos pavimentos habitacionais.

4.4. LEVANTAMENTO ARQUITETÓNICO

Dada a idade do edifício, não existem quaisquer projetos ou documentos relativos ao mesmo. No entanto, através do contacto com os Serviços Técnicos da Câmara Municipal do Fundão, foi possível recolher cartografia da aldeia e plantas em formato AutoCAD, nas quais está representada a implantação do edifício em estudo.

A base do trabalho arquitetónico assenta num levantamento topográfico, com implantação do edifício no território, sendo a informação de pormenor recolhida através de medições “à fita” e observações no local.

O recurso a equipamento do tipo “drone” foi fundamental para recolher imagens aéreas da habitação, cujos registos fotográficos permitiram uma leitura atual das coberturas dos diversos espaços (telhados), retificação da configuração do terreno e pormenorização do volume construído. (fig. 4.5)



Fig. 4.5 – Fotografia aérea do edifício e quintal

O conjunto edificado é constituído por três artigos matriciais que formam a habitação e o quintal com um anexo.

Em termos de enquadramento local, o imóvel estende-se ao longo de uma frente urbana, e as construções acompanham o desnível da rua, tal como se pode verificar no desenho do alçado do edifício (fig. 4.6).



Fig. 4.6 – Alçado do edifício

À semelhança dos restantes edifícios mais antigos da aldeia, este apresenta uma fachada em “pedra face à vista” (granito amarelo), sem reboco no exterior, com destaque para a “cantaria de pedra” em torno dos principais vãos.

Todos os “vãos exteriores” da casa são preenchidos com caixilhos e as portas em madeira pintada, incluindo a varanda, elemento arquitetónico de maior caracterização do conjunto.

A varanda, corpo saliente e projetado sobre a rua, está apoiada em dois elementos estruturais, pilaretes irregulares em blocos de granito.

Na continuidade da varanda há um alpendre, em prolongamento do telhado, para proteção à entrada principal da casa, cujo passeio é definido por lajeado de granito de peças com grande dimensão e uma escadaria de cinco degraus maciços.

O portão de acesso ao quintal, possível entrada mecânica, apresenta-se em estrutura metálica revestido a chapa lisa.

Como já foi referido, o edifício possui 3 pisos: o térreo ou “loja”, o andar (piso 1) onde se desenvolve o programa habitacional e o piso vão do telhado (piso 2).

Em seguida será descrito o interior do edifício com o apoio das respetivas plantas de cada piso.

O piso térreo apresenta a área total de 50 m². Trata-se de uma zona sem utilização específica, com instalação de armários e estantes para arrumos e biblioteca. Este espaço tem um acesso direto ao “quintal”.

O acesso vertical, construído em 2007, permite a ligação do piso térreo ao resto da habitação através de uma escada, executada em estrutura metálica revestida a madeira.

Este piso possui ainda uma instalação sanitária completa, a única existente na habitação, em bom estado de conservação. O piso térreo apresenta pé direito baixo fruto do uso anterior, uma vez que a “loja” era um espaço secundário e apenas utilizada para guardar os animais e alfaias agrícolas.

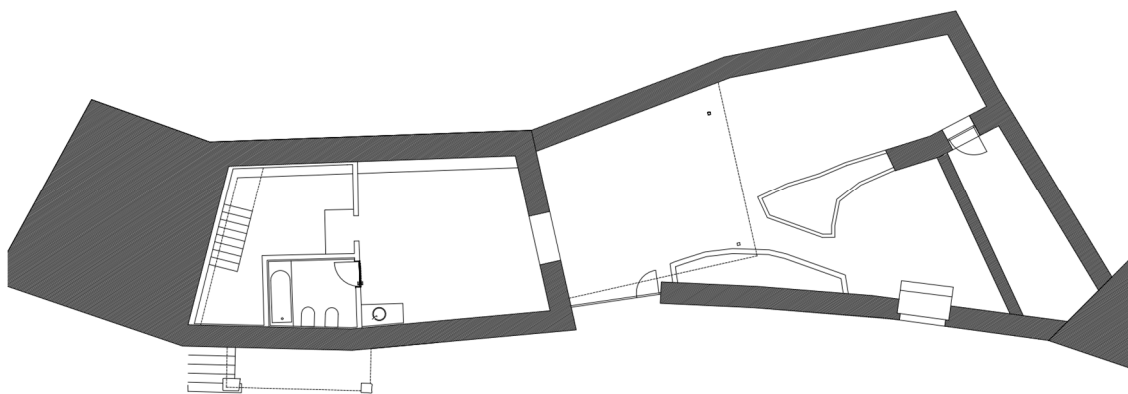


Fig. 4.7 – Planta do piso 0

O piso 1 é o principal espaço da habitação. Este possui uma cozinha (de cerca de 19 m²), a qual faz parte do projeto de arquitetura original de intervenção no edifício encontrando-se esta já executada, um espaço comum, uma sala (com 18 m²) e dois compartimentos pequenos (cerca de 5 m² cada um) que servem de quartos. Neste espaço existe ainda um elemento isolado resultante de uma pequena intervenção na habitação: as escadas em metal de acessos aos pisos inferior (R/C) e superior (sótão). Neste piso existem 2 vão envidraçados que fornecem iluminação natural na zona comum e na sala. Existe ainda uma pequena janela num dos quartos voltada para o quintal.

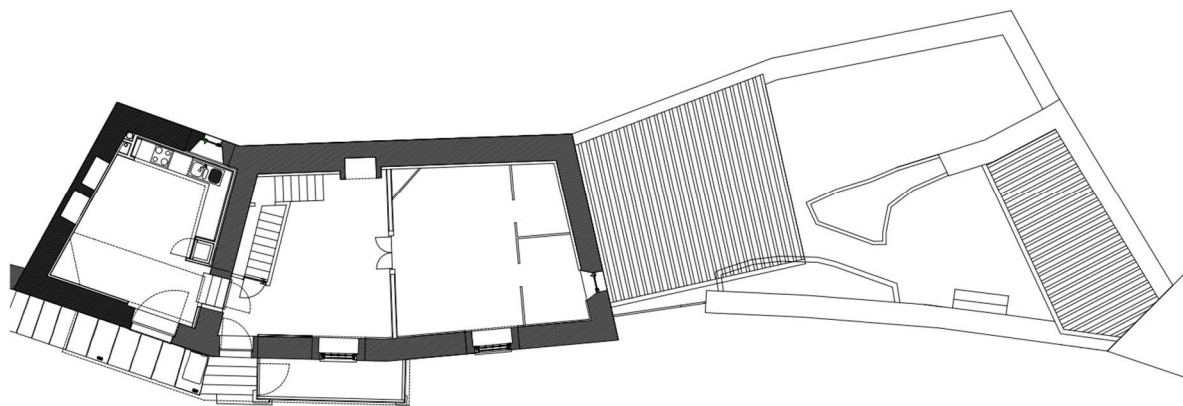


Fig. 4.8 – Planta do piso 1

O sótão é atualmente um espaço de arrumação, com um pé direito muito reduzido devido ao facto de a cobertura ser a uma água. Assim este alberga apenas o espaço entre o teto do piso 1 e a estrutura da cobertura da habitação.

O quintal ocupa grande parte do espaço da habitação e é fundamental na caracterização do mesmo.



Fig. 4.9 – Quintal da habitação

4.5. LEVANTAMENTO CONSTRUTIVO

Neste subcapítulo são analisados os pormenores construtivos da habitação. O levantamento destes pormenores foi realizado através de observação no local.

4.5.1. PAREDES EXTERIORES

Como já foi referido, as paredes exteriores não possuem qualquer reboco pelo exterior, deixado à vista a pedra em granito. Pelo interior, as paredes são também em pedra à vista, sem qualquer tipo de reboco em algumas zonas e rebocadas a cimento e pintura branca noutras.



Fig. 4.10 – Parede exterior do edifício



Fig. 4.11 – Pormenor do reboco do pano interior da parede exterior junto à zona do vão

4.5.2. PAREDES INTERIORES

As paredes interiores não resistentes mais antigas da habitação são em tabique de madeira. No entanto, fruto das intervenções ao longo do tempo, a habitação possui já algumas paredes em tijolo que servem para criar compartimentos como, por exemplo, a casa de banho do R/C. A parede no piso 1, que separa o vão de escadas para o R/C do restante espaço, é constituída por uma estrutura metálica, revestida a gesso cartonado.

4.5.3. PAVIMENTOS

Os pavimentos do piso 1 e do sótão são constituídos por um soalho de madeira de cerca de 2 cm de espessura e 12 cm de largura. Estas tábuas são pregadas nas vigas de madeira e não têm qualquer tipo de revestimento adicional.



Fig. 4.12 – Pavimento do piso 1

No piso térreo, os pavimentos são em pedra na zona do vão de escada e revestidos na restante área com peças cerâmicas quadradas com 20 cm de lado.

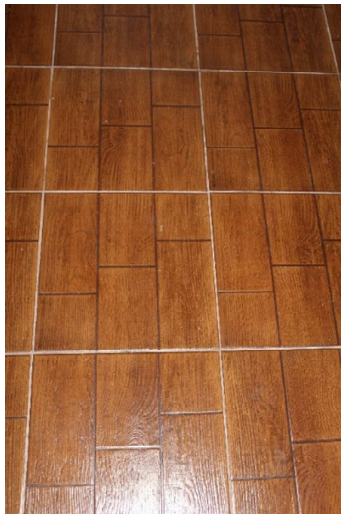


Fig. 4.13 – Revestimento do piso do pavimento térreo

No quintal o pavimento é igual ao pavimento da rua, em cubo granítico 11x11.

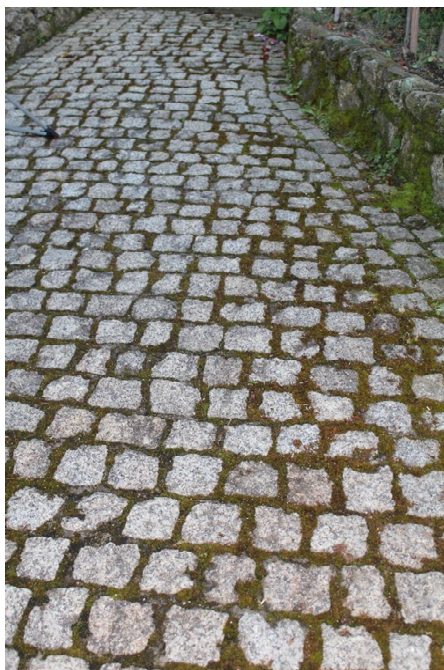


Fig. 4.14 – Pavimento do quintal

4.5.4. TETOS

Os tetos na habitação, à semelhança dos pavimentos, são em madeira, constituídos por tábuas pregadas ao vigamento.



Fig. 4.15 – Teto do piso 1

4.5.5. CAIXILHARIA

A caixilharia exterior apresenta janelas do estilo guilhotina em madeira. No 1º andar existem 2 janelas deste tipo na fachada principal da casa, que fornecem iluminação natural à zona da entrada da habitação e à sala. Na empena, voltada para o quintal, existe ainda uma outra janela que fornece iluminação natural a um dos quartos.



Fig. 4.16 – Janela na frente do edifício

Pelo interior, as janelas apresentam portadas em madeira.



Fig. 4.17 – Pormenor das portadas das janelas

Em relação às portas exteriores, estas são em madeira, bastante fiéis ao seu desenho original, com exceção do portão do quintal que atualmente é em ferro.

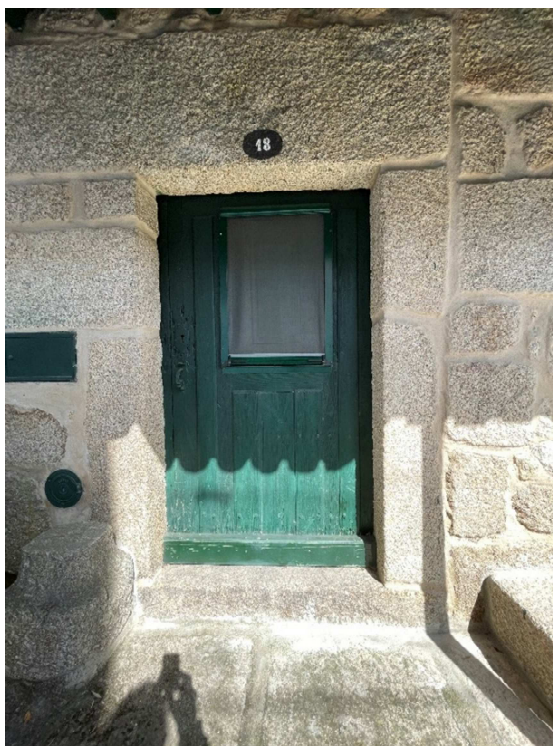


Fig. 4.18 – Porta de acesso à cozinha

4.5.6. VARANDA

A varanda da habitação apresenta uma estrutura em madeira apoiada em dois pilares em pedra granítica.



Fig. 4.19 – Varanda da habitação

4.6. IDENTIFICAÇÃO DE ANOMALIAS/PATOLOGIAS

Num processo de reabilitação de edifícios existentes é imprescindível avaliar o seu estado atual para que seja possível propor soluções que permitam atingir o desempenho desejado. [2]

Os edifícios antigos, em consequência do envelhecimento das soluções e dos materiais, apresentam maiores degradações do que o normal. A fraca ou até inexistente manutenção nestes edifícios agrava estes problemas, tornando-os por vezes impossíveis de habitar, quer por questões de funcionalidade, conforto ou em casos extremos de segurança. Assim, quanto maior o grau de degradação dos edifícios, maiores os trabalhos necessários (e consequentemente os custos) para a reabilitação dos mesmos.

Os fenómenos de degradação tornam-se ainda mais evidentes nos edifícios antigos, quando se tem em conta o tipo de soluções construtivas destes, que normalmente são mais simples, desatualizadas e de maior dificuldade de reparação.

O edifício em estudo, por se tratar de um edifício com algumas de centenas de anos, apresenta alguns exemplos de degradações em algumas das suas soluções. No entanto, devido às intervenções recentes que sofreu, não apresenta anomalias ao nível do que seria normal neste de edifícios. Ainda assim, através de inspeção no local, foi possível identificar algumas anomalias/patologias.

Este tipo de diagnóstico deve ser realizado com alguma exaustão e usando instrumentos próprios (para medição de fissuras ou níveis de humidade por exemplo) de modo a obter dados reais e concretos sobre as patologias encontradas e para de melhor forma poderem ser intervencionadas. Neste estudo, tal grau de precisão não foi utilizado, pelo que as degradações foram avaliadas por simples observação dos materiais.

4.6.1. PAREDES INTERIORES

Ao nível das paredes no interior da habitação, as principais patologias encontram-se ao nível do reboco. Verifica-se uma descolagem do material em relação à parede em pedra, o que resulta da má aplicação e falta de regularização nas paredes. Esta fenómeno leva ao aparecimento de buracos no reboco, que deixam à vista a pedra.

A melhor solução para este problema será a substituição do reboco por um outro tipo de isolamento, precedido de uma correta regularização da parede pelo interior, em toda a habitação.



Fig. 4.20 – Degradação do reboco

4.6.2. PAVIMENTOS E TETOS

O principal problema ao nível dos pavimentos é consequência direta dos defeitos estruturais do piso 1.

O piso apresenta muito pouca estabilidade, resultante de um número insuficiente de vigas em madeira, sobre as quais o soalho apoia, pelo que a segurança estrutural deste piso é muito baixa, sentindo-se inclusivamente um abatimento do piso muito considerável, ver figura 4.21.



Fig. 4.21 – Pormenor do abatimento do pavimento no piso 1

Este problema é mais bem explicado e analisado no capítulo 5 deste trabalho, no entanto a sua resolução eliminará o problema de estabilidade sentido neste piso.

Nos restantes pisos, não foram encontradas quaisquer anomalias, quer ao nível de tetos, quer ao nível de pavimentos.

4.6.3. VÃOS

As principais anomalias verificadas nos vãos estão relacionadas com a degradação das caixilharias em madeira e alguma perda de funcionalidade, resultante do desgaste.

O formato das janelas apresenta ainda o problema de falta de eficácia como ponto de luz natural. Apesar da casa estar direcionada para sul, devido ao sistema das janelas, estas acabam por não conseguir fornecer suficiente luz solar ao interior da habitação, pelo que se deve proceder à substituição das mesmas.



Fig. 4.22 – Pormenor da caixilharia exterior

4.6.4. VARANDA

Em relação à varanda, existe um problema estrutural causado pela degradação da madeira junto ao apoio de pedra. Esta anomalia, ainda que ligeira, pode comprometer a estabilidade do elemento, pelo que o reforço desta zona será necessário.

De notar ainda que algumas das tábuas de madeira se encontram em mau estado de conservação, pelo que será de considerar a substituição das mesmas.



Fig. 4.23 – Pormenor da anomalia na estrutura da varanda

4.7. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO - ARQUITETURA

A proposta de intervenção no caso de estudo tem como objetivos:

- Ampliação de espaços interiores e proporcionados ao número de utilizadores;
- Melhoria da funcionalidade dos espaços, passando pelo aumento do conforto, respeitando sempre a arquitetura e os sistemas construtivos existentes à data, fomentando a redução de custos com a intervenção resultante do aproveitamento da maior parte dos sistemas construtivos;
- O respeito pelos bons princípios de reabilitação, definidos no capítulo 2, com destaque para a baixa intrusividade da proposta de intervenção.

O projeto de arquitetura foi desenvolvido pelo arquiteto João Paulo Barbosa, que é também o proprietário da habitação.

Assim, um dos principais focos foi a reestruturação dos pisos 1 e 2, com a criação de quartos e instalações sanitárias, já que estas eram as maiores necessidades da habitação no que respeita à funcionalidade e dimensionamento dos compartimentos.

Outro dos objetivos da intervenção é a melhoria da iluminação natural no interior da habitação e o aproveitamento em geral da orientação do edifício a sul, para este efeito.

A arquitetura exterior será mantida, bem como a tipologia da habitação, preservando totalmente a fachada do edifício. No entanto, um novo volume será adicionado na zona 3 da habitação, por cima do anexo existente. Este espaço irá servir como um novo quarto com instalação sanitária.

Nos subcapítulos seguintes é realizada uma análise e descrição da proposta para cada piso com maior detalhe. Todas as peças desenhadas relativas ao projeto de arquitetura podem ser consultadas no Anexo A.

4.7.1. PROPOSTA PARA O PISO TÉRREO

No piso térreo, em relação à zona 1, a proposta consiste em manter a instalação sanitária completa e reabilitar o espaço sobranete.

Propõe-se a compartimentação para separar o lavatório existente das restantes peças sanitárias, como garantia de melhor higiene, e ao mesmo tempo maior facilidade na utilização por parte de diversos utilizadores. A zona restante está projetada como espaço de lazer, com a criação de uma sala de estar e jogo (tipo salão), com cerca de 22 m². Prevê-se a reabilitação das paredes interiores e revestimento com placas de gesso cartonado, cujo interior da caixa será preenchido de isolamento térmico e acústico do tipo lã de rocha. Será ainda realizada a substituição da “porta de duas folhas” de acesso ao exterior do edifício, na qual serão introduzidos panos de vidro laminado, para maior transparência com o exterior e em simultânea entrada de luz natural.

As escadas de acesso ao piso superior serão mantidas, uma vez que estas não apresentam qualquer tipo de degradação e a sua localização favorece a proposta.

O exterior, zona privilegiada de lazer ao ar livre, será requalificado em termos de desenho. Nesta zona será para manter a cobertura de alpendre, com cerca de 20 m², constituída por estrutura metálica e telha cerâmica de canudo (em bom estado de conservação), sobre o qual será executado um pavimento exterior, nivelado pela cota de soleira do salão, a executar em estrutura de madeira de pinho tratado e régua em madeira de ipê (deck). Esta zona será para permanência ou refeições e na restante área, não coberta, prevê-se a criação de ajardinamento do tipo relva natural em substituição do pavimento existente em cubos de granito.

O anexo será mantido, servindo de zona de arrumação de apoio ao espaço de lazer (arrumos de mobiliário exterior).

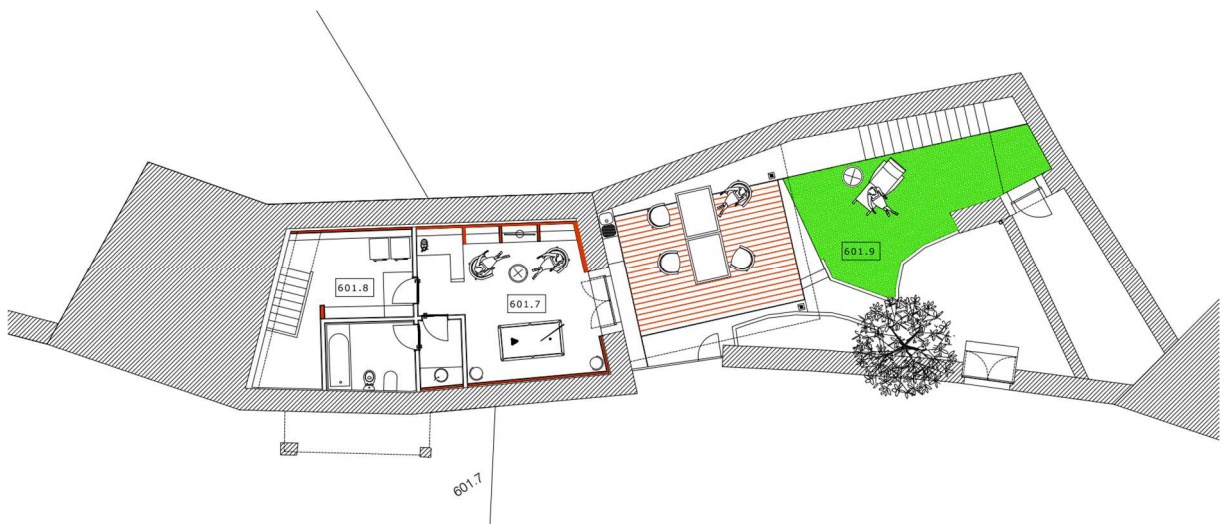


Fig. 4.24 – Planta do piso 0

4.7.2. PROPOSTA PARA O PISO 1

A proposta para o piso 1 consiste numa reformulação arquitetónica de toda a área do espaço 1. Assim as paredes de tabique serão demolidas, dando lugar à criação de novos compartimentos. A proposta prevê a criação de uma instalação sanitária com cerca de 3 m² e um quarto de aproximadamente 11 m². A restante área irá servir como sala de estar. A forma pouco ortodoxa da parede que compartimenta o

quarto tem como objetivo o aproveitamento máximo da iluminação natural oferecida pela janela que ali se encontra. As caixilharias de ambas as janelas serão alvo de substituição. As novas paredes apresentarão uma estrutura metálica revestida a gesso cartonado, com isolamento térmico pelo interior.

O espaço 4, onde se encontra a cozinha, será mantido na totalidade, uma vez que este já se encontra reabilitado desde a intervenção em 2007.

A principal novidade na proposta é a criação de um novo volume na zona 3, diretamente acima do anexo, orientado a sul. Este espaço, de aproximadamente 30 m², servirá como um novo quarto com instalação sanitária e apresentará um pequeno terraço exterior acessível. O volume será totalmente revestido em aço corten.

O acesso ao novo volume será realizado através de uma escada em madeira, um elemento a definir pelo projeto de arquitetura.

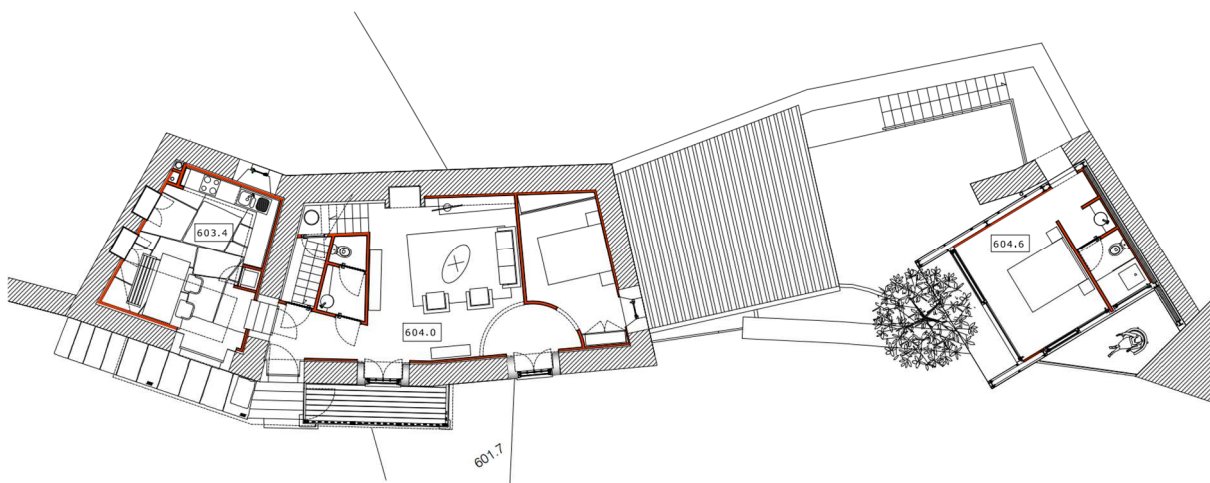


Fig. 4.25 – Planta do piso 1

4.7.3. PROPOSTA PARA O PISO 2

Em relação ao piso 2, o espaço 4 será aproveitado para a criação de mais um quarto e instalação sanitária. Devido à inclinação da cobertura, o pé-direito desta zona é variável. No entanto, na zona de circulação prevista, este é sempre superior a 1,90 m pelo que se considera suficiente para a criação deste espaço, embora se reconheça que este pé direito não respeita o RGEU.

O acesso ao piso 2 é feito através da escada já existente na habitação. A restante área do sótão servirá como zona técnica, não sendo contemplada na proposta nenhuma intervenção.

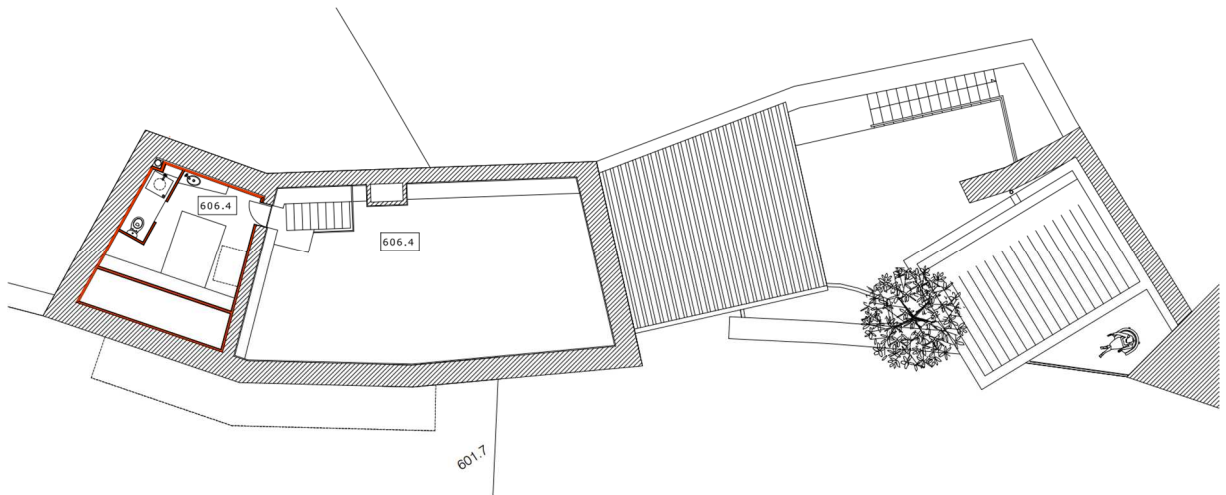


Fig. 4.26 – Planta do piso 2

5

ESTRUTURAS

5.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se o resultado do trabalho realizado com vista à avaliação da pré-existência e reforço da estrutura do edifício. Inclui o levantamento estrutural da estrutura existente, o diagnóstico do seu estado de conservação e das anomalias, bem como finalmente a definição da proposta de reabilitação e reforço onde esta se mostrou pertinente.

5.2. LEVANTAMENTO ESTRUTURAL

O levantamento estrutural foi realizado através de observações e medições no local, uma vez que, tal como sucede com a arquitetura, não existiam quaisquer desenhos representativos da estrutura do edifício. Assim, este levantamento resultou nas plantas estruturais presentes no Anexo B.

5.2.1. FUNDAÇÕES

Devido à idade do edifício, às suas características estruturais e construtivas e ao solo granítico nesta região é possível concluir que as fundações deste são diretas e contínuas, provavelmente pouco profundas.

Serão com certeza de qualidade adequada já que o edifício não evidencia qualquer anomalia associada a deficiência nas fundações (ausência de fissuração e assentamentos).

É importante perceber que, devido à inclinação do terreno, parte do piso térreo encontra-se enterrado, acompanhando o desnível da rua. Logo, aquando da construção do edifício terá sido necessário realizar uma escavação no terreno. No entanto, será correto admitir que as paredes na zona enterrada não apresentam uma largura superior à verificada no exterior, uma vez que o solo granítico pouco alterado é um solo de fundação muito resistente.

5.2.2. PLANTA DO PISO 1

A figura 5.3 apresenta a planta estrutural do piso 1, na qual é possível observar todo o vigamento que suporta o pavimento do piso 1.

Nesta planta é ainda possível observar a estrutura do alpendre, bem como da cobertura do anexo no quintal.

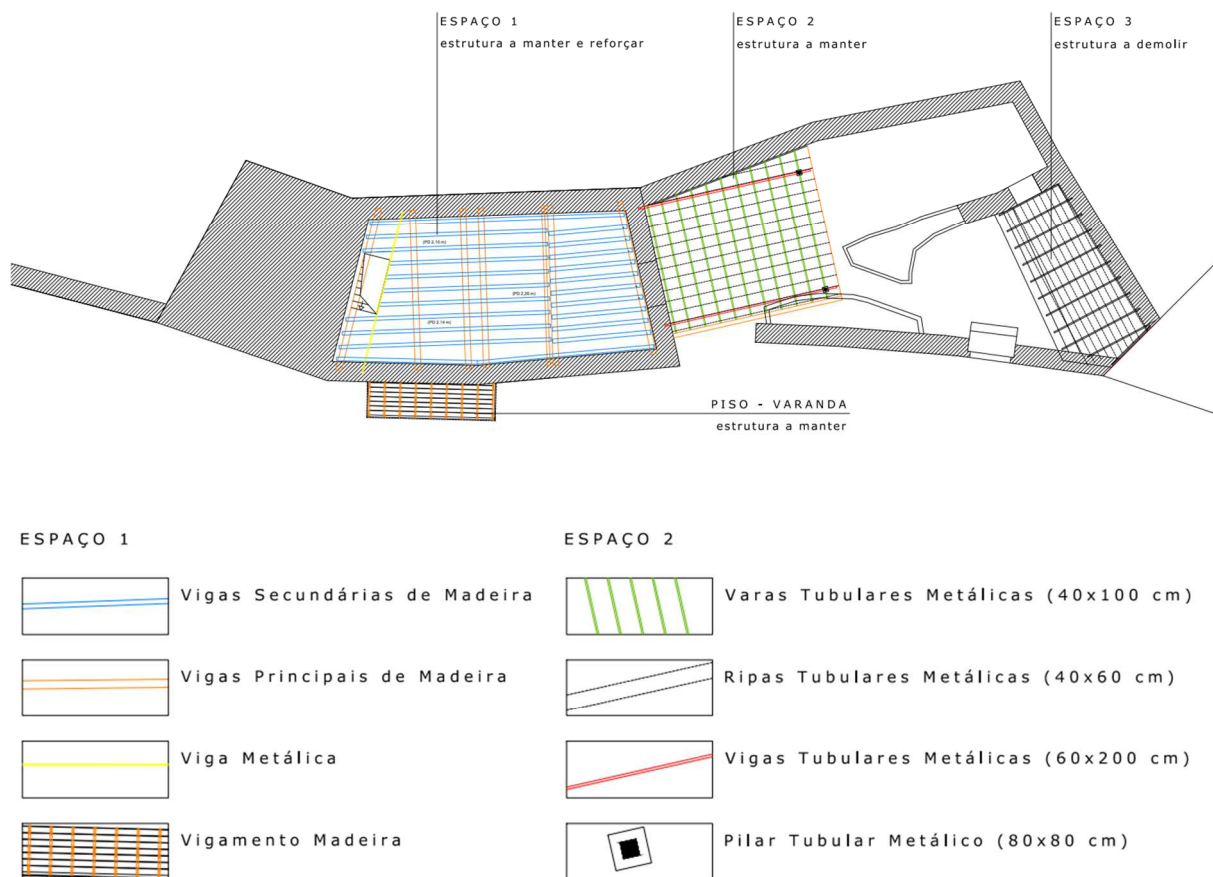


Fig. 5.1 – Planta estrutural do piso 1

Este levantamento foi relativamente simples de fazer, uma vez que praticamente toda a estrutura está visível no teto do piso térreo, pelo que foi possível, não só observar todos os detalhes, como também fazer todas as medições necessárias, de modo a ter uma representação fiel da realidade da estrutura.

De notar que as vigas neste piso apresentam secções muito irregulares, tendendo para uma secção circular, mas com muitas diferenças entre si, ao nível do diâmetro, ver figura 5.2.



Fig. 5.2 – Estrutura do piso 1 (pormenor da viga principal)

A ligação das vigas principais às paredes resistentes é feita através do encastramento das vigas de madeira nas paredes de pedra. A entrega é aproximadamente de metade da espessura da parede.

Por simples observação da planta estrutural do piso 1 é possível identificar várias deficiências que precisam de ser corrigidas. O grande afastamento das vigas, criando vãos incomportáveis para a estabilidade desta estrutura é o principal problema da pré-existência.

Em relação ao alpendre e à cobertura do anexo, ambos presentes na planta estrutural do piso 1, estas estruturas são semelhantes.

O alpendre apresenta uma estrutura metálica, com uma malha de vigas tubulares (40x100 cm) na direção transversal e ripado tubular (40x60 cm) na direção longitudinal. Esta malha apoia em duas vigas tubulares mais robustas (60x200 cm), as quais se encontram encastradas na parede de empena do edifício e apoiadas em pilares na extremidade oposta. Estes pilares são constituídos por perfis tubulares de secção 80x80 cm, ver figura 5.3.



Fig. 5.3 – Estrutura do alpendre

A cobertura do anexo apresenta uma solução semelhante ao alpendre, com uma malha de vigas e ripas de secções iguais às encontradas no alpendre, que apoiam nas parede de pedra.

5.2.3. PLANTA DO SÓTÃO

Em relação ao sótão, o processo de levantamento foi bastante semelhante ao do 1º andar, com exceção da zona da cozinha, onde, devido ao revestimento do teto nessa divisão, a estrutura não está à vista. No entanto, através de imagens capturadas aquando da construção desta estrutura, foi possível fazer um levantamento estrutural com alguma precisão, ver figura 5.4.

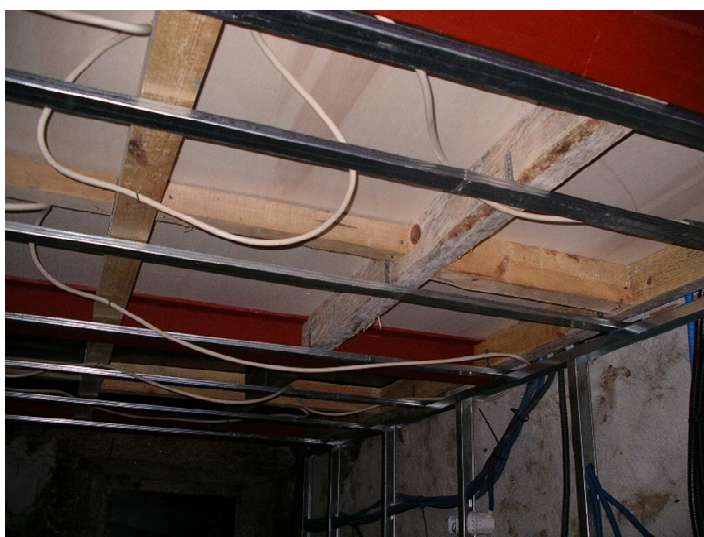


Fig. 5.4 – Estrutura do piso 2, na casa 4

Assim, na figura 5.5 apresenta-se a planta estrutural do pavimento do sótão.

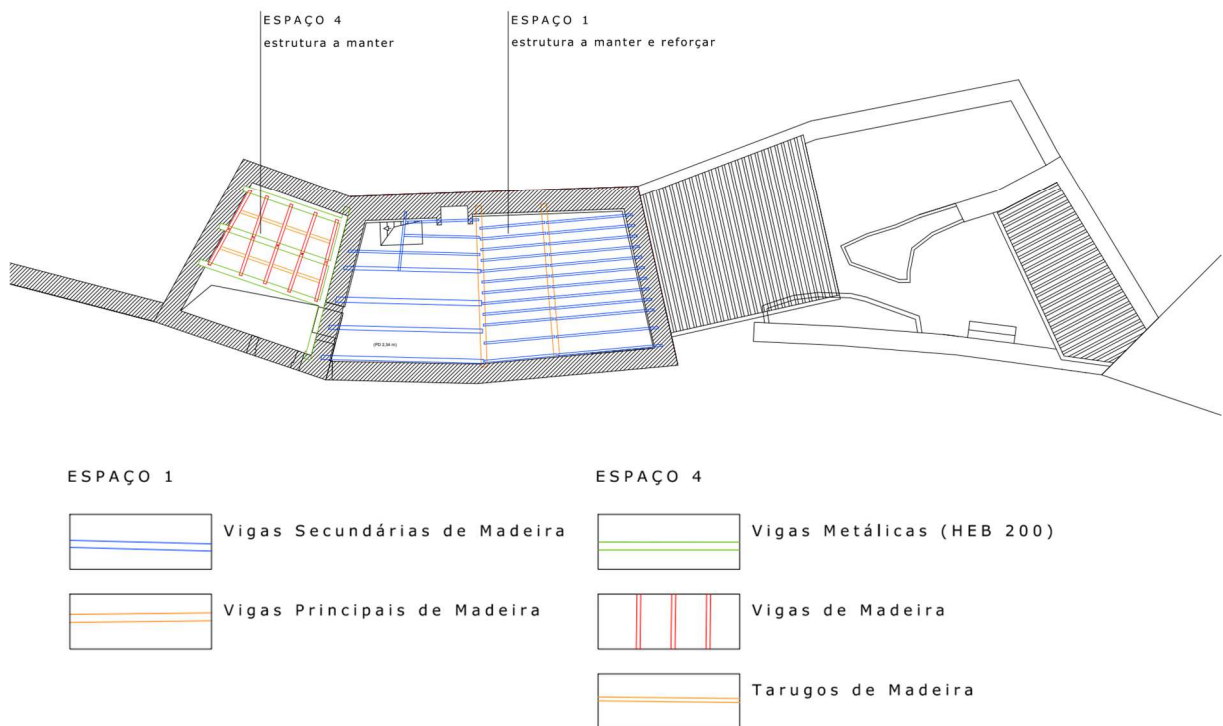


Fig. 5.5 – Planta estrutural do piso 2

Através da observação da planta, percebe-se a existência de duas vigas transversais, de maior largura, sobre as quais apoiam as restantes vigas, na direção longitudinal da casa.

A estrutura no teto da sala é semelhante à do piso inferior, no entanto, esta apresenta uma maior homogeneidade no que diz respeito à largura das vigas e ao afastamento das mesmas. Estas, ao contrário das vigas do piso inferior, apresentam uma secção mais regular, quadrada, com largura de 7 cm e afastamentos de cerca de 30 cm, ver figura 5.6.



Fig. 5.6 – Estrutura do teto da sala

Na zona da entrada, entre a sala e a cozinha, a estrutura existente é semelhante à da sala, mas com algumas diferenças na largura e afastamento das vigas. As vigas têm cerca de 14 cm de largura com afastamentos superiores a 80 cm, com exceção da zona da antiga cozinha. Esta área funcionava também como fumeiro pelo que era aberta até à cobertura, no entanto, aquando da intervenção na habitação, esta zona foi fechada, usando a mesma solução da restante área. Esta intervenção é evidenciada na planta pela zona onde o afastamento das vigas é menor (fig. 5.7), correspondendo à estrutura de teto adicionada em 2007.

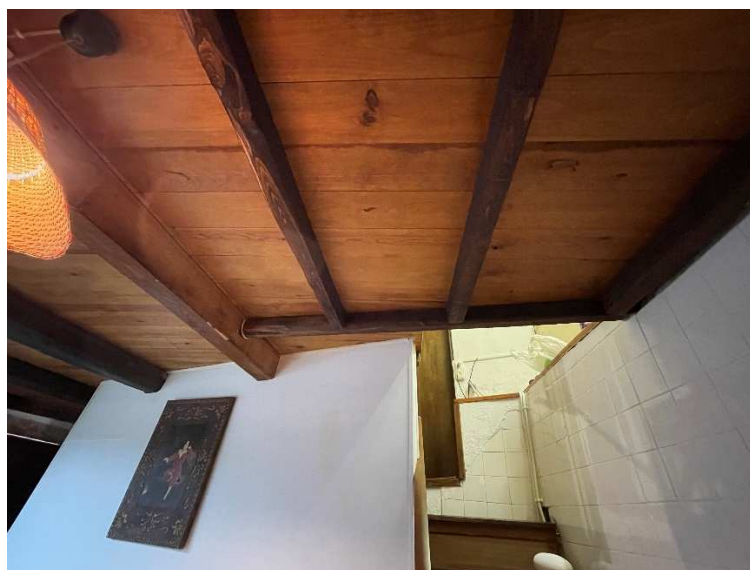


Fig. 5.7 – Estrutura do teto na zona intervencionada

Na zona cozinha, a estrutura é diferente da existente no resto casa. Aqui, em 2007, foram colocadas 3 vigas metálicas (perfis HEB 200) na direção longitudinal e uma na direção transversal, na antiga parede de empena para apoio das restantes vigas, uma vez que nesta parede, a pedra se encontrava bastante deteriorada e não teria condições para apoiar os 3 perfis. A estrutura é complementada por um vigamento em madeira para suporte do pavimento, ver figura 5.8.



Fig. 5.8 – Vigas metálicas no espaço 4 (fotografia da estrutura aquando das obras de 2007)

5.2.4. PLANTA DA COBERTURA

Em seguida, apresenta-se a planta estrutural da cobertura. Trata-se de uma cobertura de uma água.

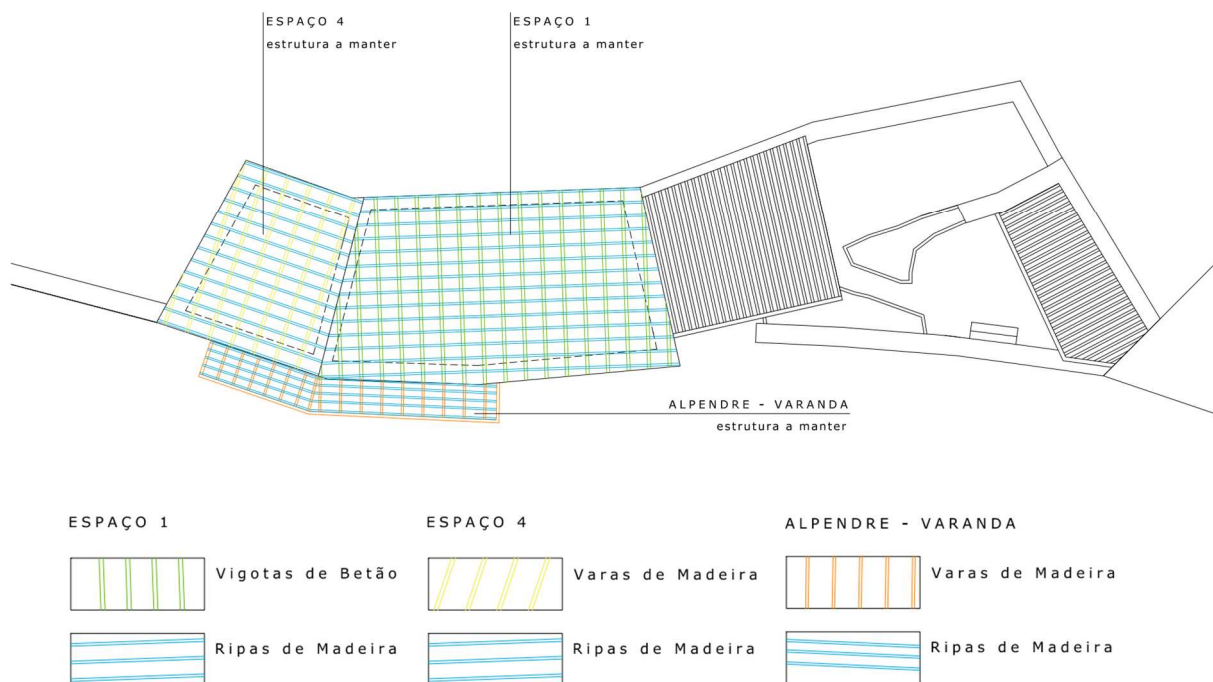


Fig. 5.9 – Planta estrutural da cobertura

A cobertura do edifício tem 2 tipos diferentes de soluções estruturais. Na zona mais antiga do edifício (zona da sala e quartos, espaço 1) a estrutura da cobertura é constituída por vigotas de betão apoiadas nas paredes resistente e ripas de madeira para apoio das telhas. Nesta zona, a estrutura da cobertura não é visível, pelo que foi necessário estudar a história do edifício para perceber a solução existente, e a partir dessa informação, representar em planta com a melhor precisão possível.

Na zona da cozinha (espaço 4), a cobertura apresenta uma estrutura em madeira, com varas de 10 cm de largura apoiadas nas paredes resistentes e ripas com 7 cm de largura para apoio das telhas. O desvão da cobertura nesta divisão é acessível e permitiu a observação e medição da estrutura com maior rigor, ver figura 5.10.



Fig. 5.10 – Cobertura da casa 4

Toda a estrutura da cobertura será mantida, uma vez que esta se encontra em bom estado de conservação e apresenta soluções atuais e sem qualquer indício de desgaste ou danos.

5.3. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A intervenção estrutural tem por objetivo a garantia da estabilidade das estruturas, salvaguardando-as. Quando essa intervenção envolve ações de reabilitação sobre o edificado antigo, deve ser orientada no sentido da manutenção dos esquemas estruturais e dos materiais existentes, nomeadamente pela manutenção dos pisos de madeira, pela reabilitação de paredes de pedra, pela não demolição de paredes divisórias resistentes e pela não introdução de paredes divisórias pesadas sobre pavimentos leves e deformáveis. [2]

Para medir a necessidade e dimensão estrutural a realizar é necessário um correto diagnóstico do estado da estrutura e dos seus elementos. Essa análise torna-se tanto mais credível quanto a utilização de equipamentos e técnicas utilizadas para complementar a inspeção visual realizada. Assim, procurou-se realizar intervenções pouco intrusivas, dando preferência à reparação dos elementos existentes, em relação à substituição dos mesmos. [45]

Através da análise estrutural não foram detetadas quaisquer anomalias na estrutura das fundações, do pavimento do R/C, das paredes exteriores ou da cobertura. Deste modo, no edifício principal (espaço 1), a estrutura será mantida, realizando-se apenas 2 reforços locais nas estruturas dos pisos 1 e 2, as quais apresentam claros défices de segurança e estabilidade.

No espaço 3 será introduzido um novo volume em altura, pelo que terá de ser realizada uma nova estrutura. A opção recai sobre um sistema em Light Steel Framing (LSF), sobre pilares e vigas perfilados metálicos, usados também para materializar a escada e passadiço de acesso ao novo volume. Esta estrutura será realizada no topo do anexo existente, pelo que o alpendre existente sobre o anexo, será demolido.

É importante referir que, apesar da realização de uma análise de estabilidade e de propostas de intervenção, não são apresentados, nesta dissertação, cálculos justificativos das soluções.

5.3.1. PROPOSTA DE REFORÇO DO PISO 1

Com o objetivo de corrigir os enormes vãos detetados na estrutura do piso, realizou-se a conceção base de um projeto estrutural de reforço.

Esta intervenção é concretizada, no piso 1, pela introdução de 4 novas vigas de reforço. De modo a manter a homogeneidade da solução e as características originais da estrutura da habitação, opta-se pela colocação de vigas de madeira com secções circulares próximas às vigas principais existentes (secção retangular 150x200 mm).

Assim, colocam-se estrategicamente as 4 vigas de modo a minimizar os vãos das vigas secundárias dos pavimentos, como se pode verificar na fig. 5.11, sendo que no caso do maior vão (zona mais a nascente da habitação), são colocadas 2 vigas, já que apenas 1 não iria garantir a estabilidade necessária do piso, tendo em conta as cargas existentes. A fixação das vigas na parede é realizada através de ligadores metálicos em L, uma vez que o encastramento seria demasiado invasivo e de difícil execução, dado o facto de se tratarem de paredes de granito.

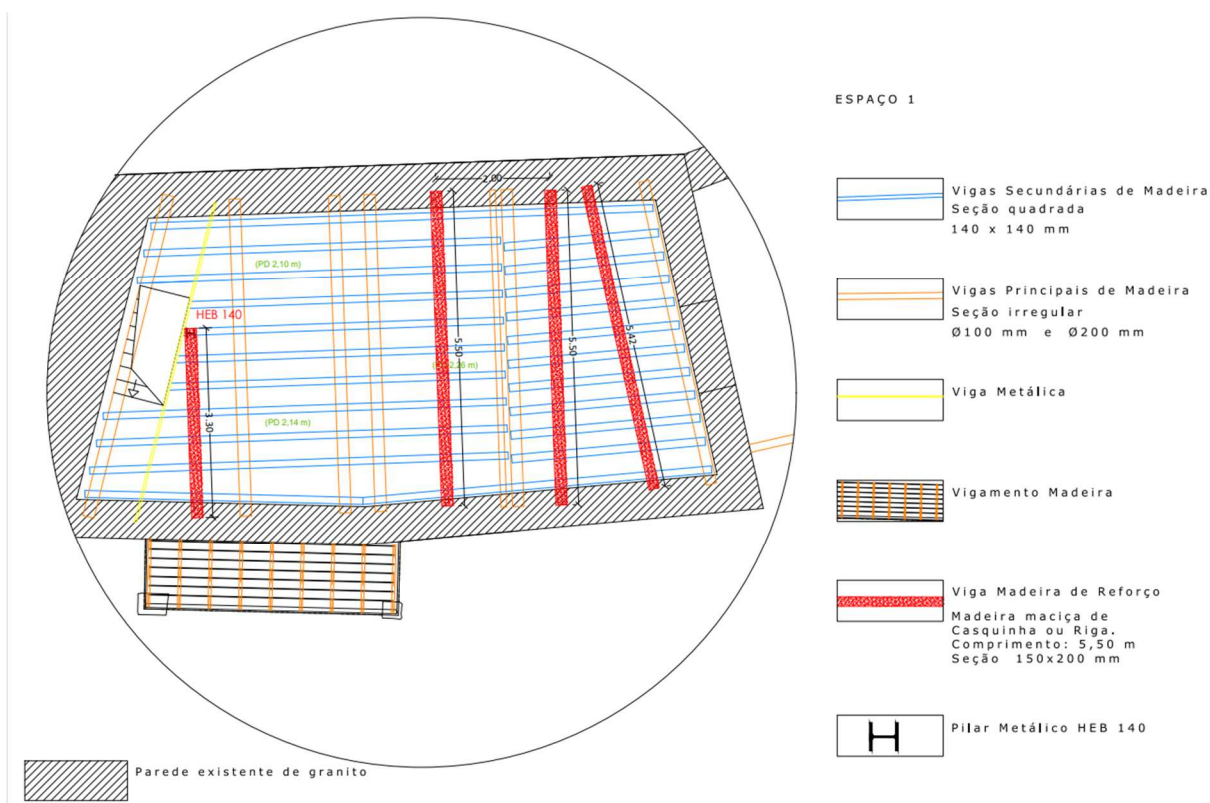


Fig. 5.11 – Proposta de reforço do piso 1 do espaço 1

5.3.2. PROPOSTA DE REFORÇO DO PISO 2

Em relação à estrutura do piso 2, o reforço é realizado no espaço 1 que, apesar de não ser um espaço de circulação, apresenta vãos demasiado grandes entre as vigas principais, pelo que é necessário reforçar esta estrutura.

Assim, são colocadas 3 vigas de madeira de reforço, de secção retangular (150x200 m) tal como as vigas colocadas no reforço do piso 1. Estas são posicionadas a meio de cada um dos vãos, com o objetivo de

diminuir substancialmente (para menos para metade) as áreas de influência de cada uma das vigas neste piso.

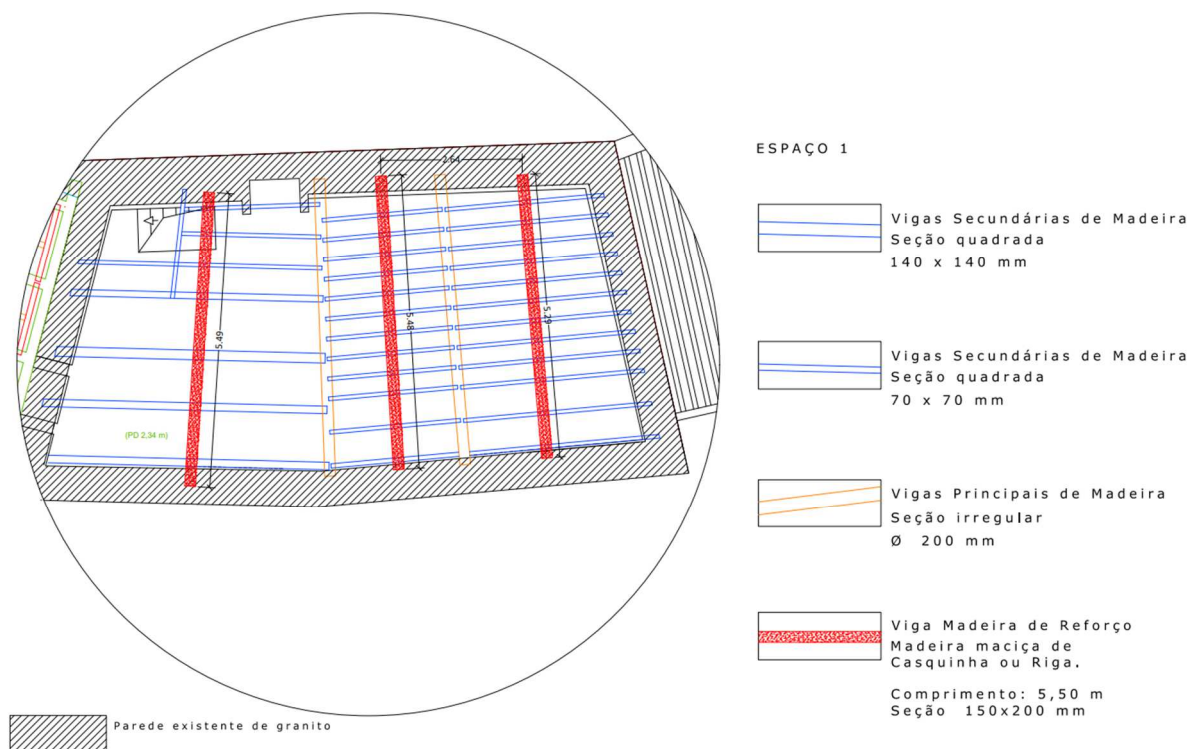


Fig. 5.12 – Proposta de reforço do piso 2

5.3.3. PROPOSTA DE ESTRUTURA NOVA – ESPAÇO 3

Em relação ao espaço 3, o projeto de arquitetura prevê a adição de um novo volume, para o qual será necessário projetar uma estrutura. Assim, a cobertura do anexo existente deverá ser demolida.

A estrutura prevista para este volume consiste num sistema LSF, que é um tipo de sistema que utiliza o aço galvanizado como material para a estrutura.

A utilização do sistema LSF traduz-se em várias vantagens. As estruturas em Light Steel Framing têm a melhor relação custo/qualidade devido à menor intervenção de mão-de-obra e à baixa percentagem de perdas de matérias-primas e materiais durante a construção.

O tempo de construção destas estruturas é inferior em cerca de um terço comparativamente com a construção convencional, para além de que as vigas de aço têm elevada resistência e baixo peso, o que facilita a montagem em obra. Este sistema oferece ainda uma grande durabilidade e reduzida necessidade de manutenção. [44]

A disposição e identificação das vigas encontra-se totalmente representada, à escala, nas peças desenhadas (Anexo B).

Para apoio da estrutura são colocados 9 pilares, realizados com perfis HEB 140, conforme se observa fig. 5.13. Para cada um dos pilares, tem de ser realizada uma pequena sapata de fundação.

De notar que o pilar P5 assenta no muro da habitação, ao contrário de todos os outros que se estendem até ao piso térreo novo.

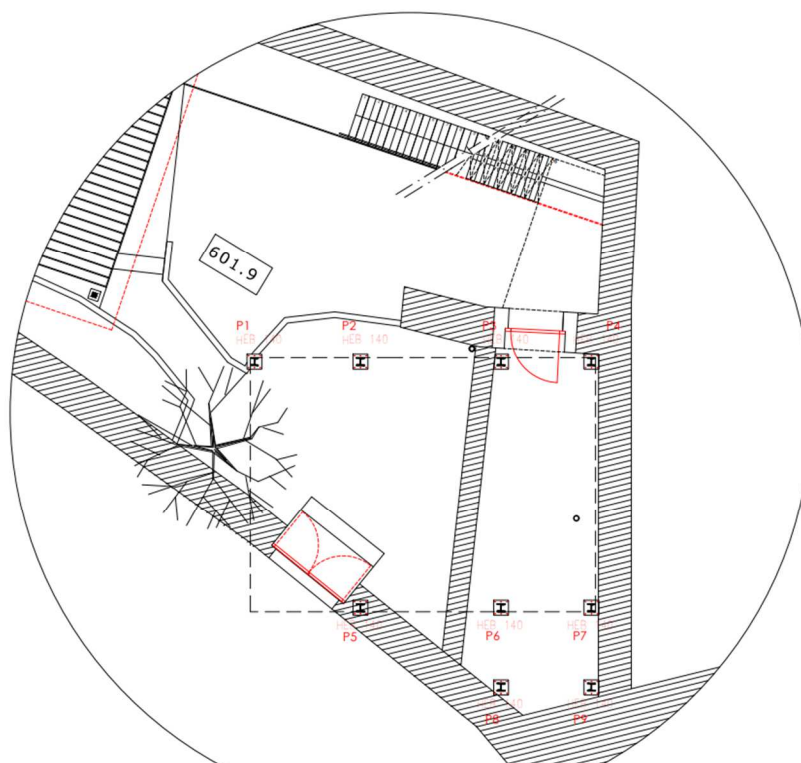


Fig. 5.13 – Planta de pilares – Espaço 3

A estrutura principal do piso 1 é realizada com 4 perfis metálicos HEB 140 na direção transversal e 2 na direção longitudinal, complementada com vigas IPE 100 como perfis secundários da estrutura, sobre as quais assentam diretamente as tábuas de madeira do pavimento, em madeira Ipê, e que garantem simultaneamente as funções estruturais e de revestimento/acabamento.

A escada de acesso ao piso 1 é realizada com apenas 1 perfil IPE 200, apresentando meios perfis IPE 120, onde assentam os degraus de madeira, em dupla consola. A plataforma de acesso é também constituída por perfis metálicos HEB 140 na direção de maior vão e perfis IPE 100 a ligar os menores vãos.

A estrutura para o terraço deste espaço é obtida por extensão de 2 dos perfis HEB 140 até ao limite do muro da habitação, onde se localizam os pilares P8 e P9, ver figura 5.14.

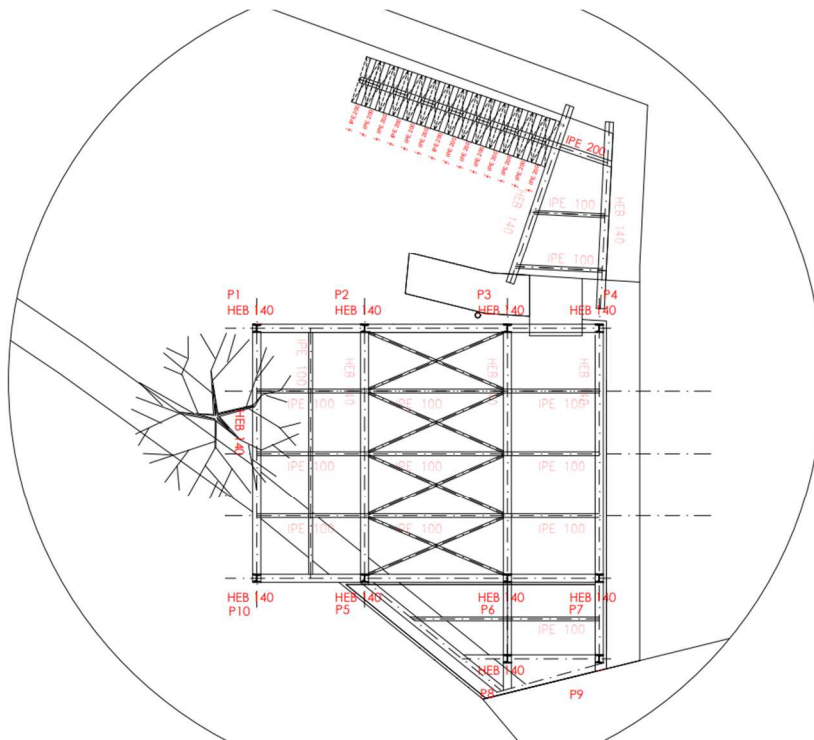


Fig. 5.14 – Planta estrutural do piso 1 – Espaço 3

A estrutura da cobertura é em tudo idêntica à do piso 1, com exceção da zona do terraço e da plataforma de acesso ao piso 1, como se pode observar na fig. 5.15.

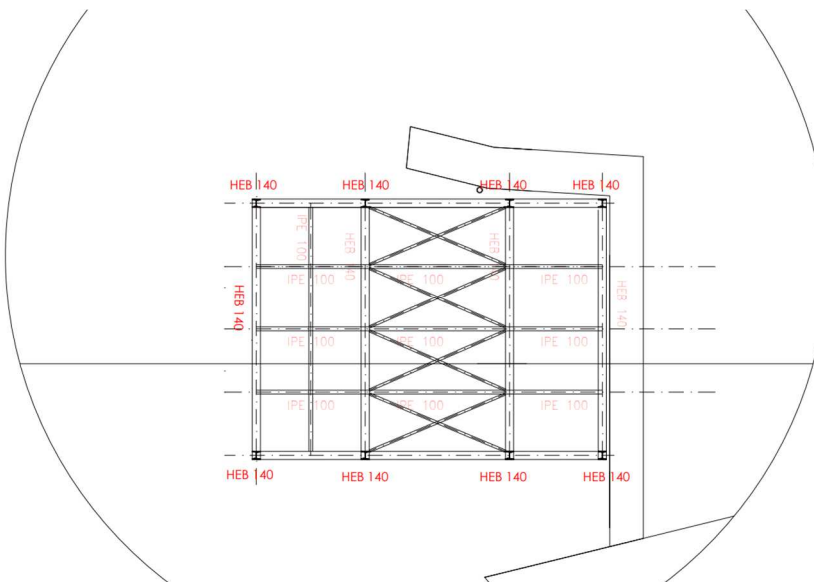


Fig. 5.15 – Planta estrutural da cobertura – Espaço 3

6

INSTALAÇÕES DE ÁGUA E SANEAMENTO

6.1. INTRODUÇÃO

A instalação sanitária existente no edifício está em bom estado, pelo que será mantida. No entanto, a rede de abastecimento de água e a rede de drenagem de águas residuais foi projetada de raiz.

Assim, o foco deste capítulo é o projeto das redes de abastecimento de água, de drenagem de esgotos e de drenagem de águas pluviais, de acordo com o previsto no projeto de arquitetura.

Os desenhos dos traçados encontram-se no Anexo C e os cálculos de dimensionamento no Anexo D. Assim, este capítulo serve de memória descritiva e justificativa para estes projetos.

6.2. REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A conceção de um sistema de abastecimento de água pressupõe a resposta às exigências de conforto e higiene, o cumprimento das exigências regulamentares e a necessidade de racionalização do consumo de água e de energia. [2]

Este subcapítulo apresenta a memória descritiva referente ao Projeto da Rede de Abastecimento de Água do edifício em estudo. Como referido na introdução deste capítulo as peças desenhadas e o dimensionamento da rede podem ser consultados no Anexo C e D, respetivamente.

O abastecimento de água ao edifício é assegurado diretamente a partir da rede de distribuição domiciliária da entidade gestora que opera no concelho do Fundão.

No edifício existe um contador localizado no espaço 1 do lado da rua, diretamente abaixo da varanda, e que será mantido.

O traçado e dimensionamento da rede foram efetuados de acordo com o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais. [46]

6.2.1. CÁLCULO HIDRÁULICO

O dimensionamento da rede foi determinado com base nas Regras de Dimensionamento dos Sistemas Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais Domésticas e Pluviais, LNEC (2009). Os diâmetros foram calculados a partir do conhecimento dos diversos tipos de dispositivos a instalar, aos quais se atribuíram os seguintes caudais instantâneos:

| | |
|--------------------------|----------|
| ▪ Lavatório | 0,10 l/s |
| ▪ Bidé | 0,10 l/s |
| ▪ Banheira | 0,25 l/s |
| ▪ Chuveiro | 0,15 l/s |
| ▪ Bacia de Retrete | 0,10 l/s |
| ▪ Pia Lava-Louças | 0,20 l/s |
| ▪ Máquina de Lavar Louça | 0,15 l/s |
| ▪ Sistema de Rega | 0,30 l/s |

Assim, em determinado troço da rede, os caudais acumulados são iguais à soma dos caudais mínimos dos diversos aparelhos abastecidos por esse troço que, por sua vez, quando afetados de um coeficiente de simultaneidade, dão origem aos caudais de cálculo. Após se terem determinado os caudais de cálculo procedeu-se ao dimensionamento dos diversos troços da rede, por aplicação da Equação da Continuidade e da Fórmula de Colebrook-White:

$$Q = U \times \frac{\pi \times D^2}{4} \quad (6.1)$$

$$U = -2 \times \sqrt{2gDJ} \times \log \left(\frac{k}{3,7D} + \frac{2,51 \times \vartheta}{D \times \sqrt{2gDJ}} \right) \quad (6.2)$$

Sendo:

- Q: Caudal de cálculo (m³/s);
- D: diâmetro da secção de escoamento (m);
- J: perda de carga linear ao longo de cada troço (m.c.a./m);
- k: coeficiente de rugosidade do material da tubagem (m);
- U: velocidade de escoamento (m/s);
- ϑ : coeficiente de viscosidade (m²/s);
- G: aceleração da gravidade (m²/s).

Os diâmetros foram obtidos restringindo as velocidades a valores compreendidos entre os 0.5 m/s e os 2.0 m/s. Os valores das perdas de carga lineares foram agravados em 20%, prevenindo-se assim a ocorrência de perdas de carga pontuais ao longo do traçado, de que são exemplo as mudanças de direção da tubagem. A imposição de valores limite na velocidade de escoamento destina-se a evitar, para velocidades baixas, a formação de depósitos residuais nas canalizações ou, para velocidades elevadas, golpes de aríete e vibrações, que são potenciais fontes de problemas na rede de distribuição. A determinação das diferentes pressões foi realizada com base nas perdas de carga lineares e localizadas, assim como nos desníveis a vencer.

A rede de água quente é subsidiária da rede de água fria, tendo um traçado e disposição em tudo idênticos ao que ficou definido para a rede de água fria.

Apresentam-se em anexo (Anexo D) as folhas de cálculo relativas ao dimensionamento dos vários troços da rede de abastecimento, no que diz respeito a pressões, caudais e diâmetros da tubagem.

O sistema de aquecimento de água utilizado nas instalações sanitárias será um termoacumulador elétrico com capacidade de 80 litros, ou equivalente.

6.2.2. MATERIAIS E DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

A rede de abastecimento de água no exterior do edifício desenvolve-se enterrada e no interior deverá ser embutida nas paredes, evitando-se sempre que possível, o atravessamento em pavimentos e tetos.

Os materiais utilizados são UPONOR Multicamada Unipipe Plus (fig. 6.1) ou MLC S tubo branco S (fig. 6.2), com coeficientes de rugosidade 0,00056 e 0,00040, respetivamente. Os diâmetros estão indicados nas peças desenhadas (Anexo C). Os acessórios a utilizar, como uniões, curvas, cones de redução, etc., deverão ser do mesmo material das tubagens, ligadas por soldadura em polifusão. [47] [48]



Fig. 6.1 – Tubagem UPONOR Multicamada Unipipe Plus [47]



Fig. 6.2 – Tubagem UPONOR MLC S tubo branco S [48]

O traçado da rede foi delineado de forma a obterem-se troços retilíneos e os mais curtos possíveis. Deverá ainda ser respeitada uma inclinação mínima de 0.5 % no traçado, de modo a favorecer a circulação do ar. As canalizações de água quente devem estar paralelamente ou acima das de água fria, respeitando-se uma distância mínima entre ambas de 0.05 m, após isolamento térmico. As tubagens de água quente receberão isolamento térmico em coquilha, realizado com lã de rocha. Toda a rede ficará suspensa dos pavimentos.

6.3. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

A drenagem de águas residuais domésticas deve efetuar-se preferencialmente por gravidade, para todos os pisos que se situem acima da cota do arruamento exterior, sendo o ponto de ligação à rede pública um dos pontos que mais condiciona a conceção da rede predial, uma vez que este é em geral imposto pela entidade gestora da rede pública. [2]

Neste projeto considerou-se um sistema de esgotos separativo, em que as águas brancas e as águas negras serão evacuadas por ramais de descarga independentes. Serão executadas todas as redes cujos diâmetros e traçados se encontram indicados nas peças desenhadas.

Os esgotos produzidos serão encaminhados por meio de ramais de descarga até coletores enterrados, de acordo com as peças desenhadas. Desta forma, os efluentes serão conduzidos por gravidade até à caixa de ramal de ligação a construir no exterior do edifício. O traçado e dimensionamento da rede foram determinados de acordo com o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais. [46]

6.3.1. CÁLCULO HIDRÁULICO

O dimensionamento da rede foi efetuado de acordo com o referido regulamento, seguindo o método aconselhado nas Regras de Dimensionamento dos Sistemas Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais Domésticas e Pluviais, LNEC (2009). O dimensionamento dos ramais de ligação foi realizado em função do somatório dos caudais de descarga dos aparelhos prescritos na tabela do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais. [46]

As folhas de cálculo relativas ao dimensionamento das tubagens encontram-se no Anexo D.

6.3.1.1. RAMAIS DE DESCARGA

Os ramais de descarga apresentam os seguintes caudais de descarga:

- Lavatório 30 l/min;
- Bidé 30 l/min;
- Banheira 60 l/min;
- Chuveiro 30 l/min;
- Bacia de Retrete 90 l/min;
- Pia Lava-Louças 30 l/min;
- Máquina de Lavar Louça 60 l/min.

Os ramais individuais foram dimensionados com o apoio do quadro da fig. 6.3.

| Aparelho | Caudal de descarga (l/min.) | Ramal de descarga (milímetros) |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Bacia de retrete | 90 | 90 |
| Banheira | 60 | 40 |
| Bidé..... | 30 | 40 |
| Chuveiro | 30 | 40 |
| Lavatório | 30 | 40 |
| Máquina lava-louça | 60 | 50 |
| Máquina lava-roupa | 60 | 50 |
| Mictório de espaldar | 90 | 75 |
| Mictório suspenso | 60 | 50 |
| Pia lava-louça | 30 | 50 |
| Tanque | 60 | 50 |

Fig. 6.3 – Diâmetros dos ramais de descarga individuais [49]

Por sua vez, o dimensionamento dos ramais de descarga não individuais foram determinados com o apoio da tabela da fig. 6.4, considerando-se uma inclinação igual a 4%.

| DN (mm) | Diâmetro interior (mm) | Caudais (l/min) | | | |
|------------|------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|
| | | Inclinação | | | |
| | | 1% | 2% | 3% | 4% |
| 40 | 36,4 | 16 | 23 | 28 | 33 |
| 50 | 45,6 | 30 | 42 | 52 | 60 |
| 75 | 70,6 | 96 | 135 | 165 | 191 |
| 90 | 85,6 | 160 | 226 | 277 | 319 |
| 110 | 105,1 | 276 | 390 | 478 | 552 |
| 125 | 119,5 | 389 | 550 | 673 | 777 |

Fig. 6.4 – Diâmetro dos ramais de descarga não individuais [49]

6.3.1.2. TUBOS DE QUEDA

O dimensionamento dos tubos de queda foi realizado através da fórmula empírica prevista no Regulamento:

$$D_q = 4,4205 \times Q^{3/8} \times t_s^{-5/8} \quad (6.3)$$

Em que:

- D_q : Diâmetro do tubo de queda (mm)
- Q : Caudal de água residual no tubo de queda (l/min)
- t_s : Taxa de ocupação no tubo de queda

Esta fórmula traduz-se, de forma prática no quadro da fig. 6.5:

| DN (mm) | Diâmetro interior (mm) | Caudais (l/min) de caixão | | | | |
|------------|------------------------------|---------------------------|------|------|------|------|
| | | Taxa de ocupação | | | | |
| | | 1/3 | 1/4 | 1/5 | 1/6 | 1/7 |
| 50 | 45,6 | 81 | 50 | 34 | 25 | 20 |
| 75 | 70,6 | 259 | 160 | 111 | 82 | 63 |
| 90 | 85,6 | 433 | 268 | 185* | 136 | 106 |
| 110 | 105,1 | 749 | 464 | 320 | 236 | 182 |
| 125 | 119,5 | 1055 | 653 | 450 | 332 | 257 |
| 140 | 133,9 | 1429 | 885 | 610 | 450 | 348 |
| 160 | 153,0 | 2039 | 1262 | 870 | 642 | 497 |
| 200 | 191,4 | 3704 | 2293 | 1581 | 1167 | 902 |
| 250 | 239,4 | 6728 | 4165 | 2872 | 2119 | 1639 |

Fig. 6.5 – Diâmetros dos tubos de queda [49]

No caso de existir ventilação secundária, a taxa de ocupação máxima é de 1/3 do diâmetro. O caudal de cálculo das águas residuais foi calculado, em cada caso, com base nos caudais de descarga atribuídos aos aparelhos servidos e nos respetivos coeficientes de simultaneidade.

6.3.1.3. COLETORES PREDIAIS

O diâmetro interior dos coletores prediais pode ser calculado por aplicação da fórmula de Manning-Strickler (6.4) e da Equação da Continuidade (6.5), ou pelo quadro da fig. 6.6, para um escoamento a meia secção, admitindo uma rugosidade do material $K=120\text{m}^{1/3}/\text{s}$ e uma inclinação mínima de 2.0% para os coletores.

$$U = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \tag{6.4}$$

$$Q = U \times S \tag{6.5}$$

Em que:

- U: Velocidade de escoamento (m/s);
- K_s : Rugosidade da tubagem ($\text{m}^{1/3} \text{s}^{-1}$);
- R: Raio hidráulico (m);
- i: Inclinação da linha de carga ou do fundo do coletor (m/m);
- Q: Caudal (m^3/s);
- S: Secção (m^2).

| DN (mm) | Diâmetro interior (mm) | Caudais (l/min) | | | |
|------------|------------------------------|-----------------|------|------|------|
| | | Inclinação | | | |
| | | 1% | 2% | 3% | 4% |
| 110 | 105,1 | 276 | 390 | 478 | 552 |
| 125 | 119,5 | 389 | 550 | 673 | 777 |
| 140 | 133,9 | 527 | 745 | 912 | 1053 |
| 160 | 153,0 | 751 | 1063 | 1301 | 1503 |
| 200 | 191,4 | 1365 | 1931 | 2365 | 2730 |
| 250 | 239,4 | 2479 | 3506 | 4294 | 4959 |
| 315 | 301,8 | 4598 | 6503 | 7965 | 9197 |

Fig. 6.6 – Dimensionamento de coletores prediais [49]

Os diâmetros escolhidos para as tubagens são os indicados nos desenhos constantes no Anexo C. A escolha foi determinada pelos cálculos inseridos no Anexo D.

6.3.2. MATERIAIS E DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

Todos os dispositivos de utilização são sifonados, sendo os dos lavatórios do tipo garrafa e os dos restantes dispositivos apropriados ao ramal de descarga até à linha geral antes da prumada, garantindo um fecho hídrico mínimo de 50mm e máximo de 75mm.

Os ramais de descarga têm inclinação de 4% e são de uma maneira geral em PVC rígido com uma pressão de serviço de $6\text{Kg}/\text{cm}^2$. Os acessórios e caixas de pavimento são também em PVC rígido da

mesma série das tubagens. Os tubos de queda são em PVC rígido com uma pressão de serviço de 6Kg/cm². A rede horizontal de ligação entre caixas tal como a rede suspensa, será construída com tubos de PVC PN 6Kg/cm², com uma inclinação mínima de 2.0%.

Os esgotos provenientes da rede predial serão conduzidos por gravidade, até à rede pública de drenagem de águas residuais, intercalando-se para o efeito uma caixa de ramal de ligação, na Rua da Santana.



Fig. 6.7 – Tubo em Policloreto de Vinilo (PVC) [50]

6.4. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

As águas pluviais deverão ser recolhidas por caleiras ao nível da cobertura do edifício e encaminhadas, por gravidade, por intermédio de tubos de queda para a via pública, sendo a conceção geral da rede condicionada pelas características do edifício e pela rede predial existente. [45]

No caso de estudo, a rede de drenagem de águas pluviais aparenta ser eficaz. Como a cobertura do edifício é a uma água, toda a água incidente no edifício é conduzida para uma caleira ao nível da cobertura e direcionada para tubos de queda para a via pública.

Em relação ao alpendre, este apresenta um sistema idêntico ao utilizado na cobertura da habitação (caleira única na parte mais baixa da cobertura).

No caso do novo volume no espaço 3, a drenagem de águas pluviais terá um funcionamento idêntico à restante habitação, apesar desta ser efetuada para o interior. Assim a inclinação da cobertura será pendente para o interior da habitação, sendo as águas encaminhadas por gravidade para uma caleira e posteriormente para um tubo de queda em direção ao jardim no espaço 2 da habitação.

Assim, neste projeto apenas se calculou a rede de águas pluviais para o novo volume no espaço 3.

Tendo em conta que na aldeia de Castelo Novo não existe qualquer tipo de rede drenagem de águas pluviais, foram, neste projeto, apenas incluídas as caleiras e tubos de queda que irão direcionar a água para as pequenas valetas localizadas nas bermas das ruas.

O traçado e dimensionamento da rede foram determinados de acordo com o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais. [46]

6.4.1. CÁLCULO HIDRÁULICO

Para o cálculo do caudal recorreu-se à fórmula racional:

$$Q = C \times I \times A \quad (6.6)$$

Em que:

- Q: Caudal (l/min);
- C: Coeficiente ponderado do escoamento;
- I: Intensidade de precipitação de chuva crítica (l/(min.m²);
- A: Área a drenar em projeção horizontal (m²).

A determinação da intensidade de precipitação depende não só das características pluviométricas da zona em estudo, como também das características estatísticas de duração e frequência adequadas a cada projeto. Para tal determinação utilizam-se as curvas intensidade/duração/frequência que fornecem os valores das intensidades médias máximas da precipitação para várias durações e diferentes períodos de retorno. Com recurso à expressão seguinte, e em função dos parâmetros a fixar, determinou-se a intensidade de precipitação de projeto:

$$I = a \times t^b \quad (6.7)$$

Onde:

- I: Intensidade média de precipitação (mm/h);
- t: Tempo de precipitação (min);
- a,b: Constantes que dependem do período de retorno.

Para um período de retorno mínimo de 5 anos, o tempo de precipitação de 5 minutos e sendo a zona em estudo inserida na região C, obteve-se a intensidade de precipitação de 2,10 l/min.m².

Para o cálculo dos caudais que conduziram ao dimensionamento da rede determinou-se a intensidade atrás referida e as áreas das zonas a drenar por cada troço, bem como o coeficiente de escoamento a considerar. As áreas obtidas foram determinadas por métodos analíticos ou geométricos. Para os coeficientes ponderados de escoamento consideram-se os seguintes valores:

- Áreas cobertas 1,00;
- Áreas pavimentadas 0,85;
- Áreas ajardinadas 0,20.

O valor das áreas multiplicadas pelo respetivo coeficiente de escoamento e pela intensidade de precipitação conduz à obtenção do caudal para um determinado troço.

6.4.2. CALEIRAS

Para o cálculo da secção da caleira semicircular foi usada a seguinte fórmula:

$$Q = K_s \times S \times R_h^{2/3} \times i^{1/2} \quad (6.8)$$

Em que:

- Q: caudal de cálculo (m³/s)
- K_s: Constante de rugosidade (m^{1/3}.s⁻¹)
- S: secção líquida, considerada a 7/10 da altura (m²)
- R_h: Raio hidráulico (m²/m)
- i: inclinação (m/m)

6.4.3. RAMAIS DE DESCARGA

O dimensionamento do ramal de descarga foi efetuado com recurso à seguinte fórmula:

$$\phi_{c\acute{a}lculo} = \frac{Q^{3/8}}{0,6459 \times K_s^{3/8} \times i^{3/16}} \quad (6.9)$$

Em que:

- $\phi_{c\acute{a}lculo}$: diâmetro mínimo de cálculo (m)
- Q: caudal de cálculo (m³/s)
- K_s: Constante de rugosidade (m^{1/3}.s⁻¹)
- i: inclinação (m/m)

6.4.4. TUBOS DE QUEDA

O dimensionamento do tubo de queda foi efetuado através da fórmula empírica aconselhada nas Regras de Dimensionamento dos Sistemas Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais Domésticas e Pluviais, LNEC (2009):

$$D = \frac{Q - 0,02638 \times \beta \times Y^{5/2}}{0,02638 \times \alpha \times Y^{3/2}} \quad (6.10)$$

Em que:

- $\beta = 0,35$;
- $\alpha = 0,453$ (entrada com aresta viva no tubo de queda);
- Q: Caudal de cálculo (l/min);
- Y: altura da lâmina líquida (mm);
- D: Diâmetro do tubo de queda (mm).

O cálculo e resultados respeitantes à dimensão do tubo de queda são apresentados no Anexo D. Atende-se ao facto de o diâmetro mínimo estipulado ser de 90mm.

6.4.5. MATERIAIS E DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

O tubo de queda será em aço inox, à vista. A caleiras será em zinco.

7

PORMENORES CONSTRUTIVOS E MELHORIAS DE CONFORTO

7.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo estão descritos os pormenores das soluções construtivas adotadas no projeto.

Todas as peças desenhadas encontram-se no Anexo E, no final da dissertação. Estas incluem pormenores das paredes, pavimentos e cobertura dos espaços 1 e 4, bem como pavimento, parede e cobertura do espaço 3. Com estes desenhos, ganha-se uma maior perceção das soluções implementadas no projeto de reabilitação da construção existente e no projeto do novo volume no espaço 3.

Nestes pormenores estão incluídas várias melhorias a nível térmico com a introdução de camadas de isolamento nas novas soluções. De notar que, como o edifício se trata de uma habitação isolada, a melhoria do desempenho acústico do mesmo não é dada a relevância que tem noutro tipo de projetos. Ainda assim, é necessário afirmar que muitas das soluções de melhoria de desempenho térmico apresentam diversas vantagens para o desempenho acústico.

Assim, ao longo deste capítulo são apresentadas e descritas algumas das soluções adotadas, sendo que, para total compreensão de todos os desenhos de pormenor deve ser consultado o Anexo E.

7.2. TÉRMICA

A proteção térmica do edifício deve ser efetuada na envolvente do mesmo e nos vãos envidraçados. [45]

O edifício em estudo não apresenta, com exceção da cozinha já reabilitada, soluções com vista a melhorar o seu desempenho térmico. Logo, tratando-se esta de uma região sujeita a grandes amplitudes térmicas, a introdução deste tipo de soluções é um dos principais focos deste projeto de reabilitação.

Assim, no espaço 1, serão alvo de intervenção as paredes dos primeiros 2 pisos e o pavimento do piso térreo, conforme as figuras 7.1 e 7.2 (ver desenhos com melhor resolução no Anexo E).

De notar que a solução utilizada na parede para o espaço 4 é a mesma do espaço 1.

A solução para as paredes consiste em regularizar e colocar lã de rocha para isolamento térmico, no interior da habitação, garantindo o acabamento com uma parede de gesso cartonado para pintar.



Fig. 7.1 – Esquema da parede reabilitada

Em relação ao pavimento do piso térreo, a solução será retirar o revestimento cerâmico e aplicar o tratamento ilustrado na fig. 7.2, incluindo a colocação de XPS para isolamento térmico.

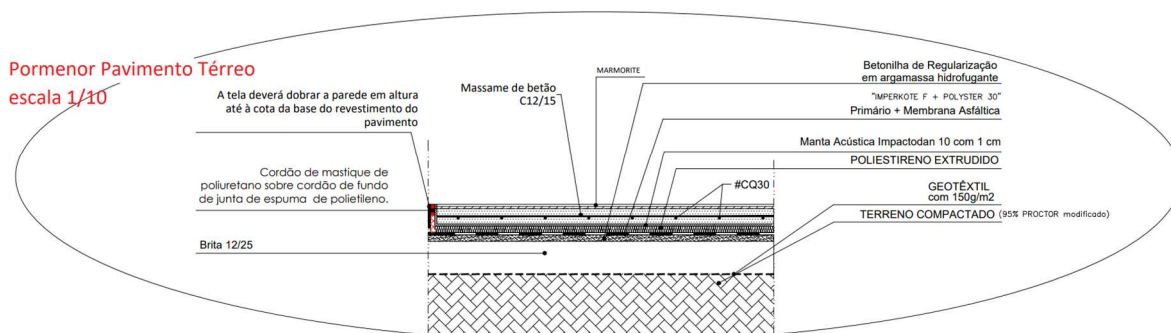


Fig. 7.2 – Pormenor do pavimento térreo reabilitado

No que concerne ao espaço 3, tratando-se de um novo volume, todas as soluções são novas, pelo que é importante defini-las ao pormenor para garantir a sua correta execução.

O piso deste espaço será isolado pelo exterior com um painel rígido de lã de rocha. Pelo interior será colocado um painel de bétula nórdica, revestido a resina fenólica. Os painéis de resinas fenólicas são placas planas e compactas constituídos por várias camadas de fibras de celulose, impregnadas com resinas fenólicas e melamínicas. Estas placas são sujeitas a um processo simultâneo de sobreaquecimento e compressão, do qual resulta um produto homogéneo e sem porosidades. São produtos altamente estáveis, com uma boa relação resistência/peso. A sua versatilidade e durabilidade, bem como resistência a uma vasta gama de agentes químicos agressores, tornam os painéis de resina fenólica numa opção a ter em conta em todo o tipo de revestimentos, tanto exteriores como interiores. [51]

O revestimento do pavimento será realizado com soalho de madeira, tal como os rodapés. As paredes apresentam uma solução idêntica à utilizada nos espaços 1 e 4, com isolamento térmico de lã de rocha, revestido com placas de gesso cartonado hidrófugo.

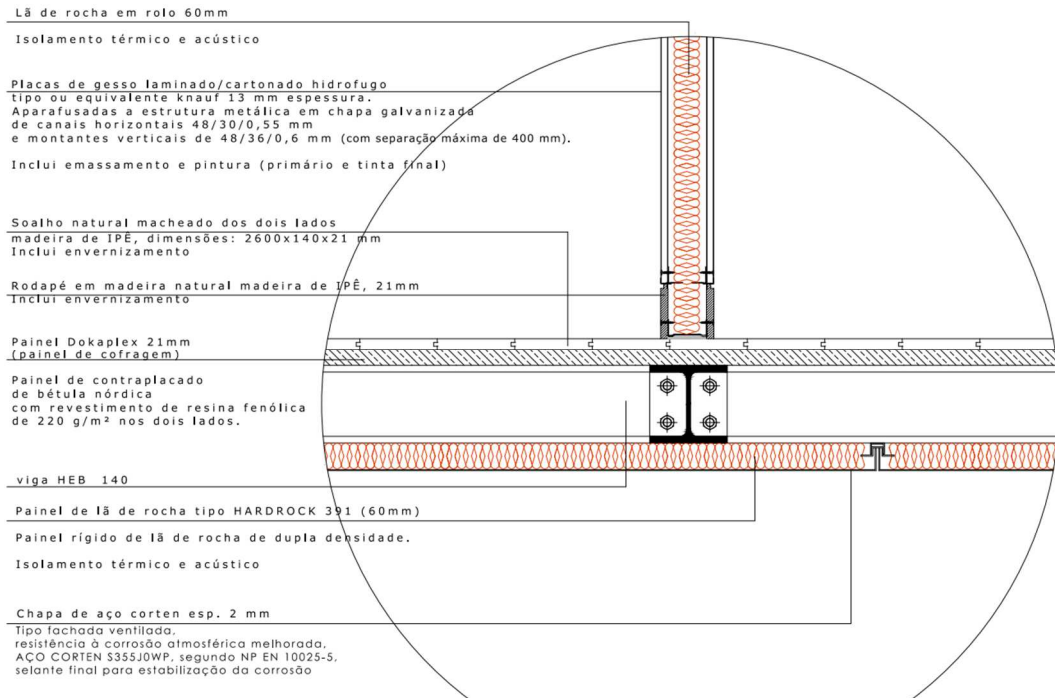


Fig. 7.3 – Pormenor de pavimento e parede do espaço 3

Também a cobertura do volume apresentará uma solução, pelo interior, próxima da utilizada no pavimento, com painel de lã de rocha rígido. No entanto, pelo exterior a cobertura apresenta um sistema do tipo *deck*.

O sistema *deck* é composto por várias camadas, sendo a camada inferior, uma chapa de suporte, que serve de base para os restantes elementos. Esta é seguida de uma membrana para-vapor, e por painéis de isolamento térmico (neste caso, será aplicado novamente um painel de lã de rocha rígido), e finalmente o sistema é revestido por uma película impermeabilizante. Este sistema apresenta diversas vantagens ao nível do desempenho, da sustentabilidade e da facilidade de execução. [52] [53]

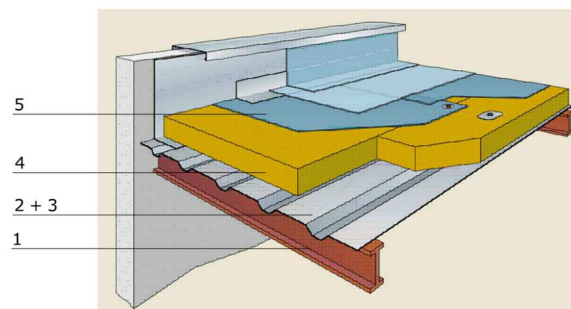


Fig. 7.4 – Esquema do sistema deck [52]

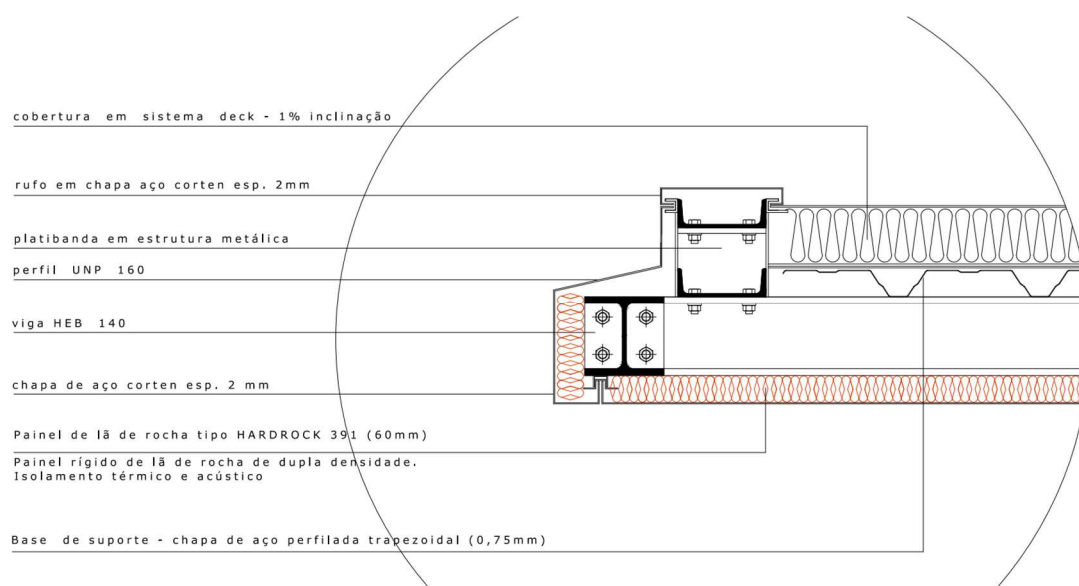


Fig. 7.5 – Pormenor da cobertura do espaço 3

7.3. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

O Regulamento Técnico de SCIE (RT-SCIE), aprovado pela Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro formula da seguinte forma, os “critérios de segurança”:

- Condições exteriores;
- Comportamento ao fogo, isolamento e proteção;
- Condições de evacuação;
- Instalações técnicas;
- Equipamentos e sistemas de segurança;
- Organização e gestão da segurança. [2] [54]

7.3.1. CONDIÇÕES EXTERIORES

O edifício deve ser servido por vias de acesso adequadas a veículos de socorro, bem como deverá existir a disponibilidade de água nas suas imediações para abastecimento dos veículos de combate a incêndio. [2]

Analisando a envolvente, é possível concluir que o edifício em estudo cumpre estes requisitos. A rua em frente ao qual este se situa tem boas condições para permitir o acesso de veículos de socorro. Em relação ao abastecimento de água por parte dos veículos de combate a incêndios, este não será um problema, dada a existência de uma barragem a norte da aldeia, que forma um reservatório de água, com vista à utilização por parte das equipas de socorro em caso de incêndio.

É importante referir que, por se tratar de um edifício isolado (os espaços 1 e 4), não existe risco de propagação de fogo para edifícios vizinhos.

7.3.2. COMPORTAMENTO AO FOGO

Os elementos estruturais de um edifício devem garantir um determinado grau de estabilidade ao fogo, ou seja, deverão conservar, quando sujeitos a um processo de aquecimento normalizado e durante um período de tempo determinado, a estabilidade com que foram projetados. Do mesmo modo, elementos de compartimentação ou com outras funções deverão garantir um certo período de tempo, a satisfação das exigências de resistência ao fogo que lhes são aplicáveis. [2]

O edifício em estudo apresenta várias estruturas em madeira, o que pode significar um risco em caso de incêndio, pois esta pode perder a estabilidade original. Assim, de modo a garantir o prolongamento da satisfação desta exigência, pode-se optar por um envernizamento destes materiais com um produto hidrófugo.

Em relação às paredes reabilitadas, o isolamento térmico será realizado com lã de rocha, que é um elemento incombustível. Adicionalmente o revestimento das paredes será realizado com placas de gesso cartonado hidrófugo, pelo que as paredes de compartimentação reabilitadas não só não irão representar um risco como ainda podem contribuir para o retardamento da propagação de um possível incêndio. [55]

7.3.3. EVACUAÇÃO

A evacuação dos espaços 1, 2 e 3 não deverá ser difícil, já que no espaço 1, existem acessos rápidos para o exterior tanto no piso 1, como no piso 0. Em relação ao volume localizado no espaço 3, apesar de este estar localizado num piso elevado, o acesso ao mesmo será feito por escadas, localizadas no exterior, pelo que também aqui não deverão existir entraves à evacuação.

A zona mais crítica será o piso 2 do espaço 4. Uma vez que o único acesso a este quarto será realizado pelas escadas interiores, a evacuação deste espaço poderá revelar-se muito complicada ou mesmo impossível. Apesar da existência de uma claraboia de acesso à cobertura neste compartimento, que poderia representar uma saída em caso de emergência, a altura em relação à rua é demasiado elevada para tornar este um acesso viável. Assim, será imperativo que existam neste espaço meios de extinção de fogo eficazes para garantir a segurança dos utilizadores, pelo menos até à chegada de meios de socorro, bem como sistemas de deteção de fumo para alertar os utilizadores deste espaço da possibilidade de existência de um incêndio.

8

CONCLUSÃO

8.1. JUSTIFICAÇÃO E CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS

A dissertação que se apresenta teve como objetivo a produção de um documento que descreva e explique o trabalho de projeto aplicado à reabilitação de um edifício de habitação unifamiliar em Castelo Novo, no Fundão, que melhor se definem na sua Introdução. Pode assim dizer-se que se trata de uma dissertação de “projeto”.

Assim, no capítulo 2, são enumerados alguns dos princípios de reabilitação e fases inerentes aos projetos de reabilitação, com foco na reabilitação de edifícios antigos ou inseridos em zonas históricas. Neste capítulo é realizada, ainda, uma análise de toda a legislação aplicável em projetos deste tipo, ainda que sem grande descrição das suas implicações. Este capítulo serviu como base para a forma de atuar no projeto desenvolvido ao longo da dissertação. O processo de desenvolvimento deste capítulo resultou de uma recolha de bibliografia diversificada, relacionada com o tema, de modo a compilar a informação e legislação existente num único documento.

O capítulo 3 serviu, acima de tudo, como uma apresentação da Aldeia Histórica de Castelo Novo. Esta parte da dissertação mereceu uma atenção e dedicação grande desde o início do desenvolvimento do trabalho. A ligação afetiva do autor à terra dos seus avós, tanto maternos como paternos, motivou um fascínio e entusiasmo pela descoberta da história da aldeia e levou à adoção de uma escrita mais adornada e não tão técnica, como nos restantes capítulos.

No capítulo 4 começa-se por apresentar o edifício em estudo, desde a sua localização até à sua história. É feito o levantamento arquitetónico e construtivo da pré-existência no sentido de conseguir uma melhor compreensão das soluções existentes no edifício e das anomalias existentes e que precisam de ser corrigidas. Neste capítulo é ainda apresentada a proposta de intervenção, concretizada em projeto de arquitetura, realizado ao nível do projeto base pelo arquiteto João Paulo Barbosa. Esta foi a fase mais longa do desenvolvimento da dissertação, uma vez que em simultâneo com a elaboração da arquitetura, o autor começou a desenvolver os pormenores construtivos, através da consulta de inúmeros fabricantes, para análise de soluções e finalmente a escolha da solução a utilizar. Deste modo, foi possível realizar desenhos de pormenor com grande detalhe, colocando-se inclusivamente as marcas e as dimensões de todos os materiais a serem adotados na execução da obra.

O capítulo 5 vem no seguimento do levantamento realizado no capítulo anterior, mas com o foco na estrutura existente no edifício. Esta fase foi fundamental para a definição do projeto de estruturas, ficando-se a perceber quais as soluções com qualidade e segurança e as soluções sobre as quais se teria de atuar. Este processo foi dificultado pela menor agilidade do autor nesta componente, tendo o apoio do orientador sido fundamental para o desenvolvimento do projeto desta especialidade.

Em relação ao capítulo 6, este apresenta todos os projetos de instalações de água e saneamento, com um foco maior nos projetos de abastecimento de águas e de drenagem de águas residuais, dado o número significativo de novas instalações sanitárias a introduzir na habitação. O desenvolvimento destes projetos não comportou qualquer tipo de dificuldades, uma vez que o autor apresenta um bom domínio do processo de dimensionamento destas redes, bem como da elaboração dos traçados.

O capítulo 7 apresenta algumas soluções de melhoria de desempenho do edifício, quer a nível térmico e acústico, quer ao nível da segurança contra incêndios. Este capítulo foi sendo desenvolvido ao longo dos meses de trabalho, em simultâneo com o desenvolvimento dos pormenores de projeto de arquitetura. Este processo obrigou a uma larga pesquisa de soluções em fabricantes, o que se revelou benéfico para o autor que alargou assim o seu conhecimento relativamente a soluções construtivas e aos principais fabricantes existentes no mercado para cada uma delas. Isto resultou em peças desenhadas com maior detalhe, o que facilitará a execução do projeto no futuro.

Por tudo o acima referido, e considerando os objetivos e âmbito definidos na Introdução, pode concluir-se que os objetivos foram quase completamente atingidos, exceto porventura no Projeto de estruturas, onde não foi possível desenvolver cálculos de dimensionamento e verificação da estabilidade dos reforços introduzidos e da nova solução proposta para o espaço 3.

8.2. EXPERIÊNCIAS E CONTACTOS AO LONGO DO ESTUDO

Este trabalho começou por ser um estudo relativo a princípios de reabilitação e aplicação de boas práticas com recurso a um caso de estudo, mas ao longo do seu desenvolvimento, devido à disponibilidade do arquiteto João Paulo Barbosa no fornecimento dos desenhos de arquitetura e apoio ao autor nos desenvolvimentos das restantes peças desenhadas, o mesmo foi ganhando contornos reais de projeto, com a introdução de cada vez mais detalhes e discussão de soluções a aplicar.

A vontade do autor em tornar este trabalho num projeto com aplicabilidade futura, contribuiu positivamente para o desenvolvimento de mais peças desenhadas e introdução de novas soluções que a princípio não estavam previstas.

Esta evolução conduziu a algumas alterações dos capítulos inicialmente pensados, reduzindo na sua dimensão alguns dos objetivos ao nível de capítulos de estado da arte para dar lugar a projetos de especialidades de engenharia.

O desenvolvimento deste estudo proporcionou ao autor uma série de experiências no que diz respeito ao contacto com profissionais da área da construção, em particular na relação do engenheiro com o arquiteto. A dinâmica que foi criada ao longo do desenvolvimento do projeto serviu como plataforma de lançamento para o que se pode esperar ao nível profissional, desde a troca de ideias, aos conflitos de intenções, tudo serviu para enriquecer a experiência do autor e para preparar aquelas que serão as suas vivências ao exercer a profissão de engenheiro civil.

O contacto com entidades representantes da Administração Pública com jurisdição sobre o projeto nas suas diversas áreas foi por si só uma experiência muito enriquecedora e reveladora dado que, para fazer a recolha dos elementos de apoio ao desenvolvimento do projeto, o autor teve de contactar diversos profissionais da área ligados a projetos de recuperação da aldeia, bem como o departamento de urbanismo da Câmara Municipal do Fundão.

8.3. DIFICULDADES ENCONTRADAS

As primeiras dificuldades encontradas durante a realização deste projeto estão relacionadas com a inexistência de documentos e peças desenhadas relativas ao edifício em estudo. Isto obrigou a um levantamento recorrendo a medições no local o que, dada a complexidade dos diferentes espaços, foi um processo longo, obrigando a um constante reajuste dos prazos inicialmente estipulados para desenvolver a dissertação.

Outro dos entraves ao desenvolvimento do projeto esteve na dificuldade da obtenção de material relativo à aldeia de Castelo Novo, por parte da Câmara do Fundão. Sendo a residência do autor no distrito do Porto, apenas em poucas ocasiões houve a possibilidade de deslocação até à habitação e consequentemente à Câmara do Fundão, pelo que a maior parte dos contactos tiveram de ser realizados à distância, o que naturalmente, conduziu a alguma demora nos processos.

8.4. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Os desenvolvimentos futuros do projeto passam, impreterivelmente, pela execução do mesmo. Todo o projeto em estudo foi realizado a pensar na sua concretização e todas as plantas, cortes e pormenores foram elaborados com vista a esse fim.

Assim, o autor finaliza este trabalho com a perspetiva de ver este passar do papel para a realidade e com a certeza de que este será o caminho para começar a aplicar todos os seus conhecimentos no mundo real e num projeto com enorme significado pessoal e familiar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] https://www.ordemengenheiros.pt/fotos/dossier_artigo/jappleton_1452865970545a07405d43c.pdf (13/05/2021)
- [2] Freitas, Vasco (Coord.) (2012) - *Manual de Apoio ao Projeto de Reabilitação de Edifícios Antigos*. Porto: FEUP. Ordem dos Engenheiros da Região Norte.
- [3] <https://www.culturanorte.gov.pt/patrimonio/se-do-porto/> (17/05/2021)
- [4] https://sigarra.up.pt/rep/av/pedificios/000/1006552_02.png (18/05/2021)
- [5] <https://www.jornaldenegocios.pt/negocios-em-rede/fundos-europeus/detalhe/reabilitacao-urbana-vida-nova-a-espacos-antigos> (18/05/2021)
- [6] Rodrigues, R.M.G.C. *Manutenção de Edifícios: Análise e Exploração de um Banco de Dados sobre um Parque Habitacional*, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 1989.
- [7] <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/classificacao-de-bens-imoveis-e-fixacao-de-zep/> (20/05/2021)
- [8] <https://www.jpn.up.pt/2016/03/08/alargamento-da-ponte-d-luis-i-solucao-doce/> (20/05/2021)
- [9] <https://www.timeout.pt/porto/pt/coisas-para-fazer/roteiro-de-arte-no-bonfim> (20/05/2021)
- [10] https://pt.wikipedia.org/wiki/Farol_da_Senhora_da_Luz (20/05/2021)
- [11] <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/media/uploads/cc/granada.pdf> (20/05/2021)
- [12] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 145 — 29 de julho de 2008 - Portaria n.º 701-H/2008
- [13] <http://www.oern.pt/legislacao/57/reabilitacao-urbana-das-zonas-historicas-e-areas-de-recuperacao-urbanistica> (03/06/2021)
- [14] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 136 — 18 de julho de 2019 - Decreto-lei nº95/2019.
- [15] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 172 — 9 de setembro de 2019 - Portaria n.º 297/2019.
- [16] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 175 — 12 de setembro de 2019 - Portaria n.º 301/2019.
- [17] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 175 — 12 de setembro de 2019 - Portaria n.º 302/2019.
- [18] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 175 — 12 de setembro de 2019 - Portaria n.º 303/2019.
- [19] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 175 — 12 de setembro de 2019 - Portaria n.º 304/2019.
- [20] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 175 — 12 de setembro de 2019 - Portaria n.º 305/2019.
- [21] João, C., Pedro, B., & Miguel, T. (2019). *ARICA : 2019 Método de avaliação da segurança ao incêndio em edifícios existentes Descrição , âmbito e condições de aplicação*. LNEC: Lisboa.
- [22] *Diário da República*, 1.ª série – N.º 206 - 23 de outubro de 2009 - Decreto-Lei n.º 307/2009. “Regime Jurídico da Reabilitação Urbana”.
- [23] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 157 — 14 de agosto de 2012 - Lei n.º 32/2012.
- [24] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 173 — 9 de setembro de 2014 – Decreto-Lei n.º 136/2014.
- [25] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 144 — 27 de julho de 2017 – Decreto-Lei n.º 88/2017.
- [26] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 97 — 21 de maio de 2019 – Decreto-Lei n.º 66/2019.

- [27] Pereira, A. R. *Operações de Reabilitação de Edifícios Antigos – Organização de um Sistema de Informação Transversal a Todo o Processo*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto, FEUP, departamento de Engenharia Civil, 2013.
- [28] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 107 — 7 de maio de 2004 – Decreto-Lei n.º 103/2004.
- [29] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 216 — 9 de novembro de 2017 - Resolução do Conselho de Ministros n.º 170/2017.
- [30] *Diário da República*, 1.ª série — N.º 142 — 23 de julho de 2015 - Resolução do Conselho de Ministros n.º 52-A/2015.
- [31] Saramago, J., *Viagem a Portugal*. Companhia das Letras, Lisboa, 1981.
- [32] Barbosa, J. P. A. *Plano de Urbanização para Castelo Novo – Fundão*. Universidade do Porto, FAUP, 1992.
- [33] <https://aldeiashistoricasdeportugal.com/> (22/02/2021 – 02/03/2021)
- [34] *Diário da República*, 2.ª série — N.º 203 — 19 de outubro de 2020 – Portaria n.º 606/2020.
- [35] <http://www.aldeiashistoricasdeportugalblog.pt/> (25/03/2021)
- [36] <https://www.aguadoalardo.pt/> (24/02/2021)
- [37] [https://pt.wikipedia.org/wiki/Castelo_Novo_\(22/02/2021 - 24/02/2021\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Castelo_Novo_(22/02/2021 - 24/02/2021))
- [38] INE – Instituto Nacional de Estatística (2012) – *Censos 2011. Resultados Definitivos Centro*. Lisboa: INE.
- [39] https://pt.wikipedia.org/wiki/Castelo_de_Castelo_Novo (28/02/2021)
- [40] de Azevedo, C (1967). *Terras com Foral ou Pelourinho das Províncias das Beiras*.
- [41] Dias, J. M (1935). *Pelourinhos e Forcas do Distrito de Castelo Branco*. Lisboa.
- [42] Dias, J. M (1934). *Etnografia da Beira*, volume X. Lisboa.
- [43] C. M. F. (2020). *Operação de Reabilitação Urbana - Programa Estratégico de Reabilitação Urbana Área de Reabilitação Urbana da Aldeia Histórica de Castelo Novo*. Fundão
- [44] <http://lightsteelframing.pt/vantagens/> (14/06/2021)
- [45] Capela, J. A. D. C. Q. *Reabilitação no Centro Histórico de Vila-Real – Estudo de Caso*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto, FEUP, departamento de Engenharia Civil, 2016.
- [46] *Diário da República*, 1.ª série-B — N.º 194 — 23 de agosto de 1995 – Decreto Regulamentar n.º 23/95.
- [47] <https://www.uponor.pt/catalogue/sistema-multicamada/tubos/uponor-uni-pipe-plus/uponor-uni-pipe-plus-branco> (13/06/2021)
- [48] <https://www.uponor.pt/catalogue/sistema-multicamada/tubos/uponor-uni-pipe-plus/uponor-mlc-tubo-branco-s> (13/06/2021)
- [49] Pedroso, V. M. R. – *Manual dos sistemas prediais de distribuição e drenagem de águas*. 3ª Edição, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 2007.
- [50] <https://www.infoescola.com/quimica/policloreto-de-vinila-pvc/> (13/06/2021)

- [51] <https://www.sotecnisol.pt/revestimentos/fachadas-ventiladas-novo/paineis-de-resinas-fenolicas/> (14/06/2021)
- [52] <https://www.rockwool.pt/aplicacoes/coberturas/cobertura-plana/cobertura-deck/cobertura-deck-deckrock-sintetica-fm/> (14/06/2021)
- [53] <https://prudencio.pt/pt/reabilitacao-de-coberturas-metalicas-sistema-deck/> (14/06/2021)
- [54] *Diário da República*, 2.^a série — N.º 250 — 29 de dezembro de 2008 – Portaria n.º 1532/2008.
- [55] https://www.rockwool.pt/siteassets/rw-es/herramientas/biblioteca-de-documentos/fichas-informativas/fact-sheets-rockwool_resist%C3%A2ncia-ao-fogo-pt.pdf?f%3D20200214142537 (11/06/2021)

ANEXOS

A

ARQUITETURA

Espaços 1 e 4

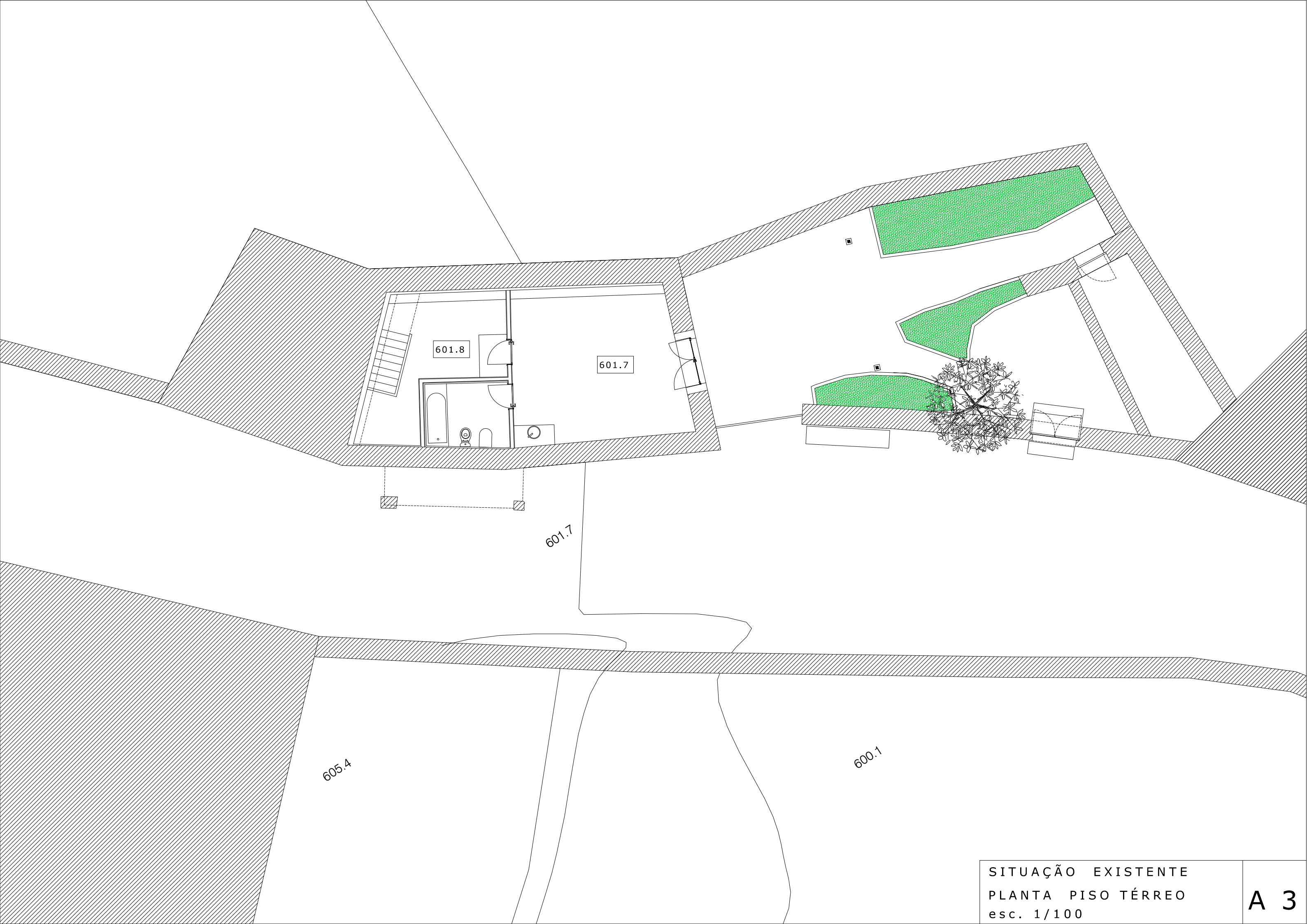
Espaço 2

Espaço 3



SITUAÇÃO EXISTENTE
ALÇADO POENTE
(frente urbana) esc. 1/100

A 2



601.8

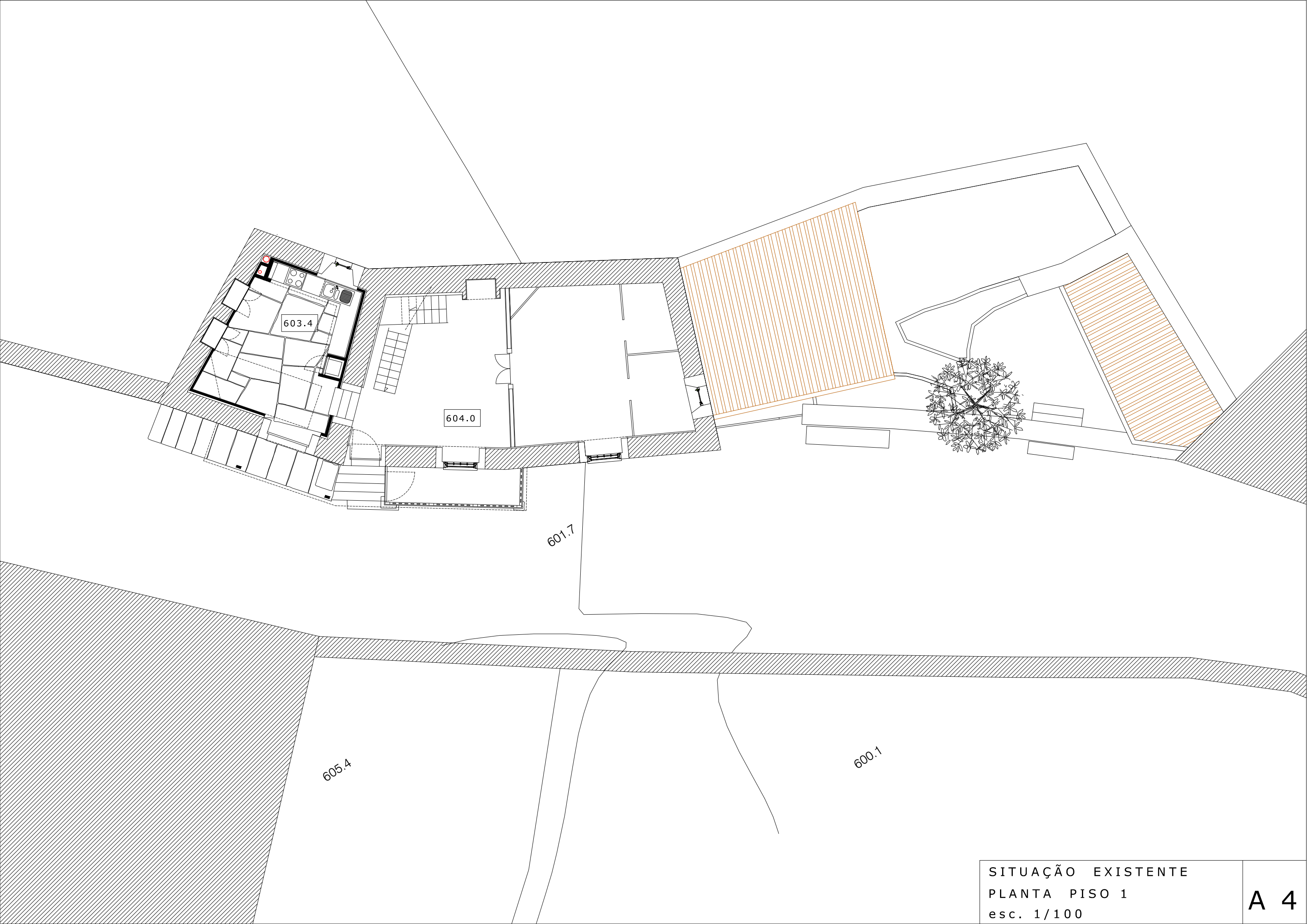
601.7

601.7

605.4

600.1

SITUAÇÃO EXISTENTE
PLANTA PISO TÉRREO
esc. 1/100



603.4

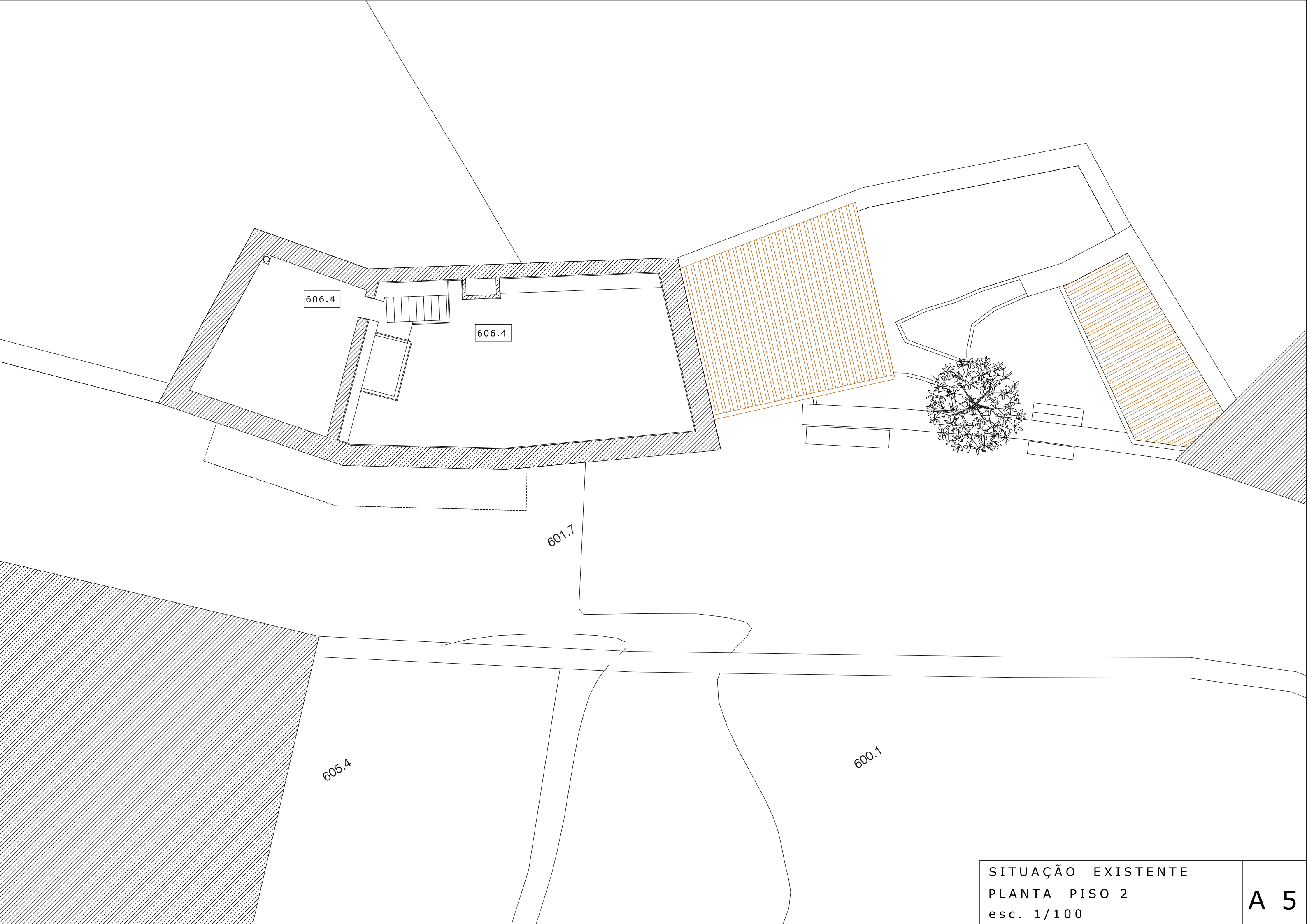
604.0

601.7

605.4

600.1

SITUAÇÃO EXISTENTE
PLANTA PISO 1
esc. 1/100



606.4

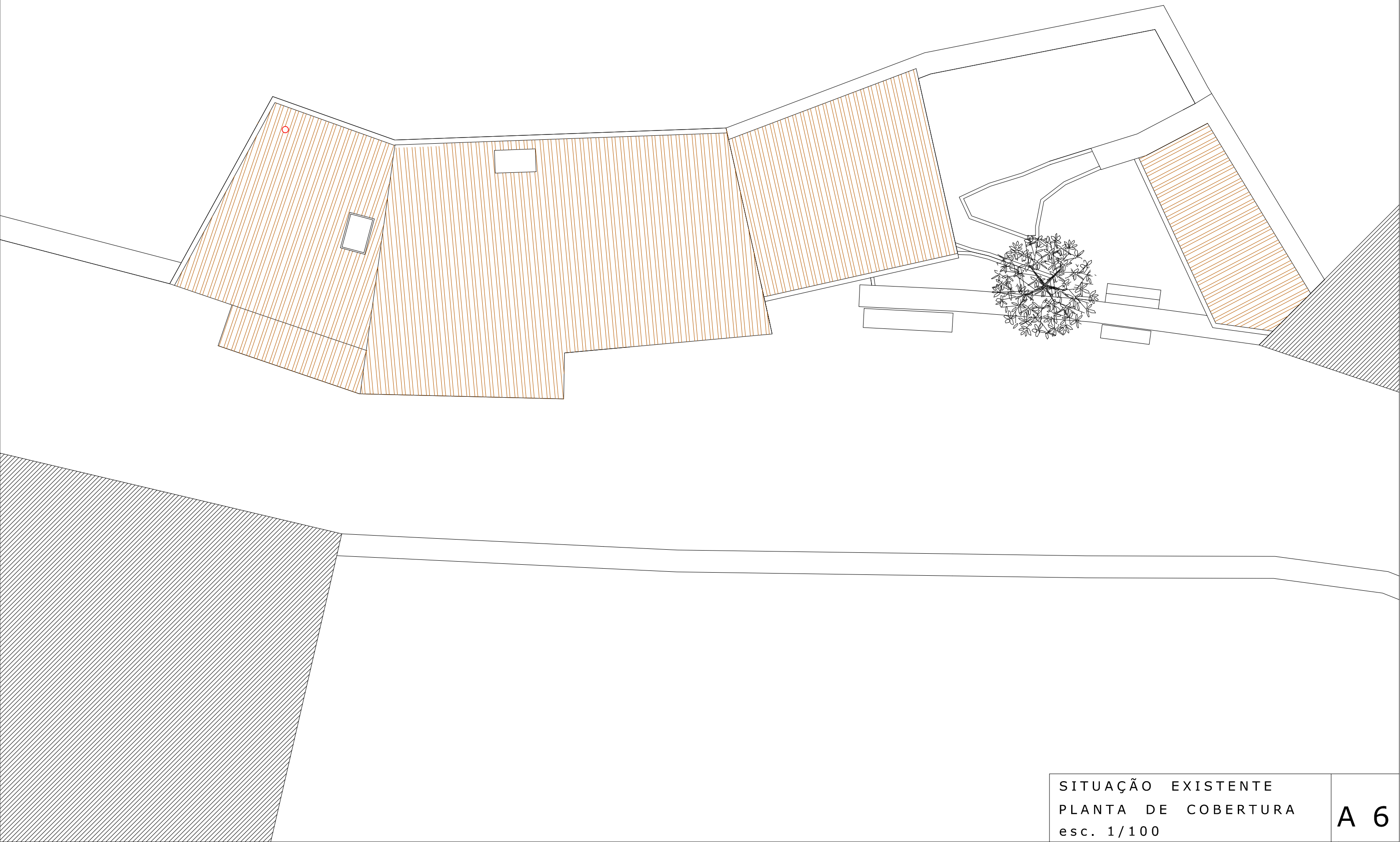
606.4

601.7

605.4

600.1

SITUAÇÃO EXISTENTE
PLANTA PISO 2
esc. 1/100



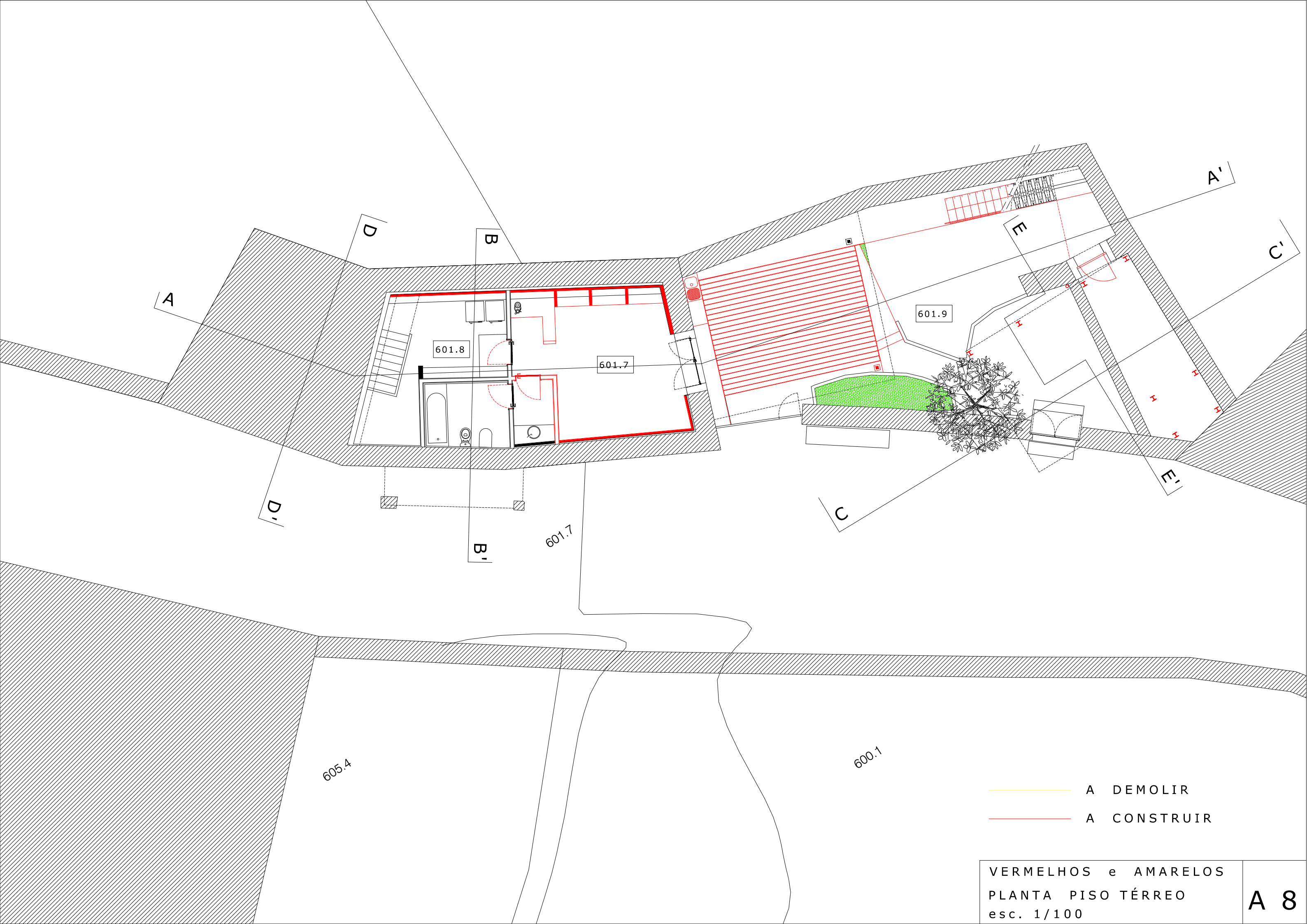
SITUAÇÃO EXISTENTE
PLANTA DE COBERTURA
esc. 1/100

— A DEMOLIR
— A CONSTRUIR



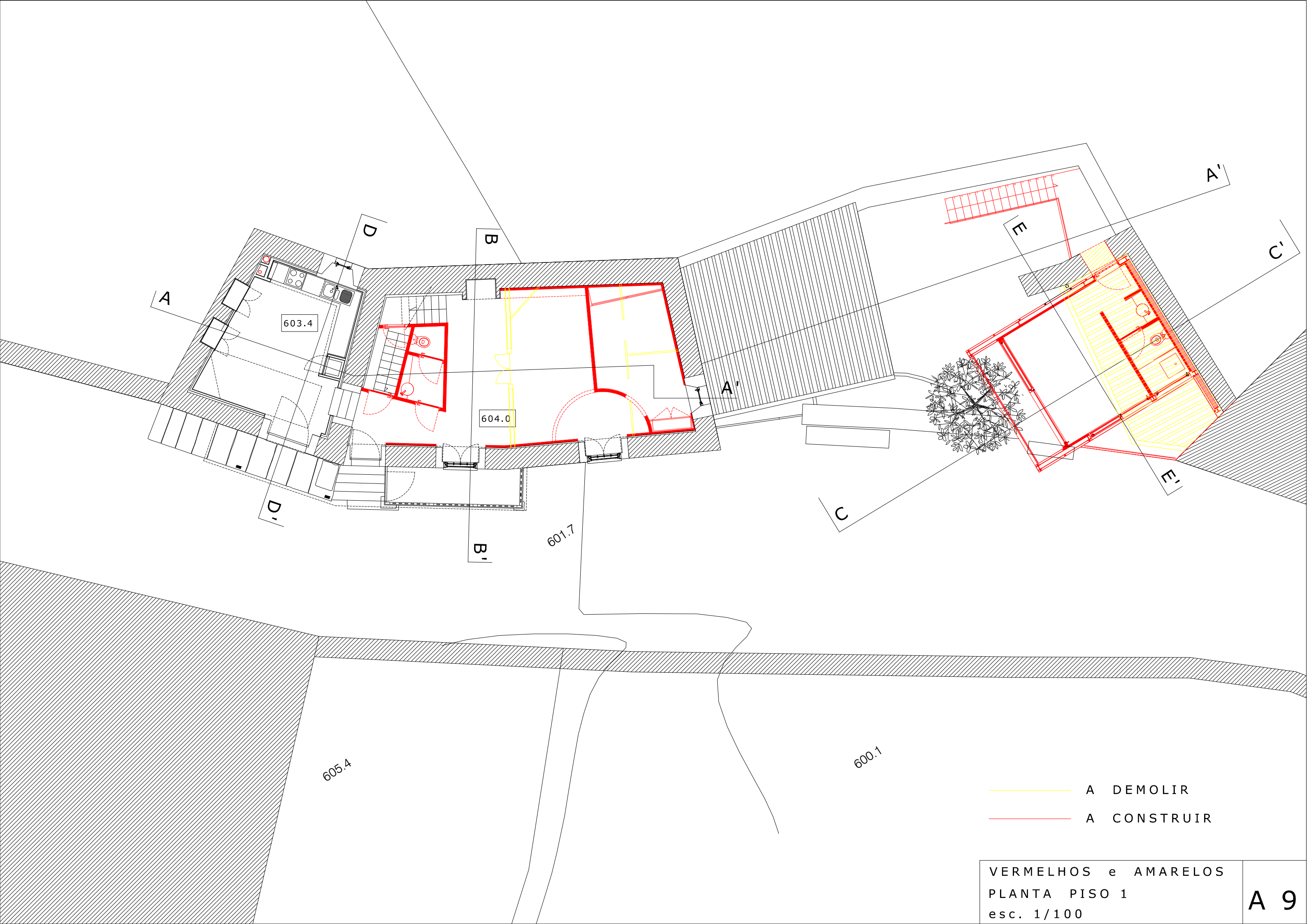
VERMELHOS e AMARELOS
ALÇADO POENTE
(frente urbana) esc. 1/100

A 7



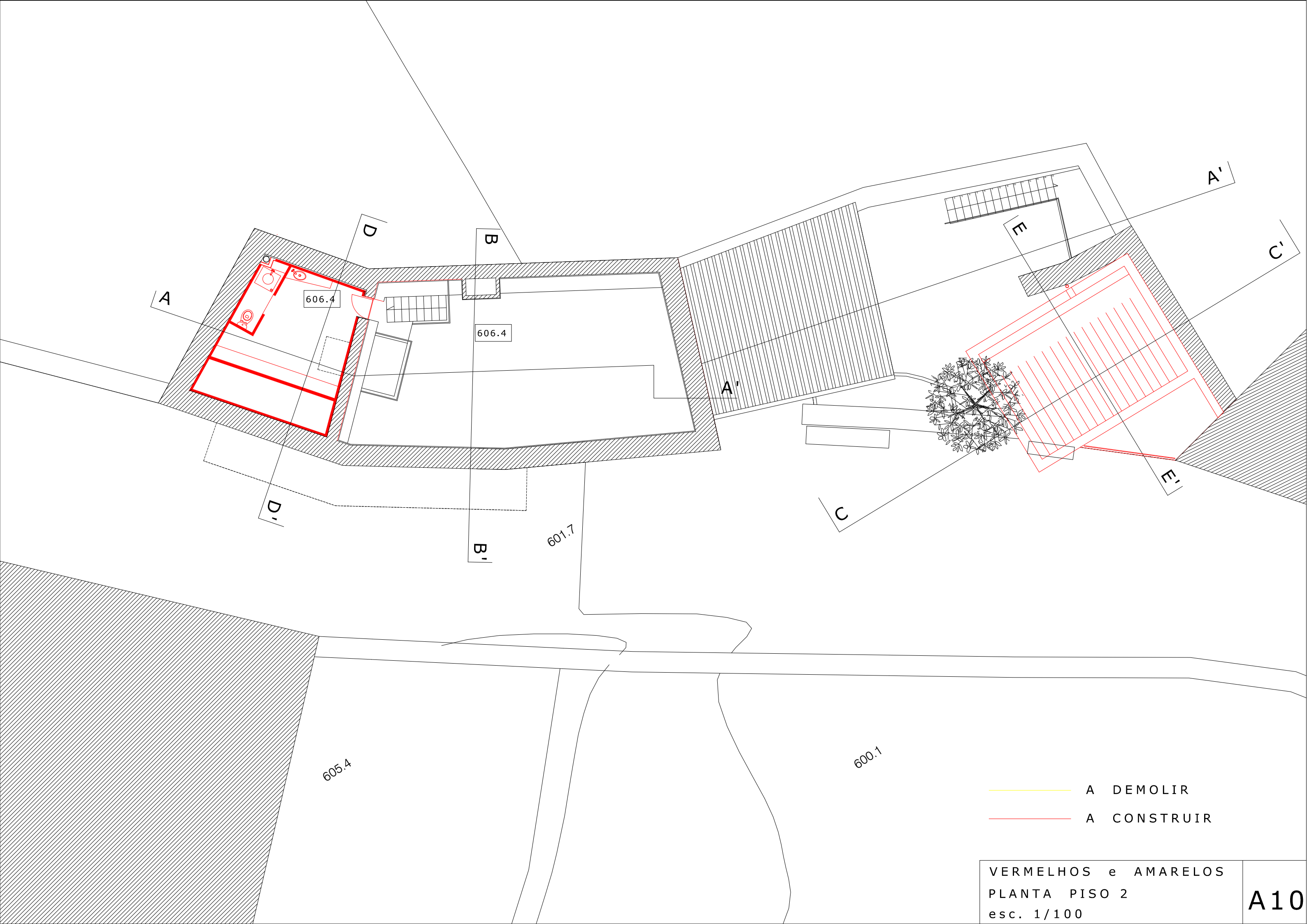
- A DEMOLIR
- A CONSTRUIR

VERMELHOS e AMARELOS
PLANTA PISO TÉRREO
esc. 1/100



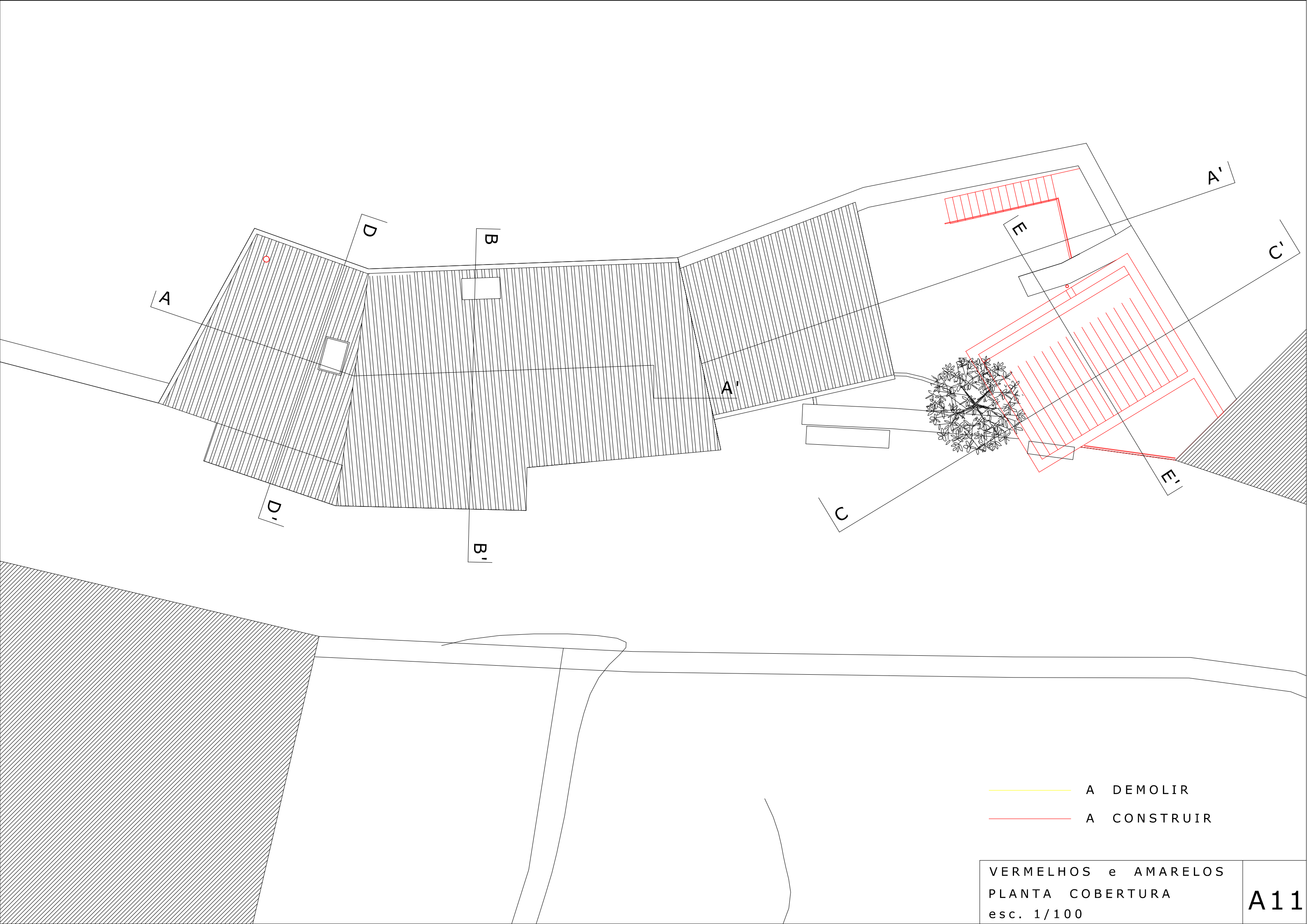
- A DEMOLIR
- A CONSTRUIR

VERMELHOS e AMARELOS
PLANTA PISO 1
esc. 1/100



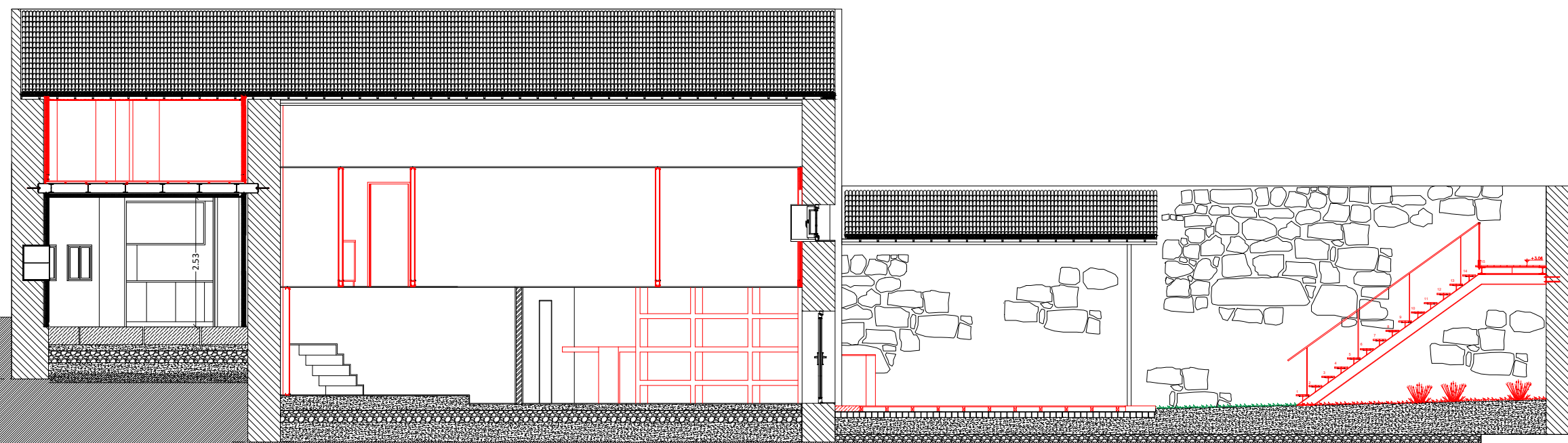
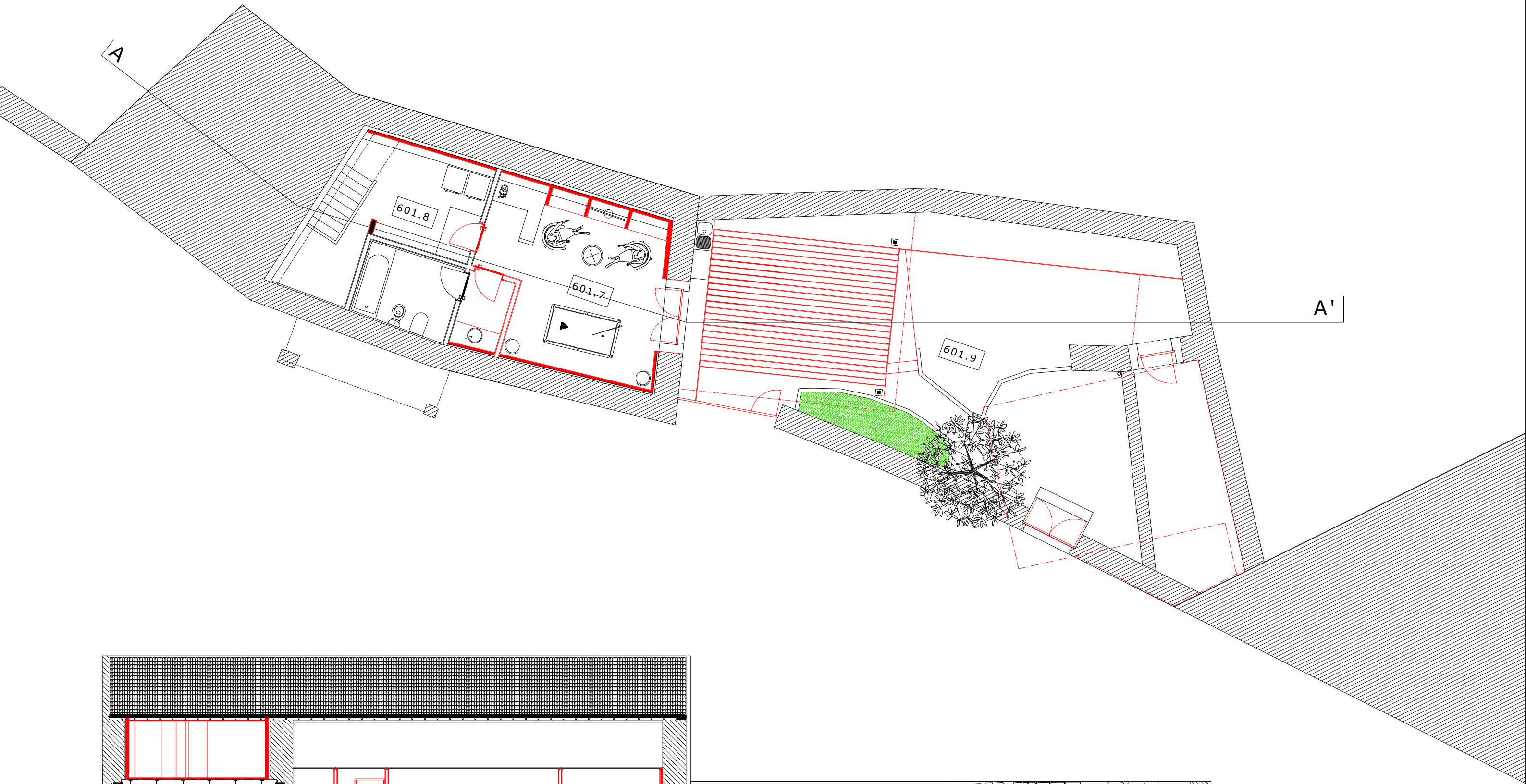
- A DEMOLIR
- A CONSTRUIR

VERMELHOS e AMARELOS
PLANTA PISO 2
esc. 1/100



— A DEMOLIR
— A CONSTRUIR

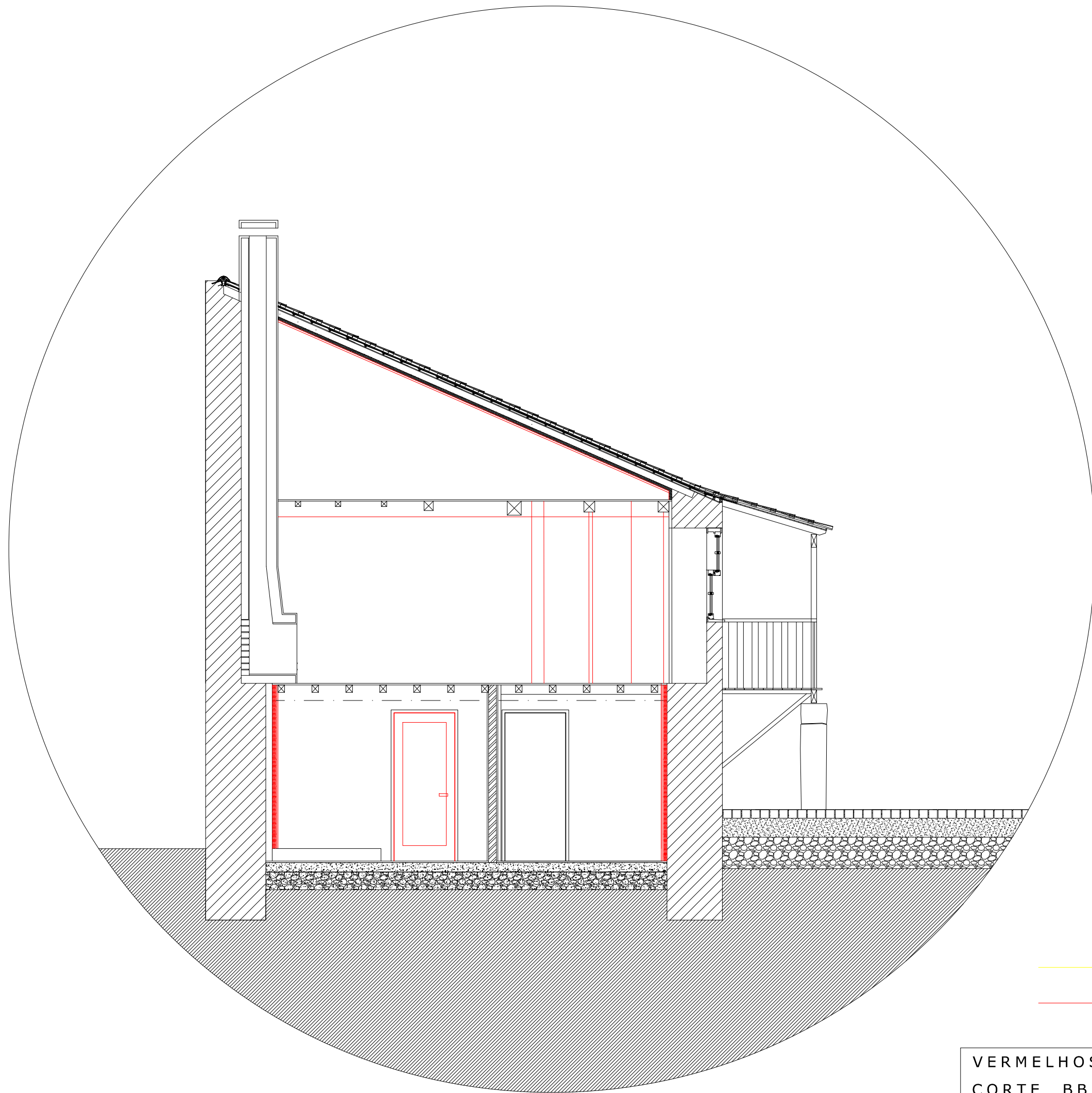
VERMELHOS e AMARELOS
PLANTA COBERTURA
esc. 1/100



— A DEMOLIR
 — A CONSTRUIR

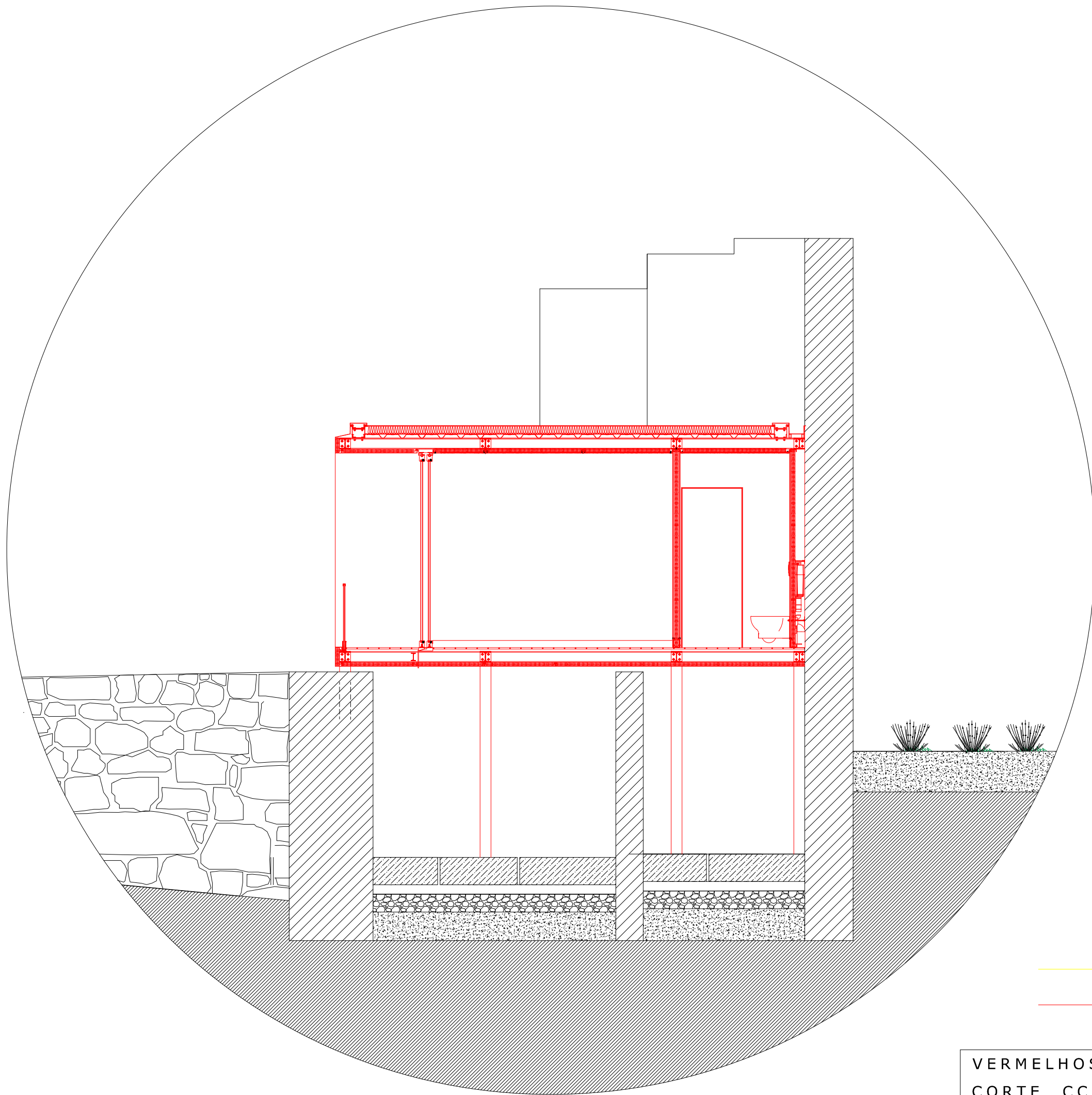
VERMELHOS e AMARELOS
 CORTE AA'
 esc. 1/100

A12



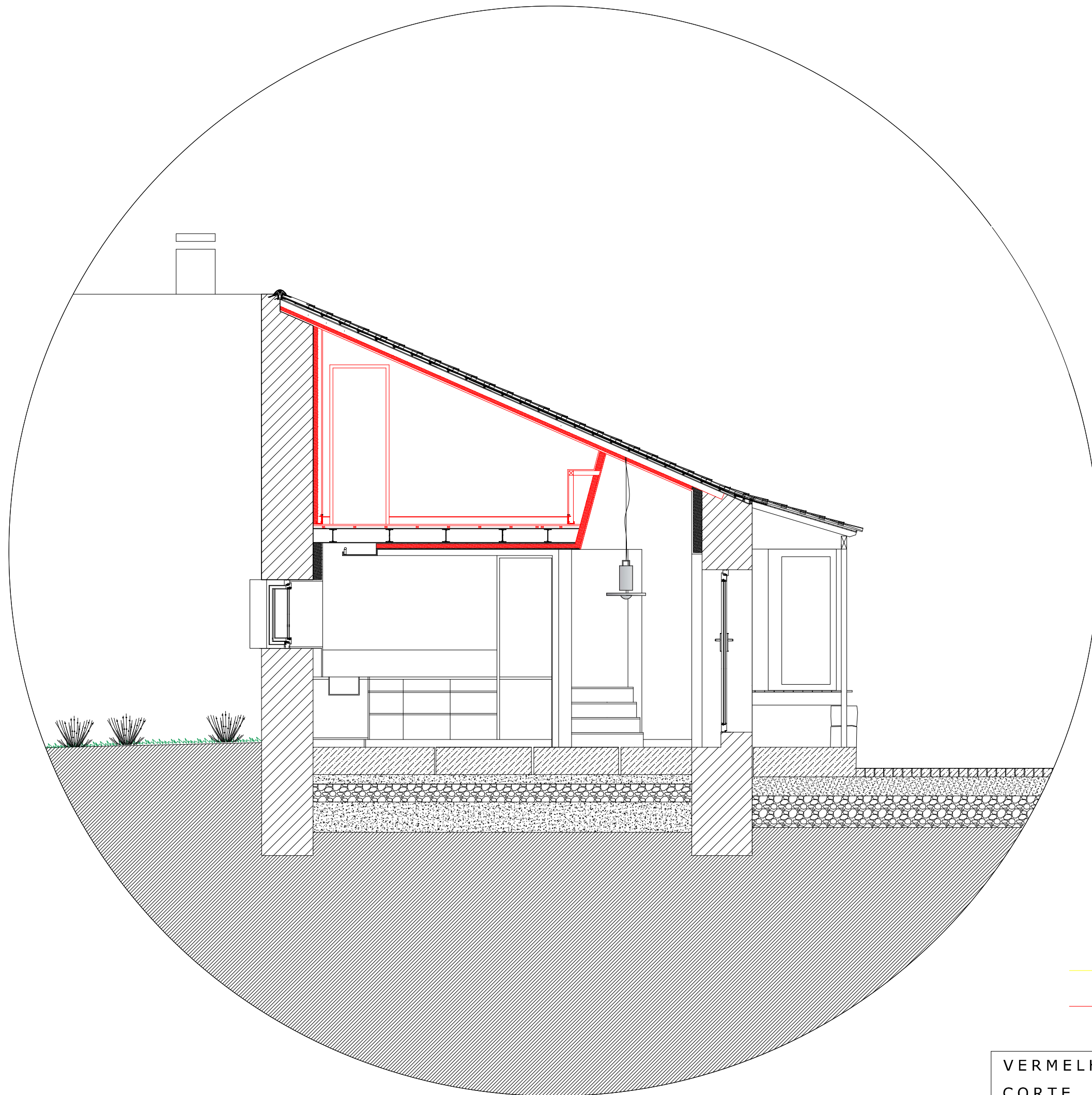
— A DEMOLIR
— A CONSTRUIR

VERMELHOS e AMARELOS
CORTE BB'
esc. 1/50

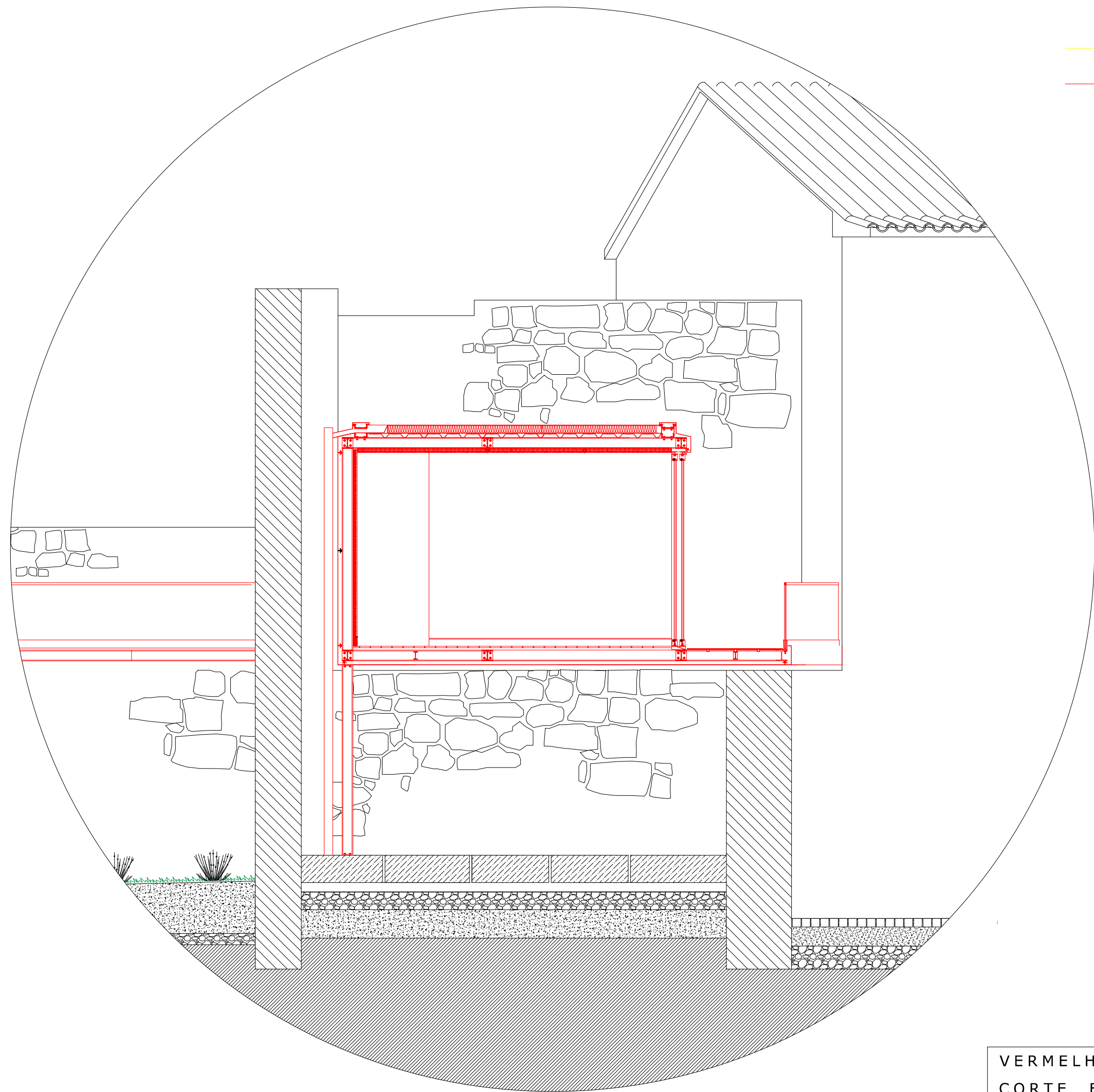


— A DEMOLIR
— A CONSTRUIR

VERMELHOS e AMARELOS
CORTE CC'
esc. 1/50

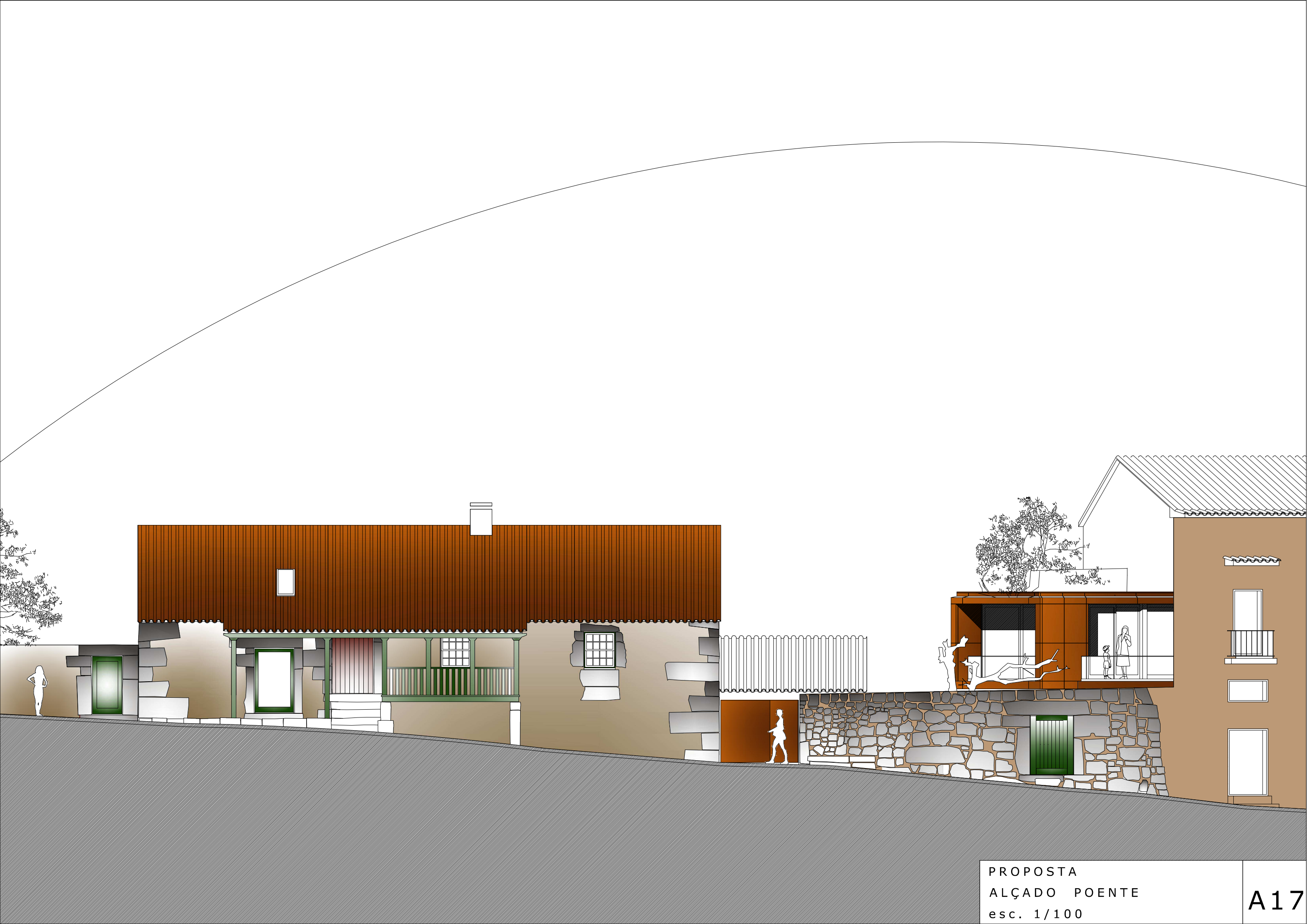


— A DEMOLIR
— A CONSTRUIR



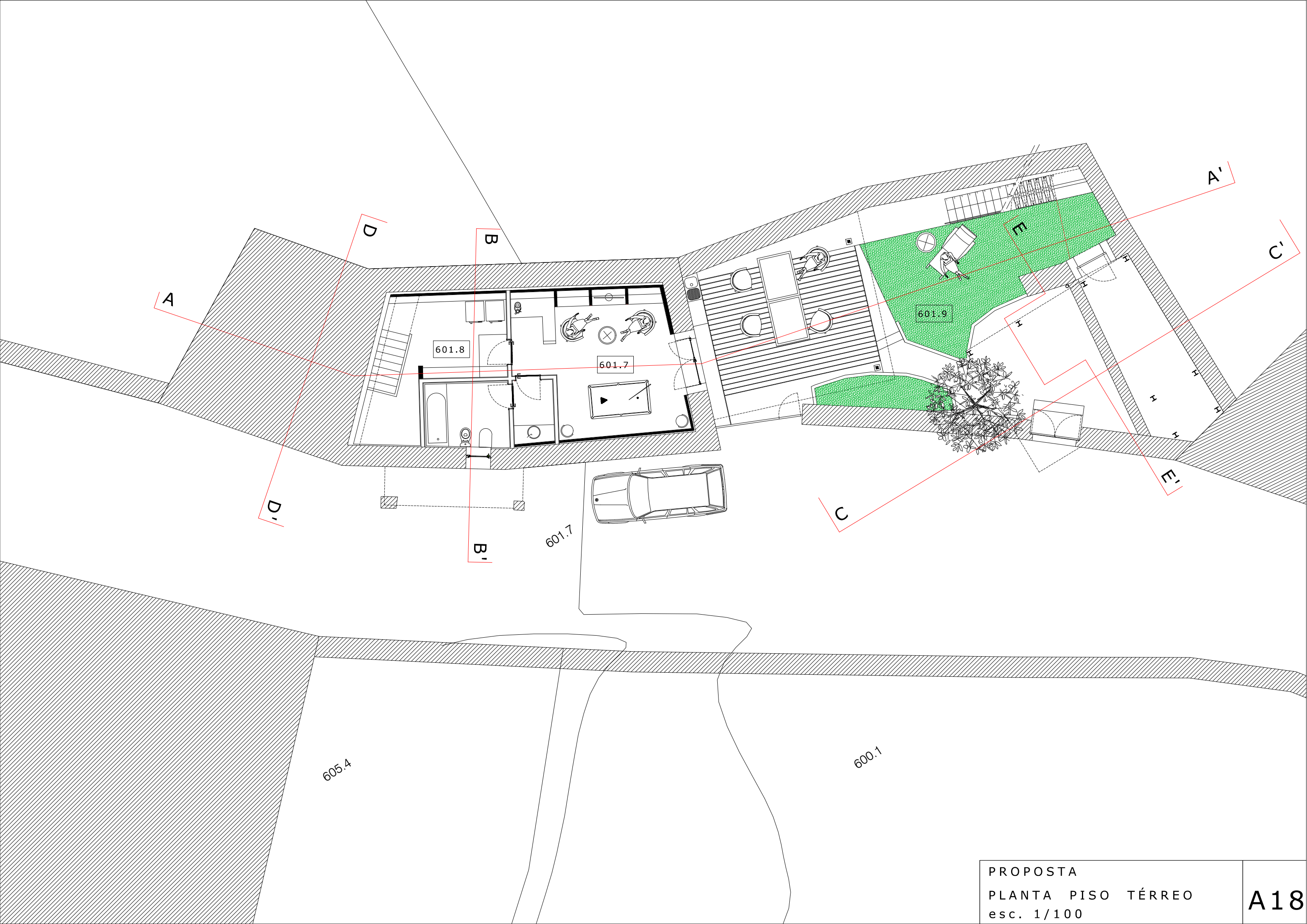
VERMELHOS e AMARELOS
CORTE EE'
esc. 1/50

A16

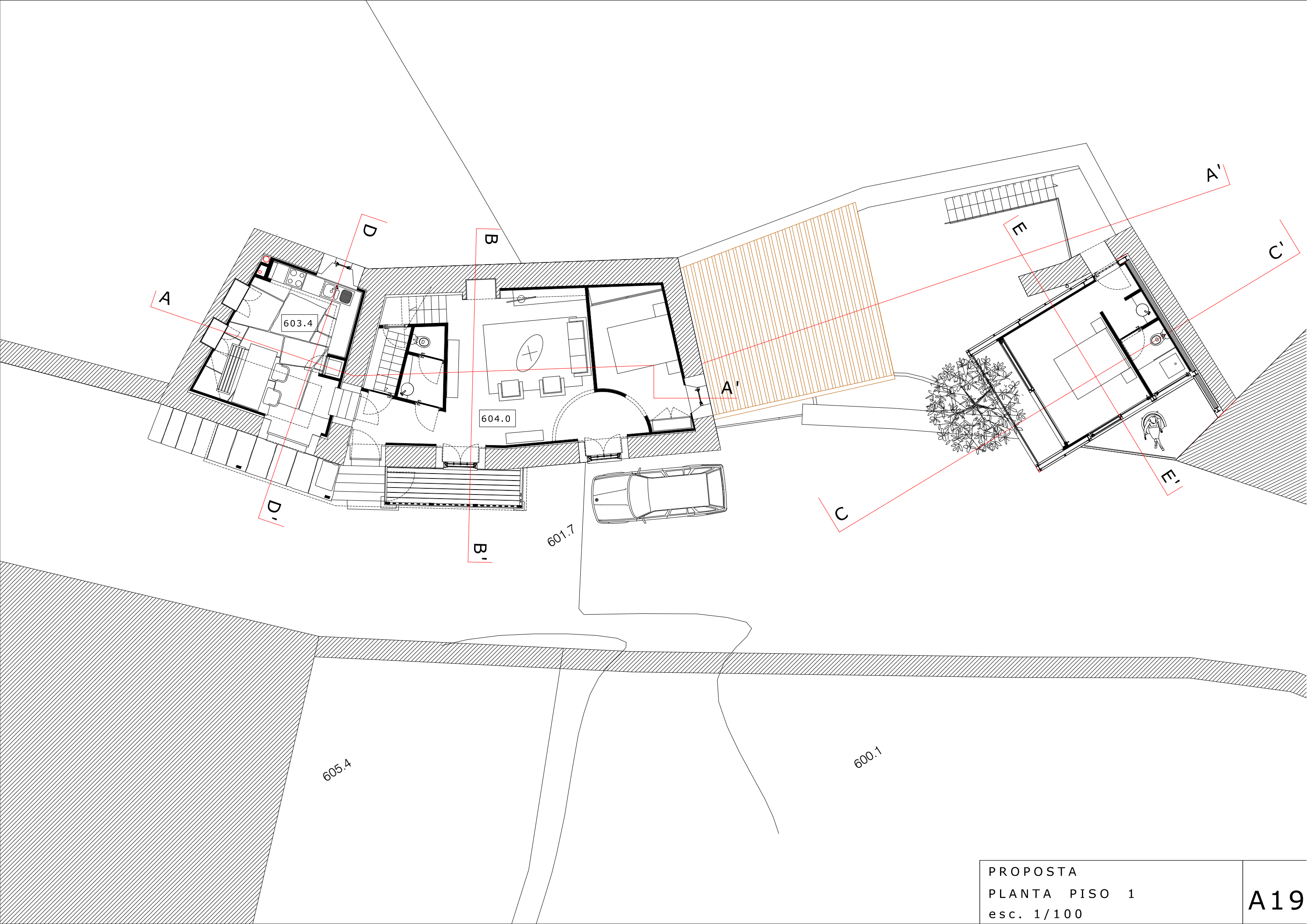


PROPOSTA
ALÇADO POENTE
esc. 1/100

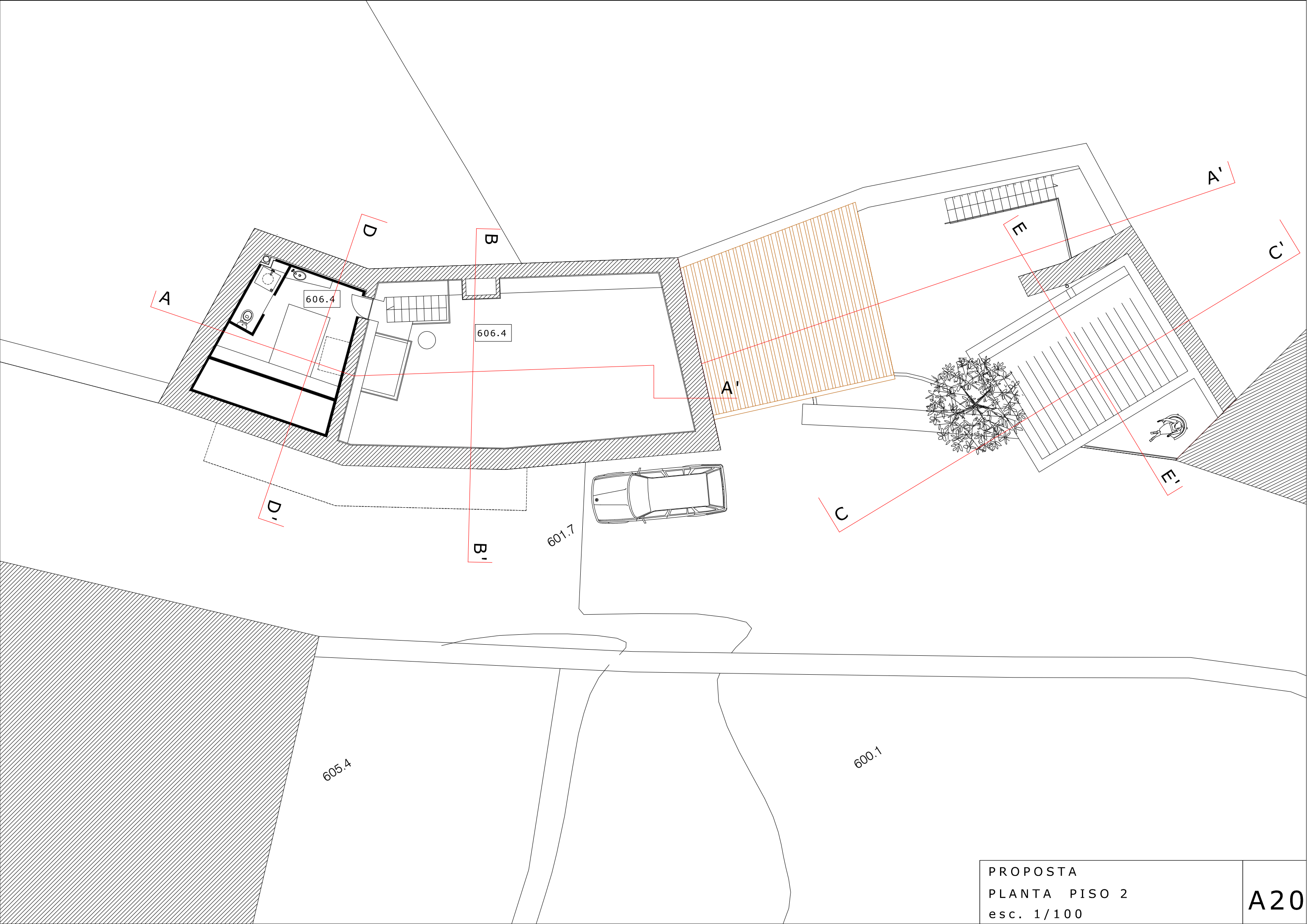
A17



PROPOSTA
PLANTA PISO TÉRREO
esc. 1/100

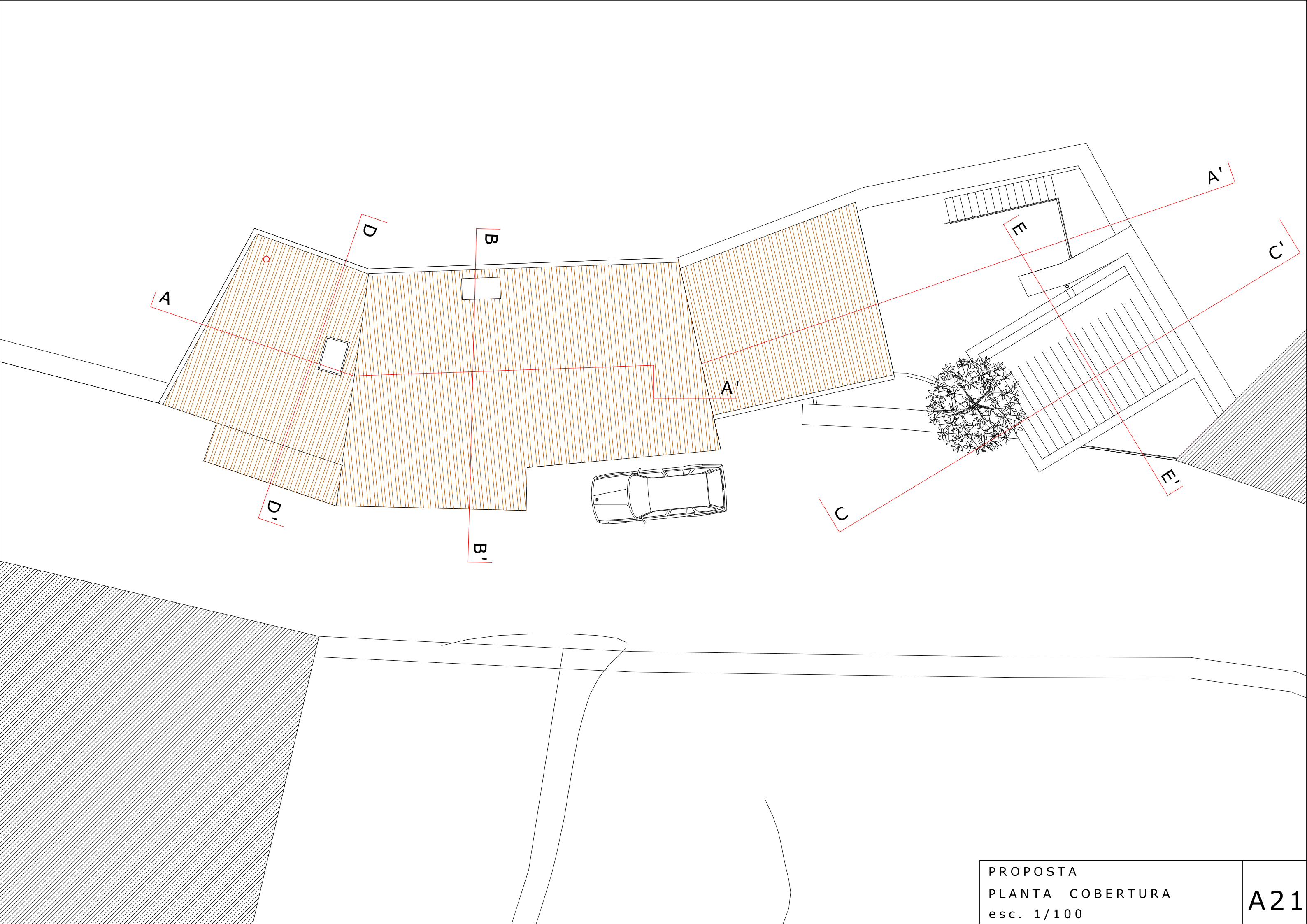


PROPOSTA
PLANTA PISO 1
esc. 1/100

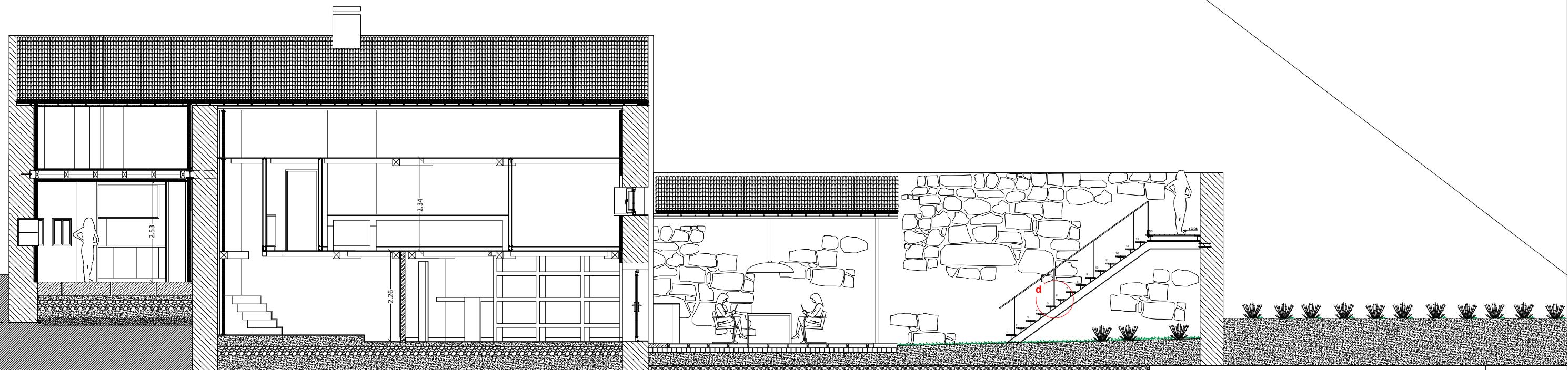
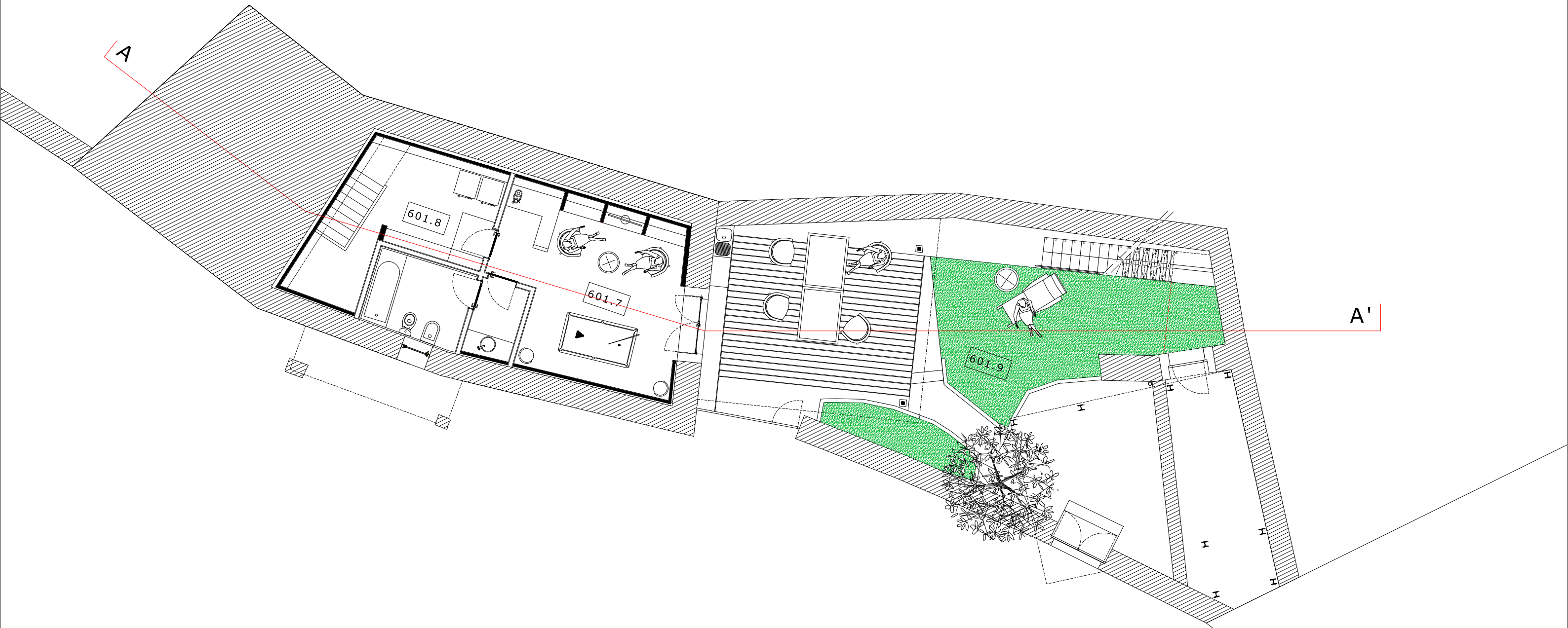


PROPOSTA
PLANTA PISO 2
esc. 1/100

A20

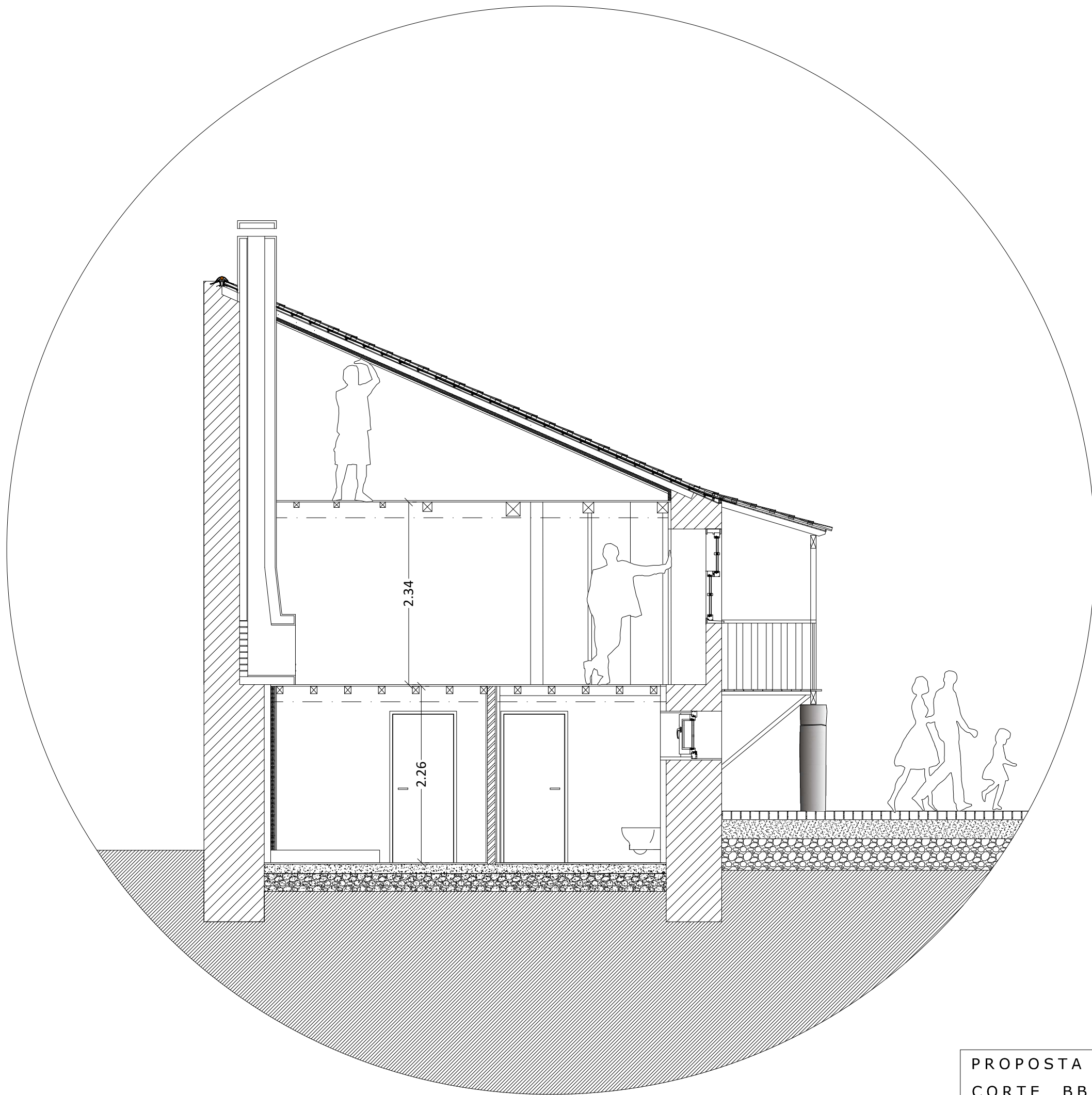


PROPOSTA
PLANTA COBERTURA
esc. 1/100

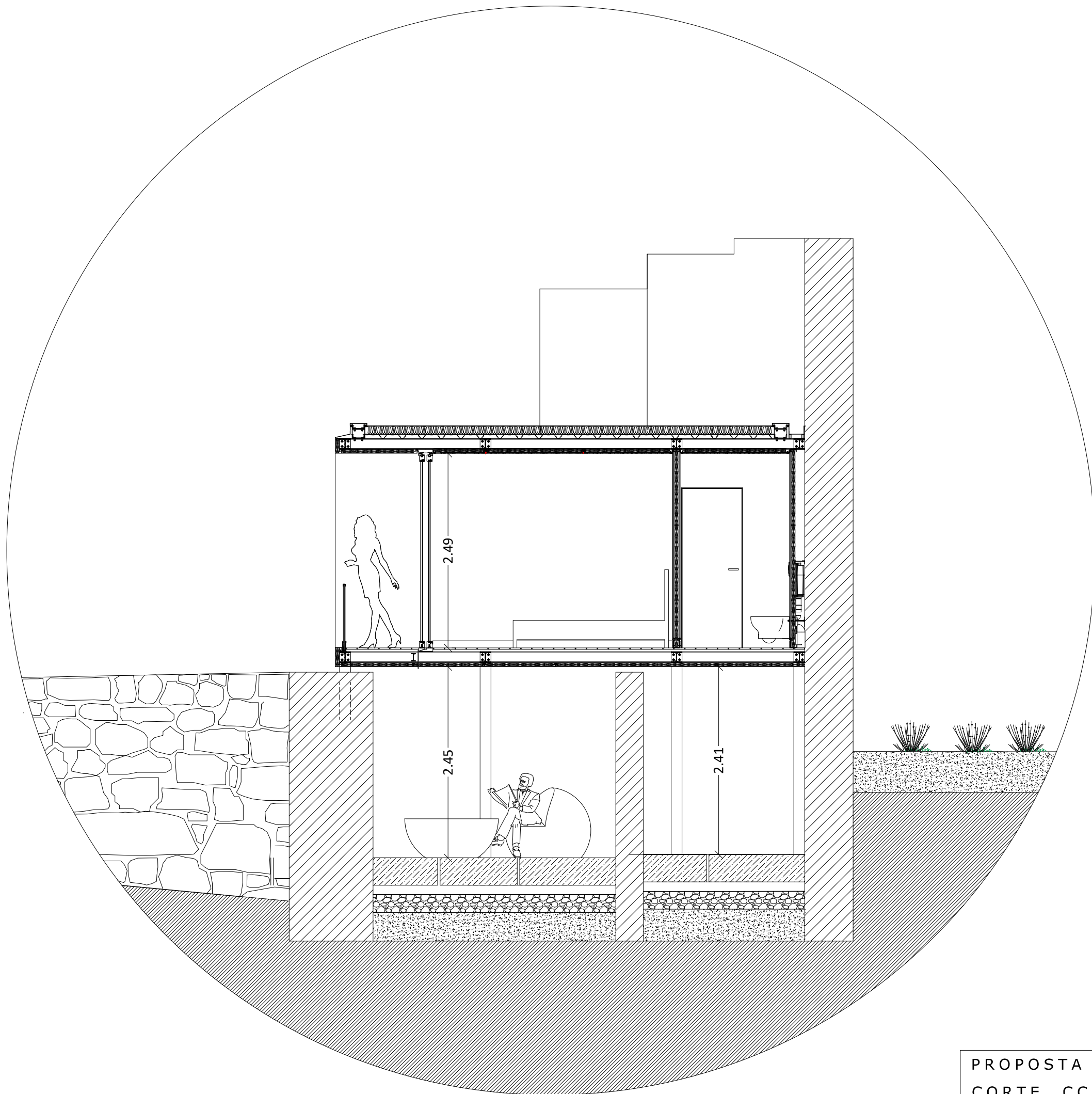


PROPOSTA
CORTE AA'
esc. 1/100

A22

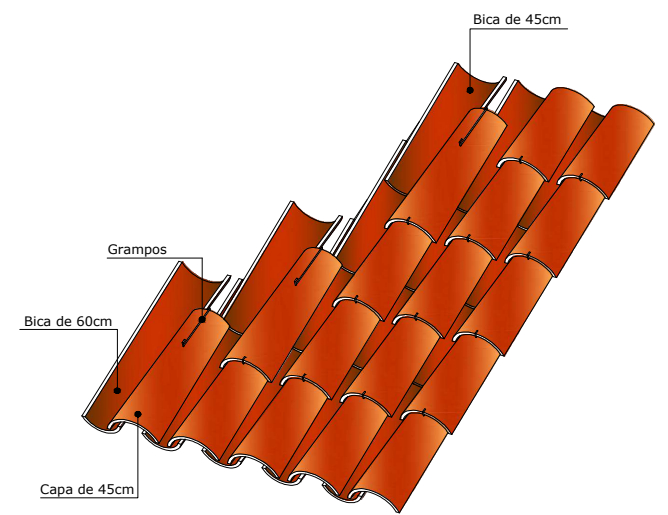
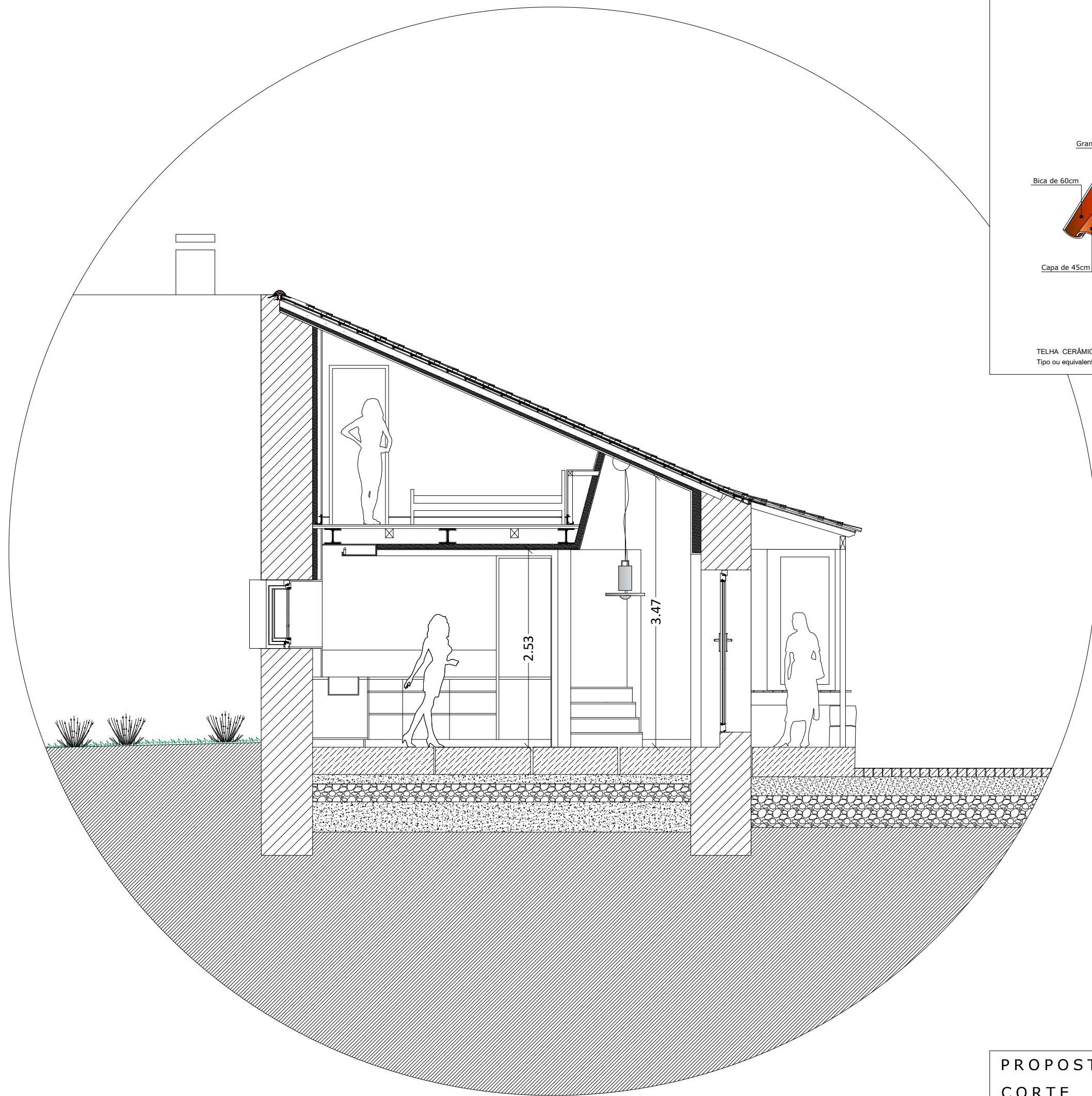


PROPOSTA
CORTE BB'
esc. 1/50

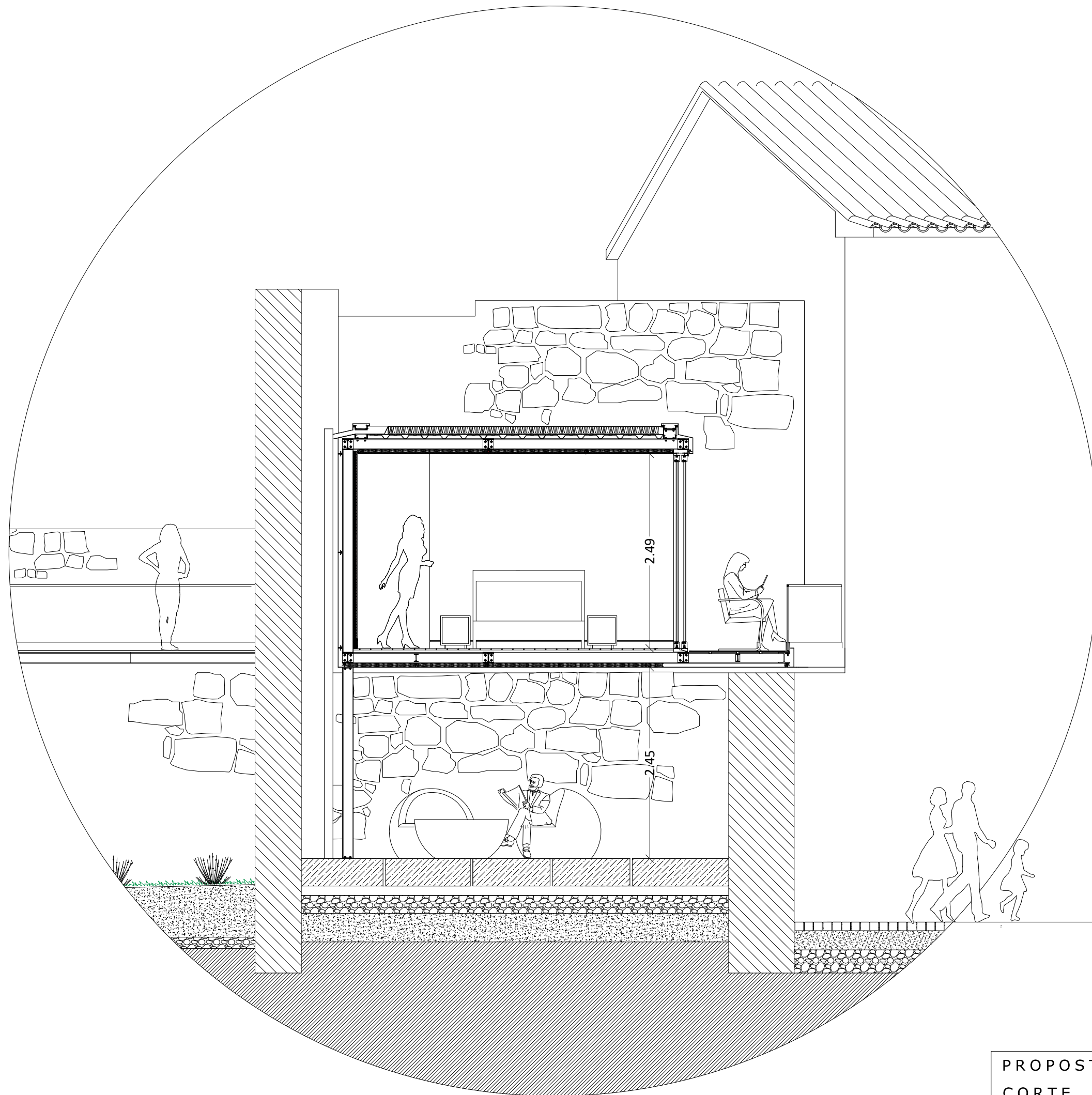


PROPOSTA
CORTE CC'
esc. 1/50

A24



TELHA CERÂMICA ANTIGA PORTUGUESA CANUDO
 Tipo ou equivalente "Umbelino Monteiro" UM Canudo - Aço acabamento envelhecido exterior e interior

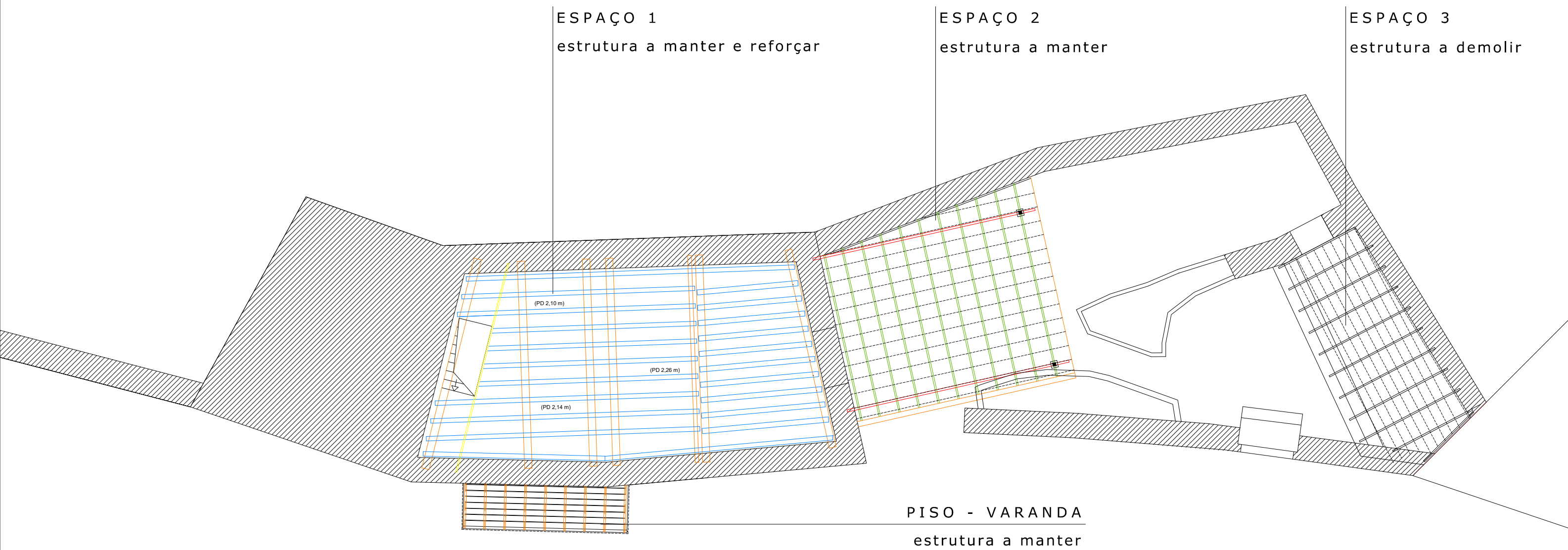


PROPOSTA
CORTE EE'
esc. 1/50

A26

B

ESTRUTURAS



ESPAÇO 1
estrutura a manter e reforçar

ESPAÇO 2
estrutura a manter

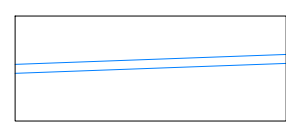
ESPAÇO 3
estrutura a demolir

PISO - VARANDA
estrutura a manter

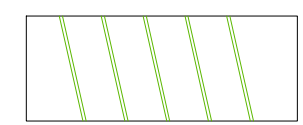
(PD 2.10 m)
(PD 2.26 m)
(PD 2.14 m)

ESPAÇO 1

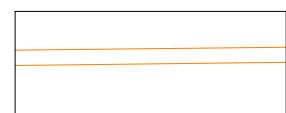
ESPAÇO 2



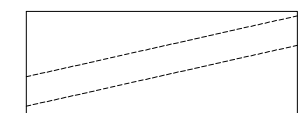
Vigas Secundárias de Madeira



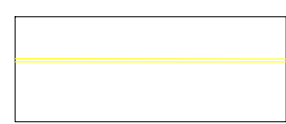
Varas Tubulares Metálicas (40x100 cm)



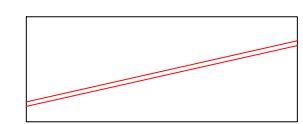
Vigas Principais de Madeira



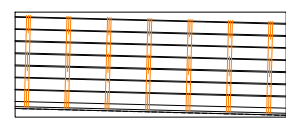
Ripas Tubulares Metálicas (40x60 cm)



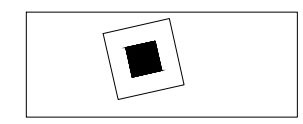
Viga Metálica



Vigas Tubulares Metálicas (60x200 cm)



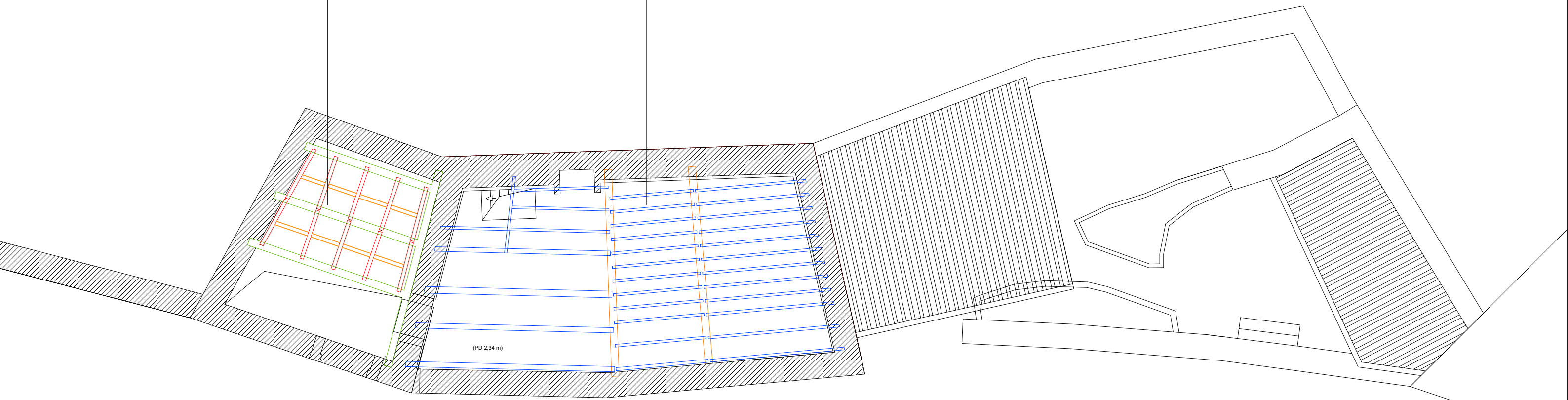
Vigamento Madeira



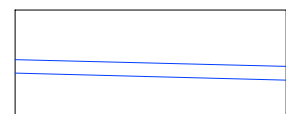
Pilar Tubular Metálico (80x80 cm)

ESPAÇO 4
estrutura a manter

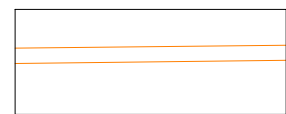
ESPAÇO 1
estrutura a manter e reforçar



ESPAÇO 1

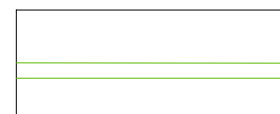


Vigas Secundárias de Madeira

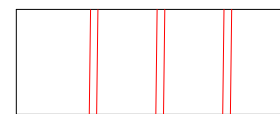


Vigas Principais de Madeira

ESPAÇO 4



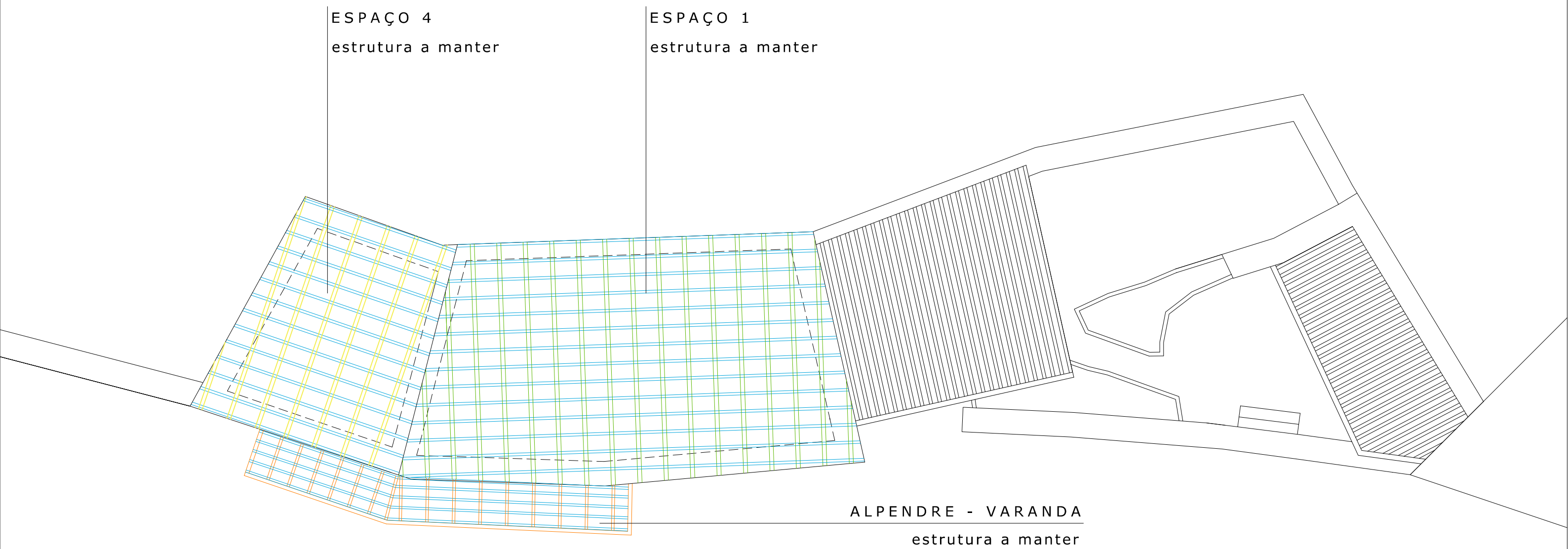
Vigas Metálicas (HEB 200)



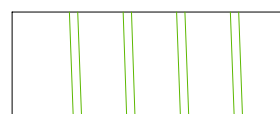
Vigas de Madeira



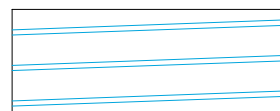
Tarugos de Madeira



ESPAÇO 1



Vigotas de Betão

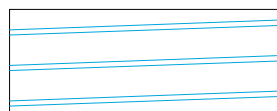


Ripas de Madeira

ESPAÇO 4

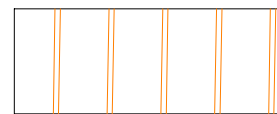


Varas de Madeira



Ripas de Madeira

ALPENDRE - VARANDA

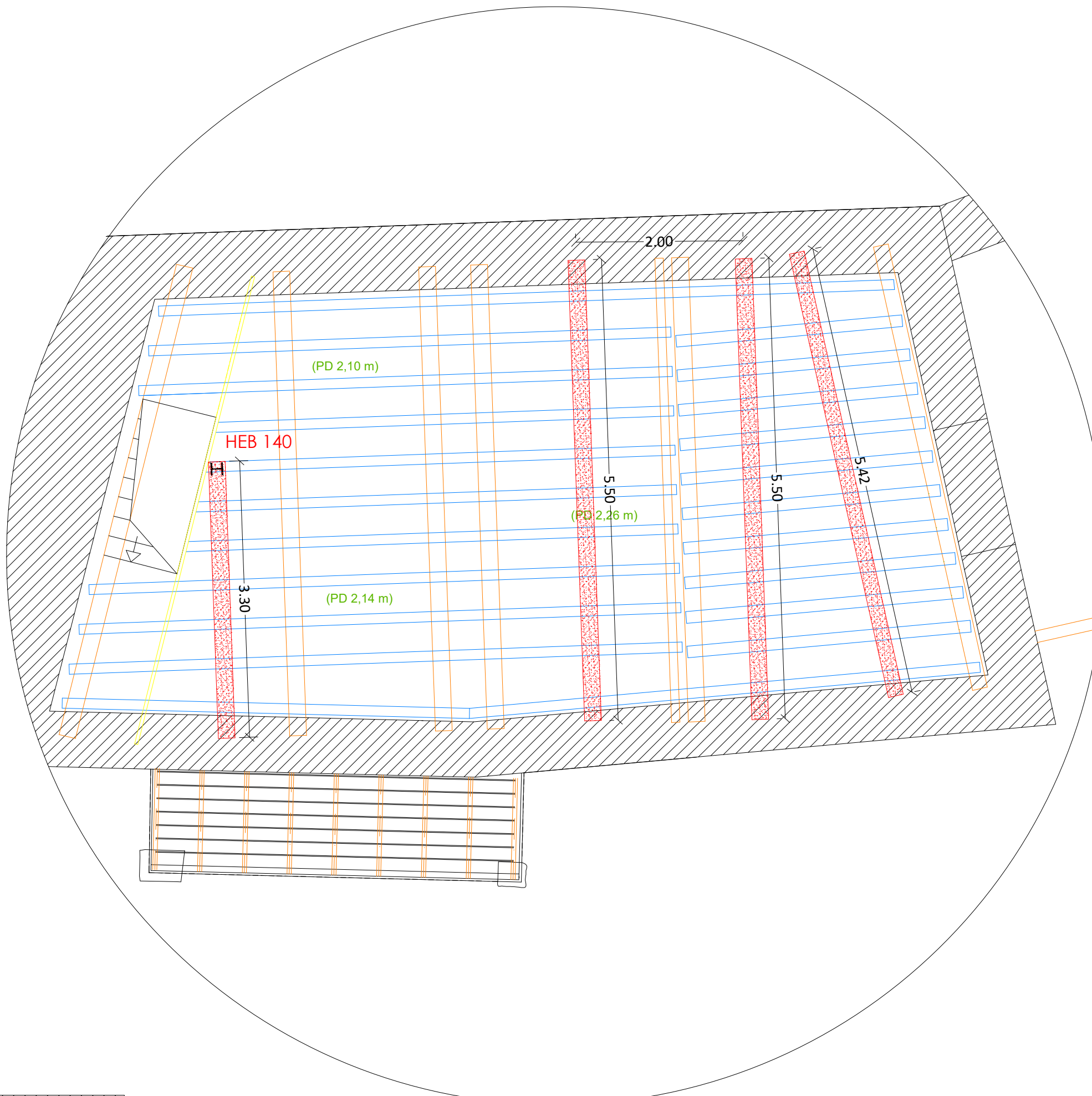



Varas de Madeira




Ripas de Madeira

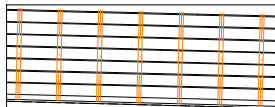
ESPAÇO 1

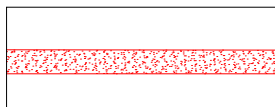


 Vigas Secundárias de Madeira
Seção quadrada
140 x 140 mm

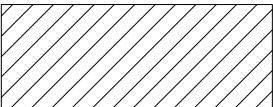
 Vigas Principais de Madeira
Seção irregular
Ø100 mm e Ø200 mm

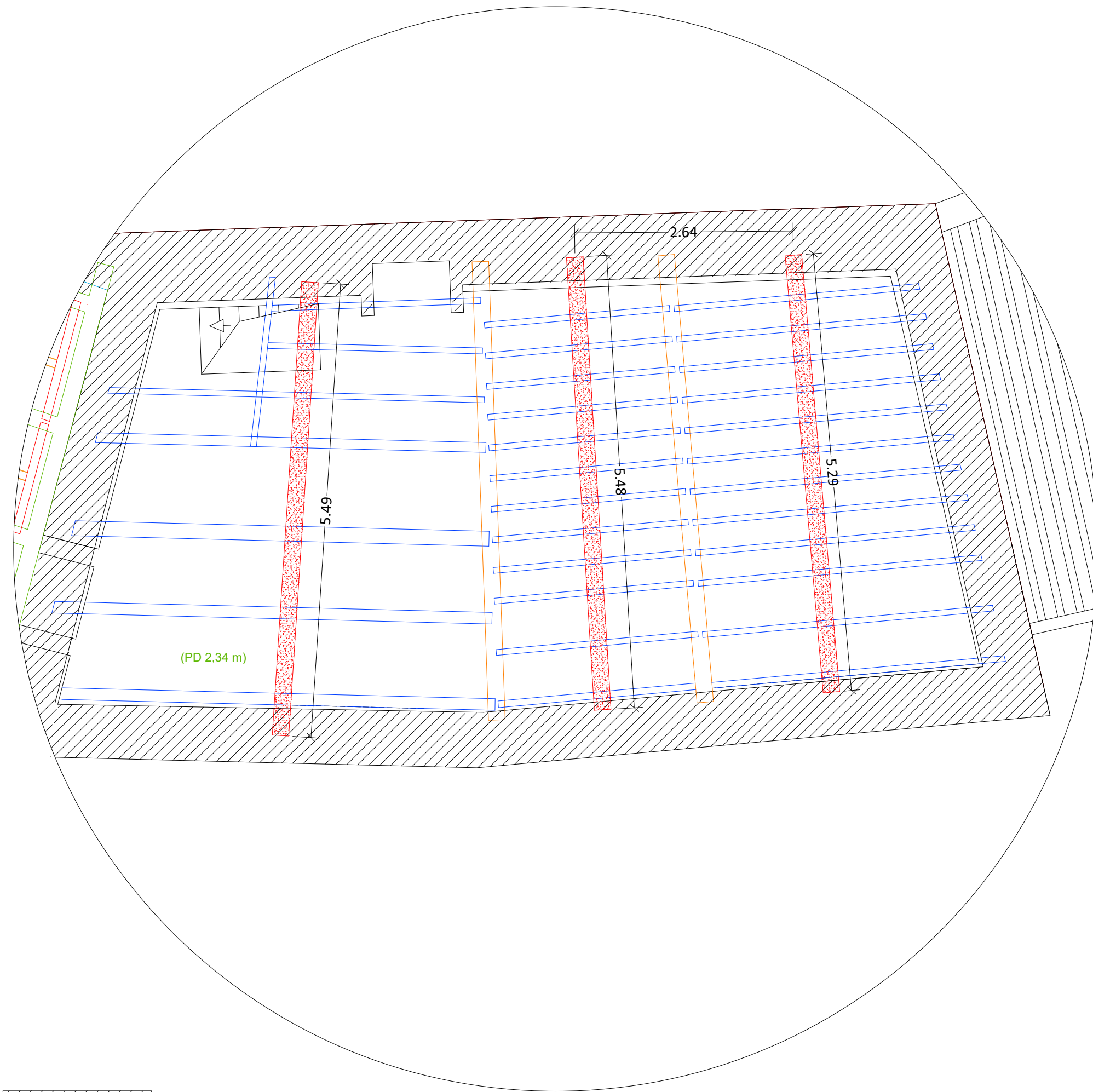
 Viga Metálica

 Vigamento Madeira


 Viga Madeira de Reforço
Madeira maciça de
Casquinha ou Riga.
Comprimento: 5,50 m
Seção 150x200 mm

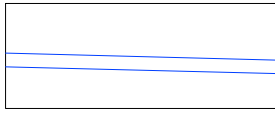
 Pilar Metálico HEB 140

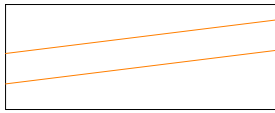
 Parede existente de granito

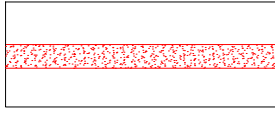



ESPAÇO 1

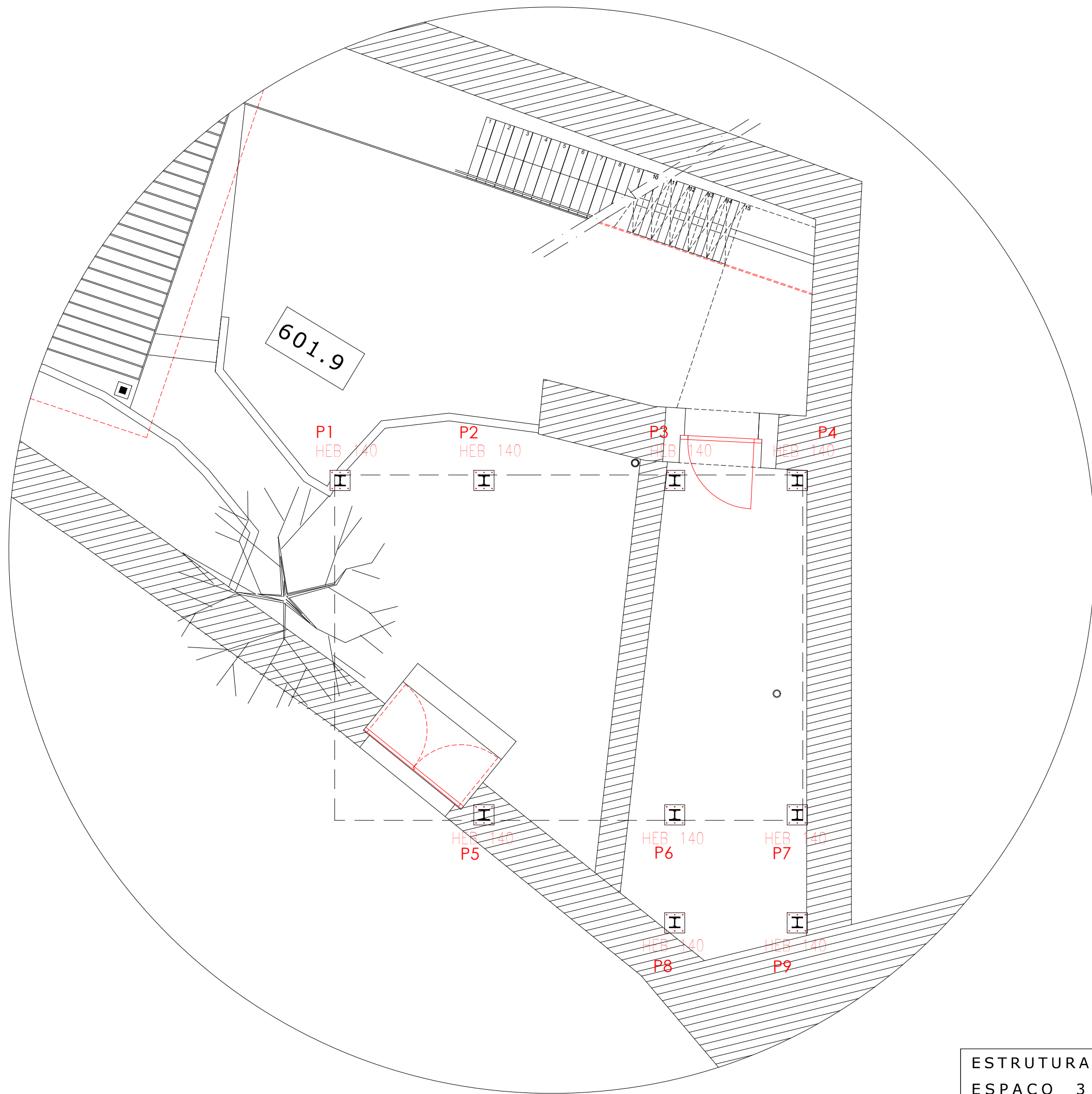
 Vigas Secundárias de Madeira
Seção quadrada
140 x 140 mm

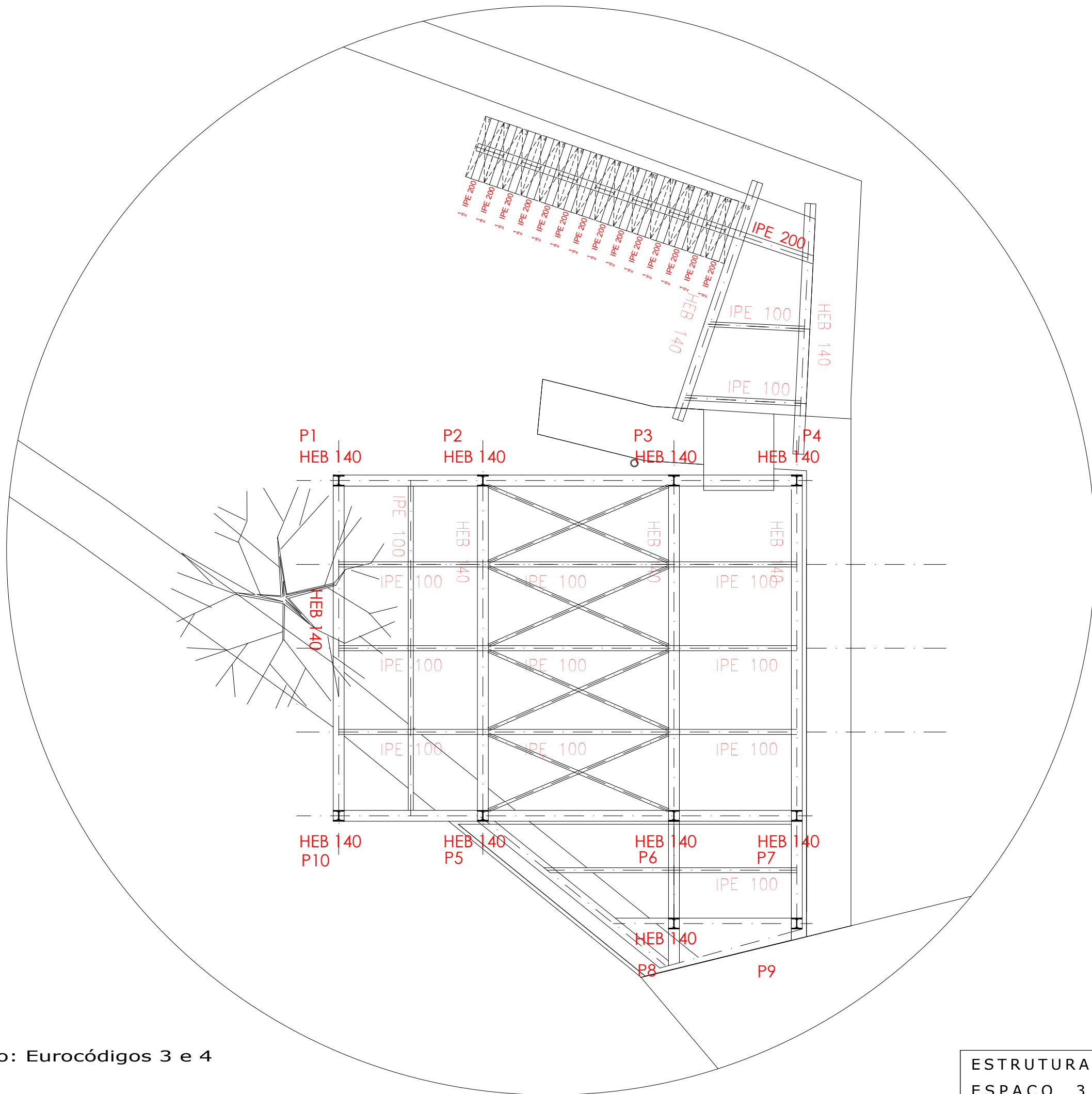
 Vigas Secundárias de Madeira
Seção quadrada
70 x 70 mm

 Vigas Principais de Madeira
Seção irregular
Ø 200 mm

 Viga Madeira de Reforço
Madeira maciça de
Casquinha ou Riga.
Comprimento: 5,50 m
Seção 150x200 mm

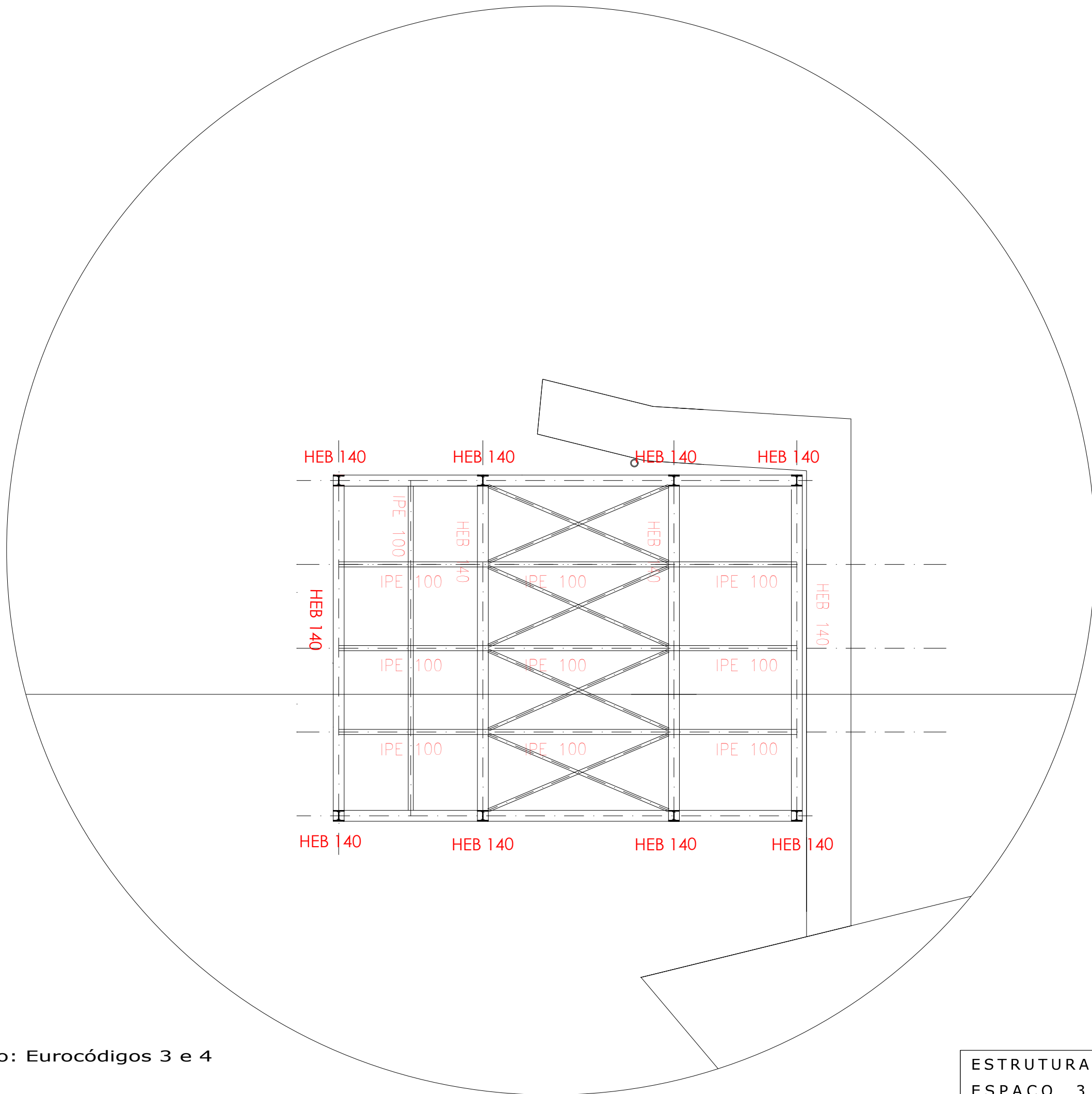
 Parede existente de granito





Norma de aço laminado: Eurocódigos 3 e 4
 Aço laminado: Fe360

ESTRUTURA PROPOSTA
 ESPAÇO 3 - PISO 1
 esc. 1/50

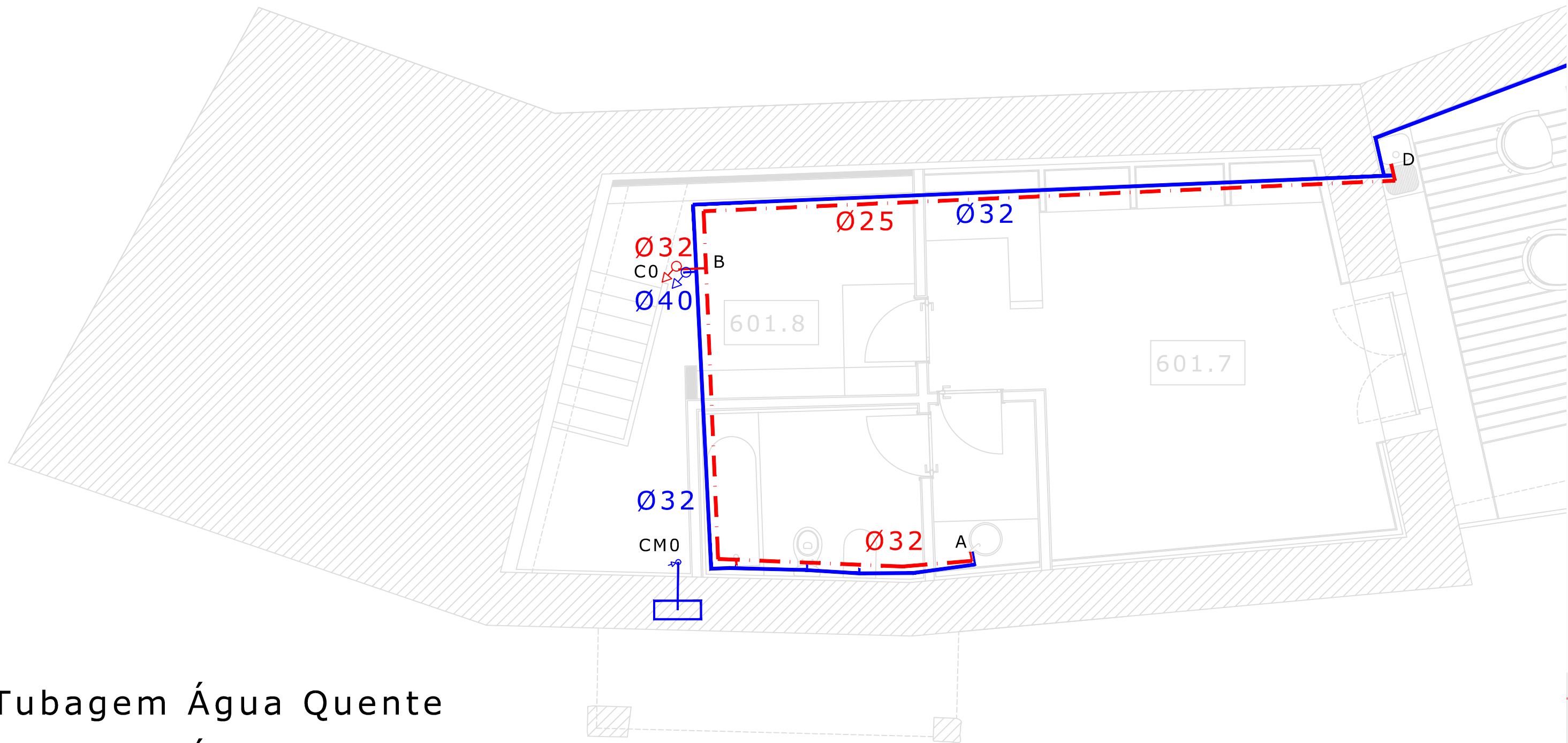


Norma de aço laminado: Eurocódigos 3 e 4
Aço laminado: Fe360

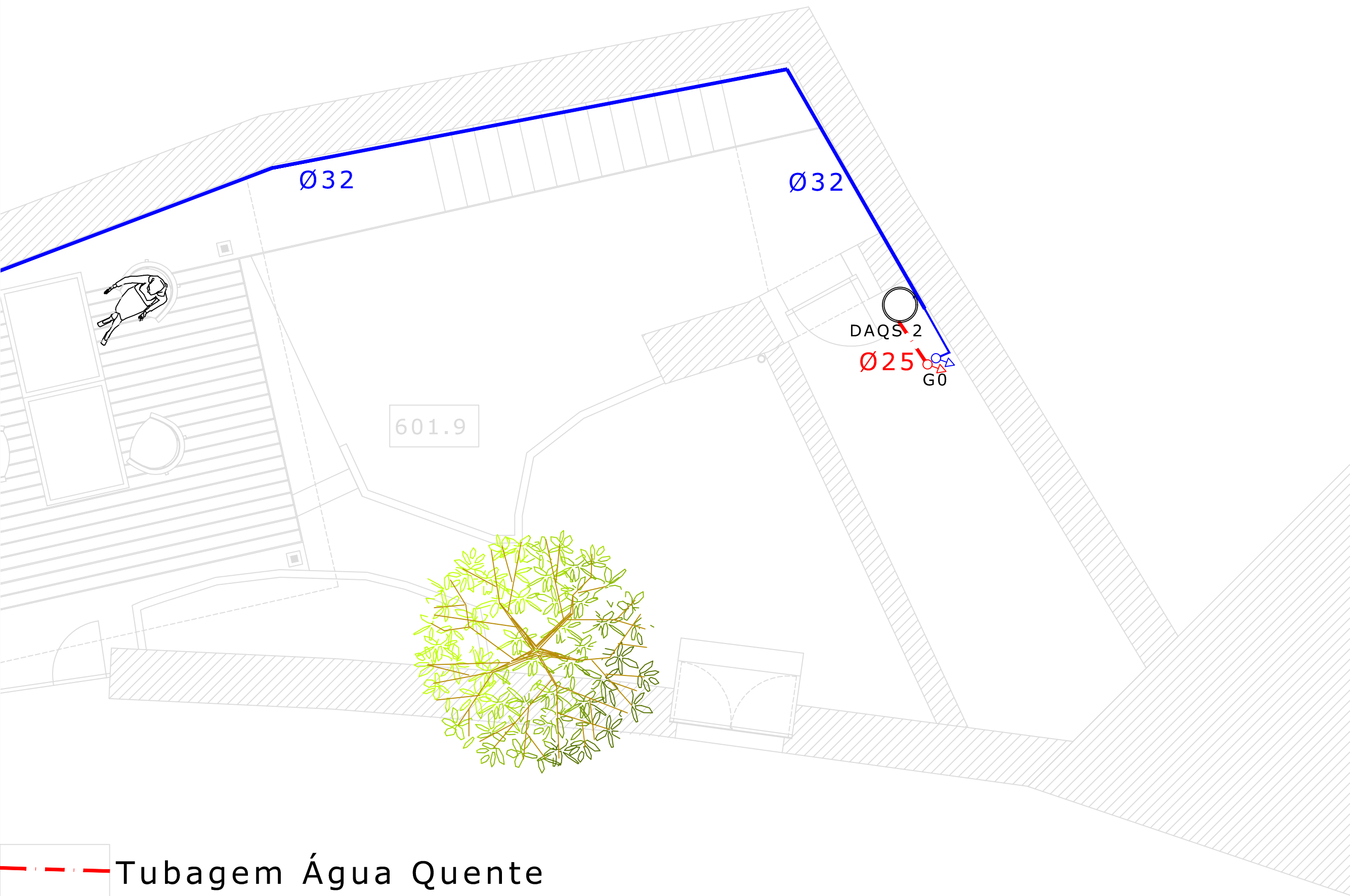
ESTRUTURA PROPOSTA
ESPAÇO 3 - COBERTURA
esc. 1/50



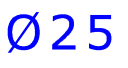


C

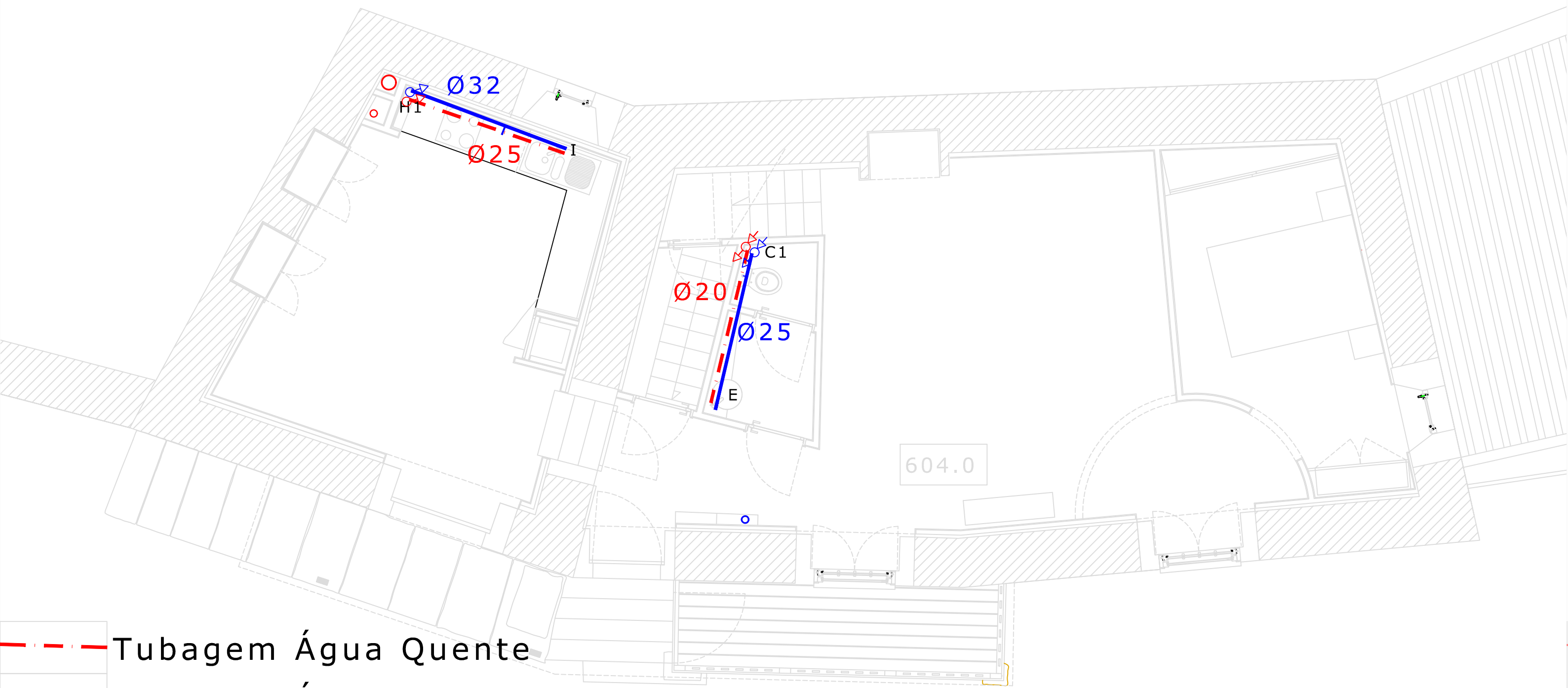
TRAÇADOS REDES DE ÁGUAS



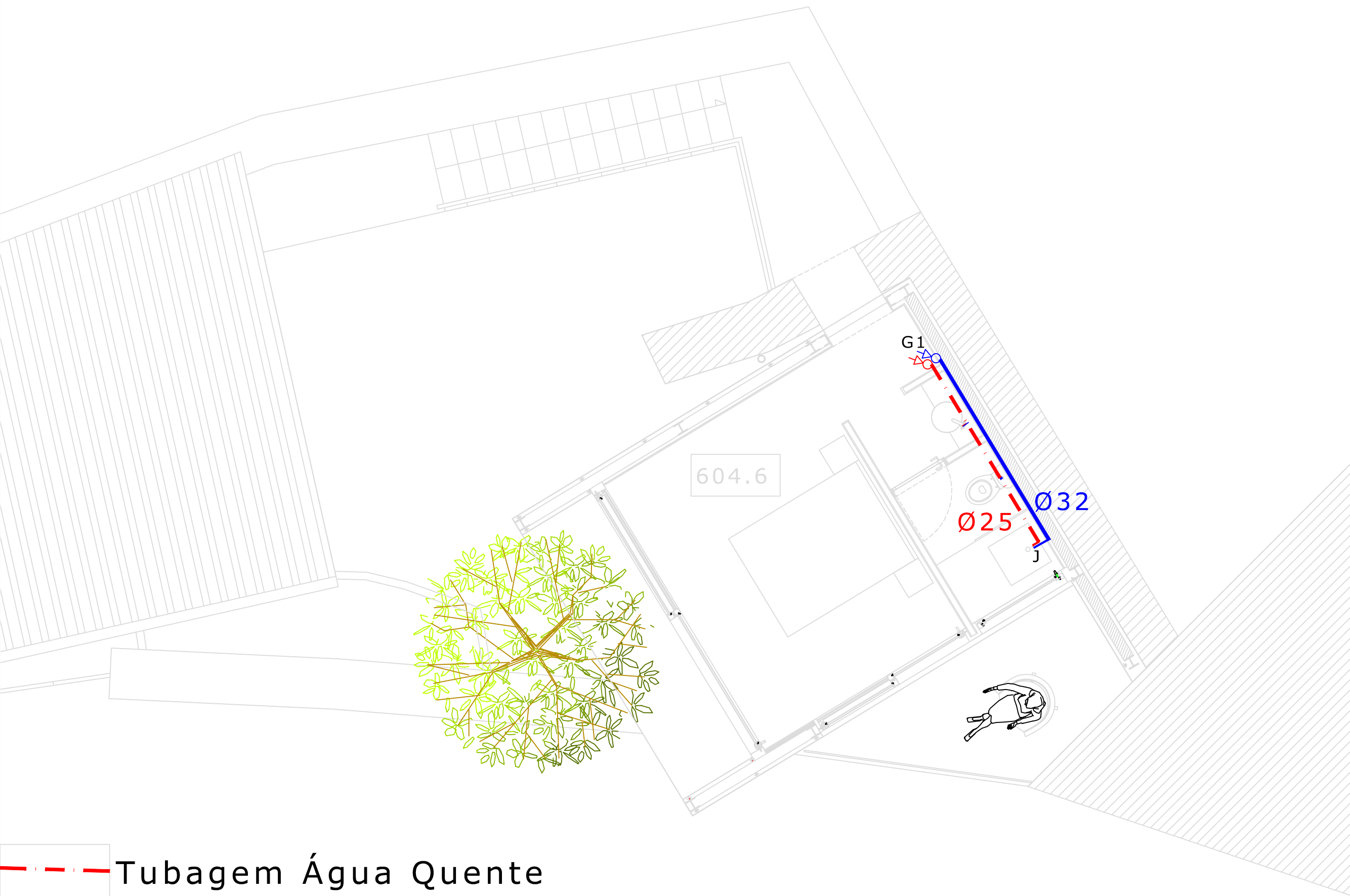
- - - Tubagem Água Quente
- Tubagem Água Fria
- Ø25 Diâmetro Nominal da Tubagem
- Dispositivo Aquecimento de Água
- ♂ / ♀ Prumada Descendente / Ascendente



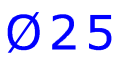




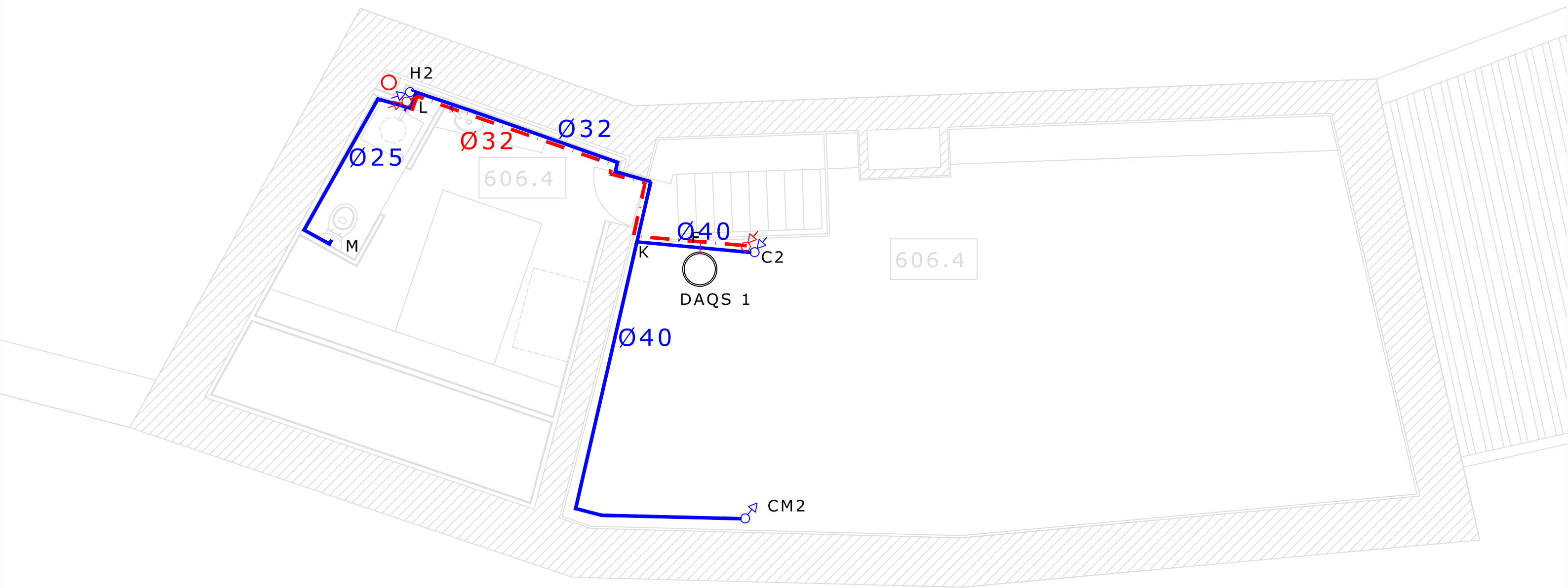
-  Tubagem Água Quente
-  Tubagem Água Fria
-  Diâmetro Nominal da Tubagem
-  Dispositivo Aquecimento de Água
-  Prumada Descendente / Ascendente



- · - · - Tubagem Água Quente
- Tubagem Água Fria
- Ø25 Diâmetro Nominal da Tubagem
- Dispositivo Aquecimento de Água
- ♂ Prumada Descendente / Ascendente



-  Tubagem Água Quente
-  Tubagem Água Fria
-  Diâmetro Nominal da Tubagem
-  Dispositivo Aquecimento de Água
-  Prumada Descendente / Ascendente



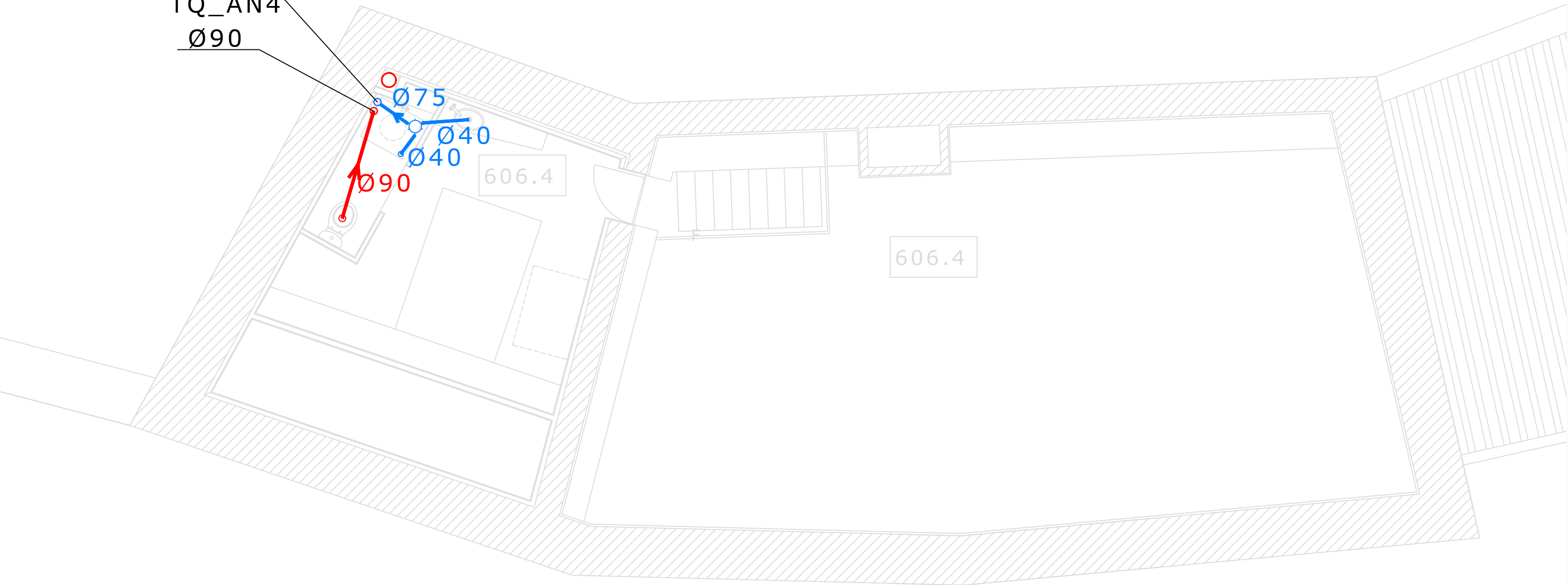
- - - Tubagem Água Quente
- Tubagem Água Fria
- Ø25 Diâmetro Nominal da Tubagem
- Dispositivo Aquecimento de Água
- ♂ Prumada Descendente / Ascendente

TQ_AB4

Ø75

TQ_AN4

Ø90



Ramal de Descarga Águas Negras



Ramal de Descarga Águas Brancas

Ø90

Diâmetro Nominal da Tubagem



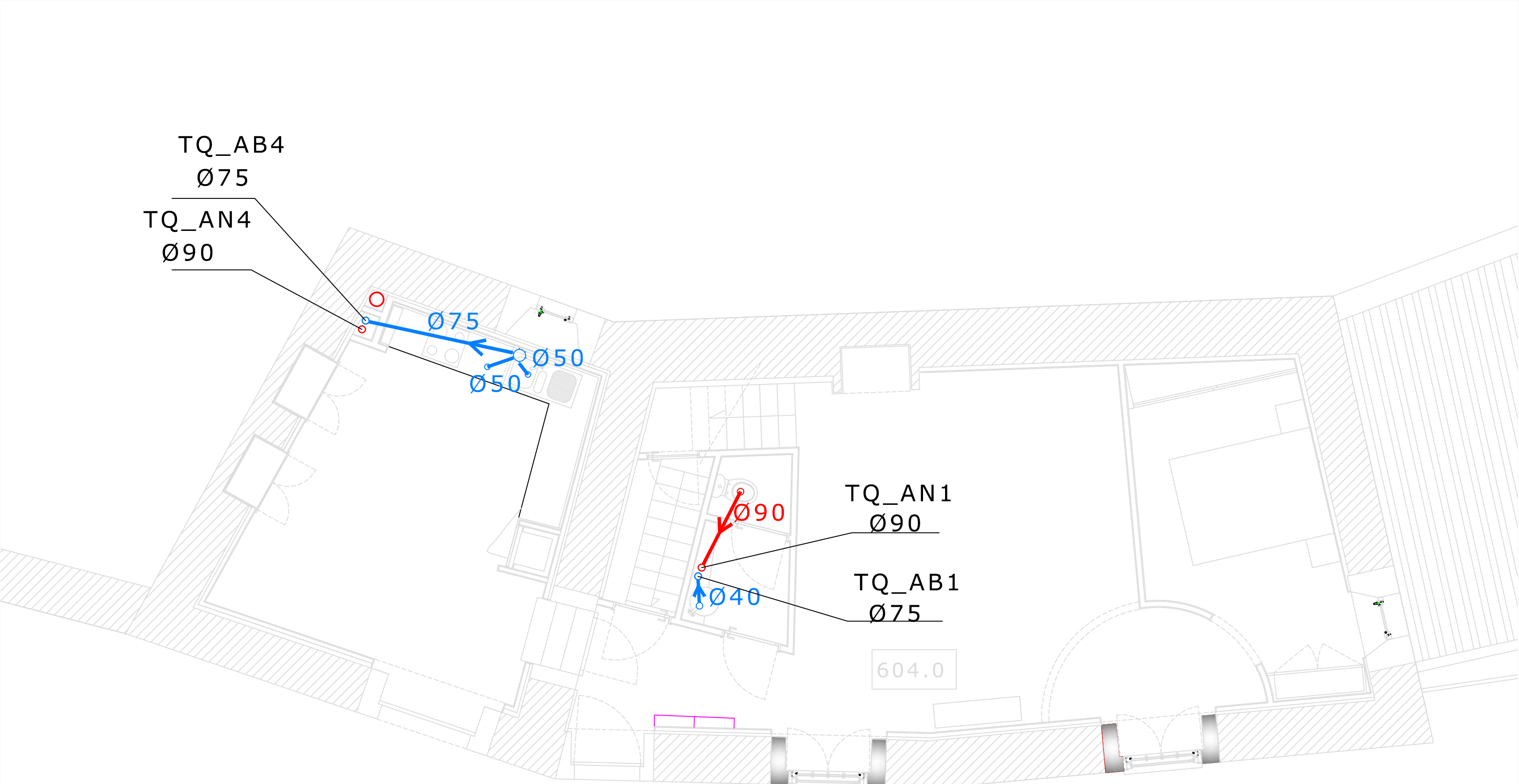
Tubo de Queda Águas Negras/Brancas

Proj. Águas Residuais

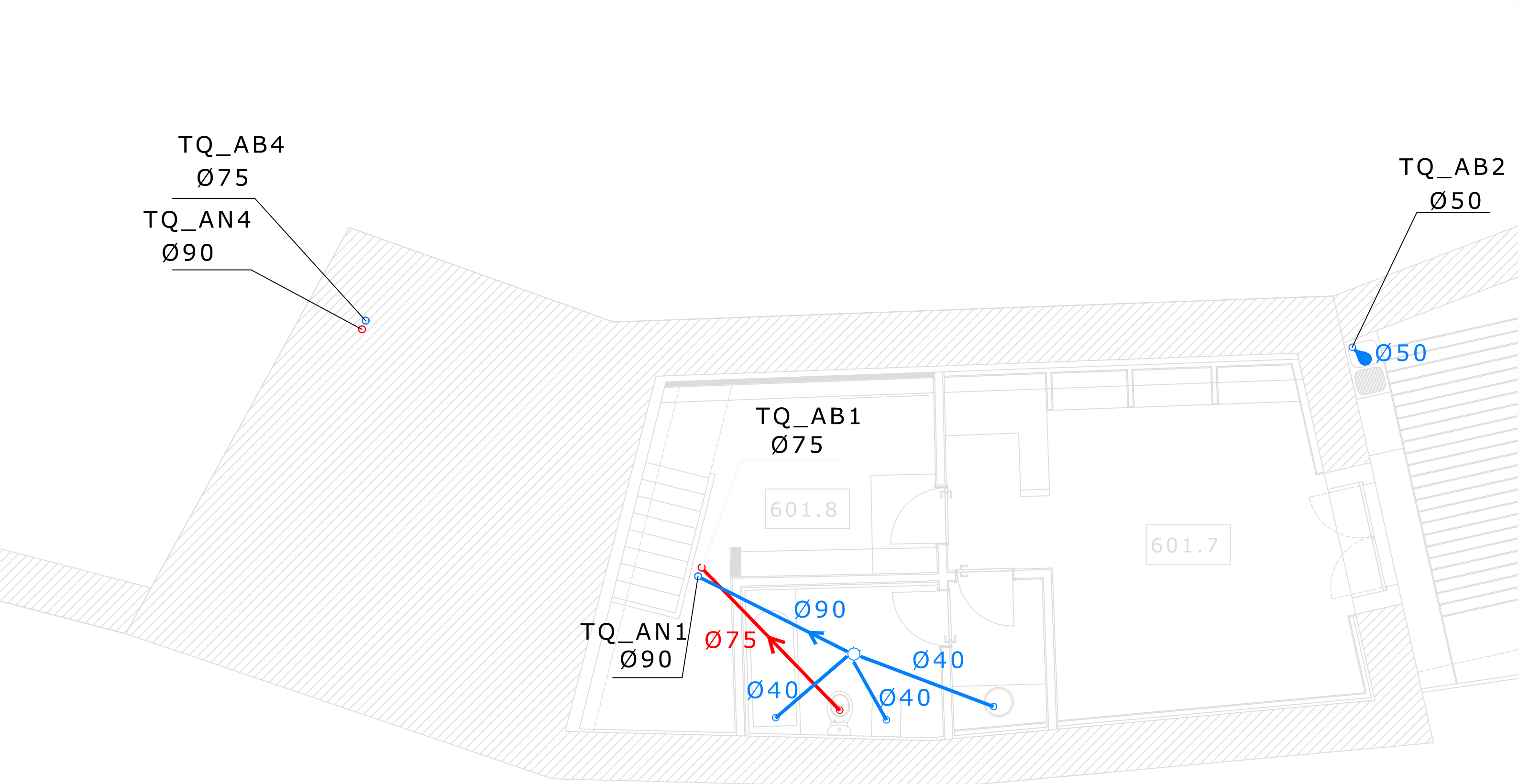
Espaço 4 _ PISO 2

esc. 1/50

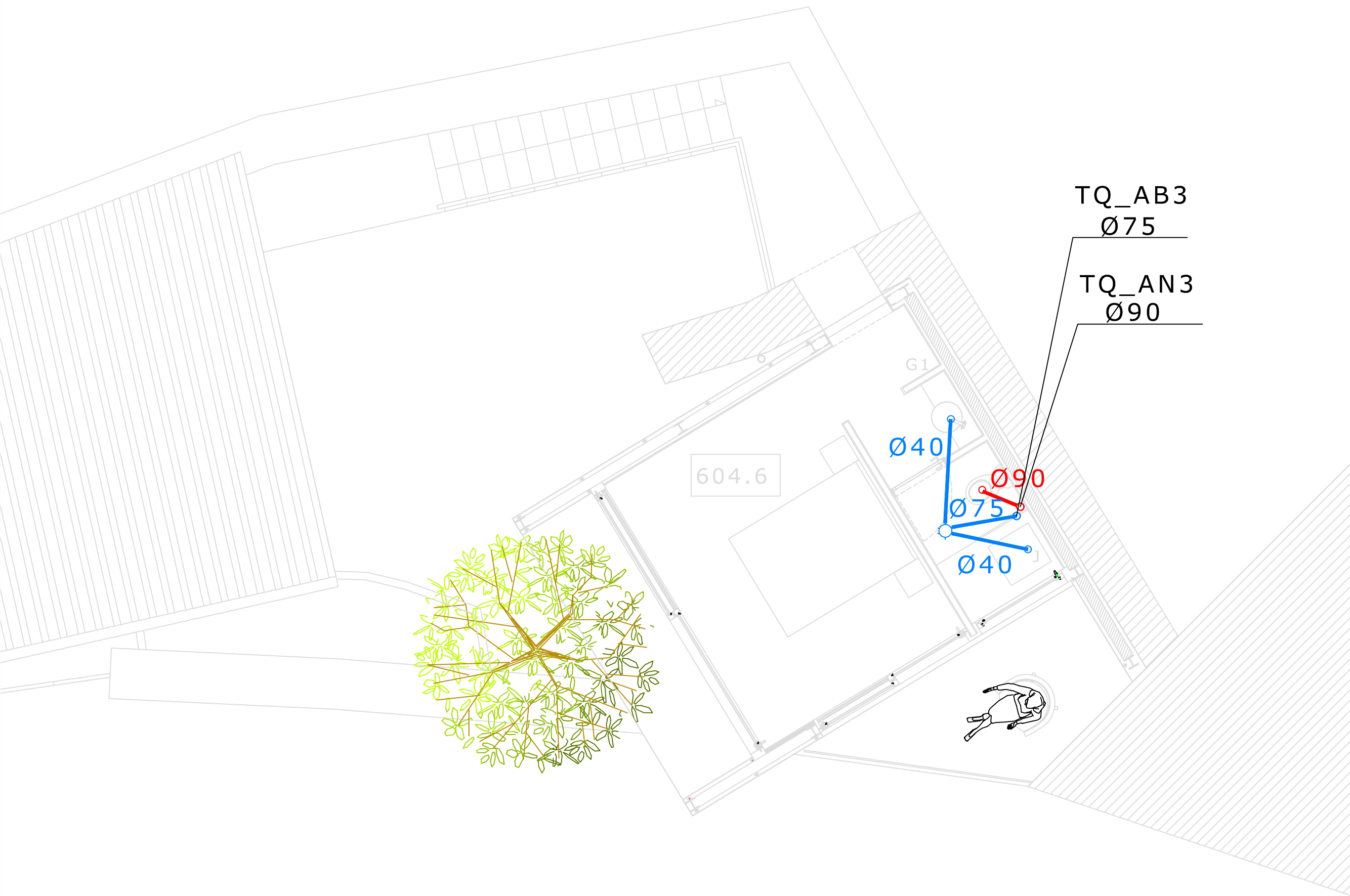
C 6



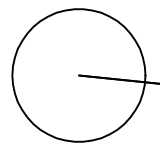
- Ramal de Descarga Águas Negras
- Ramal de Descarga Águas Brancas
- Ø90 Diâmetro Nominal da Tubagem
- ○ Tubo de Queda Águas Negras/Brancas

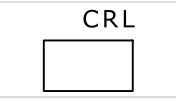
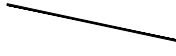
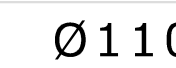



- Ramal de Descarga Águas Negras
- Ramal de Descarga Águas Brancas
- Ø90 Diâmetro Nominal da Tubagem
- ○ Tubo de Queda Águas Negras/Brancas

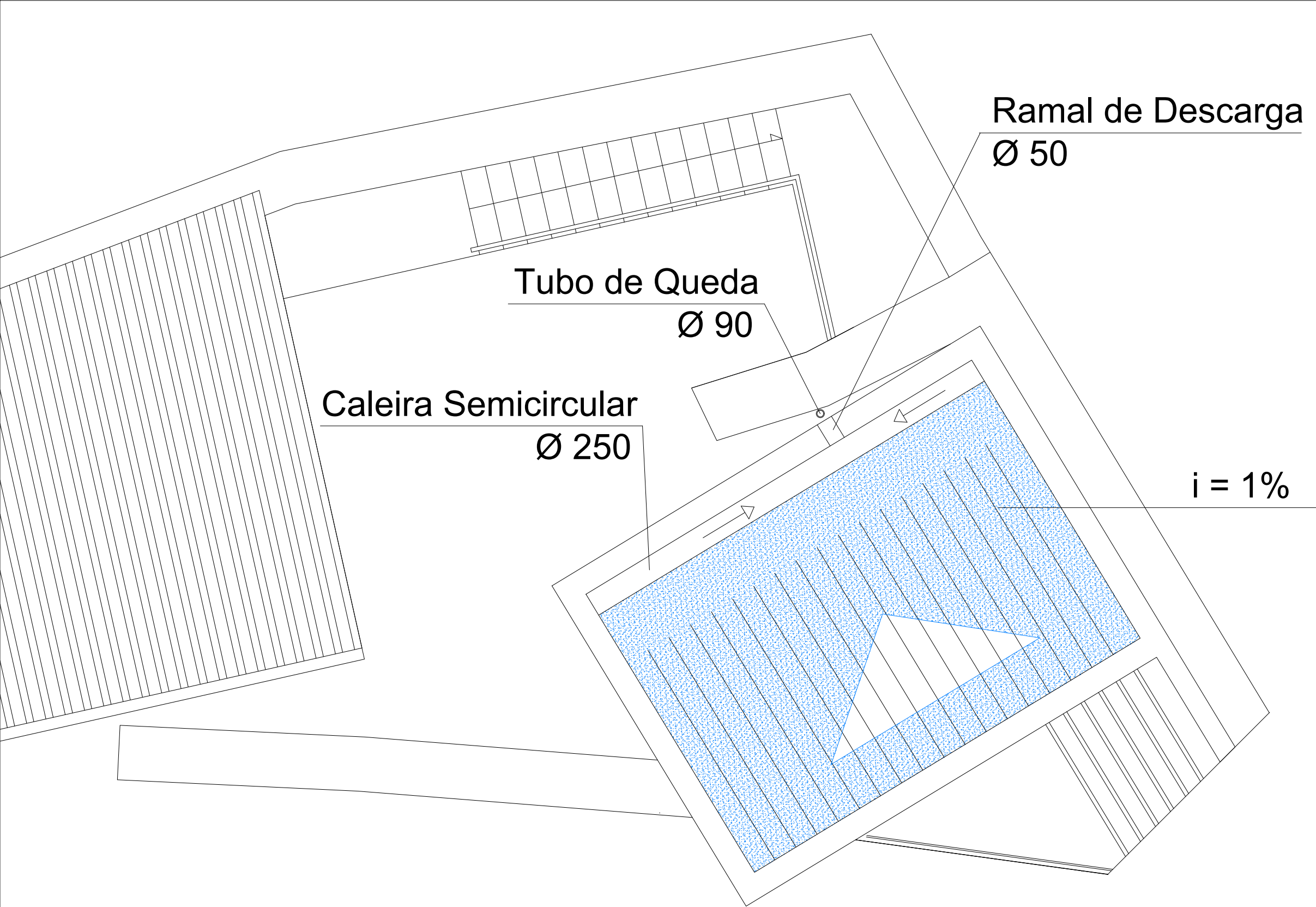


- Ramal de Descarga Águas Negras
- Ramal de Descarga Águas Brancas
- Ø90 Diâmetro Nominal da Tubagem
- ○ Tubo de Queda Águas Negras/Brancas



-  Caixa Ramal de Ligação
-  Coletor Predial
-  Diâmetro Nominal do Coletor
-  Tubo de Queda Águas Negras/Brancas

Proj. Águas Residuais
 Coletores Prediais
 esc. 1/100



Ramal de Descarga
Ø 50

Tubo de Queda
Ø 90

Caleira Semicircular
Ø 250

i = 1%

D

DIMENSIONAMENTO REDES DE ÁGUAS

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CASA DE CASTELO NOVO

Caudais Instantâneos Qi

| Troço ↓ | Número de Equipamentos Correntes (Caudal instantâneo Qi l/s) | | | | | | | | | | Σ Qi | Σ Qi jusante | | Σ Qi total | |
|-----------------|--|------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|--------------|---------------|------------|-------------|
| | L | Bd | Ba | Ch | Br | LL | MLL | MLR/Tq | Rg15 | Rg20 | | Troço | Σ Qi | | |
| | 0,10 | 0,10 | 0,25 | 0,15 | 0,10 | 0,20 | 0,15 | 0,20 | 0,30 | 0,45 | | | | | |
| A QUENTE | | | | | | | | | | | | | | | |
| CASA 1+2 | A-B | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 0,45 | | | 0,45 |
| | D-B | | | | | | 1 | | | | | 0,20 | | | 0,20 |
| | B-C0 | | | | | | | | | | | 0,00 | A-B + D-B | 0,65 | 0,65 |
| | C0-C1 | | | | | | | | | | | 0,00 | B-C0 | 0,65 | 0,65 |
| | E-C1 | 1 | | | | | | | | | | 0,10 | | | 0,10 |
| | C1-C2 | | | | | | | | | | | 0,00 | C0-C1 + E-C1 | 0,75 | 0,75 |
| | C2-F | | | | | | | | | | | 0,00 | C1-C2 | 0,75 | 0,75 |
| CASA 4 | I-H1 | | | | | | 1 | | | | | 0,20 | | | 0,20 |
| | H1-H2 | | | | | | | | | | | 0,00 | I-H1 | 0,20 | 0,20 |
| | H2-F | 1 | | | 1 | | | | | | | 0,25 | H2-F | 0,20 | 0,45 |
| | F-DAQS1 | | | | | | | | | | | 0,00 | C2-F + H2-F | 1,20 | 1,20 |
| CASA 3 | J-G1 | 1 | | | 1 | | | | | | | 0,25 | | | 0,25 |
| | G1-G0 | | | | | | | | | | | 0,00 | J-G1 | 0,25 | 0,25 |
| | G0-DAQS2 | | | | | | | | | | | 0,00 | G1-G0 | 0,25 | 0,25 |
| A FRIA | | | | | | | | | | | | | | | |
| CASA 3 | J-G1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | 0,35 | | | 0,35 |
| | G1-G0 | | | | | | | | | | | 0,00 | J-G1 | 0,35 | 0,35 |
| | G0-DAQS2 | | | | | | | | | | | 0,00 | G1-G0 | 0,35 | 0,35 |
| CASA 1+2 | DAQS2-B | | | | | | | | | 1 | | 0,30 | G0-DAQS2 | 0,35 | 0,65 |
| | A-B | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | 0,55 | | | 0,55 |
| | B-C0 | | | | | | | | | | | 0,00 | DAQS2-B + A-B | 1,20 | 1,20 |
| | C0-C1 | | | | | | | | | | | 0,00 | B-C0 | 1,20 | 1,20 |
| | E-C1 | 1 | | | | 1 | | | | | | 0,20 | | | 0,20 |
| | C1-C2 | | | | | | | | | | | 0,00 | C0-C1 + E-C1 | 1,40 | 1,40 |
| | C2-DAQS1 | | | | | | | | | | | 0,00 | C1-C2 | 1,40 | 1,40 |
| | DAQS1-K | | | | | | | | | | | 0,00 | C2-DAQS1 | 1,40 | 1,40 |
| CASA 4 | I-H1 | | | | | | 1 | 1 | | | | 0,35 | | | 0,35 |
| | H1-H2 | | | | | | | | | | | 0,00 | I-H1 | 0,35 | 0,35 |
| | H2-L | | | | | | | | | | | 0,00 | H1-H2 | 0,35 | 0,35 |
| | M-L | | | | 1 | 1 | | | | | | 0,25 | | | 0,25 |
| | L-K | 1 | | | | | | | | | | 0,10 | H2-L + M-L | 0,60 | 0,70 |
| | K-CM2 | | | | | | | | | | | 0,00 | DAQS1-K + L-K | 2,10 | 2,10 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|---|-----|---|------------|
| TOTAIS AF | 0,4 | 0,1 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,15 | 0 | 0,3 | 0 | 2,1 |
|-----------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|---|-----|---|------------|

1. REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERIOR

| | | Dados do Fabricante | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|---------------------|-------------|-------------|-----------|--------------|-------|------------|---------|-------|-------|------------|-------|--------|---------------|--------|
| Troço | Qi.Acum | Q.Cal | V.Rec (max) | D.Cal (min) | D.Nominal | D.Interior | V | Rugosidade | J.Cont | L | Z | 1,2*J.Cont | ΔH | H.Jus | H.Mont | |
| | l/s | l/s | m/s | mm | ref. | mm | m/s | 4b | mca/m | m | m | mca | mca | mca | mca | |
| AQ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CASA 1+2 | A-B | 0,45 | 0,36 | 1,00 | 21,49 | 32,00 | 26,00 | 0,683 | 0,00056 | 0,028 | 6,73 | 2,00 | 0,223 | 2,223 | 15,000 | 17,223 |
| | D-B | 0,20 | 0,24 | 1,00 | 17,45 | 25,00 | 20,00 | 0,762 | 0,00056 | 0,046 | 9,46 | | 0,525 | 0,525 | 15,000 | 15,525 |
| | B-C0 | 0,65 | 0,44 | 1,00 | 23,62 | 32,00 | 26,00 | 0,826 | 0,00056 | 0,038 | 0,34 | | 0,016 | 0,016 | 17,223 | 17,238 |
| | E-C1 | 0,10 | 0,17 | 1,00 | 14,61 | 20,00 | 15,50 | 0,888 | 0,00056 | 0,083 | 2,09 | | 0,209 | 0,209 | 15,000 | 15,209 |
| | C2-F | 0,75 | 0,47 | 1,00 | 24,51 | 32,00 | 26,00 | 0,889 | 0,00056 | 0,044 | 0,64 | | 0,033 | 0,033 | 17,238 | 17,272 |
| CASA 4 | I-H1 | 0,20 | 0,24 | 1,00 | 17,45 | 25,00 | 20,00 | 0,762 | 0,00056 | 0,046 | 2,18 | | 0,121 | 0,121 | 15,000 | 15,121 |
| | H2-F | 0,45 | 0,36 | 1,00 | 21,49 | 32,00 | 26,00 | 0,683 | 0,00056 | 0,028 | 5,13 | 2,00 | 0,170 | 2,170 | 15,000 | 17,170 |
| | F-DAQS1 | 1,20 | 0,60 | 1,00 | 27,65 | 40,00 | 32,00 | 0,747 | 0,00040 | 0,018 | 0,15 | -2,00 | 0,003 | -1,997 | 17,272 | 15,275 |
| CASA 3 | J-G1 | 0,25 | 0,27 | 1,00 | 18,48 | 25,00 | 20,00 | 0,854 | 0,00056 | 0,056 | 2,73 | 2,00 | 0,185 | 2,185 | 15,000 | 17,185 |
| | G0-DAQS2 | 0,25 | 0,27 | 1,00 | 18,48 | 25,00 | 20,00 | 0,854 | 0,00056 | 0,056 | 0,60 | -2,00 | 0,041 | -1,959 | 17,185 | 15,226 |
| AF | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CASA 3 | J-G1 | 0,35 | 0,32 | 1,00 | 20,15 | 32,00 | 26,00 | 0,601 | 0,00056 | 0,022 | 2,73 | 2,00 | 0,072 | 2,072 | 15,000 | 17,072 |
| | G0-DAQS2 | 0,35 | 0,32 | 1,00 | 20,15 | 32,00 | 26,00 | 0,601 | 0,00056 | 0,022 | 1,05 | | 0,028 | 0,028 | 17,072 | 17,100 |
| | DAQS2-B | 0,65 | 0,44 | 1,00 | 23,62 | 32,00 | 26,00 | 0,826 | 0,00056 | 0,038 | 26,75 | 2,00 | 1,231 | 3,231 | 17,100 | 20,331 |
| CASA 1+2 | A-B | 0,55 | 0,40 | 1,00 | 22,63 | 32,00 | 26,00 | 0,758 | 0,00056 | 0,033 | 6,73 | 2,00 | 0,267 | 2,267 | 15,000 | 17,267 |
| | B-C0 | 1,20 | 0,60 | 1,00 | 27,65 | 40,00 | 32,00 | 0,747 | 0,00040 | 0,018 | 0,34 | | 0,007 | 0,007 | 20,331 | 20,338 |
| | E-C1 | 0,20 | 0,24 | 1,00 | 17,45 | 25,00 | 20,00 | 0,762 | 0,00056 | 0,046 | 2,09 | | 0,116 | 0,116 | 15,000 | 15,116 |
| | C2-DAQS1 | 1,40 | 0,65 | 1,00 | 28,77 | 40,00 | 32,00 | 0,808 | 0,00040 | 0,020 | 0,64 | | 0,016 | 0,016 | 20,338 | 20,354 |
| | DAQS1-K | 1,40 | 0,65 | 1,00 | 28,77 | 40,00 | 32,00 | 0,808 | 0,00040 | 0,020 | 0,85 | | 0,021 | 0,021 | 20,354 | 20,375 |
| CASA 4 | I-H1 | 0,35 | 0,32 | 1,00 | 20,15 | 32,00 | 26,00 | 0,601 | 0,00056 | 0,022 | 2,18 | | 0,058 | 0,058 | 15,000 | 15,058 |
| | H2-L | 0,35 | 0,32 | 1,00 | 20,15 | 32,00 | 26,00 | 0,601 | 0,00056 | 0,022 | 0,06 | | 0,002 | 0,002 | 15,058 | 15,059 |
| | M-L | 0,25 | 0,27 | 1,00 | 18,48 | 25,00 | 20,00 | 0,854 | 0,00056 | 0,056 | 3,10 | 2,00 | 0,210 | 2,210 | 15,000 | 17,210 |
| | L-K | 0,70 | 0,46 | 1,00 | 24,08 | 32,00 | 26,00 | 0,858 | 0,00056 | 0,041 | 4,35 | | 0,214 | 0,214 | 17,210 | 17,424 |
| | K-CM2 | 2,10 | 0,80 | 1,00 | 31,93 | 40,00 | 32,00 | 0,996 | 0,00040 | 0,029 | 5,90 | | 0,208 | 0,208 | 20,375 | 20,582 |

2. REDE DE DISTRIBUIÇÃO VERTICAL

| Troço | Qi.Acum | Q.Cal | V.Rec (max) | D.Cal (min) | D.Nominal | D.Interior | V | Rugosidade | J.Cont | L | Z | 1,2*J.Cont | ΔH | H.Jus | H.Mont |
|-----------|---------|-------|-------------|-------------|-----------|------------|-------|------------|--------|------|------|------------|-------|---------------|--------|
| | l/s | l/s | m/s | mm | ref. | mm | m/s | 4b | mca/m | m | m | mca | mca | mca | mca |
| AF | | | | | | | | | | | | | | | |
| CM2-CM0 | 2,10 | 0,80 | 1,50 | 26,07 | 35,00 | 32,00 | 0,996 | 0,00075 | 0,055 | 4,60 | 4,60 | 0,066 | 4,666 | 20,354 | 25,020 |
| G0-G1 | 0,35 | 0,32 | 1,50 | 16,45 | 22,00 | 19,60 | 1,057 | 0,00075 | 0,113 | 2,70 | 2,70 | 0,135 | 2,835 | 17,072 | 19,907 |
| AQ | | | | | | | | | | | | | | | |
| G0-G1 | 0,25 | 0,27 | 1,50 | 15,09 | 18,00 | 16,00 | 1,334 | 0,00075 | 0,218 | 2,70 | 2,70 | 0,262 | 2,962 | 17,185 | 20,147 |

REDE PREDIAL - DRENAGEM DE ESGOTOS - Dimensionamento

1. Caudais de descarga por tipo de compartimento

| Instalação | Número de Equipamentos Correntes (Caudal de descarga l/min) | | | | | | | | | Σ Q descarga (l/min) | | |
|----------------|---|----|----|----|----|----|-----|--------|-------|----------------------|-----------------|-------------|
| | L | Bd | Ba | Ch | Br | LL | MLL | MLR/Tq | T.Lav | AB Águas Brancas | AN Águas Negras | AB+AN Total |
| | 30 | 30 | 60 | 30 | 90 | 30 | 60 | 60 | 60 | | | |
| QB_Casa4 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 60 | 90 | 150 |
| QB_Casa1_Piso1 | 1 | | | | 1 | | | | | 30 | 90 | 120 |
| QB_Casa1_Piso0 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | 120 | 90 | 210 |
| QB_Casa3 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 60 | 90 | 150 |
| Cozinha | | | | | | 1 | 1 | | | 90 | 0 | 90 |
| Quintal | | | | | | 1 | | | | 30 | 0 | 30 |

2. Caudais de descarga, de cálculo e dimensionamento por Tubo de Queda TQ

| Tubo de Queda | Número de Instalações | | | | | | | | | | Dimensionamento | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------------|----|----------------|----|----------------|----|----------|----|------|--------|-----------------|-------|------|------------|--------|-----------|-------|------|------------|--------|
| | QB_Casa4 | | QB_Casa1_Piso1 | | QB_Casa1_Piso0 | | QB_Casa3 | | Coz. | Quint. | AB | | | | | AN | | | | |
| | AB | AN | AB | AN | AB | AN | AB | AN | AB | AB | Σ Q desc. | Q.cal | ø mm | taxa.ocup. | Q max. | Σ Q desc. | Q.cal | ø mm | taxa.ocup. | Q max. |
| TQ_AB1 | | | 1 | | 1 | | | | | | 150 | 107 | 75 | 1/5 | 111 | | | | | |
| TQ_AB2 | | | | | | | | | 1 | | 30 | 45 | 50 | 1/4 | 50 | | | | | |
| TQ_AB3 | | | | | | | 1 | | | | 60 | 66 | 75 | 1/6 | 82 | | | | | |
| TQ_AB4 | 1 | | | | | | | 1 | | | 150 | 107 | 75 | 1/5 | 111 | | | | | |
| TQ_AN1 | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | 180 | 118 | 90 | 1/6 | 136 |
| TQ_AN3 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 90 | 82 | 90 | 1/7 | 106 |
| TQ_AN4 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 90 | 82 | 90 | 1/7 | 106 |

3. Caudais de descarga, de cálculo e dimensionamento por Coletor Predial CP

| Coletor Predial | Dimensionamento | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|--------|--------|--------|------------|--------|--------------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | TQ1 | TQ2 | TQ3 | TQ4 | Q montante | | Q desc total | Q cal | i % | ø mm | Q max | L (m) | Cotas | |
| | Q desc | Q desc | Q desc | Q desc | ref. | Q desc | | | | | | | mont. | jus. |
| CP1 | | | | 240 | | | 240 | 138 | 2,0% | 110 | 390 | 5,10 | -0,30 | -0,40 |
| CP2 | 330 | | | | | | 330 | 164 | 2,0% | 110 | 390 | 2,26 | -0,35 | -0,40 |
| CP3 | | | | | | 570 | 570 | 219 | 2,0% | 110 | 390 | 8,85 | -0,40 | -0,58 |
| CP4 | | 30 | | | | 570 | 600 | 225 | 2,0% | 110 | 390 | 3,83 | -0,58 | -0,65 |
| CP5 | | | 150 | | | | 150 | 107 | 2,0% | 110 | 390 | 14,87 | -0,36 | -0,65 |
| CP6 | | | | | | 750 | 750 | 254 | 2,0% | 110 | 390 | 4,79 | -0,65 | -0,75 |

REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS – ESPAÇO 3

| | | |
|------------------------|-------------------|-------------------|
| Intensidade (l/min.m2) | Área Drenada (m2) | Q cálculo (l/min) |
| 2,1 | 22 | 46,2 |

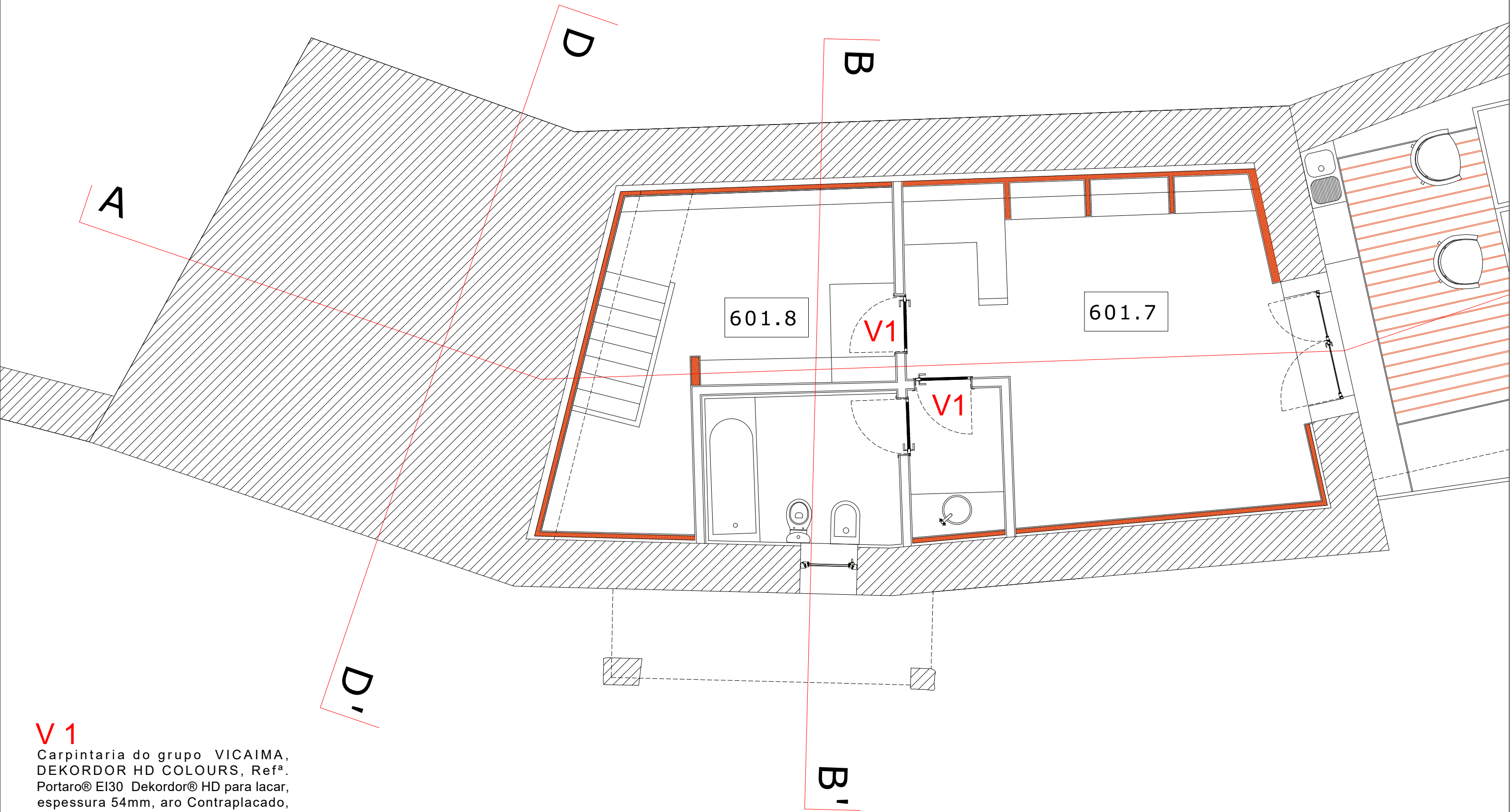
| Dimensionamento Caleira Quadrada | | | | |
|----------------------------------|---------------|-------|--------------------|-------------------------|
| | Ks (m1/3.s-1) | i (%) | Altura mínima (mm) | Diâmetro escolhido (mm) |
| Caleira 1 | 90 | 0,5 | 228 | 250 |

| Dimensionamento Ramais Descarga | | | | |
|---------------------------------|---------------|-------|-----------------------------|-----------------------|
| Ramal | Ks (m1/3.s-1) | i (%) | Diâmetro Mínimo Cálculo (m) | Diâmetro Cálculo (mm) |
| RD | 90 | 2 | 0,0405 | 50 |

| Dimensionamento Tubos de Queda | | |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Tubo | Diâmetro cálculo (H=10mm) | Diâmetro Nominal (≥90mm) |
| P1 | 40,1446367 | 90 |

E

PORMENORES CONSTRUTIVOS

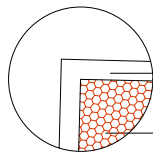


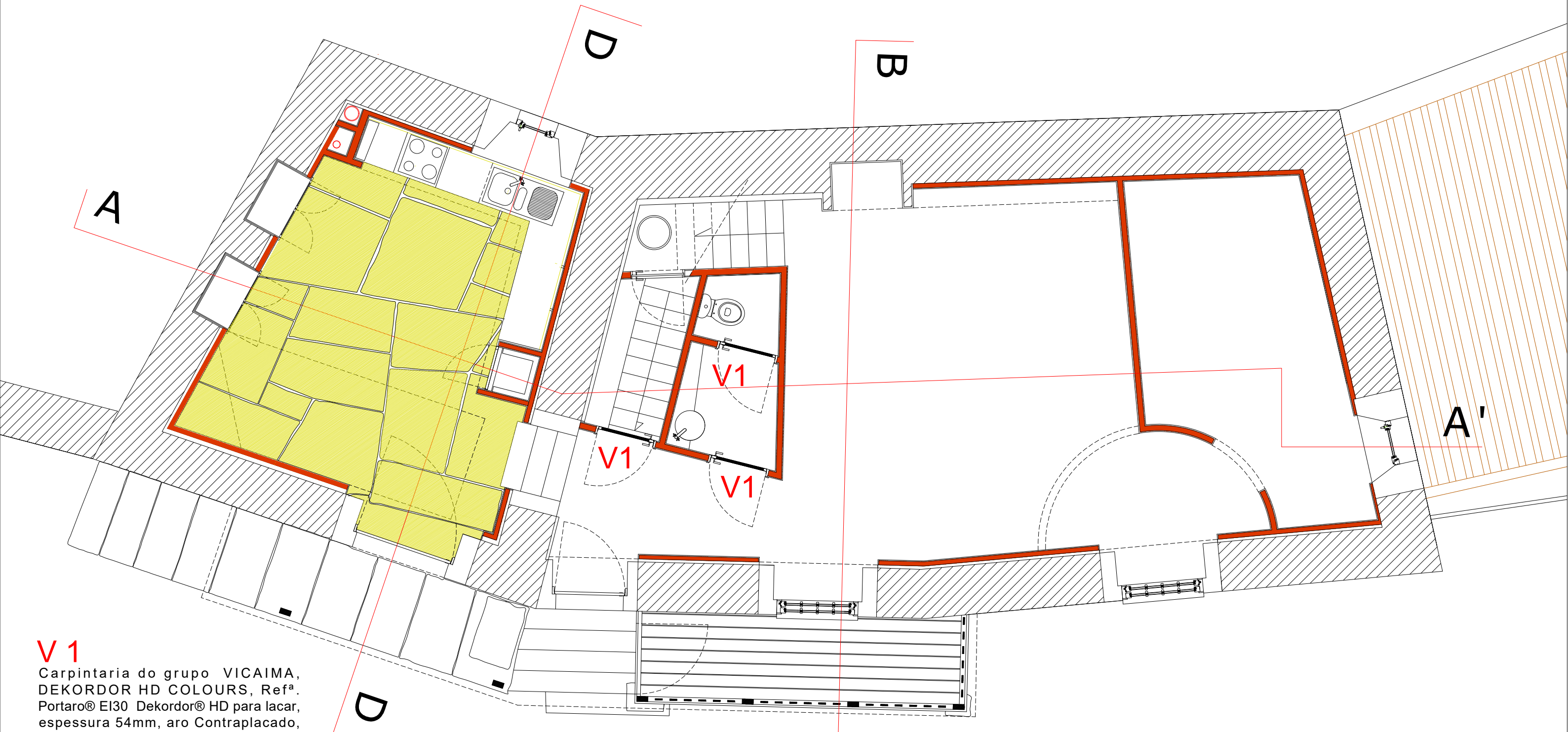
V 1

Carpintaria do grupo VICAIMA,
 DEKORDOR HD COLOURS, Ref^a.
 Portaro® EI30 Dekordor® HD para laca,
 espessura 54mm, aro Contraplacado,
 Guarnição Reta 60 mm a Topar.

Placas de gesso laminado/cartonado hidrofugo
 tipo ou equivalente knauf 13 mm espessura.
 Inclui emassamento e pintura (primário e tinta final)

Lã de rocha em rolo 60mm
 Isolamento térmico e acústico

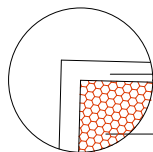




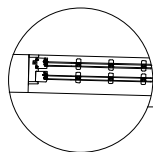
V 1

Carpintaria do grupo VICAIMA,
DEKORDOR HD COLOURS, Ref^a.
Portaro® E130 Dekordor® HD para laca,
espessura 54mm, aro Contraplacado,
Guarnição Reta 60 mm a Topar.

Placas de gesso laminado/cartonado hidrofugo
tipo ou equivalente knauf 13 mm espessura.
Inclui emassamento e pintura (primário e tinta final)



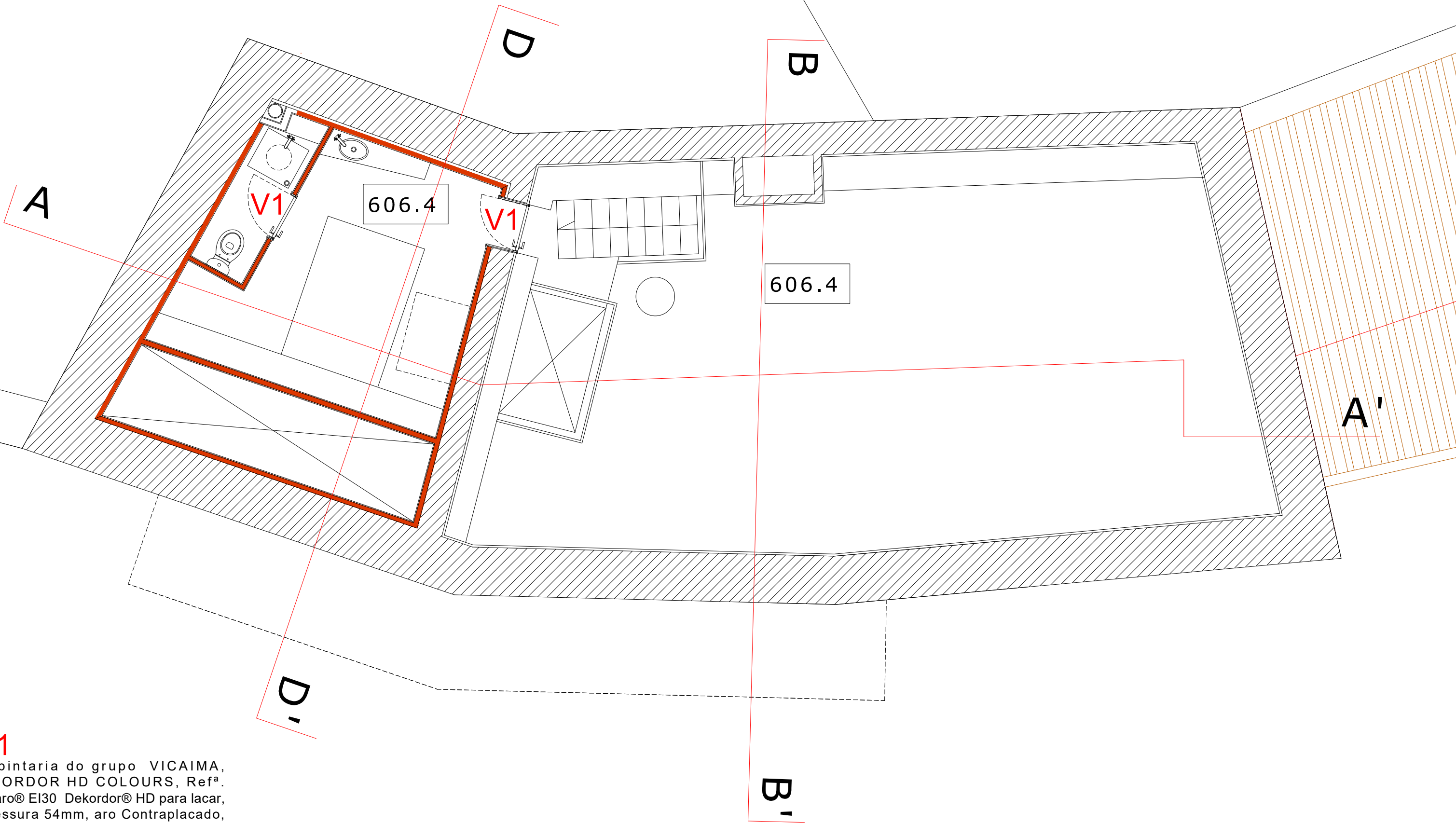
Lã de rocha em rolo 60mm
Isolamento térmico e acústico



Caixilharia de madeira maciça
vidro duplo



Pavimento existente - blocos de granito

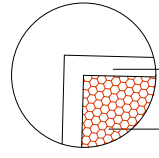


V 1

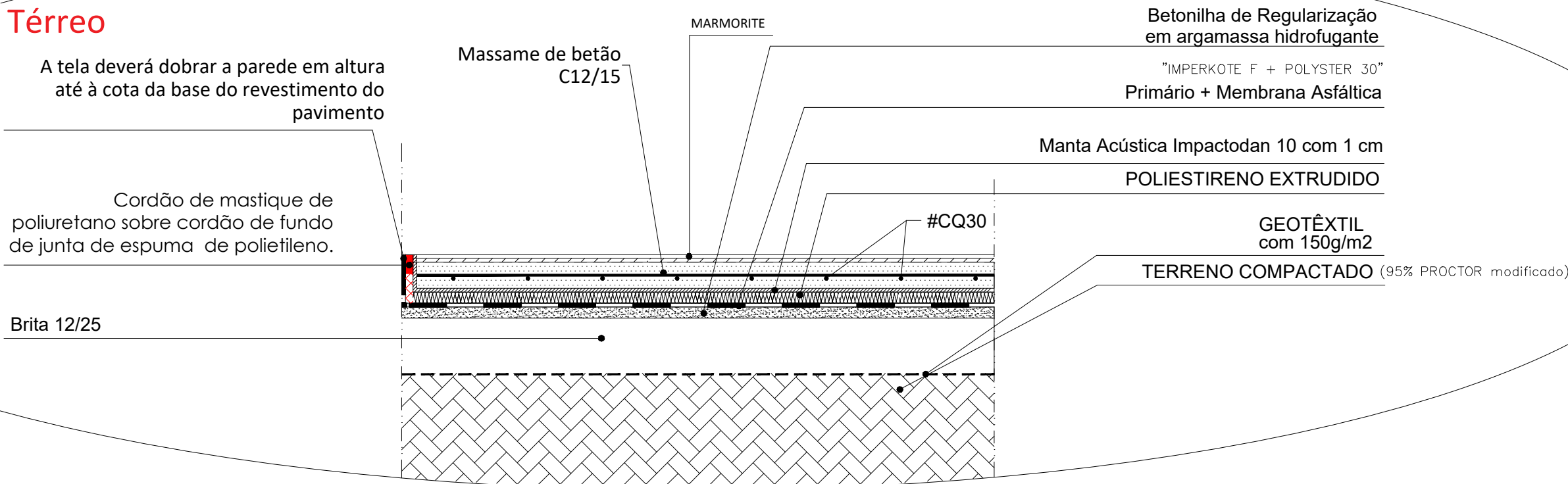
Carpintaria do grupo VICAIMA,
 DEKORDOR HD COLOURS, Ref^a.
 Portaro® EI30 Dekordor® HD para laca,
 espessura 54mm, aro Contraplacado,
 Guarnição Reta 60 mm a Topar.

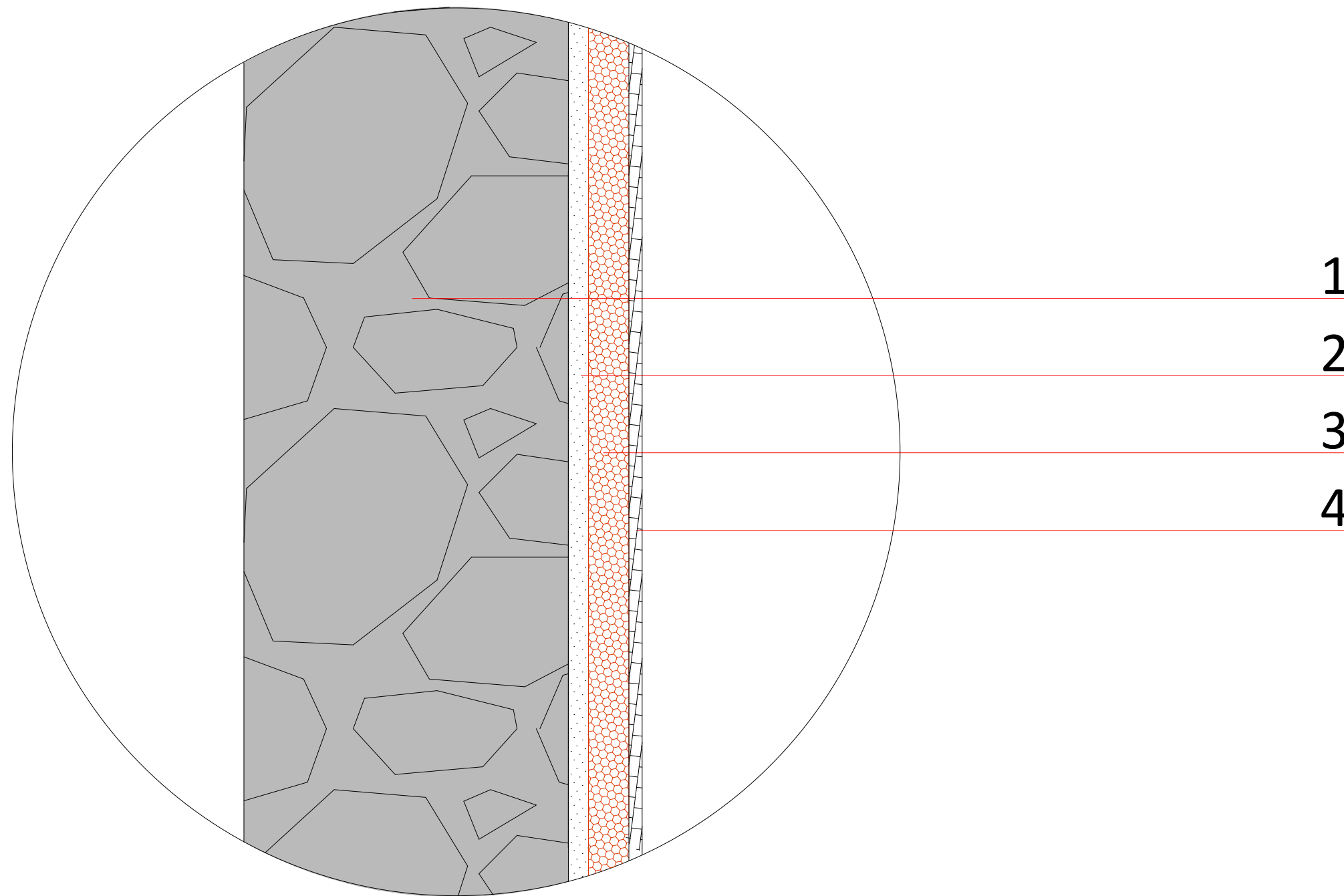
Placas de gesso laminado/cartonado hidrofugo
 tipo ou equivalente knauf 13 mm espessura.
 Inclui emassamento e pintura (primário e tinta final)

Lã de rocha em rolo 60mm
 Isolamento térmico e acústico



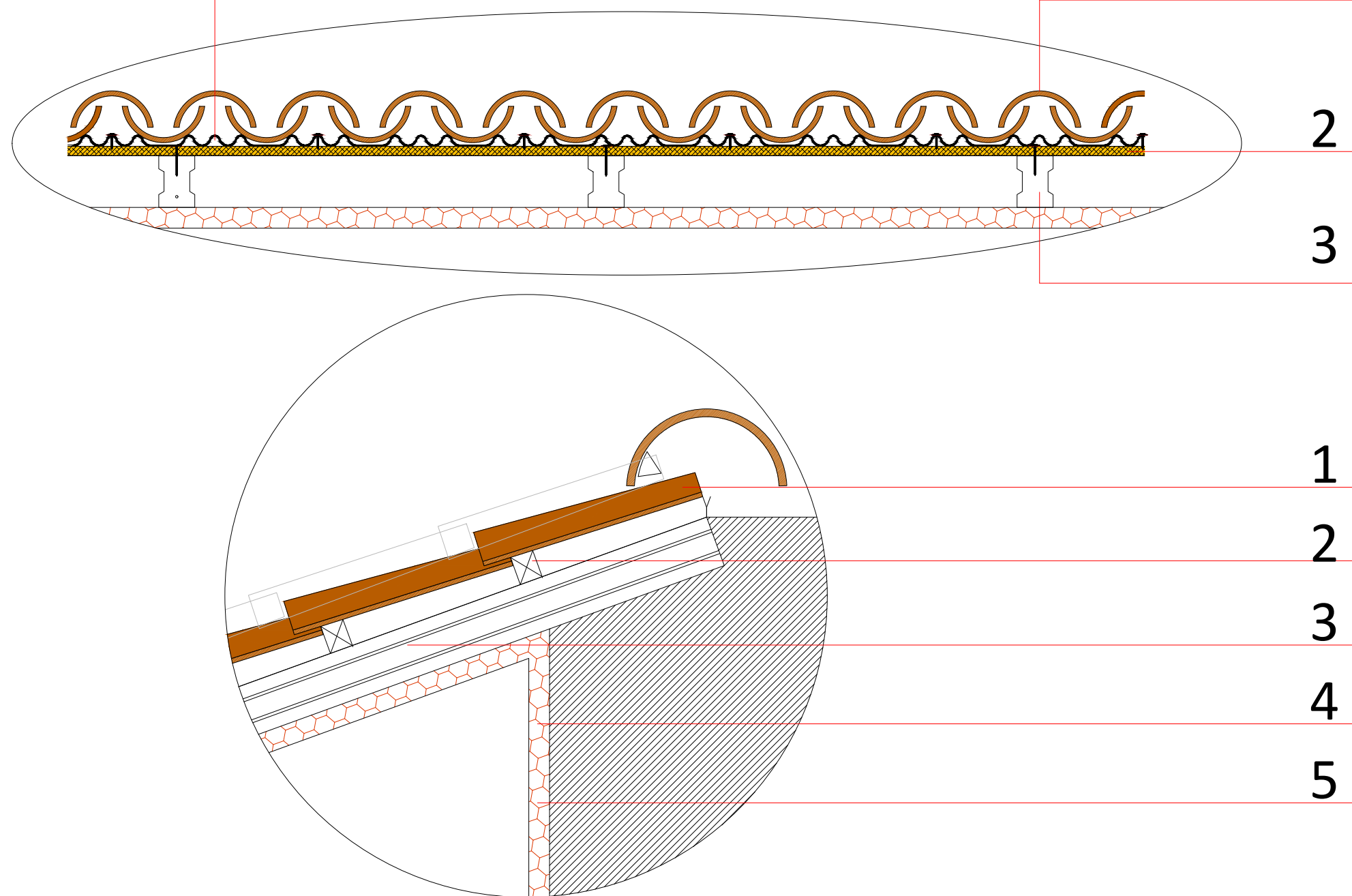
Pormenor Pavimento Térreo
escala 1/10





- 1 Parede existente em granito com 55 cm espessura
- 2 Regularização / reboco
- 3 Lã de rocha 6 cm espessura
- 4 Gesso cartonado hidrofugo e estrutura

Proteção - tipo onduline



- 1 Telha cerâmica de Canudo
- 2 Ripa de madeira
- 3 Vigota de betão (tipo R10)
- 4 Isolamento térmico - XPS (placas poliestireno extrudido) 40 mm
- 5 Parede de pedra existente - granito

Lã de rocha em rolo 60mm

Isolamento térmico e acústico

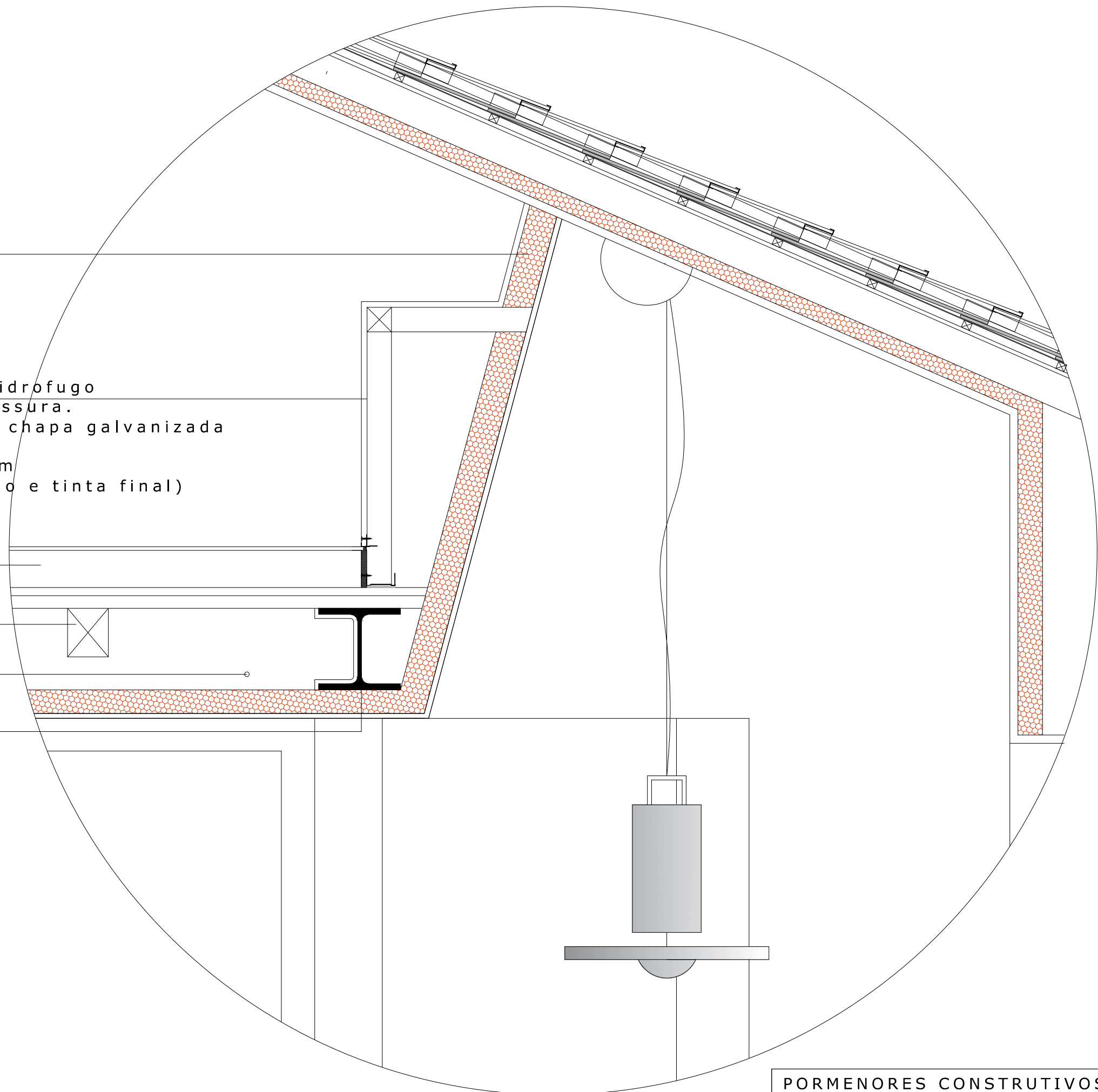
Placas de gesso laminado/cartonado hidrofugo
tipo ou equivalente knauf 13 mm espessura.
Aparafusadas a estrutura metálica em chapa galvanizada
de canais horizontais 48/30/0,55 mm
e montantes verticais de 48/36/0,6 mm
Inclui emassamento e pintura (primário e tinta final)

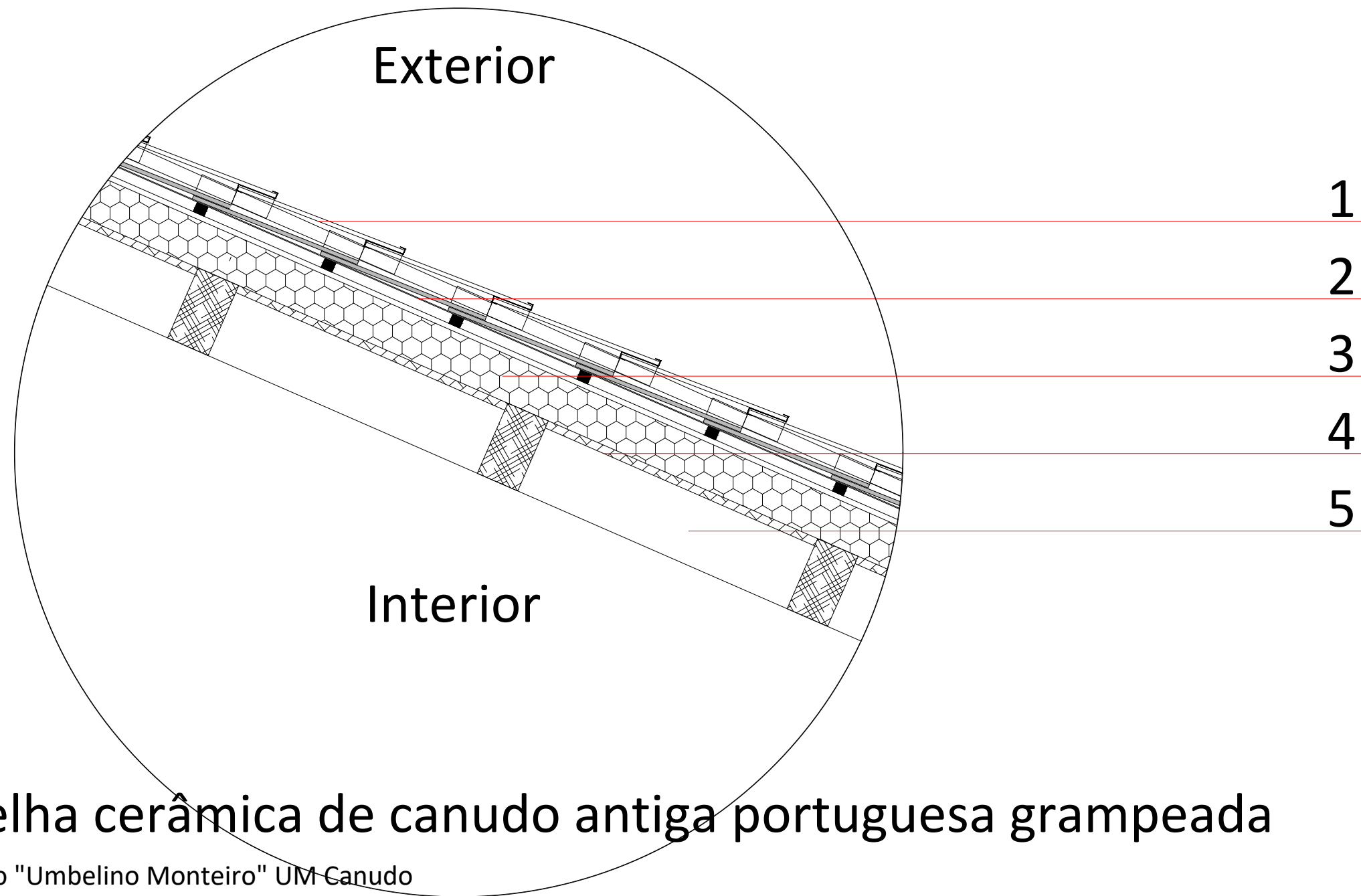
Rodapé em madeira

Tarugos de Madeira de pinho tratado

Vigas de Madeira de pinho tratado

viga HEB 200





1 Telha cerâmica de canudo antiga portuguesa grampeada

Tipo "Umbelino Monteiro" UM-Canudo

2 Membrana impermeável - sub telha ondulada

Tipo ONDULINE REFª. ST 235

3 XPS - poliestireno extrudido de 6 cm espessura

4 Forra em Gesso cartonado hidrofugo 13 mm esp.

5 Estrutura de apoio em vigas e ripas de madeira

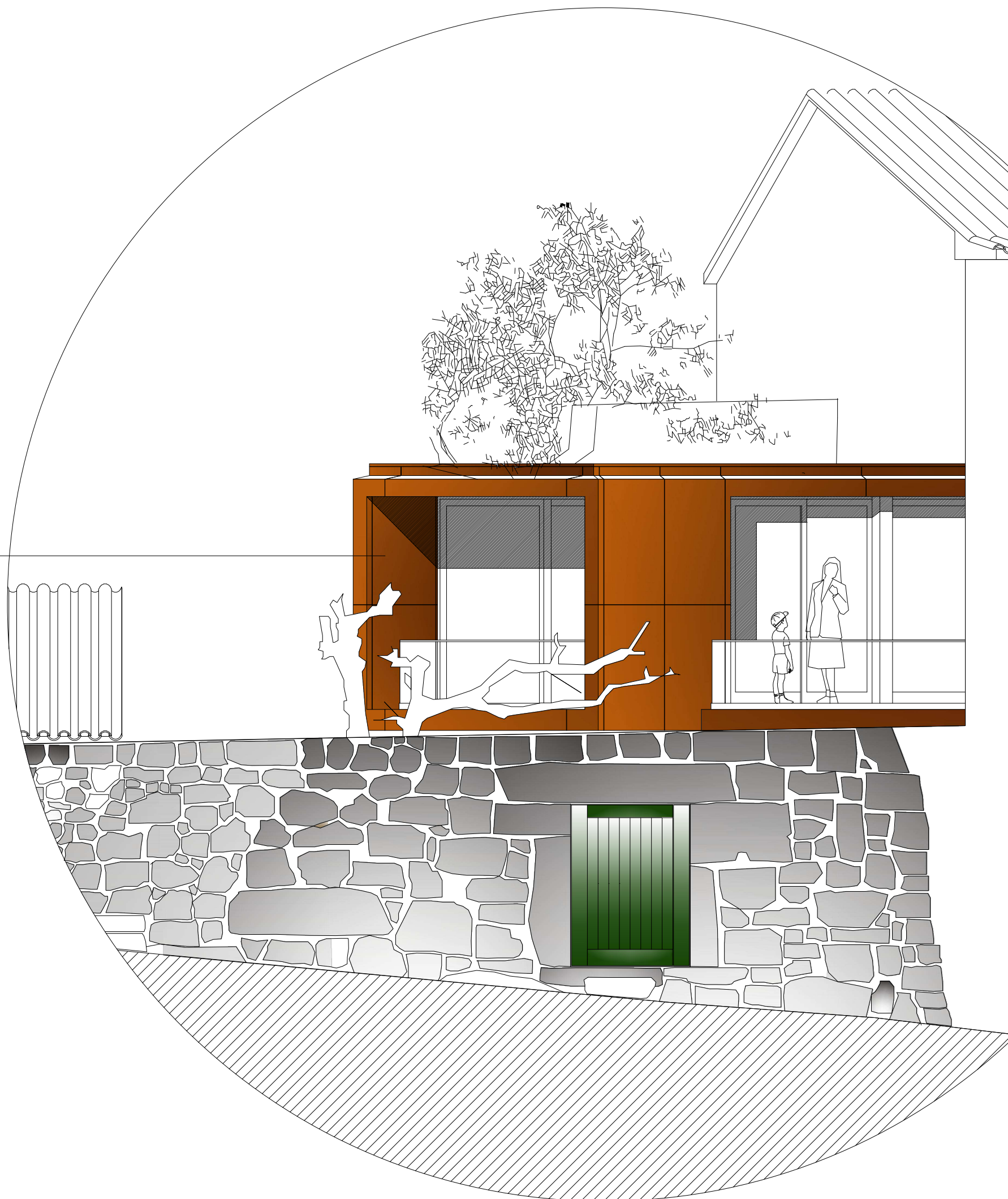
O Aço Corten é um Aço Patinável resistente a corrosão, a abrasão, a temperatura e tem alta resistência mecânica.

O AÇO CORTEN, foi usado em 1971 em vagões elétricos construídos pela empresa St. Louis Car Company - Illinois Central Railroad. O uso do corten foi uma medida de reduzir custos da construção padrão de automotoras em aço inoxidável. A maioria desses vagões ainda estão em pleno funcionamento.

O Aço Corten exposto ao tempo apresenta uma aparência rústica e envelhecida. Devido à sua composição química, o Aço Corten aumenta a resistência à corrosão atmosférica em relação aos outros aços. Com o tempo forma uma camada protectora na sua superfície, designada por "pátina".

Com o tempo e em contato com humidade, a camada superficial vai regenerando até à aparência de ferrugem.

fonte: <https://corten.ind.br/chapas-de-aco-corten>



REVESTIMENTO A CHAPA DE AÇO CORTEN 2mm
OXIDAÇÃO UNIFORME E VERNIZ FINAL DE PROTEÇÃO

Panós exteriores de fachada ventilada, em chapa de aço com resistência à corrosão atmosférica melhorada, AÇO CORTEN S355J0WP, segundo NP EN 10025-5, de 2,00 mm de espessura, cortada quinada e calandrada à medida, para colocar com fixações e ancoragens pontuais, através de sistema, em subestrutura de suporte Omega, em perfis longitudinais e transversais em aço corten de 2,00 mm espessura fixados ao suporte.

Metodologia de tratamento

Os painéis de Aço Corten, deverão ser colocados em obra previamente oxidados e selados de forma a evitar escorrimientos, o seu tratamento deve consistir na decapagem e posterior aceleração forçada da oxidação através de produto de PH controlado e posterior estabilização e selagem, com produto de base natural, de forma a permitir que a oxidação continue até ficar maturada.

Incluindo realização de orifícios, proteção da entrada de água na parte superior e nas esquinas dos painéis, revestimento de padieiras, remates inferiores, ombreiras e reentrâncias, juntas, execução de encontros e pontos singulares e limpeza final da alvenaria executada. Não será colocado em contato direto o aço com outros metais nem com gessos. O conjunto terminado terá uma cor uniforme e apresentará uma superfície regular e sem defeitos. A fixação será oculta. A oxidação será manual e uniforme.

Placas de gesso laminado/cartonado hidrofugo tipo ou equivalente knauf 13 mm espessura. Inclui emassamento e pintura (primário e tinta final)

Lã de rocha em rolo 60mm
Isolamento térmico e acústico

Caixilharia de madeira maciça
vidro duplo

Chapa de Aço Corten

pormenor a

C

C'

V 1

Carpintaria do grupo VICAIMA, DEKORDOR HD COLOURS, Refª. Portaro® EI30 Dekordor® HD para laca, espessura 54mm, aro Contraplacado, Guarnição Reta 60 mm a Topar.

RÉGUA DE MADEIRA IPÊ 21 mm

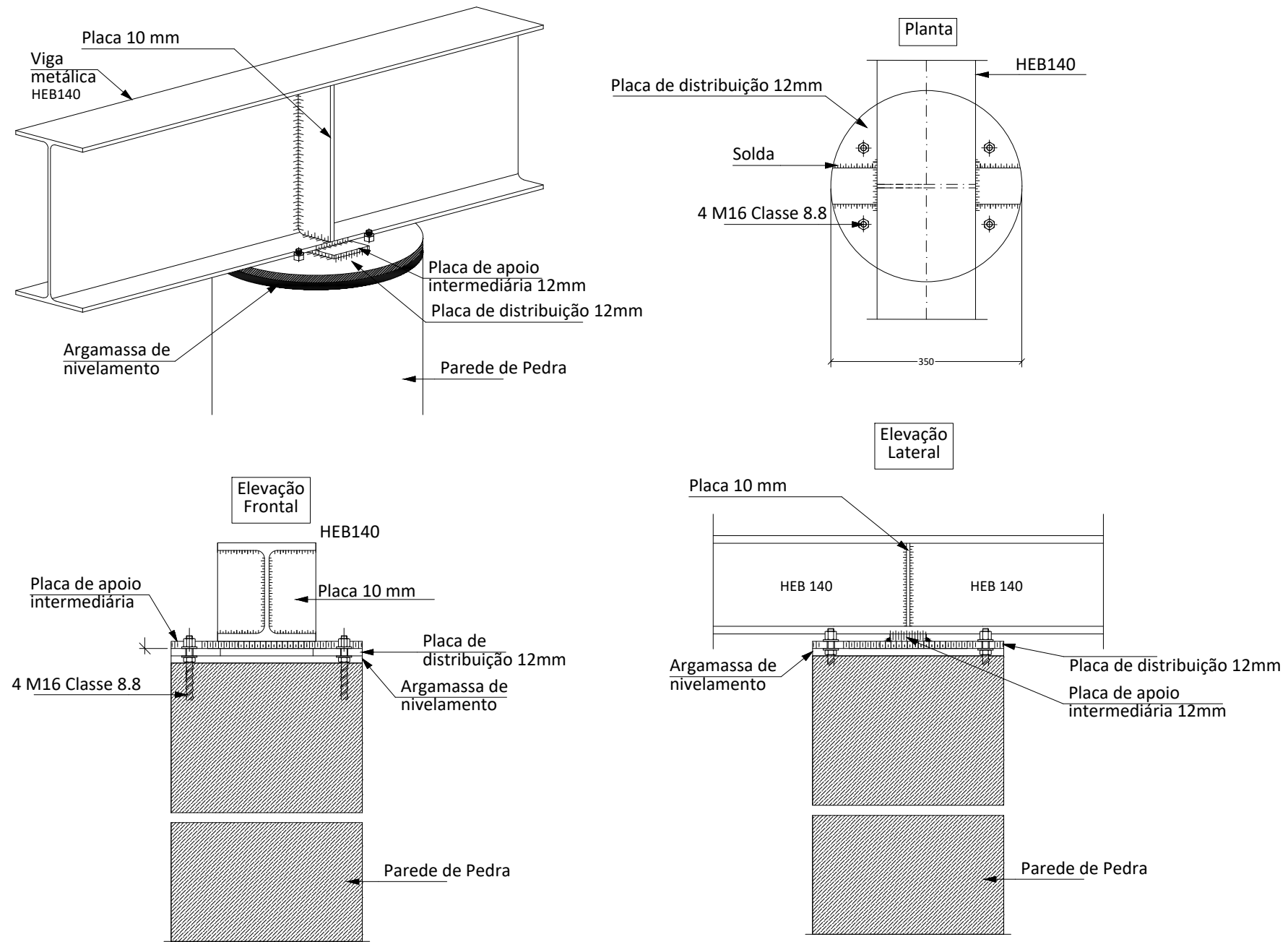
CHAPA DE AÇO CORTEN 10mm

PAREDE DE GRANITO EXISTENTE

pormenor a

LIGAÇÃO - VIGA METÁLICA SOBRE PAREDE DE GRANITO

ESCALA 1:10



Nota: Buchas tipo "HILTI" ou equivalente

p o r m e n o r c

Lã de rocha em rolo 60mm

Isolamento térmico e acústico

Placas de gesso laminado/cartonado hidrofugo tipo ou equivalente knauf 13 mm espessura. Aparafusadas a estrutura metálica em chapa galvanizada de canais horizontais 48/30/0,55 mm e montantes verticais de 48/36/0,6 mm (com separação máxima de 400 mm).

Inclui emassamento e pintura (primário e tinta final)

Soalho natural macheado dos dois lados madeira de IPÊ, dimensões: 2600x140x21 mm Inclui envernizamento

Rodapé em madeira natural madeira de IPÊ, 21mm Inclui envernizamento

Painel Dokaplex 21mm (painel de cofragem)

Painel de contraplacado de bétula nórdica com revestimento de resina fenólica de 220 g/m² nos dois lados.

viga HEB 140

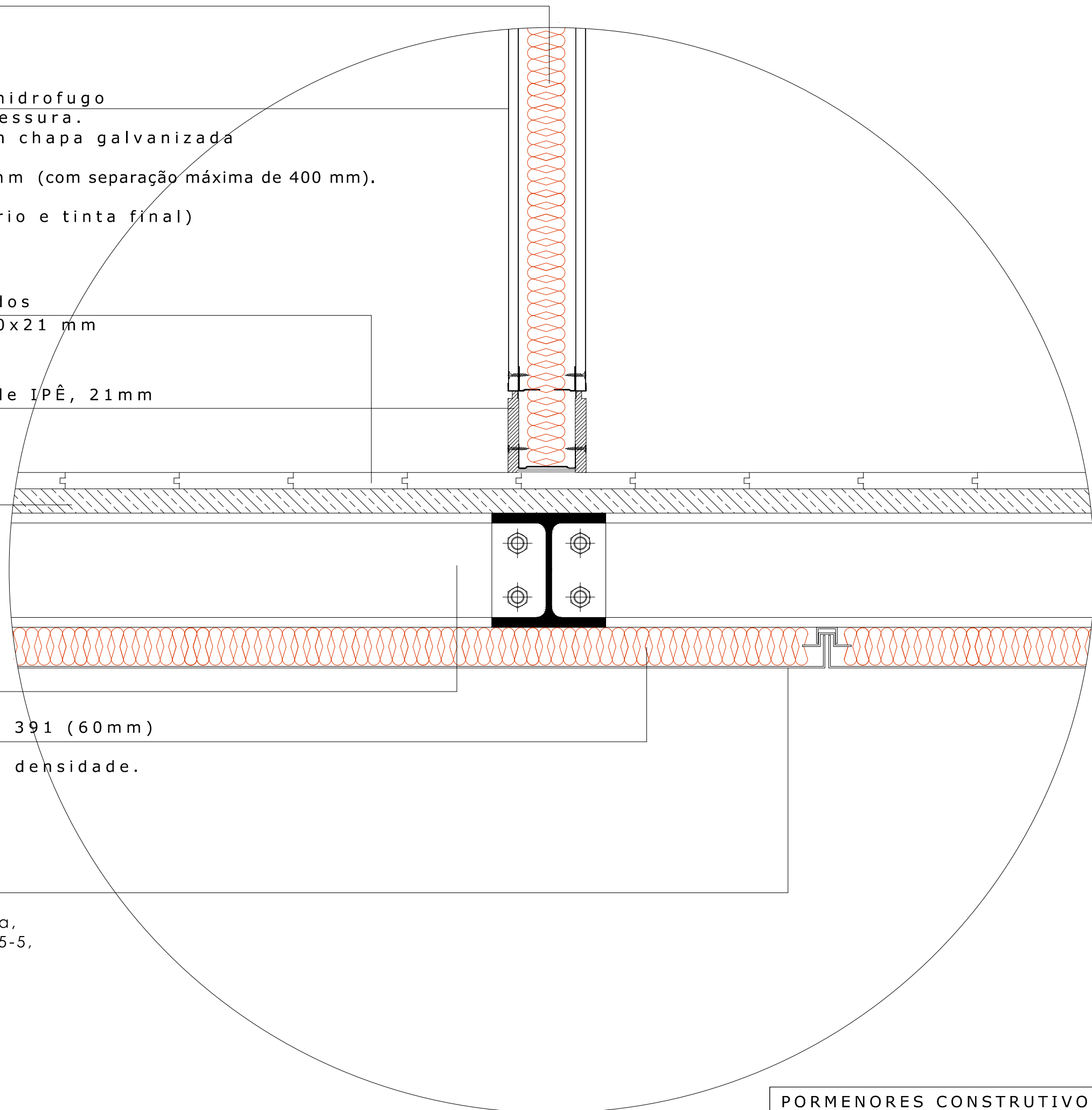
Painel de lã de rocha tipo HARDROCK 391 (60mm)

Painel rígido de lã de rocha de dupla densidade.

Isolamento térmico e acústico

Chapa de aço corten esp. 2 mm

Tipo fachada ventilada, resistência à corrosão atmosférica melhorada, AÇO CORTEN S355J0WP, segundo NP EN 10025-5, selante final para estabilização da corrosão



cobertura em sistema deck - 1% inclinação

rufo em chapa aço corten esp. 2mm

platibanda em estrutura metálica

perfil UNP 160

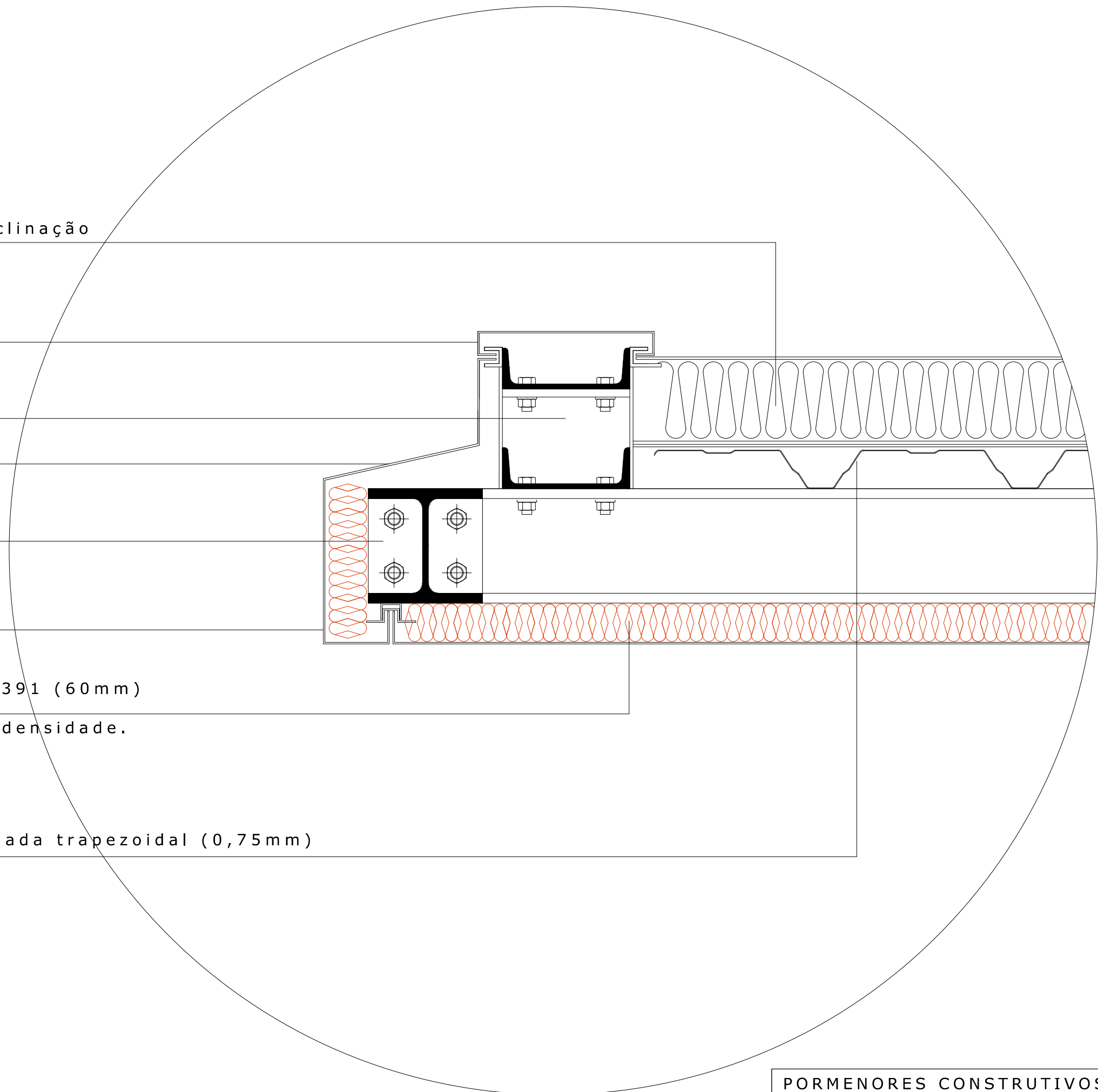
viga HEB 140

chapa de aço corten esp. 2 mm

Painel de lã de rocha tipo HARDROCK 391 (60mm)

Painel rígido de lã de rocha de dupla densidade.
Isolamento térmico e acústico

Base de suporte - chapa de aço perfilada trapezoidal (0,75mm)



pormenor d (degrau metálico)

RÉGUA DE MADEIRA IPÊ 21 mm

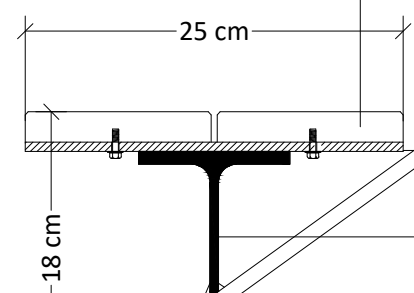
CHAPA LISA DE FERRO 10 mm

BARRA DE FERRO vertical 94 x 20 x 6 mm

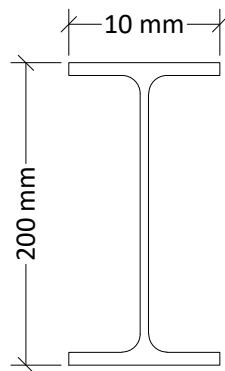
PATER 50 x 50 x 5 mm

Fixação : PARAFUSO AUTO ROSCANTE
cabeça hexagonal Ø 8mm

ESTRUTURA PRINCIPAL IPE 200



varandim em módulos de vidro laminado de 8.8.4.,
com 90 cm de altura, fixação oculta em calha "U"
recta de alumínio, com 121 mm de altura,
termolacada na cor "mars" (cor do aço corten)



ESTRUTURA PRINCIPAL IPE 200

