



FAUL

Reabilitar o Antigo | Criar o Novo NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL
Carlos Manuel Cardoso Rocha MIARQ especialização em Arquitetura



Reabilitar o Antigo | Criar o Novo

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL

Carlos Manuel Cardoso Rocha

Projeto final de Mestrado para a obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura
especialização em Arquitetura

Orientação Científica:

Professor Doutor António Pedro Moreira Pacheco
Professora Especialista Catarina Alexandra Morais Varandas

Júri

Professora Doutora Maria Madalena Aguiar da Cunha Matos
Professor Doutor António Pedro Moreira Pacheco
Professor Doutor Pedro Belo Ravara

Documento Definitivo

Lisboa, FA Ulisboa, fevereiro de 2023 (10 de fevereiro de 2023)



Reabilitar o Antigo | Criar o Novo

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL

Carlos Manuel Cardoso Rocha

Projeto final de Mestrado para a obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura,
especialização em Arquitetura.

i

Orientação Científica:

Professor Doutor António Pedro Moreira Pacheco

Professora Especialista Catarina Alexandra Morais Varandas

Júri

Professora Doutora Maria Madalena da Cunha Matos

Professor Doutor António Pedro Moreira Pacheco

Professor Doutor Pedro Belo Ravara

Documento Definitivo

Lisboa, FA. ULisboa, fevereiro de 2023 (10 de fevereiro de 2023)



Reabilitar o Antigo | Criar o Novo

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL

Carlos Manuel Cardoso Rocha

Projeto final de Mestrado para a obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura,
especialização em Arquitetura.

Orientação Científica:

Professor Doutor António Pedro Moreira Pacheco

Professora Especialista Catarina Alexandra Morais Varandas

Júri

Professora Doutora Maria Madalena da Cunha Matos

Professor Doutor António Pedro Moreira Pacheco

Professor Doutor Pedro Belo Ravara

Documento Definitivo

Lisboa, FA. ULisboa, fevereiro de 2023 (10 de fevereiro de 2023)






Figura 1 Imagem aérea do Paço
(<https://www.3dmodelling.eu/portfolio/palacio-dos-condes-de-tentugal/>, fevereiro 2022)

**“Only by means of a full understanding of the task’s way
We find means relevant to their solutions. It is more
Important for the result to put correct questions
than to give correct answers to wrong questions”
(Norberg-Schulz, 1963, Amado et al., 2015, p. 5)**



vi

Figura 2 Imagem Antiga do Portal da Igreja

Fonte- imagem retirada do site, *Jornal o Público*
<https://www.publico.pt/2018/11/11/local/noticia/medico-benevolente-cozinheira-andorinhas-1850514>)

Resumo

A Arquitetura tem de tudo aquilo que é de mais nobre. Sendo um dos aspetos mais importantes dessa nobreza é o construir. Não só o construir de novo, mas também o antigo, sendo esta uma das intervenções mais fascinantes em arquitetura. É como uma viagem ao passado trazendo para o nosso presente, um legado tipológico que numa era distante fazia sentido que assim fosse pensado e construído. Desta forma, a intervenção nesses edifícios antigos é executada com um cuidado extremo, adotando estratégias interventivas muito bem planeadas e posteriormente bem aplicadas num processo construtivo adequado.

Neste documento de Projeto Final de Mestrado abordei, de uma forma interventiva, um projeto de reabilitação sustentável, de uma quinta de recreio, a quinta do Paço de Tentúgal, um edifício datado do início do século XVI e com influências Renascentistas, que veio sofrendo alterações até a atualidade de hoje.

Este trabalho passa por 3 níveis de intervenção, o primeiro nível passa por um processo de reabilitação no edifício principal do Paço, onde foram implementados os materiais construtivos adequados e sustentáveis ao edifício.

No segundo nível, é feita uma intervenção no edifício adjacente ao Edifício Principal, Lado Poente, o Celeiro Grande, este edifício é a construção mais antiga do paço e onde a originalidade construtiva se manteve ao longo dos séculos.

O terceiro nível, foi desenvolver uma proposta de um novo equipamento, do lado Nascente do Paço. O programa designa a construção de um módulo de habitação, com funções de descanso, habitação não permanente, baseado em metodologias construtivas sustentáveis, climatização passiva "NZEB" e numa escolha dos materiais construtivos em que, desde a sua conceção, das matérias-primas base de origem, à sua aplicação, tenham um impacto mínimo na biodiversidade local.

Palavras-Chave

Tentúgal, Património, Reabilitar, Sustentabilidade, Projetar, Restauro

Abstract

Architecture has everything that his of the most noble. And one of the aspects of most importance of this nobility, is to build. To build has, not only the idea to build from the beginning, but also to recover the old and ancient. It's like a trip to the past, bringing to awer present, the legacy of a distant era, which in those ancient times had some meaning and a justification to be built like so.

In this way, the intervention in these old buildings, must be applied and executed with a very methodical planning and care, adopting intervening strategies very well planned and consequently well applied in a suitable constructive process.

In this document, I have approached, in an interventive way, a sustainable rehabilitation project of an old Palace, dated from the XVI century, with renaissance influences, that has been suffering alterations until the present day.

For that, this work was divided in three stages of intervention and planning. The first stage went throw a rehabilitation project of the main building, the Palace, by the implementation of constructive materials, that were the most suitable and sustainable to the building.

The second stage was the intervention of the connected building, that is the old Barn, on the north side of the Palace, this building is the oldest one, and it has maintained is constructive originality over the centuries.

The third stage it was the creations of a new equipment on the south side of the propriety. The program defines a creation of a resting house, non-permanent habitation, based in sustainable materials and passive ways of climatization (NZEB), and the best choice possible, of sustainable materials, that from beginning of their material conception to their appliance, the impact on the local biodiversity was meant to be minimum.

Key words

Tentúgal, Patrimony, Rehabilitate, Sustainability, Design, Restoring

Agradecimentos

Em muito especial à minha esposa Mariana Lago, por acreditar em mim e por me ter incentivado a inscrever no curso de Arquitetura, pela sua compreensão nos muitos momentos da minha ausência para fazer o curso durante estes seis anos. Aos meus pais, Américo e Augusta, pelos bons princípios que me ensinaram, aos meus superiores Hierárquicos, Capitão Costa e Coronel Julião, da Guarda Nacional Republicana, Direção de Infraestruturas, pelo seus incentivos e grandes impulsionadores da minha inscrição no processo maiores de 23, na Faculdade de Arquitetura de Lisboa, também aos meus professores orientadores Pedro Pacheco e Catarina Varandas pelo seu bom acompanhamento e exigência, que me ajudou muito a levar este trabalho a bom porto.

Índice

Resumo	vii
Abstract.....	ix
Agradecimentos.....	xi
Índice	xiii
Índice de figuras	xv
Glossário	xix
Preâmbulo.....	xxi
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos.....	11
1.3 Metodologia	13
1.4 Estrutura	15
2 Definições	17
2.1 Património.....	17
2.2 Quintas de Recreio.....	18
2.3 Reabilitação do Património	19
3 Paço De Tentúgal	21
3.1 Enquadramento Histórico	21
3.2 Tipologias Arquitetónicas.....	21
3.3 Identificação de Problemáticas.....	32
3.4 Análise SWOT.....	40
4 Reabilitar Criar	41
4.1 Níveis de Intervenção na Reabilitação (Estratégias)	41
4.3 Aplicação de Materiais sustentáveis	76
4.4 Aplicação do NZEB	86
4.5 Sustentabilidade (Caso de estudo)	104
4.6 A proposta (Nível 3).....	106
5 Considerações Finais	133
6 Bibliografia	135
7 Anexos	137
7.1 Estudos prévios.....	137

Índice de figuras

(Todas as imagens não referenciadas por fontes, são de autoria do próprio)

Figura 1 Imagem aérea do Paço	v
Figura 2 Imagem Antiga do Portal da Igreja.....	vi
Figura 3 Níveis de Intervenção no Paço	2
Figura 4 Alçado Norte do Paço.....	3
Figura 5 Alçado Norte do Paço.....	3
Figura 6 Alçado Sul do Paço	4
Figura 7 Alçado Norte, Igreja do Paço.....	4
Figura 8 Alçado Sul. desenho CAD.....	4
Figura 9 Alçado Norte, Celeiro Grande	5
Figura 10 Nave interior do Celeiro Grande, existente	6
Figura 11 Alçado Norte, Celeiro Grande	6
Figura 12 Nave interior do Celeiro Grande	7
Figura 13 Planta de Piso, existente	7
Figura 14 Corte Longitudinal, existente	7
Figura 15 Planta de implantação, Celeiro Pequeno	8
Figura 16 Alçado Sul, Celeiro Pequeno, existente.....	9
Figura 17 Alçado Nascente, Celeiro Pequeno, existente	9
Figura 18 Planta, Celeiro Pequeno, existente	10
Figura 19 Alçado Nascente, Celeiro Pequeno, existente	10
Figura 20 Imagem aérea do Paço.....	18
Figura 21 Igreja do Paço, Alçado Norte.....	22
Figura 22 Igreja, Alçado Norte.....	23
Figura 23 Edifício Principal, Alçado Norte	23
Figura 24 Edifício do Paço, Piso 1, existente	24
Figura 25 Edifício do Paço, Piso 2, existente	24
Figura 26 Edifício do Paço, Piso 3, existente	24
Figura 27 Axonometria, cronológica	25
Figura 28 Axonometria, progressão histórica do Paço	25
Figura 29 Plantas de Piso, organização funcional original	26
Figura 30 Interior da Capela.....	27
Figura 31 Edifício do Paço, pátio nobre	27
Figura 32 Fachada Sul.....	28
Figura 33 Fachada Nascente	28
Figura 34 Muro exterior	29
Figura 35 Alçado Nascente.....	30
Figura 36 Fachada Poente do Celeiro.....	30
Figura 37 Nave interior do celeiro.....	31
Figura 38 Estudo de tipologia construtiva.....	31
Figura 39 Interior do Edifício do Paço (Nível 1).....	33
Figura 40 Interior do Edifício do Paço (Nível 1).....	33
Figura 41 Fissuração, Alçado Nascente do Paço	34
Figura 42 Vão exterior Alçado Nascente, Paço	35
Figura 43 Vão exterior, Alçado Sul, Paço.....	35

Figura 44 Quadro de Análise, Patologias do Paço, Nível 1.....	36
Figura 45 Alçado Poente do Celeiro, Patologias	37
Figura 46 Alçado Poente do Paço, Patologias	37
Figura 47 Alçado Poente do Paço, Patologias	38
Figura 48 Quadro de análise, Patologias, Celeiro.....	39
Figura 49 Quadro de análise SWOT.....	40
Figura 50 Quadro de Condicionantes e premissas, Nível 1.....	42
Figura 51 Quadro de intervenção do Paço, Nível 1.....	43
Figura 52 Estado Atual do Paço.....	44
Figura 53 Alçado Norte da Igreja, Paço	46
Figura 54 Alçado Sul, Paço	46
Figura 55 Estado atual das coberturas, Paço	47
Figura 56 Corte Longitudinal construtivo, Paço	47
Figura 57 Pormenor de reabilitação da estrutura da cobertura, Paço	48
Figura 58 Corte pormenor de reabilitação da estrutura da cobertura do Paço	48
Figura 59 Corte construtivo, escoamento das águas Pluviais, Paço	49
Figura 60 Alçado Sul, existente	51
Figura 61 Alçado Sul, após intervenção	51
Figura 62 Alçado Norte, após intervenção.....	52
Figura 63 Fachada Sul, existente	53
Figura 64 Fachada Sul, após intervenção	53
Figura 65 Corte construtivo, "Box in the Box"	54
Figura 66 Corte construtivo, "Box in the Box"	54
Figura 67 Corte Construtivo "Box in the Box"	55
Figura 68 Maquete de estudo	55
Figura 69 Corte construtivo, Ventilador-Convectores	56
Figura 70 Planta de pavimento radiante	57
Figura 71 Corte representativo, reorganização espacial.....	59
Figura 72 Corte representativo, reorganização espacial.....	59
Figura 73 Reorganização espacial, piso 1.....	60
Figura 74 Reorganização espacial, piso 2.....	60
Figura 75 Planta de demolições, piso 2.....	61
Figura 76 Planta de construções, piso 2.....	61
Figura 77 Vista explodida da criação de percursos no interior do Paço	62
Figura 78 Reorganização espacial, interior do Paço, piso 2	62
Figura 79 Reorganização espacial, Paço, piso 2	63
Figura 80 Alçado Norte, Celeiro	64
Figura 81 Levantamento de Patologias, Celeiro.....	65
Figura 82 Alçado Norte, Levantamento de Patologia	65
Figura 83 Nave interior, Celeiro	66
Figura 84 Varão de suporte.....	66
Figura 85 Cobertura existente, cobertura proposta	67
Figura 86 Reabilitação de cobertura, celeiro	67
Figura 87 Reabilitação da cobertura, celeiro	68
Figura 88 Corte construtivo, pormenores.....	68
Figura 89 Planta da cobertura, reabilitação.....	69
Figura 90 Cortes construtivos, reabilitação.....	69
Figura 91 Alçado Sul, reabilitação	70

Figura 92 Alçado Poente, patologias.....	70
Figura 93 Quadro interventivo.....	71
Figura 94 Alçado recuperado.....	71
Figura 95 Planta esquemática, pavimento radiante.....	72
Figura 96 Planta esquemática, bombas de calor.....	72
Figura 97 Corte longitudinal, existente.....	73
Figura 98 Plantas existente/proposto.....	73
Figura 99 Cortes longitudinais, proposto.....	74
Figura 100 Reformulação dos interiores, proposto.....	74
Figura 101 Reformulação dos interiores, proposto.....	75
Figura 102 Corte construtivo, interiores, proposto.....	75
Figura 103 Planta de localização, propriedade do Paço.....	77
Figura 104 Alçado Nascente do Paço.....	78
Figura 105 Área envolvente do Paço.....	78
Figura 106 Materialidade existente.....	79
Figura 107 Tabela, tipos de cimentos, constituintes.....	81
Figura 108 Planta de pavimentos, Piso 1, Paço.....	82
Figura 109 Planta de pavimentos, Piso 2, Paço.....	82
Figura 110 Planta de pavimentos, Piso 3, Paço.....	83
Figura 111 Corte construtivo, materialidade, paço.....	84
Figura 112 Cortiça.....	84
Figura 113 Cortes construtivos, Paço.....	85
Figura 114 Organigrama, Círculo da sustentabilidade.....	86
Figura 115 Carta Solar do Paço de Tentúgal.....	88
Figura 116 Diagrama da Carta Solar do Paço de Tentúgal.....	88
Figura 117 Estudo Solar do Paço de Tentúgal.....	89
Figura 118 Projeção Solar em corte construtivo, edifício do Paço.....	89
Figura 119 Corte representativo da estratégia, Sistema de "Box-in-the-Box".....	90
Figura 120 Corte construtivo, sistema de portadas, arrefecimento de verão.....	90
Figura 121 Corte construtivo, Celeiro.....	91
Figura 122 Corte construtivo, materialidade.....	92
Figura 123 Corte Transversal, ventilação cruzada.....	92
Figura 124 Planta e corte, localização da bomba de calor.....	93
Figura 125 Planta de implantação, existente.....	94
Figura 126 Planta de implantação do proposto (nível 3).....	95
Figura 127 Planta de implantação, proposto, "Glamping".....	95
Figura 128 Corte construtivo, estudo solar e inércia térmica construtiva.....	96
Figura 129 Corte representativo, ventilação cruzada.....	97
Figura 130 Corte representativo, caminho do Sol, motores térmicos.....	97
Figura 131 Representação da condução térmica dos materiais.....	98
Figura 132 Aplicação da Carta Solar.....	99
Figura 133 Corte construtivo, materialidade.....	100
Figura 134 Corte representativo, ventilação cruzada, módulos de "Glamping".....	101
Figura 135 Representação de condução térmica.....	101
Figura 136 Alçado Sul, módulos de "Glamping).....	102
Figura 137 Arrefecimento por efeito de sombreamento.....	102
Figura 138 Quadro estatístico bioclimático, (Gonçalves, 2004, p. 15).....	103
Figura 139 Caso de estudo, Pátio 2.12 (Fotografia de SDE 2012).....	104

Figura 140 Plantas, casa pátio 2.12	105
Figura 141 Alçado Sul, Celeiro pequeno	106
Figura 142 Planta de demolições	107
Figura 143 Estudo Prévio, geotérmica	108
Figura 144 Corte construtivo, estudo prévio, geotérmica	109
Figura 145 Planta térrea, proposta final	110
Figura 146 Corte Longitudinal	110
Figura 147 Estudo de linhas de força e linhas orientadoras	111
Figura 148 Cortes transversais	112
Figura 149 Planta de Cobertura	112
Figura 150 Percursos, ligação Novo Antigo	113
Figura 151 Alçado Sul, Sombreamento	113
Figura 152 Corte Construtivo, materialidade	115
Figura 153 Alçado Sul	116
Figura 154 Alçado Nascente/Alçado Sul	116
Figura 155 Alçado Nascente	116
Figura 156 Vista Sul da Nova proposta	117
Figura 157 Vista Nascente	117
Figura 158 Cobertura	117
Figura 159 Corte Longitudinal	118
Figura 160 Corte Longitudinal	118
Figura 161 Alçado/Corte	119
Figura 162 Alçado/Corte	119
Figura 163 Corte Longitudinal	120
Figura 164 Corte/Planta	120
Figura 165 Estudo da captação de radiação solar	121
Figura 166 Estudo de sombreamento, Alçado Sul	121
Figura 167 Estudo da captação de radiação solar	122
Figura 168 Plantas, módulos "Glamping"	123
Figura 169 Alçados	123
Figura 170 Cortes construtivos	124
Figura 171 Maquete de estudo, escala 1/100	125
Figura 172 Maquete de estudo, escala 1/100	125
Figura 173 Maquete de estudo, escala 1/100	126
Figura 174 Maquete de estudo, escala 1/10	126
Figura 175 Corte Transversal	127
Figura 176 Alçado Sul	127
Figura 177 Corte Transversal	127
Figura 178 Ponte pedonal, ligação ao bosque	128
Figura 179 Ponte pedonal, vista do bosque	128
Figura 180 Corte construtivo	129
Figura 181 Corte construtivo	129
Figura 182 Planta de localização	130
Figura 183 Perfis de terreno, implantação	130

Glossário

Sustentabilidade- capacidade de o ser humano interagir com o mundo, preservando o meio ambiente, para não comprometer as gerações futuras.

Património- São construções representativas, que por seus estilos, épocas de construção, técnicas construtivas utilizadas, são reconhecidas como património arquitetónico.

Higrotérmica- é um domínio da física das construções que estuda o comportamento dos edifícios face à humidade e à temperatura no que concerne à durabilidade dos elementos construtivos, à eficiência energética no aquecimento e arrefecimento e à qualidade do ar no interior dos edifícios.

Convexão- propriedades e técnicas aplicadas em sistemas de fachada a fim de melhorar, a eficiência energética de um edifício usando os seus materiais construtivos.

CIAUD-Centro de Investigação em Arquitetura, Urbanismo e Design, da Faculdade de Arquitetura de Lisboa.

DGPC- Direção Geral do Património Cultural.

LEED- Sistema criado para classificar as práticas de construção consideradas sustentáveis, estuda e faz uma avaliação integrada de todos os intervenientes na produção dos materiais e dos sistemas e processos construtivos, nomeadamente: Categorias de crédito, Localização e Transporte, Lotes Sustentáveis, Eficiência da Água, Energia e Atmosfera, Materiais e Recursos, Qualidade Interna dos Ambientes, Inovação e Prioridades Regionais.

Reabilitação - Processo arquitetónico, que consiste na recuperação de edifícios degradados e que ainda se consideram funcionais e adequados ao uso atual, através de processos de obras de construção, reestruturação e ampliação, mantendo sempre a sua identidade histórica e ancestral.

**Estes conceitos foram retirados dos PDF'S, cedidos nas aulas de Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Restauro, pelos professores das respetivas cadeiras, dos 4º e 5º anos da Faculdade de Arquitetura de Lisboa, visto serem documentos soltos (Power Points e Pdfs) não constam na Bibliografia deste documento.*

Preâmbulo

As alterações climatéricas, estão a afetar todo o mundo, a sua biodiversidade, fauna e flora, bem como toda a humanidade e a sua qualidade de vida. Essas alterações, provocadas pelo uso e abuso excessivo dos recursos naturais da Terra estão a levar a humanidade a caminhar a passos largos para uma possível extinção .

O século XX foi marcado por uma fase de transição, tanto a nível económico, tecnológico e social das sociedades, que nos mostram, em vários acontecimentos marcantes, como as grandes guerras mundiais e a grande crise económica de 1929, a explosão demográfica do pós-guerra, e a revolução industrial, que implementou o uso de combustíveis fósseis altamente poluentes para o meio ambiente e para os seres humanos, as alterações nocivas e os impactos que hoje estamos a sentir no nosso planeta e sociedades. *(Amado, 2015, p.14).*

Vemos por isso, hoje, nas notícias atuais, uma grande preocupação vinda de todas as áreas de estudo, quer sejam tecnológicas, científicas, na área da medicina, políticas e sociais, para que seja feita uma mudança nos nossos comportamentos e hábitos, de forma a minimizar e se possível erradicar um comportamento descuidado e sem qualquer tipo de cuidado com a biologia que nos envolve e tudo o que diz respeito ao nosso Planeta.

E neste ponto onde se situa a Arquitetura e que papel terá ela nesta mudança?

A indústria da construção desempenha um papel relevante, relativamente à economia nacional e internacional e à importância que comporta na inter-relação, relativamente a outras indústrias, que criam através de matérias-primas retiradas do meio ambiente, os materiais construtivos usados no processo de construção e reedificação dos edifícios. A falta de cuidado com os processos químicos de manufaturação e processamento das mesmas, faz com que a indústria da construção seja poluente e agressiva com o meio ambiente. É por isso necessário, que haja uma consciencialização deste efeito e conseqüentemente uma redução deste comportamento *(Amado, 2015, p.23).*

É por isso, uma das minhas motivações, aliada à minha paixão pela Arquitetura, a de assumir um papel tanto de consciência interior, como a nível de adquirir os conhecimentos técnicos necessários para, que em todos os meus trabalhos de projeto consiga implementar todo um processo de estudo, análise e desenho, de formas de arquitetura Sustentável, simbiótica com o meio ambiente, onde através de estudos aprofundados de eficiência energética e reaproveitamento dos recursos naturais da Terra, criar edifícios que sirvam as pessoas de forma confortável, funcional e eficiente, sem com isso, nunca esquecer os princípios básicos da arquitetura, dos ensinamentos de Vitruvius e o legado histórico do Passado.

Sabendo que do ponto de vista político e socioeconómico, a arquitetura é afetada pela conjuntura política de um país e a forma de estar da sua

população. Será mandatário da minha parte estar sempre ao corrente da sua forma de pensar e funcionar, para que me possa sentir integrado não apenas a nível de conhecimento do seu sistema e ciclo de funcionamento, para conseguir dar uma melhor resposta, mas sempre de uma forma isenta e correta, para com as pessoas, o planeta e as boas práticas morais de conduta e consciência que deve ter o arquiteto, a fim de me conseguir georreferenciar no mundo, sempre com um olhar visionário, crítico e inovador, tornando-me numa mais valia para a minha profissão, aos meus colegas da área científica e as pessoas, contribuindo assim para um melhor futuro do nosso Planeta e da arquitetura.

1 Introdução

1.1 Enquadramento

O Paço de Tentúgal, é uma quinta Renascentista, em que a sua construção teve início no século XVI. (Roquinho, 2021)

Este local, é um livro aberto no que diz respeito à sua identidade construtiva, permitindo-nos efetuar um estudo de grande interesse e exato, devido ao facto de ainda manter grande parte da sua construção original. O Paço tem também uma riqueza muito variada de biodiversidade envolvente, excelente orientação solar e localização.

A riqueza histórica coloca ao nosso dispor, equipamentos construídos com várias tipologias de origem renascentista,(Roquinho, 2021), e ainda num estado de boa conservação.

Sendo um edifício protegido e do interesse público, obrigou a uma ponderação e cuidado na forma de como intervir nele, e que se tornou assim, num desafio interessante, que nos leva numa procura de uma simbiose construtiva cuidada entre o antigo e o novo.

Este trabalho aborda um projeto de reabilitação, restauro e a implementação de um processo construtivo sustentável e com estratégias passivas, utilizando também, os materiais construtivos compatíveis e adequados, tanto na fase de recuperação da pré-existência, como na fase de criação dos novos equipamentos. O outro Ponto da sustentabilidade a abordar, foi o da utilização da radiação solar para aquecimento dos edifícios, abordagens nas áreas da Geotérmica, estudo da carta solar e sua interação com o edifício, de forma a reduzir ao máximo o consumo de energia, tentando atingir assim o nível NZEB (Near to Zero Energy Building), respeitando assim a normas das Diretivas europeias (EPBD- *European Energy Performance of Buildings Directive*).

No processo, diminuir também o desperdício dos materiais de construção fazendo o seu reaproveitamento. Estão também incluídos os estudos da forma construtiva, funcionalidades, reorganização espacial. Sendo por isso, e devido á sua complexidade, que este processo de intervenção do Paço, foi dividido **em três níveis distintos de intervenção:**



Figura 3 Níveis de Intervenção no Paço

1º Nível de intervenção- Corresponde a intervenção no Edifício principal do Paço (A) (Fig. 3), construído no século XVI, e que oferece muitas condicionantes, em virtude de o edifício ser protegido e de interesse público, de acordo com o nº 2 e o nº 11, da Lei n.º 107/2001, Diário da República – I SÉRIE-A (nº 209 de 8 de setembro de 2001). Essas condicionantes impostas nos artigos n.º 49 e 51, da mesma lei, impõem restrições que limitam uma intervenção construtiva mais livre, tendo sido por isso necessário, adotar as estratégias adequadas e compatíveis com essas condicionantes .

Neste processo de reabilitação foram implementados materiais construtivos adequados, de forma a melhorar o conforto interior e maximizar ao máximo o bem-estar do utilizador. A escolha dos materiais construtivos passou por um processo de seleção, tendo em conta a origem base, e matéria-prima de obtenção destes e sua longevidade construtiva, aplicando-os depois no processo de reconstrução do Paço.



Figura 4 Alçado Norte do Paço



Figura 5 Alçado Norte do Paço



Figura 6 Alçado Sul do Paço



Figura 7 Alçado Norte, Igreja do Paço

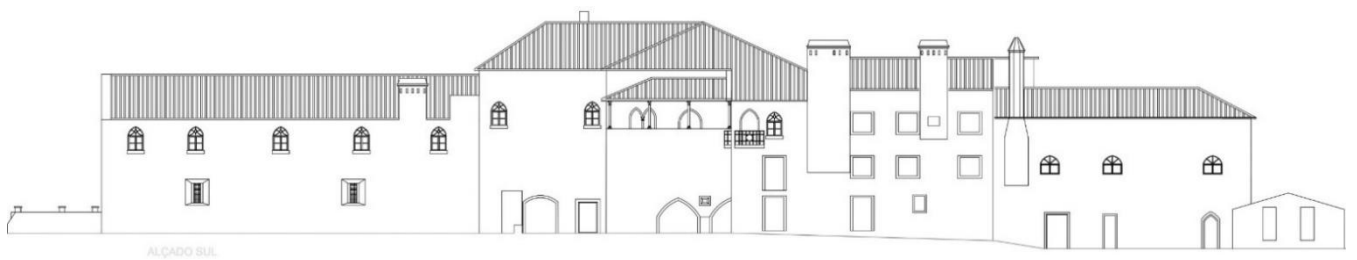


Figura 8 Alçado Sul. desenho CAD

2º Nível de intervenção- Nesta fase, foi intervencionado, o edifício adjacente ao edifício principal do Paço, lado Poente, denominado de **Celeiro grande (B)** (Fig. 3), este edifício é aquele que oferece mais condicionantes de intervenção, devido à sua originalidade construtiva, que é total, encontra-se do lado Poente do Paço, foi construído nos meados do século XVI, (Roquinho, 2021) e contém uma tipologia construtiva original renascentista, em particular arcos de estilo românico de volta perfeita, (koch,1982). A intervenção neste nível, passou por um processo de reabilitação e reorganização espacial do objeto.



Figura 9 Alçado Norte, Celeiro Grande



Figura 10 Nave interior do Celeiro Grande, existente



Figura 11 Alçado Norte, Celeiro Grande



Figura 12 Nave interior do Celeiro Grande

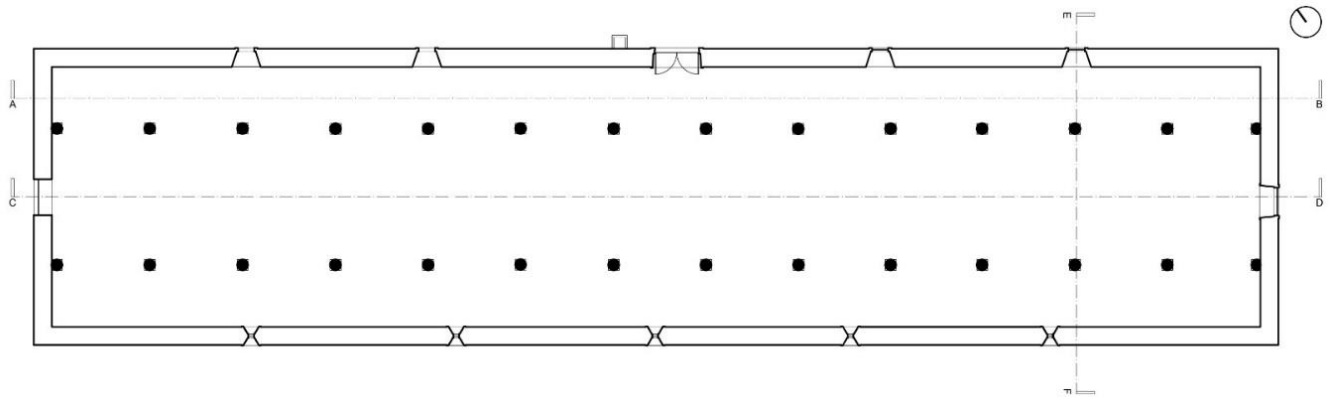


Figura 13 Planta de Piso, existente

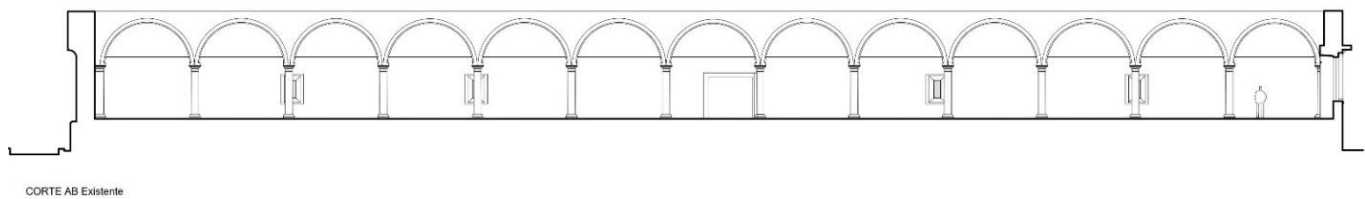


Figura 14 Corte Longitudinal, existente

A estratégia abordada, passou por um processo de recuperação e reabilitação, onde as condicionantes, impostas pela *Lei n.º 107/2001, Diário da República*, são menores, em virtude de o objeto a intervir já se encontrar num avançado estado de ruína e por isso, o que está definido *no nº 2 do artigo 49 da Lei n.º 107/2001, Diário da República*, mediante a autorização do órgão competente, da administração Central permite uma alteração construtiva mais livre. A metodologia construtiva foi novamente a escolha dos materiais e sistemas construtivos compatíveis e em continuidade com a identidade construtiva do edifício-património, sendo esta igual em todas as fases de intervenção. O edifício terá uma função multiusos, em que o seu interior se manterá amplo, para a criação de diversos ambientes e eventos. Aplicação de materiais isolantes interiores, bem como sistemas de aquecimento passivos foram implementados de forma a reduzir ao máximo a utilização de sistemas de aquecimento forçado.

A maximização da eficiência energética dos materiais construtivos passará por aplicação de paredes duplas interiores, em virtude de um dos grandes obstáculos ser a localização do edifício em relação ao Sol estando este, totalmente encoberto pelo edifício do paço, não sendo por isso possível utilizar a radiação solar como forma de processar energia através da inércia dos materiais construtivos.

3º Nível de intervenção- Novo equipamento (C) (Fig.3) Este nível interventivo tem condicionantes muito reduzidas, por ser um edifício novo, exepcto com a aproximação ao edifício protegido existente, tendo por isso havido, a liberdade total, para um estudo e implementação de processos construtivos novos de raiz e implementação de um estudo de eficiência energética mais abrangente.

Neste nível foi possível ser executado, a aplicação dos materiais construtivos específicos para esse estudo, que passa pela captação da radiação do Sol, e utilizar a inércia construtiva dos materiais para processos de aquecimento e arrefecimento passivos do edifício, em que, à medida que o equipamento foi desenhado, foram logo implementados de raiz.

8



Figura 15 Planta de implantação, Celeiro Pequeno



Figura 16 Alçado Sul, Celeiro Pequeno, existente



Figura 17 Alçado Nascente, Celeiro Pequeno, existente

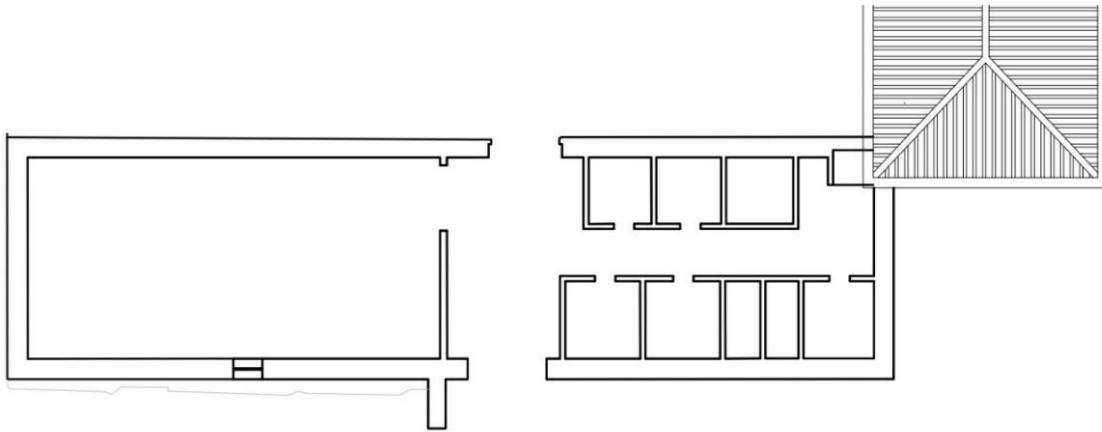


Figura 18 Planta, Celeiro Pequeno, existente

10



ALÇADO NASCENTE

Figura 19 Alçado Nascente, Celeiro Pequeno, existente

1.2 Objetivos

Os objetivos deste trabalho, foram a criação e implementação de um processo de reabilitação do Paço, sua recuperação construtiva e a criação de novos equipamentos adjacentes ao edifício do Paço.

Por esse motivo todo este trabalho de projeto foi dividido em três níveis de intervenção, não só para uma melhor organização de trabalho, mas também para explicar ao que cada nível de intervenção diz respeito, representando assim em cada nível, um edifício específico, com diferentes formas de abordagem e estudo.

No nível 1 e nível 2, foram efetuadas as análises das condicionantes legais na intervenção do Paço a fim de se encontrarem as estratégias adequadas, quer na fase de reabilitar, quer na implementação das novas alterações. Identificar e analisar as patologias existentes e escolher as soluções adequadas à sua resolução.

Analisar todo o processo construtivo existente e utilizar os materiais construtivos adequados e com o mínimo impacto possível para o meio ambiente e biodiversidade local. Aplicar processos construtivos que ajudem na melhoria de eficiência energética e conforto no interior do edifício do Paço e Celeiro, com todas as limitações que nos impõe a pré-existência. Conseguir explicar as estratégias encontradas, que serviram para suplantar essas mesmas restrições.

No nível 3, criar um equipamento, que vai permitir dar uma nova extensão ao existente, implementado neste, estudos higrotérmicos e de reaproveitamento da radiação solar, criando assim um edifício energeticamente eficiente e auto suficiente o mais próximo possível do valor N.Z.E.B. (*Near to Zero Emission Building*). Foram assim criados os seguintes pontos:

- Novo edifício com funções de alojamento temporário;
- Ponte pedonal, com ligação ao bosque na zona Este do paço;
- Módulos habitacionais de *Glamping* para turismo rural.

A intenção será assim contribuir com este estudo, para evidenciar técnicas de intervenção e de recuperação de edifícios antigos e implementação de estratégias de conforto ambiental passivo, contribuir com um bom conhecimento na utilização dos materiais construtivos mais adequados num processo sustentável de reabilitação, ajudar no entendimento da utilização de técnicas lógicas e bem fundamentadas num processo de estudo bioclimático.

Mostrar, de como a revitalização das pré-existências do nosso património nacional, que se encontram ao abandono ou sem uso, podem de novo ser recuperadas e trazidas para o público, e enquadrá-las numa mentalidade atual de processo arquitetónico e tecnológico.

1.3 Metodologia

A metodologia adotada passou por um processo de levantamento no local, consulta de documentação alusiva ao Paço, e inseri-lo num processo de análise que interliga as quintas de recreio renascentistas, património protegido e de interesse público, com a implementação de uma nova arquitetura Sustentável e atual.

Para uma melhor organização do trabalho, o mesmo foi dividido em 3 níveis de intervenção distintos, adotando as abordagens e estratégias que achei adequadas à sua elaboração, em virtude dos edifícios a intervir oferecerem condicionantes e premissas diferentes, criando assim diferentes estratégias de intervenção com diferentes níveis de resolução.

No Nível 1 (Edifício do Paço) e Nível 2 (Edifício do Celeiro) os processos foram os seguintes:

Registo Fotográfico do local e da arquitetura existente. Elaboração das peças desenhadas do existente, e a identificação das patologias existentes.

Foram realizados vários estudos prévios de estratégias de reabilitação e reorganização espacial do Paço. Elaboração de peças desenhadas (amarelos e vermelhos), de forma a explicar todas as alterações feitas ao existente e novas soluções, (ver anexos).

Implementação dos novos materiais e de que forma foram assimilados ao antigo. No Nível 3, nova Proposta, foi feita a elaboração de estudos prévios com desenhos e esboços formais.

Foram realizados vários estudos de uma reorganização funcional do objeto e processos construtivos bioclimáticos.

Escolha de materiais de origem Sustentável, evitando o uso ao máximo, com fundamentação em estudos já efetuados, de materiais com elevados níveis de emissão e transmissão de chumbo, Carbono e amianto. Foram realizados estudos Solares e a elaboração de Peças desenhadas, CAD, REVIT (Bim) de todo o processo (ver anexos).

1.4 Estrutura

No primeiro Capítulo foi feita uma abordagem em relação ao enquadramento deste trabalho, quais os objetivos deste documento de Tese, metodologia de trabalho e introdução da história do local e processos interventivos.

No segundo Capítulo, foram abordados os conceitos do que é património, quintas de recreio e onde se insere neste contexto o Paço de Tentúgal.

No terceiro Capítulo, foi feito o enquadramento histórico do Edifício do Paço, Identificação das diferentes tipologias arquitetónicas e patologias existentes. Efetuada também uma análise SWOT do lugar de forma a definir problemáticas e potencialidades numa estratégia de se encontrar a melhor abordagem do projeto.

No quarto Capítulo, é dado início ao projeto de reabilitação do Paço, o que são os três níveis de intervenção e de que forma serviram para uma melhor organização de projeto. São abordados os temas da sustentabilidade e como estes foram aplicados.

No quinto Capítulo, são as considerações e conclusões finais do trabalho e que objetivos é que foram alcançados.

No sexto Capítulo, está descrita toda a bibliografia consultada e citada

No sétimo Capítulo, estão todas as folhas anexas, desde desenhos, esquiços, estudos prévios e todo o processo interventivo desenhado em folhas numeradas, organizadas e devidamente referenciadas através do respectivo índice, bem como imagens de maquetes de estudo.

2 Definições

2.1 Património

O legado arquitetónico histórico do passado é o testemunho das suas memórias intelectuais de como a arquitetura foi abordada nas diferentes eras. Nestas, se podem encontrar respostas para as soluções das problemáticas construtivas do presente e do futuro, sendo estas a sua identidade, tanto como a sua cultura construtiva, como a sua genética social e tecnológica. Os estilos construtivos, técnicas utilizadas e época construtiva são os pontos de análise que reconhecem um edifício como património antigo. Na Europa depois da II Grande Guerra houve uma grande necessidade de recuperar rapidamente as cidades europeias. Não só para realojar as pessoas, mas também com intuito de permitir relançar as economias destruídas pela guerra. (Aguiar, 2020).

Esta necessidade obrigou a atuações de extrema urgência e a aplicar métodos rápidos de reconstrução de Monumentos e de cidades históricas destruídas. (Aguiar, 2020).

A noção de Património, é a nível mundial reconhecido como de extrema importância cultural. O conceito de Património está intrinsecamente ligado à recuperação-reabilitação do mesmo, tornando-se assim numa forma de pensar estratégica, principalmente na Europa, em que o legado histórico arquitetónico antigo é extremamente rico e com uma forte cultura da cidade. (Aguiar, 2021).

Este tipo de abordagem estratégica da arquitetura, já representa 40% da atividade da indústria de construção civil europeia (Aguiar, 2021).

No entanto, o aspeto mais importante a salientar no processo do conceito de património, é trazer algo de um passado antigo, para um presente e devolvê-lo de novo à civilização presente, mostrando assim os conceitos do passado, como forma de comparação com a arquitetura atual e como referência da sua excelência construtiva. (Aguiar, Ramos, 2006)

"A conservação do património e a reabilitação urbana são sectores estratégicos para o futuro das nossas cidades e do nosso sector da construção. É uma área de atividade e de conhecimento que tem vindo a assumir uma importância crescente a nível internacional, sendo hoje um tema incontornável quando se fala da conservação e defesa do património, do desenvolvimento sustentado, de políticas de ordenamento do território, de fatores de qualidade ambiental ou de coesão social." (Aguiar, Ramos, 2006, vol.1, p. VIII)

2.2 Quintas de Recreio

As quintas de recreio são consideradas também “... de origem conceptual e tipológica do Renascimento Italiano, período em que se tentou materializar um ideal espacial e funcional proveniente da cultura romana da Antiguidade Clássica, criando a Vila Renascentista, como é universalmente conhecida...” (Pires, 2016, p. 11).

Em Portugal e com o contributo de uma investigação metódica e muito completa, feita por uma equipa de investigação da Faculdade de Arquitetura de Lisboa e com o patrocínio do CIAUD, foi elaborada muita informação acerca das Quintas de Recreio, mostrando a importância de trazer para conhecimento público, estes lugares fascinantes e míticos. A divulgação destes lugares traz com eles, valores eruditos de cultura e arte, de um estilo único e exclusivo da *Villa* suburbana renascentista, tendo esta contribuído para um enriquecimento arquitetónico de grande valor patrimonial. (Pires, 2016)



Figura 20 Imagem aérea do Paço

“*Villa Renascentista, Quinta de recreio, são interpretações contextualizadas de formas de uso e ocupação da paisagem em territórios que se situam na esfera de influência de culturas mediterrânicas e clássicas.*” (Pires, 2016, p.7). A criação destes espaços resultou numa simbiose entre uma cultura construtiva neoclássica, devido a uma influência renascentista, sendo possível confirmar a introdução destas tipologias arquitetónicas nestes espaços, constituindo assim uma forma exemplar dos seus usos e aplicação.

A ligação entre estes espaços e a natureza envolvente são um dos aspetos que caracterizam as Quintas de recreio, como espaços absolutamente fascinantes e agradáveis, e nestes contextos são tidos em conta fatores de enquadramento microclimático e de valorizações panorâmicas, utilização dos solos e dos recursos hídricos do lugar. (Pires, 2016)

2.3 Reabilitação do Património

Reabilitar edifícios históricos, condicionantes

Num contexto de reabilitação do Património protegido, a implementação de uma metodologia sustentável, quer seja no reaproveitamento solar, quer num processo de reorganização espacial, tem de ser cuidadosamente pensada. Interligar processos de arquitetura recente, aliada a novos materiais construtivos com o antigo, apresenta desafios e dificuldades que requer uma metodologia interventiva bem planeada. Não só pela legislação implementada pela tutela, como pela DGPC (Direção Geral do Património cultural). Num contexto de reabilitação de um edifício protegido existem muitas condicionantes no que diz respeito ao processo reabilitação.

Reabilitação do Património protegido

"Consoante o seu valor relativo, os bens imóveis de interesse cultural podem ser classificados como de interesse nacional, de interesse público ou de interesse municipal. Um bem considera-se de interesse nacional quando a respetiva proteção e valorização, no todo ou em parte, represente um valor cultural de significado para a Nação, sendo que para os bens imóveis classificados como de interesse nacional, sejam eles monumentos, conjuntos ou sítios, adotar-se-á a designação «monumento nacional». Um bem considera-se de interesse público quando a respetiva proteção e valorização represente ainda um valor cultural de importância nacional, mas para o qual o regime de proteção inerente à classificação como de interesse nacional se mostre desproporcionado. Consideram-se de interesse municipal os bens cuja proteção e valorização, no todo ou em parte, representem um valor cultural de significado predominante para um município." (Aguiar, 2021).

Reabilitar o património protegido refere-se a qualquer ação que assegure a sobrevivência e a preservação para o futuro de edifícios, bens culturais, recursos naturais, energia ou outra fonte de conhecimento de valor. A intenção é intervir num edifício para o recuperar e o inserir num uso futuro, sendo por isso o objetivo executar uma avaliação adequada e correta. (Aguiar, 2021)

Conservação- Refere-se apenas a ações de salvaguarda relativa a acidentes históricos com a combinação de proteção e reabilitação ativa. Conservação é um estado ou um objetivo e não em sentido técnico uma atividade. (Conservação, 2021).

Manutenção- Refere-se ao trabalho necessário para manter o edifício num estado próximo do original, incluindo todos os seus componentes. Quer sejam jardins, equipamentos ou outros elementos. Deve igualmente ter uma ação preventiva em relação a potenciais danos, conhecendo-se igualmente os processos de decaimento das estruturas e durabilidade dos materiais. Deve ter como base um plano de trabalhos com identificação de ações e sua periodicidade, bem como um estudo de custos associados. (Conservação, 2021)

Restauro- Refere-se a uma ação num edifício, ou parte deste, que está degradado, em ruína ou que se considera que foi inapropriadamente reparado no passado, sendo por isso o objetivo de o reparar colocando-o de novo com o desenho ou aparência de uma data prévia específica reconhecida, adquirindo assim um maior valor de autenticidade. (Conservação, 2021)

Reabilitação- Refere-se a qualquer ação que assegure a preservação para o futuro de edifícios com grande valor histórico. No entanto, e em património protegido não é considerada reabilitação a demolição total do interior do edifício e a simples manutenção das fachadas. (Conservação, 2021)

Reparação - considerando que representa todo o trabalho necessário para corrigir defeitos, danos significativos ou degradação causados deliberadamente ou por acidente, negligência, condições atmosféricas, desordens sociais, no sentido de colocar o edifício em bom estado, sem alterações ou restauração. Procura-se devolver ao elemento danificado as suas características mecânicas, a sua capacidade funcional e a sua durabilidade original. Está na natureza da Reparação a irregularidade temporal da ação sendo esta para além da simples manutenção e tendo presente o evitar do reaparecimento dos problemas no futuro. Deve ser executada com o mínimo de intrusão possível. (Conservação, 2021).

**Estes conceitos foram retirados dos PDF's, cedidos nas aulas de Tecnologias de Reabilitação e Conservação, ano letivo 2021, pela docente da cadeira, Professora Luísa Reis Paulo, do 4º da Faculdade de Arquitetura de Lisboa, visto serem documentos soltos (Power Points e PDF's), não constam na Bibliografia deste documento.*

3 Paço De Tentúgal

3.1 Enquadramento Histórico

Neste tema de PFM elaborei um estudo do Paço de Tentúgal, da sua origem e história e a sua relação com a tipologia daquilo que se considera, uma quinta de recreio.

"O nome do local é o Paço de Tentúgal, originalmente constituído por casa, eira, celeiro e capela, com origem no século XV. Fazia parte da extensa Quinta do Paço, integrada nos férteis campos do Mondego, tudo indica doado em 1413 por D. João I ao Infante D. Pedro, futuro duque de Coimbra. O Conjunto Arquitetónico terá sido reconstruído por D. Pedro na mesma época quando deu início à construção da igreja matriz local, cujo portal principal apresenta um modelo muito semelhante ao da Capela do Paço. Apesar das obras de reedificação levadas a cabo no século XIX, que se seguiram de duas centúrias de abandono e vandalização, tendo alterado profundamente as suas características estruturais e embora atualmente se conservem apenas as paredes da Capela e do Celeiro e uma parte do Paço, é ainda possível distinguir o notável conjunto de Volumetria intata, diversas estruturas quatrocentistas e quinhentistas de grande interesse. Nela se inclui a grande capela tardo-gótica, dedicada a S. Miguel, de que restam as paredes, de altura invulgar, e o pórtico ogival, que constitui talvez o primeiro exemplar de um ciclo arquitetónico que abrange a igreja do Convento de Santiago de Palmela, igualmente patrocinada por D. Pedro. O Palácio, um dos raros paços conservados em Portugal, é composto por diversos corpos pontuados pela disposição das aberturas ogivais e pelas altas chaminés, dominando um pátio nobre formado por um conjunto de arcadas com capitéis ornados de folhagem e motivos de inspiração andaluza que se repetem nas colunas de mármore branco da Loggia de gosto renascentista. No vasto celeiro situado à direita do paço, já datado dos finais do século XVI, destacam-se uma porta clássica e o curioso interior, com três naves separadas por colunas dóricas com arcos de volta perfeita, tipologia única em construção de carácter agrícola" (Portaria n.º 516/2013, Diário da República, 2ª série-n.º 146-31 de julho de 2013).

3.2 Tipologias Arquitetónicas

Na constituição arquitetónica do Paço podemos encontrar diferentes tipologias construtivas que foram sendo implementadas ao longo do tempo. O levantamento

efetuado permitiu registrar, juntamente com documentos de análise já existentes, um apurar do tipo de construção existente, distinguindo o original do século XV, das intervenções construtivas e reparações mais recentes. (Roquinho, 2021)

Nível 1 (Edifício do Paço)

Na Arquitetura do Paço podemos ver uma influência do Gótico, estando isso patente no processo construtivo da Igreja anexa ao Alçado Norte do Paço e principalmente na Fachada Norte do Edifício. É de notar a forma do arco Ogival quebrado (Koch, 1982) nos vãos de Janelas, portas exteriores que compõem as fachadas do Paço.



Figura 21 Igreja do Paço, Alçado Norte



Figura 22 Igreja, Alçado Norte

A entrada principal da Igreja, assemelha-se a um estilo de Portal de colunas, baseando-se no estilo de construção Sacra, de arco quebrado. (Koch, 1982)

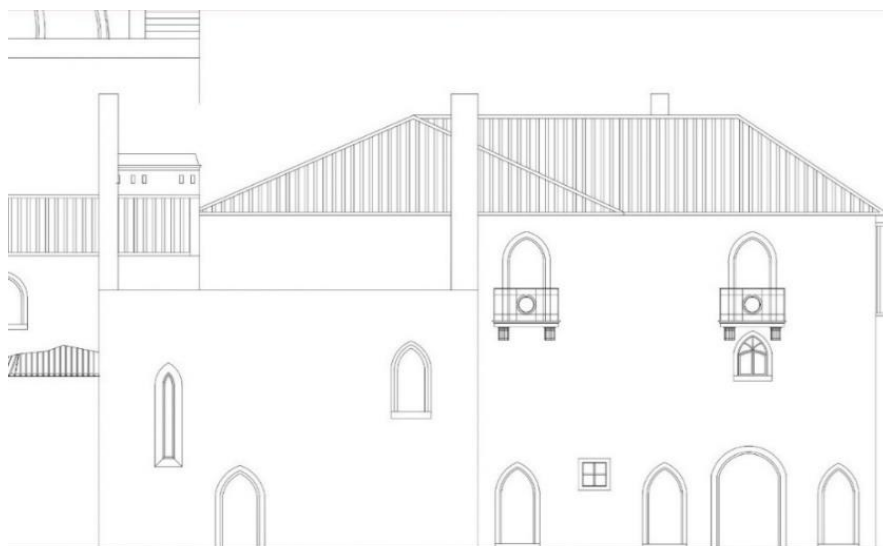


Figura 23 Edifício Principal, Alçado Norte

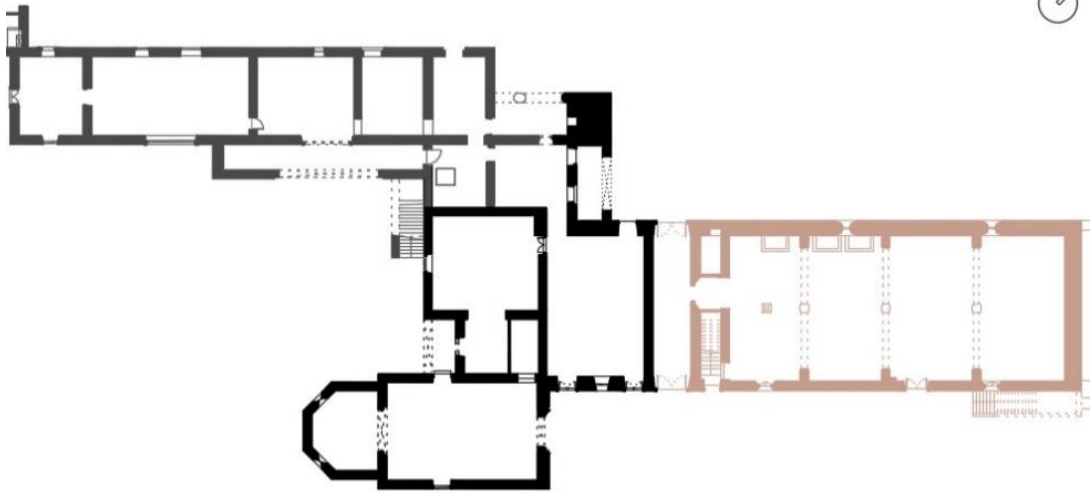


Figura 24 Edifício do Paço, Piso 1, existente

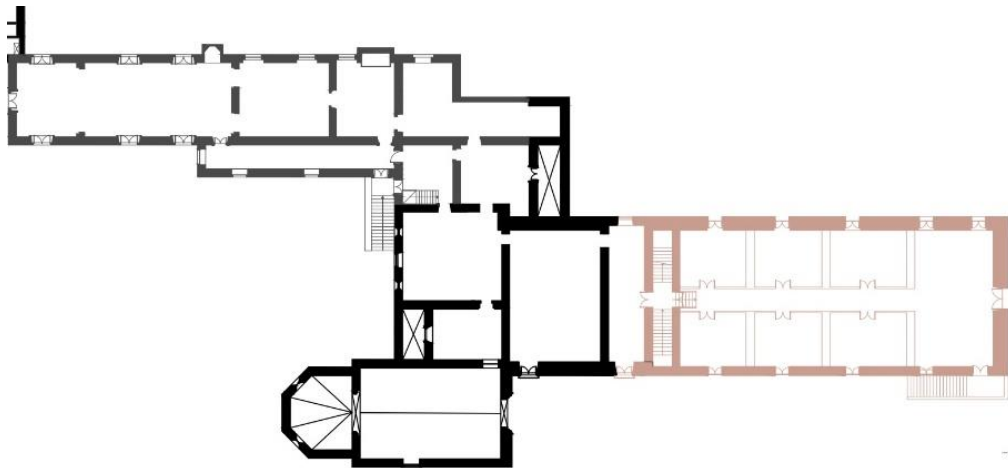


Figura 25 Edifício do Paço, Piso 2, existente

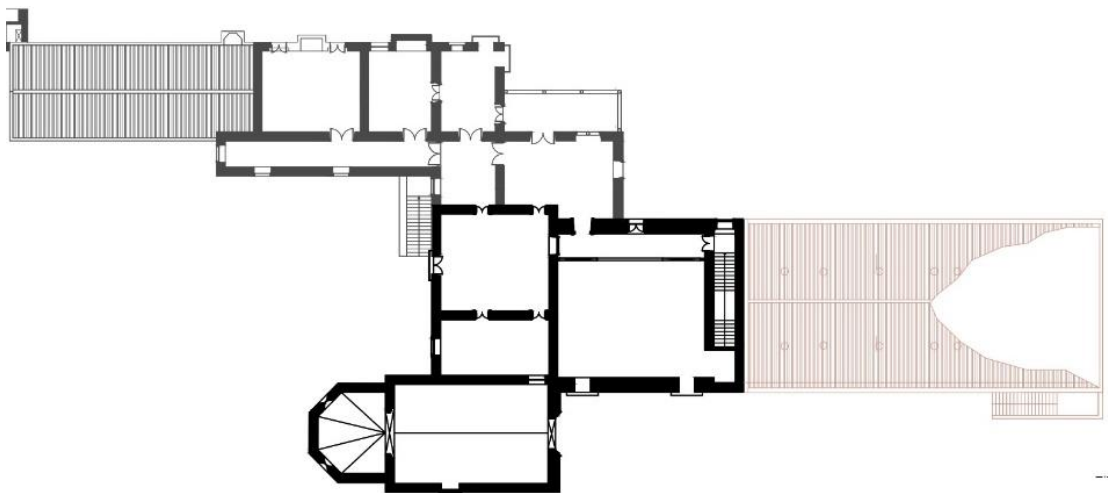


Figura 26 Edifício do Paço, Piso 3, existente

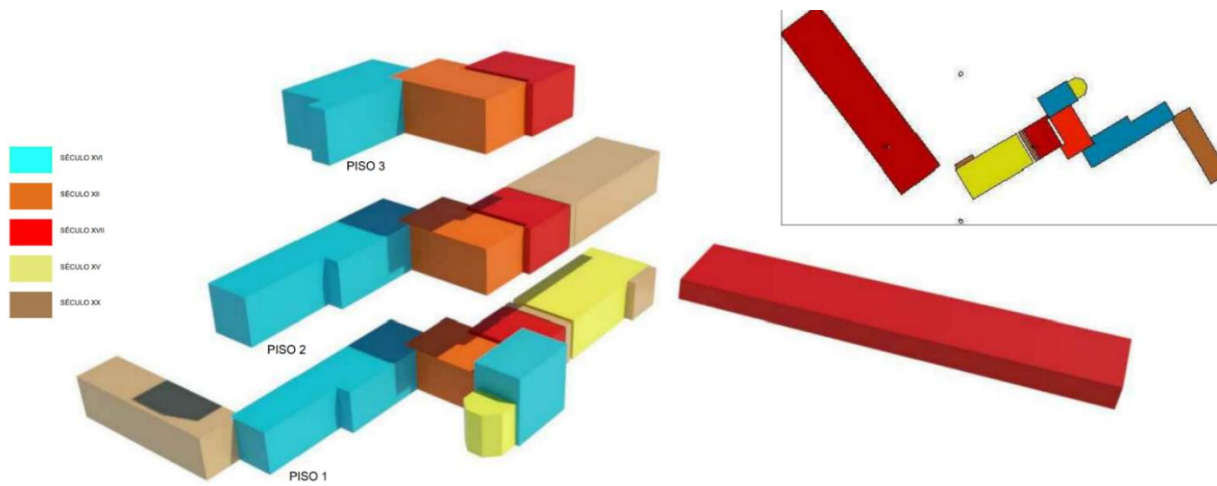


Figura 27 Axonometria, cronológica

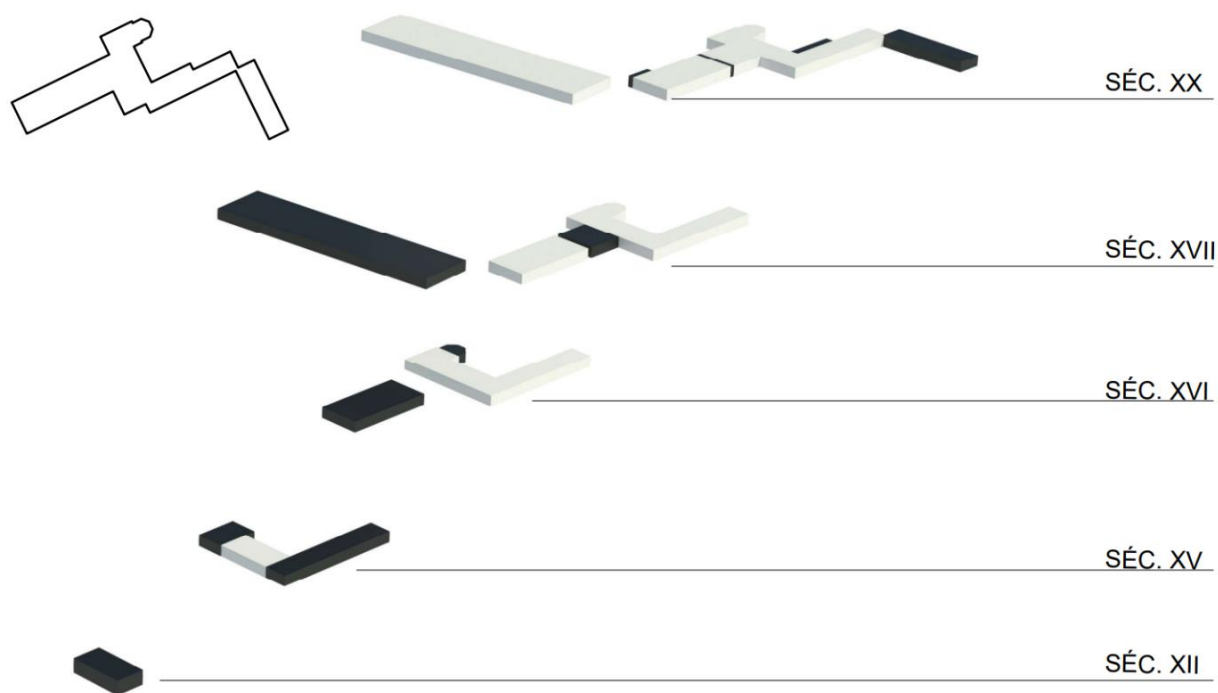


Figura 28 Axonometria, progressão histórica do Paço

ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL EXISTENTE

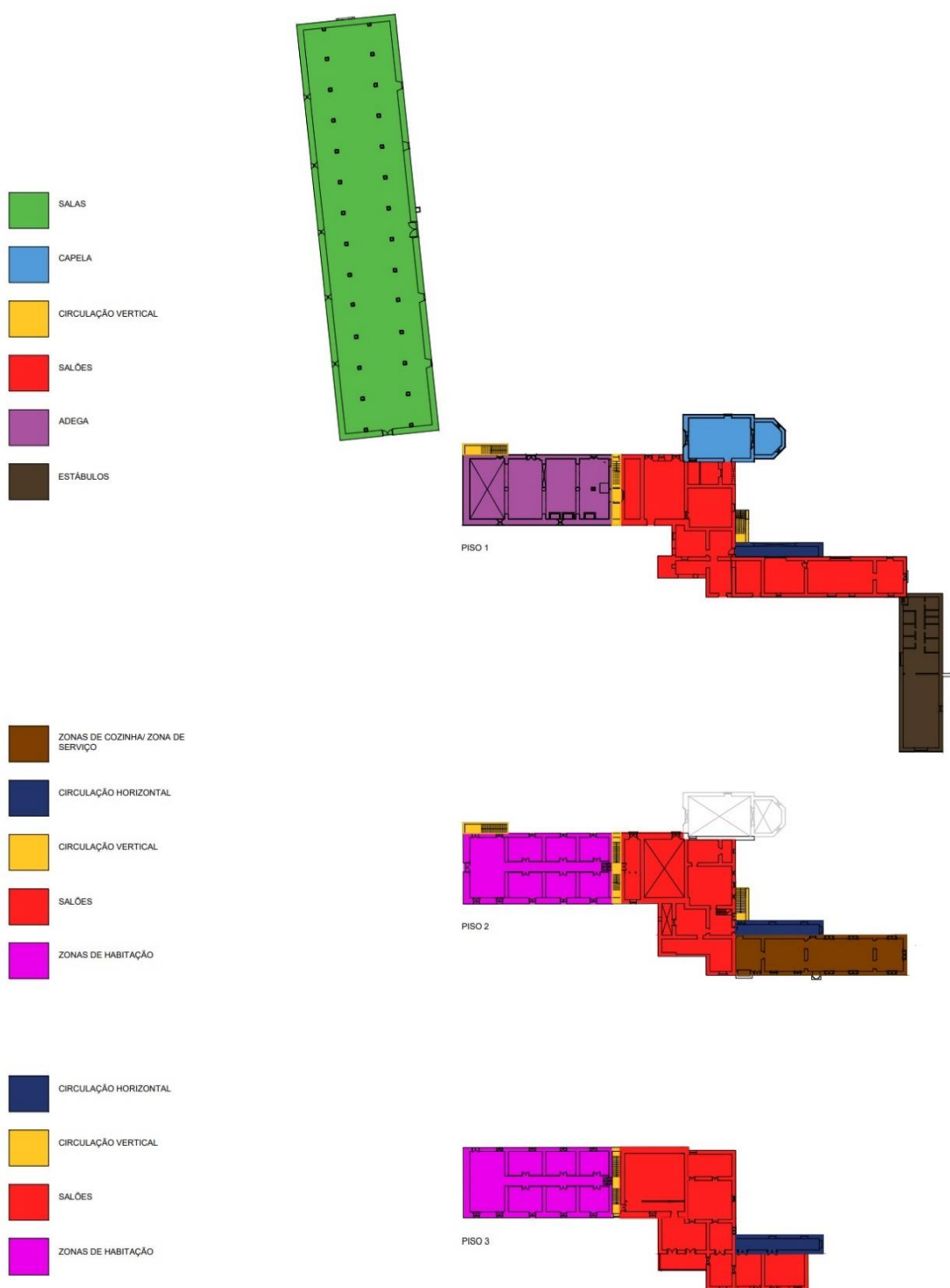


Figura 29 Plantas de Piso, organização funcional original



Figura 30 Interior da Capela



Figura 31 Edifício do Paço, pátio nobre

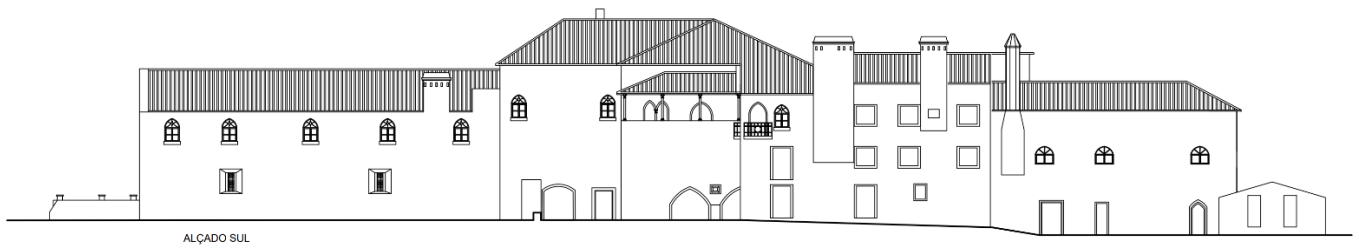


Figura 32 Fachada Sul

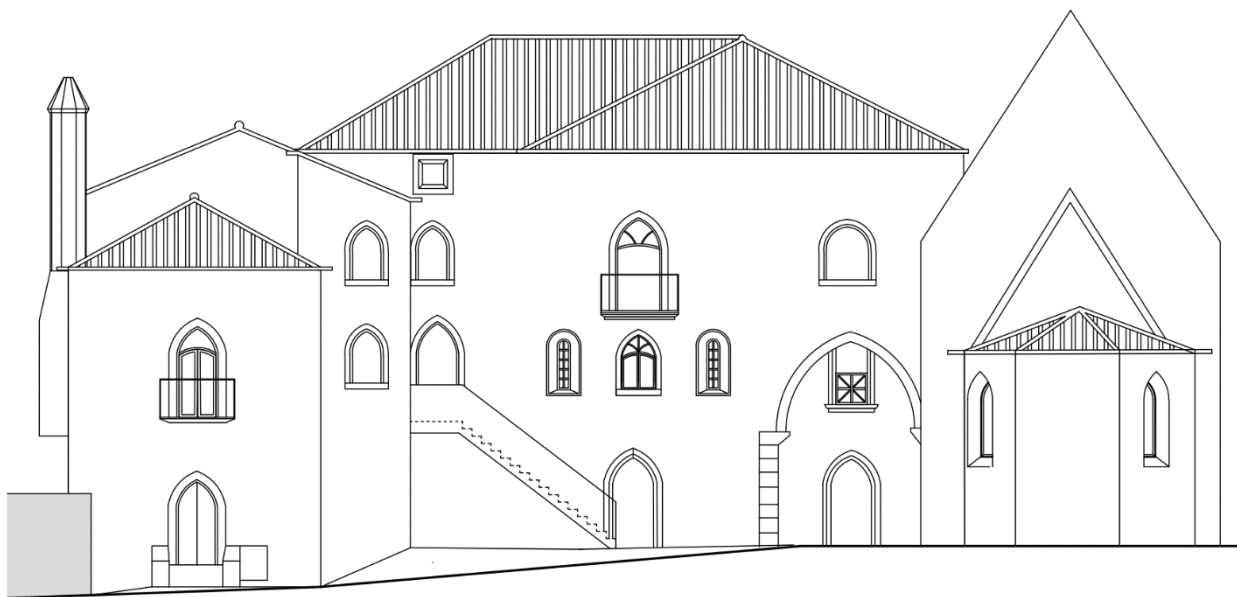


Figura 33 Fachada Nascente

Nível 2 (Edifício do Celeiro)

No edifício adjacente ao edifício Principal, Celeiro Grande, lado Poente, datado do século XVI, (Roquinho, 2021) podemos verificar a existência de um Portal Clássico e um interior constituído por três naves. Separadas por colunas Dóricas, que suportam estas, arcos românicos de volta perfeita, (koch, 198).

Este edifício, mantém o seu estado original, obrigando a uma estratégia interventiva mais cuidada. A estrutura da cobertura é inexistente, tendo esta ruído, a telha cerâmica foi recuperada e armazenada no interior do Celeiro, as janelas além de representarem colunas Dóricas, têm também a heráldica da família Bragança.



Figura 34 Muro exterior



Figura 35 Alçado Nascente



Figura 36 Fachada Poente do Celeiro



Figura 37 Nave interior do celeiro

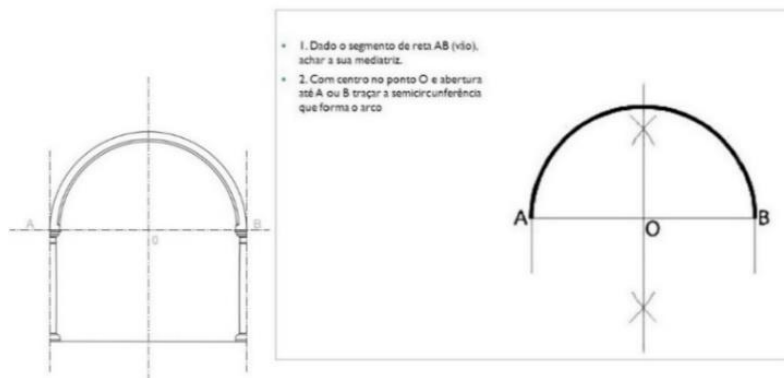
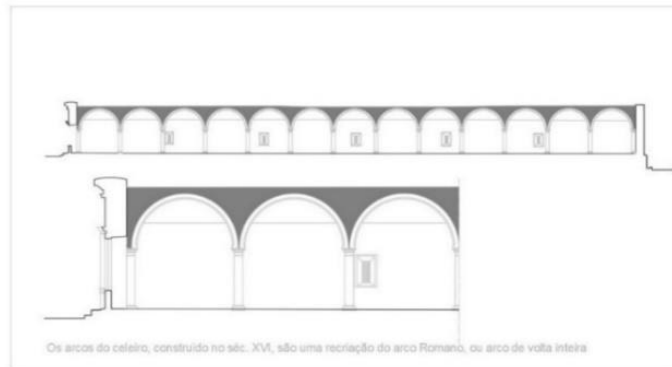


Figura 38 Estudo de tipologia construtiva

O estilo arquitetónico dos arcos do interior do Celeiro, original do século XVI, passam por uma recriação do estilo Clássico Dórico (colunas), da época geométrica do ano 900-725 a. C. (koch,1982).

Os arcos são do estilo Românico de volta perfeita, arcos de descarga e alternância de suportes. (koch,1982).

3.3 Identificação de Problemáticas

Nível 1 Edifício Do Paço

- Análise das fundações, fendilhação repercutida;
- Verificação de empenos gerais na construção;
- Intervenções agressivas e não adequadas ao valor histórico do edifício;
- Deformações do aparelho, provocadas por ações verticais devido ao excesso de carga imposto às paredes.
- Elementos verticais da estrutura, danificados;
- Observação visual dos revestimentos;
- Identificar princípio da fendilharão ou empena;
- Observação das condições de solicitação (cargas ou alterações). Neste ponto constatou-se que no edifício do paço, as intervenções que foram feitas, poderão não apresentar, segurança estrutural devido ao peso que as novas lajes de betão poderão estar a exercer nas alvenarias das paredes autoportantes existentes, podendo estar a pôr em causa a estabilidade e integridade do edifício, daí resultarem fissurações e descolamento das argamassas exteriores.
As cargas excessivas das lajes em betão podem ser o resultado do aparecimento de fissurações e limites de resistência à tração.

Todos estes pontos foram verificados na fase de levantamento, no local pelo próprio.



Figura 39 Interior do Edifício do Paço (Nível 1)



Figura 40 Interior do Edifício do Paço (Nível 1)

Podem-se constatar a existência de fraturas nos rebocos exteriores, devido as humidades ascendentes, infiltração das águas pluviais que ao longo do tempo foram desgastando as argamassas, pondo em causa a sua coesão expondo a alvenaria interior. Assentamentos diferenciais. Presença de eflorescências salinas (salitre) nas fachadas exteriores.

De uma forma geral, os danos vistos e registados estão sempre, na sua maioria, associados à falta de manutenção, intervenções inadequadas não compatíveis com a estrutura e o processo construtivo original existente e a falta de intervenções de reabilitação e limpeza.



Figura 41 Fissuração, Alçado Nascente do Paço

Os Vãos exteriores encontram-se bastante danificados devido ao desgaste do tempo, presença de xilófago, descoloração da madeira, desgaste. Alguns destes vãos já se encontram praticamente inexistentes.



Figura 42 Vão exterior Alçado Nascente, Paço



Figura 43 Vão exterior, Alçado Sul, Paço

		PATOLOGIAS	CAUSA/EFEITO	TERAPEUTICA
NÍVEL 1 (EDIFÍCIO DO PAÇO)		Fendilhação Degradação avançada de revestimento da parede e da alvenaria	Falta de manutenção Assentamentos diferenciais Exposição aos elementos naturais Abrasão e desgaste	Aumento das fundações de alvenaria e seu reforço estrutural.
		Manchas de Humidade Retenção de água	Infiltração de águas pluviais Ascensão das águas do solo por microcapilariedade.	Tratamento por eletro-osmose Drenos atmosféricos Picagem até 0.03m da parte superficial da parede. Construção de Valas Periféricas
		Desaprumos	Movimentos e assentamentos diferenciais. Movimentos dos elementos de suporte. Acréscimo de cargas permanentes	Aumento das fundações de alvenaria e seu reforço estrutural.
		Degradação das madeiras	Ação do Xilófago. Ação de elementos naturais(chuva) Falta de manutenção. Deformação dos caixilhos. Inexistência de vedantes na junta móvel	Reparação ou substituição parcial dos elementos de carpintaria.

Figura 44 Quadro de Análise, Patologias do Paço, Nível 1

Nível 2, Edifício do Celeiro

O Celeiro teve a sua origem de construção no Século XVI, (Roquinho, 2021) este edifício funcionava como um equipamento de armazenamento de cultivo, tem no seu comprimento um total de 80 metros e 13 de largura (área 960 m²).

A construção existente mantém a sua originalidade da época. Na análise do edifício, os processos de avaliação do estado de conservação, foram os mesmos que foram efetuados em relação ao edifício do Paço. As patologias são semelhantes, sendo por isso as terapêuticas idênticas.



Figura 45 Alçado Poente do Celeiro, Patologias



Figura 46 Alçado Poente do Paço, Patologias



Figura 47 Alçado Poente do Paço, Patologias









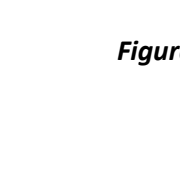
		PATOLOGIAS	CAUSA/EFEITO	TERAPEUTICA
2 NÍVEL (EDIFÍCIO DO CELEIRO)		.Fendilhação	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações das condições do solo ou do nível freático; Estas alterações dão origem a assentamentos que resultam quase sempre de problemas com as fundações ou nas paredes e denunciam movimentos diferenciais das paredes ou das fundações. São visíveis através de fendas diagonais pronunciadas nas paredes e nos pavimentos e tectos inclinados, no sentido do assentamento. • Zonas de concentração de tensões nas paredes, como por exemplo em aberturas de portas e janelas ou na intersecção de paredes ortogonais; • Ocorrência de assentamento das fundações; • A formação de fendas e a sua amplitude é agravada pela falta de manutenção e pela fraca qualidade da alvenaria; • Poderá ou não indiciar o risco de colapso da estrutura. 	<p>Reposição dos materiais em falta nas paredes devido à abertura de negativos;</p> <p>Substituição dos elementos em madeira degradados, total ou parcialmente com recurso a empalmes e reforço com elementos metálicos;</p> <p>Reforço das paredes com lâmina de argamassa armada com rede metálica;</p> <p>Reforço da ligação entre os elementos da construção com tirantes e elementos metálicos;</p> <p>Reforço na ligação dos componentes das alvenarias com injeção de material de preenchimento compatível com o material existente;</p> <p>Reforço das fundações com micro-estacas e injeção de caldas de estabilização apropriadas no terreno</p>
				
				
		.Desagregação das Alvenarias	<ul style="list-style-type: none"> • Devido à acção do clima; • Pode resultar da progressão e agravamento da fendilhação; • Expansões e contracções provocadas pelas variações térmicas; • Erosão provocada pelo vento, a poluição e as infiltrações de água. 	
				
		.Estado de Ruína	<ul style="list-style-type: none"> • Apodrecimento das entregas das vigas e da madeira das coberturas devido a humidade proveniente de águas pluviais, residuais • Fungos e insectos xilófagos; • Vigas de pavimento com flecha de deformação devido a sub dimensionamento; • Madeira da cobertura com grandes abatimentos, sobretudo devido a apodrecimentos das vigas por entrada de água na construção. • Quebra de elementos devido ao assentamento diferencial da fundação; • Fendilhação em cantarias dos pavimentos e escadarias originada por desgaste pela utilização; • Fendilhação e descolagem em cantarias dos vãos devido a impregnação de humidade pelos beirados, coberturas ou em zonas localizadas dos paramentos horizontais, em vergas e ombreiras. 	
				
				
				

Figura 48 Quadro de análise, Patologias, Celeiro

3.4 Análise SWOT

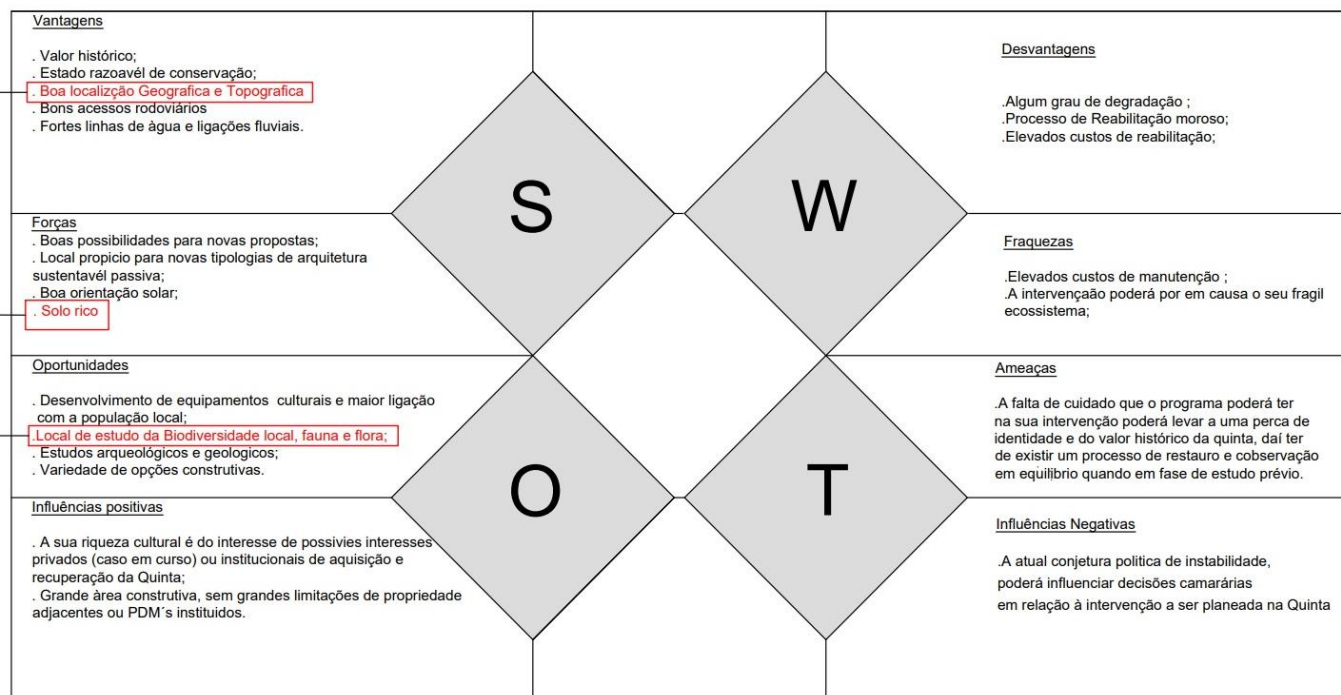


Figura 49 Quadro de análise SWOT

4 Reabilitar | Criar ---

4.1 Níveis de Intervenção na Reabilitação (Estratégias)

Nível 1- Paço

Neste nível de intervenção, a abordagem encontra-se fortemente condicionada pela identificação do nível associado ao valor patrimonial do edifício do Paço.

Sendo que todos os edifícios do Paço são edifícios classificados como um conjunto Patrimonial a salvaguardar e a proteger, de acordo com o *art.1º da Portaria 516/2013, do Diário da República, 2ª série – nº 146-31 julho de 2013*, foi necessário verificar se existia algum plano de salvaguarda em vigor, ou Plano Diretor Municipal, onde existissem algumas directrizes de como intervir no edifício do Paço e onde pudessem estar definidos graus de intervenção deste património de forma a salvaguardar e proteger, de uma possível intervenção danosa e destrutiva. Não tendo obtido a informação necessária junto das entidades competentes, este trabalho regeu-se unicamente pela legislação implementada de acordo com o estabelecido e *Diário da República sobre o património protegido. (nº 2 e o nº 11, da Lei n.º 107/2001, Diário da República – I SÉRIE-A (nº 209 de 8 de setembro de 2001).*

Sendo assim foram elaborados quadros de apoio (ver tabelas fig.44, 48 e 50), onde foram identificadas as condicionantes e estratégias a adotar nos diferentes níveis de intervenção.

Podemos ver que no nível de intervenção do Paço, estas condicionantes, são bastante restritas, tendo sido feito o levantamento do existente, tanto a nível construtivo como o de organização funcional de cada piso. Estabeleceram-se assim, no edifício do Paço as seguintes estratégias:

- Resolução e reparação das patologias e problemáticas identificadas, implementando materiais construtivos adequados ao tipo de reabilitação, nomeadamente da cobertura, que se encontra bastante fragilizada estruturalmente ou, nalgumas zonas, já praticamente inexistente.

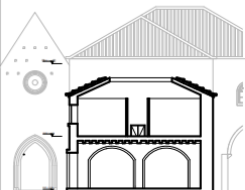

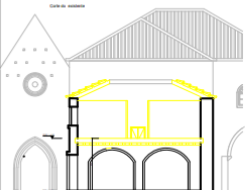
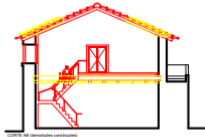
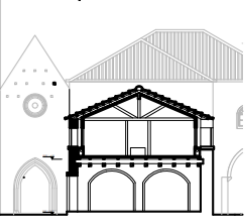
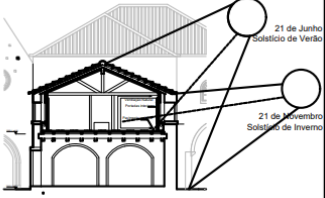
- Recuperação e Reabilitação das Paredes exteriores.
- Recuperação e Reabilitação dos Vãos exteriores.
- Implementação de uma estratégia de *box in box*, através de uma parede profunda, evitando assim uma intervenção nas paredes existentes e mantendo assim as características originais, implementação de estratégias de eficiência energética e conforto ambiental, através da elaboração de estudos solares e da adequação dos materiais construtivos e da sua inércia térmica, de forma a obter, uma climatização passiva do edifício.
- A reestruturação programática e funcional do edifício do Paço pretende dar uma nova função espacial de alojamento não permanente, com áreas de dormir, lazer, refeições e biblioteca.

CONDICIONANTES	Paredes exteriores	Paredes Interiores	Vãos exteriores	Vãos interiores	Cantarias	Pavimentos	Tetos	Ventilação cruzada	Elementos de sombreamento exteriores	Inércia dos materiais
Nível 1- Edifício do Paço										

Intervenção livre	
Intervenção interdita	
Intervenção condicionada	

Figura 50 Quadro de Condicionantes e premissas, Nível 1

CONDICIONANTES	PERMISSAS	CONSTRUÇÃO	
Não é Possível intervir		Paredes exteriores	<p>As paredes exteriores a preservar, são parte da memória do lugar e definem a sua composição original e definem a sua composição original estrutural, não devem ser feitos roços ou quaisquer alterações danosas.</p> <p>Os vãos exteriores, danificados, devem ser reparados, se possível, e ou substituídos pelo mesmo material, recreando assim, a sua originalidade construtiva.</p> <p>Os tetos e coberturas, danificados, devem ser reparados, se possível, e ou substituídos pelo mesmo material, recreando assim, a sua originalidade construtiva, tal como a sua estrutura de suporte interior.</p>
	Possível intervir	Paredes interiores	
Não é Possível intervir		Vãos exteriores	
	Possível intervir	Pavimentos	
	Possível intervir	Tetos	
	Possível intervir	Ventilação cruzada	
Não é Possível intervir		Elementos de sombreamento ext.	
	Possível intervir	Elementos de sombreamento int.	
	Possível intervir	Inércia dos materiais	

	Existente	Avançado estado de Ruína, as paredes interiores bastante danificadas, cobertura e pavimentos quase inexistentes,	
	Demolições	Foram demolidas todas as zonas danificadas de forma a preparar o edifício para a inserção dos novos materiais	
	Reabilitação	<p>Aquecimento de Inverno Sistema "Box in Box", com paredes interiores com acabamento em madeira lamelada e isolamento em cortiça. Usar materiais de baixa inércia, para um aquecimento mais eficiente utilizando o máximo de luz natural. Pavimento radiante, Hidráulico com bomba de calor, redução do consumo energético, materiais de pouca inércia para mais rápido aquecimento.</p> <p>Arrefecimento de Verão Criação de pequenas antecâmaras nos vãos existentes, com portadas interiores, que filtrarão a luz Solar na altura em que o Sol está mais alto.</p>	



Zonas do edifício onde não é possível intervir por determinação do património de este ser um edifício qualificado.

Zonas do edifício onde é possível intervir, podendo assim demolir, alterar e reconstruir livremente.

Figura 51 Quadro de intervenção do Paço, Nível 1



Estado de Ruína



Com algum estado de conservação



Figura 52 Estado Atual do Paço

Recuperação e Reabilitação das Cobertura

A reparação das coberturas, passou por um processo de demolição da cobertura danificada original e coberturas posteriores de outros processos de reabilitação mais recentes. Processos esses à base do uso de telhas de fibrocimento, em que uso deste já não é autorizado devido à sua natureza danosa para saúde dos utilizadores.

" Por norma reabilitar coberturas antigas, que apresentem já um aspeto envelhecido, não carece de uma substituição total da estrutura, não só por ser um trabalho oneroso, substituir uma linha de asna onde nos obriga a retirar toda a carga nela exercida, tornando-se muitas vezes um trabalho impossível de se concretizar ." (Rodrigues, 2013, p. 30).

No caso do edifício do Paço e devido ao avançado estado de ruína da cobertura, foi necessário a substituição completa da mesma.

Foi efetuada a demolição das estruturas em madeira e revestimentos das coberturas inclinadas em estado irrecuperável, asnas e madres, com equipamento oxicorte, sem afetar a estabilidade dos elementos construtivos sobre os quais se apoia.

Foi feita também a desmontagem e remoção do revestimento de cobertura em telha cerâmica danificada, assente sobre estrutura em madeira, com meios manuais, incluindo a remoção da estrutura de fixação e/ou argamassas deixando a zona preparada para receber o sistema de impermeabilização, nova estrutura de fixação e novo revestimento de telha cerâmica.

Caso existam, será feito toda a reparação de sistema de drenagem pluvial existente nas coberturas inclinadas, caleiras, tubos de queda e seus constituintes, quer estes se encontrem no exterior ou ocultas nas zonas intermédias do telhado e/ou embutidas nas cantarias, telas colas bases e elementos constituintes do mesmo.

Inclui reparação de eventual dano às paredes da platibanda e preparação da base para receber novo sistema de drenagem, (Penedos, 2019).

No que diz respeito ao isolamento térmico da cobertura, a primeira opção foi a implementação do XPS (Pliestireno extrudido), mas passou-se a optar pelo isolamento à base do aglomerado de Cortiça, devido ao seu processo de obtenção ser mais sustentável (sub cap. 4.3, p.83).



Figura 53 Alçado Norte da Igreja, Paço



Figura 54 Alçado Sul, Paço

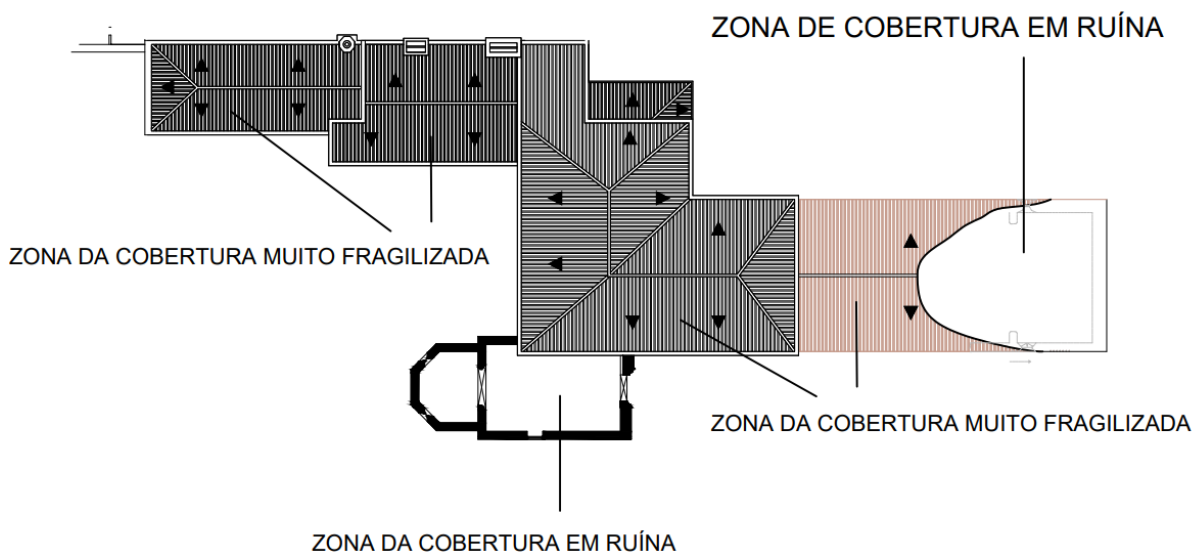


Figura 55 Estado atual das coberturas, Paço

A recuperação da cobertura passou pela implementação de uma estrutura em madeira reciclada, que compõe toda a estrutura de asnas e madres e painéis onde assentam as vigotas, também estas em madeira recuperada, tensores metálicos feitos em aço reforçado e telha cerâmica lusa.

O mesmo tipo de estrutura foi implementado em todo o edifício do Paço. A intenção foi retirar a madeira apodrecida e irrecuperável e as coberturas em fibrocimento.



Figura 56 Corte Longitudinal construtivo, Paço



Figura 57 Pormenor de reabilitação da estrutura da cobertura, Paço

- A reconstrução da estrutura, foi pensada de forma a recriar, de acordo, ou mais próximo possível do original, com madres e asnas, contraventadas e reforçadas.
- Altura e inclinação da Cumeeira e pendentes, foram definidas com uma pendente entre os 27% / 30% de inclinação.

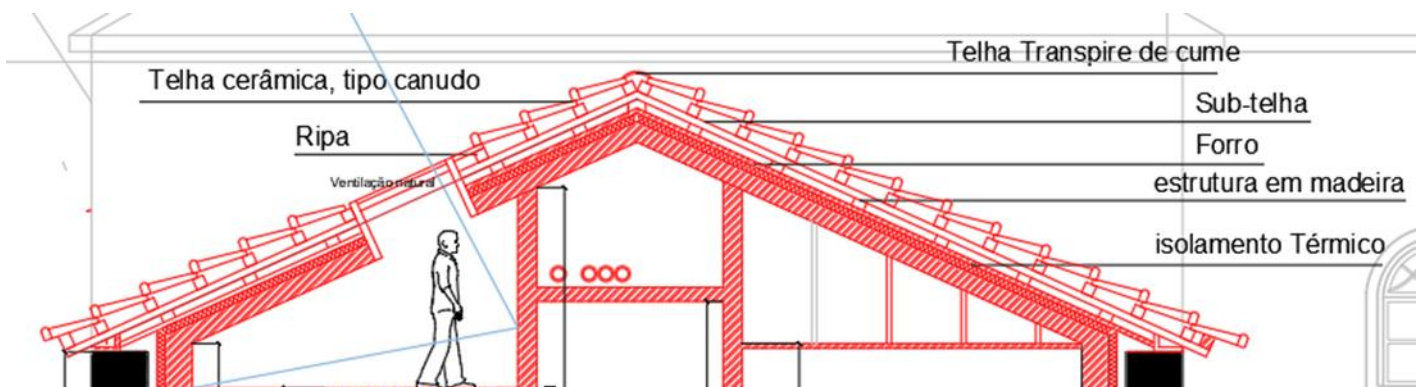


Figura 58 Corte pormenor de reabilitação da estrutura da cobertura do Paço

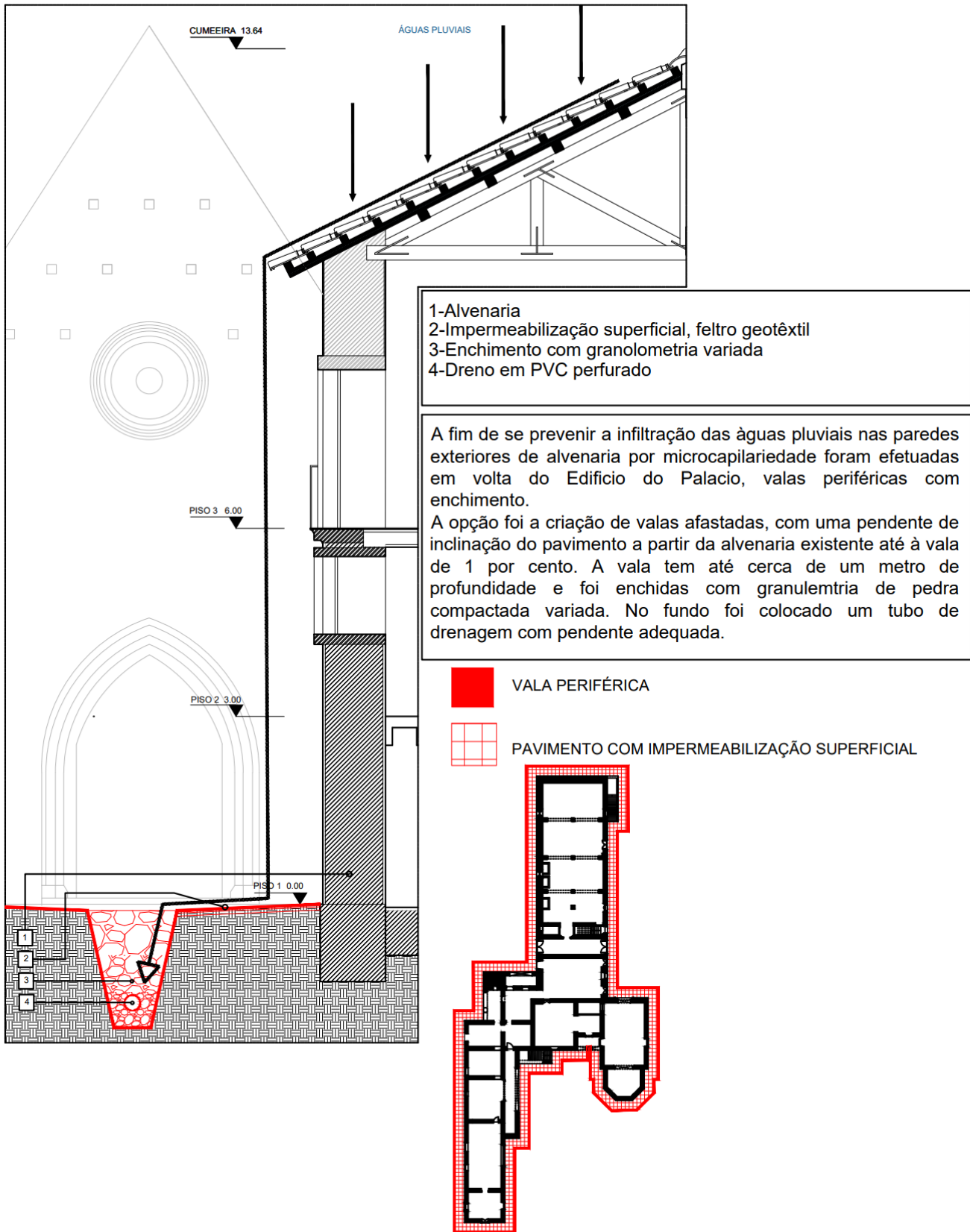


Figura 59 Corte construtivo, escoamento das águas Pluviais, Paço

A utilização da madeira reciclada foi a opção escolhida, sempre que este material foi necessário de ser utilizado, foi usado para todos os níveis de intervenção do Paço, inclusive no nível 3 (Nova proposta).

A reutilização da madeira, depois de ela servir os seus propósitos e o seu tempo de vida útil acabar, tanto a nível da construção como em todas as outras áreas é uma forma de reutilizar, reciclar e valorizar esta material, dado que a sua produção e tratamento, exigem a devastação de grandes hectares de floresta, causando assim um impacto desastroso no meio ambiente.

A utilização da telha cerâmica foi a opção escolhida. A intenção, foi a de executar uma reabilitação próxima da sua originalidade construtiva.

Reabilitação e Recuperação das paredes exteriores

- Picagem de reboco ou estuque de cal e do emboço base, aplicando sobre o paramento vertical exterior do edifício do paço, com meios manuais, eliminando-o totalmente sem deteriorar a superfície de suporte que ficará a descoberto e preparada para o seu revestimento posterior (picagem até ao osso).
- Caso existam redes técnicas (águas, esgotos, eletricidade), a intervenção deve ser feita com as devidas precauções, garantindo a manutenção e preservação de todas essas redes técnicas.
- Limpeza manual do paramento de fachada com presença de eflorescências salinas (salitre)/ outros, remoção de argamassas em desagregação e alegramento de fissuras, deixando a superfície preparada para a aplicação de novo reboco como reparação. São consideradas fissuras com 30 %.
- Lavagem manual do revestimento, remoção de desagregantes. Remoção de entulho.
- Fornecimento e execução de salpisco emboço e reboco mineral à base de cal nas paredes exteriores de pedra, nos edifícios do Paço e do Celeiro as argamassas aplicadas serão de acordo com o C.E. , ficando preparadas para receber a pintura. Serão aplicados de forma locais, Edifício do Paço, fachada principal, fachadas laterais e fachada tardoz.
- Utilização de reboco mineral para a renovação das paredes antigas;
- Utilização de Cal Hidráulica natural ligante pozolânico;
- Cargas Minerais;
- Fibras sintéticas e adjuvantes específicos.
- Efetuar consolidação pontual com resina de adição líquida para melhorar o desempenho das características das argamassas à base de ligantes hidráulicos.
- Renovação dos rebocos das fachadas, incluindo também o preenchimento de cavidades (encasque), com pedra solta e/ou fragmentos de tijolo, com argamassa própria;
- Regularização de toda a superfície, prevendo, caso necessário, uma camada de consolidação.

(Penedos, 2019)

ANTES DE REPARAÇÃO/EXISTENTE



Figura 60 Alçado Sul, existente

APÓS REPARAÇÃO



Figura 61 Alçado Sul, após intervenção



Figura 62 Alçado Norte, após intervenção

Recuperação e Reabilitação dos Vão exteriores

Caso existam componentes construtivos metálicos, deve ser feita a intervenção nos mesmos. Intervenção nas serralharias e outros elementos em ferro com o objetivo de as preparar para nova pintura.

Trabalho de remoção de película mal aderente ou fragilizada por lixagem ou decapagem.

Foi efetuado o desmonte e remoção portas e caixilharias de Janelas em madeira envidraçada, com meios manuais e sem deteriorar os elementos construtivos aos quais está fixa, incluindo folhas, aros, guarnições, ferragens e outros elementos associados deixando o vão preparado para receber novas caixilharias de madeira com vidro duplo, caso estas sejam irreparáveis, *(Penedos, 2019)*



Figura 63 Fachada Sul, existente

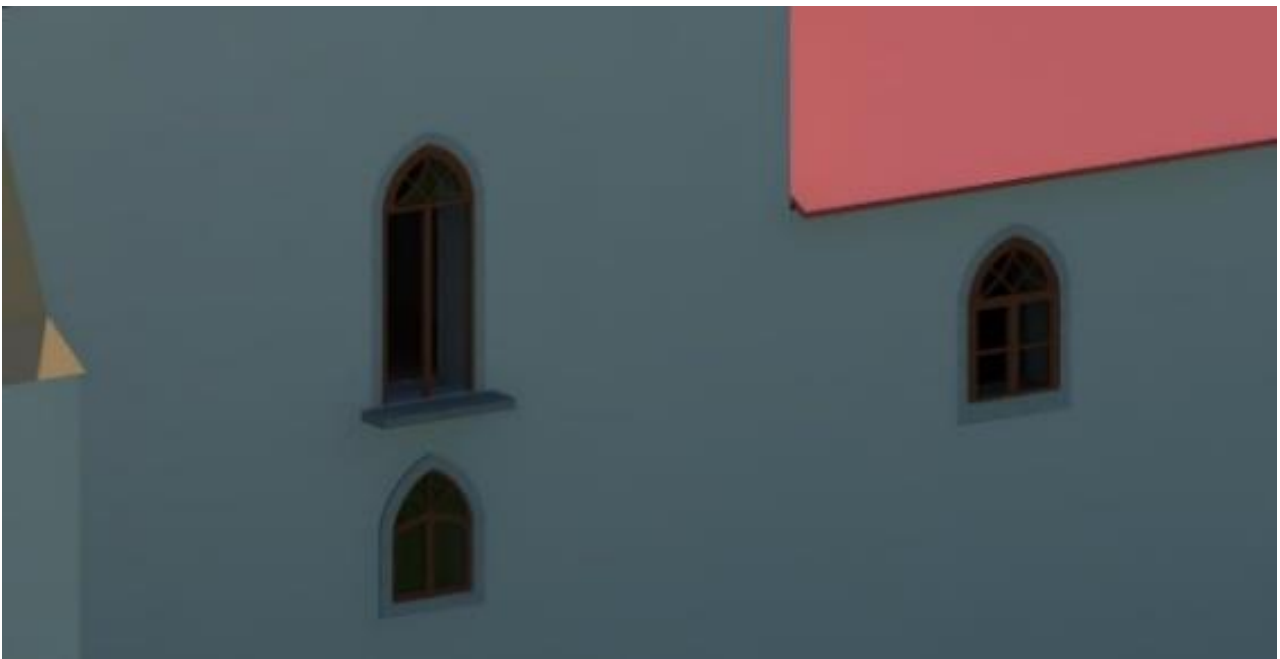


Figura 64 Fachada Sul, após intervenção

Implementação estratégias de eficiência energética e conforto ambiental

Por não ser possível a realização de uma intervenção mais profunda nas fachadas do edifício do paço, nem a alteração da dimensão dos vãos, não foi possível tirar partido da orientação Sul do Paço para otimizar o ganho térmico, tendo por isso sido necessária a implementação de um sistema ativo de aquecimento dos quartos, que se pudesse integrar numa estratégia global bioclimática, mas com gastos diminutos. Foi também definido um sistema de *box in the box*, onde foi construído um invólucro interior, em madeira reciclada, com isolamento em base de Cortiça.

54



Figura 65 Corte construtivo, "Box in the Box"



Figura 66 Corte construtivo, "Box in the Box"

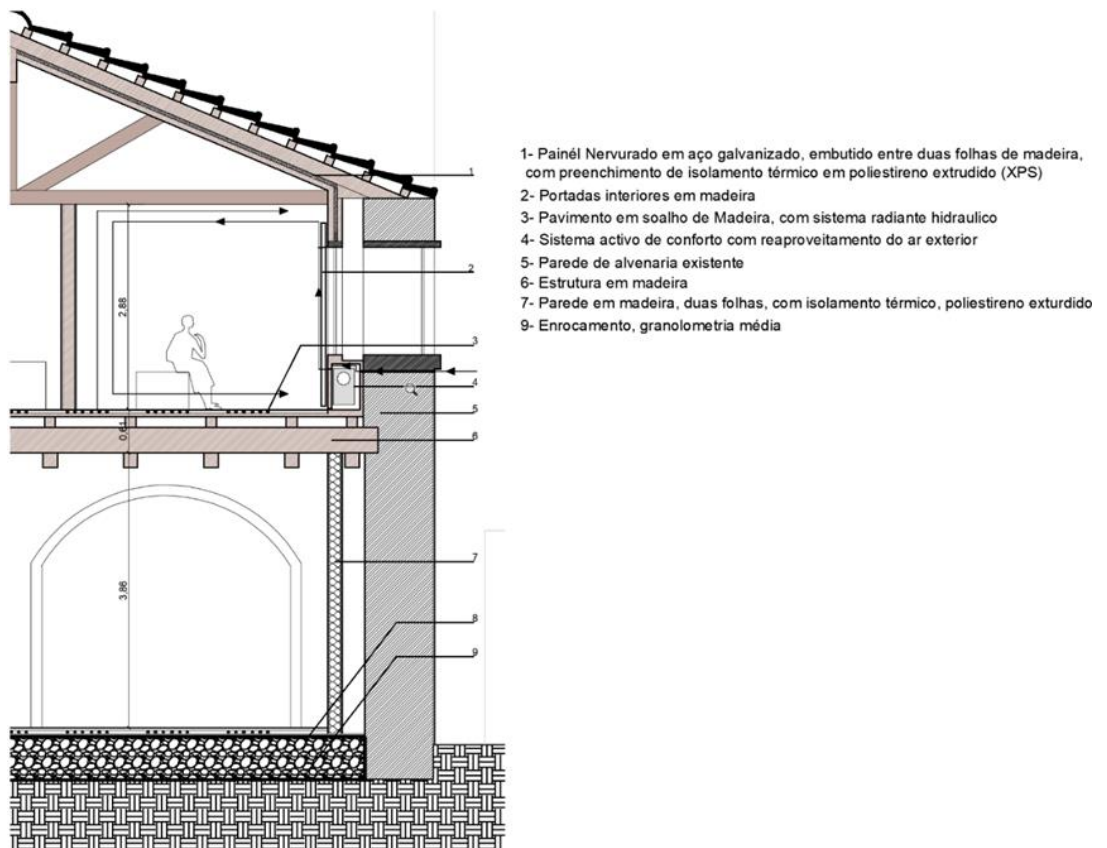


Figura 67 Corte Construtivo "Box in the Box"



Figura 68 Maquete de estudo

O sistema *box in the box* foi definido, para proporcionar um interior mais protegido das baixas temperaturas de Inverno e das altas temperaturas de verão, com um sistema interior de portadas.

A mesma foi assente na estrutura existente interior, parede em arcos, fixa nas alvenarias interiores existentes.

Para a climatização interior, optou-se, por um sistema de ventilo-convectores junto às janelas, ligados a bombas de calor, para reaproveitamento do ar exterior.

A redução de consumo energético é significativa, pois a bomba de calor é um sistema que recorre maioritariamente à energia do ar ambiente para aquecer a sua habitação.

“Esta energia não só é totalmente gratuita, como também é renovável e, portanto, duradoura e sustentável. Além do ar ambiente, existem também sistemas que podem extrair energia das águas subterrâneas ou do solo, dependendo do tipo de bomba de calor. Assim, trata-se de energia limpa e inesgotável, quando comparada com os combustíveis fósseis. Com uma bomba de calor, a sua pegada ecológica é, portanto, menor do que com uma caldeira tradicional. Resumindo: ao optar por uma bomba de calor, está a optar por um futuro mais verde.”

(www.daikin.pt consultado no dia 01 de Janeiro 2022)

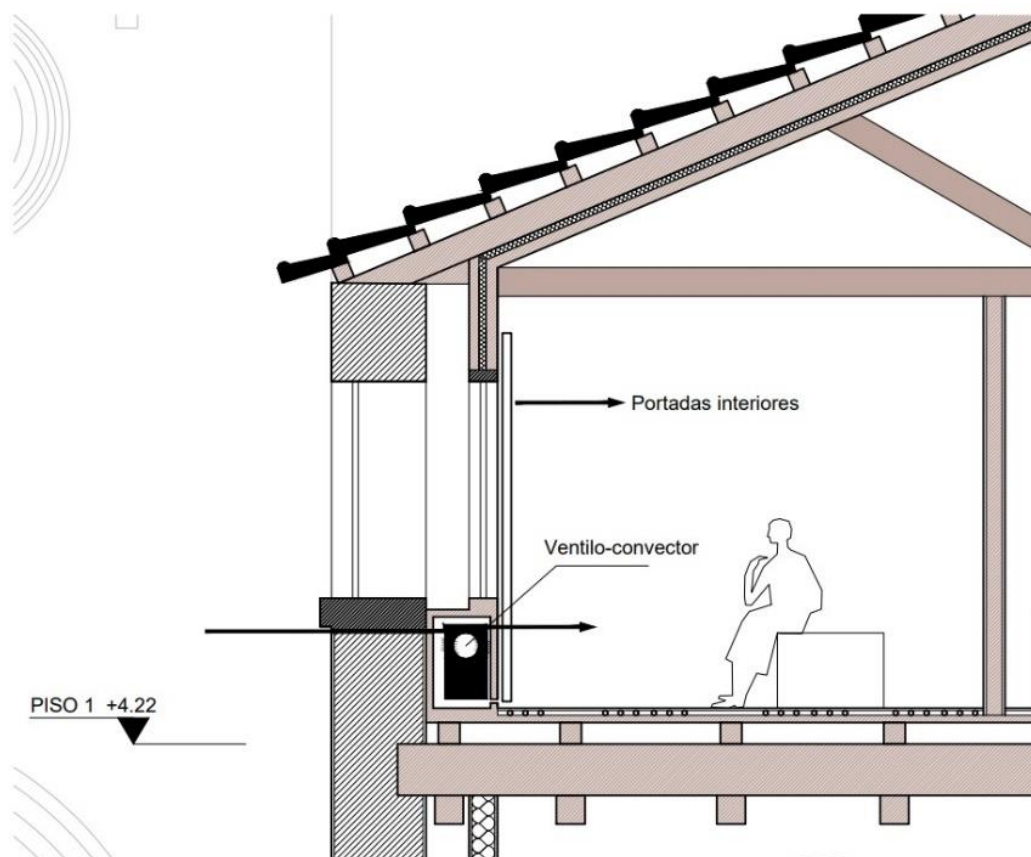


Figura 69 Corte construtivo, Ventilo-Convector

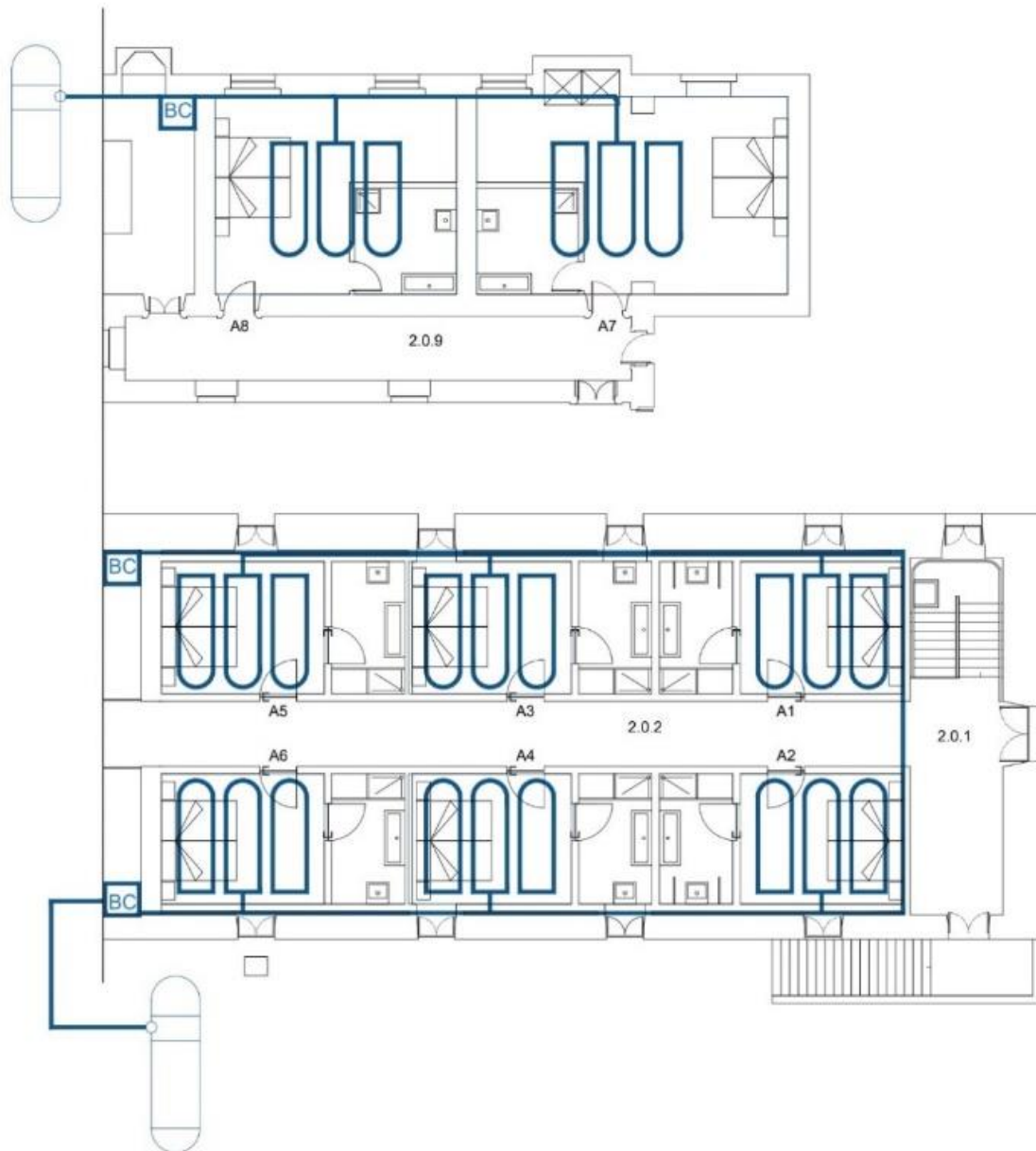


Figura 70 Planta de pavimento radiante

"Para efeitos de aquecimento, uma bomba de calor utiliza um circuito de gás frigorígeno para extrair energia do ar exterior e colocá-la na água aumentando a sua temperatura. Essa água quente por sua vez serve para aquecer um depósito de água quente sanitária ou para ser enviada para sistemas de climatização a água (p.ex. ventilo-convetores, pavimento radiante, radiadores). Ao invés, para efeitos de arrefecimento, no caso de bombas de calor reversíveis, é extraída energia da água e transferida para o ar exterior, diminuindo a sua temperatura. Essa água fria é enviada para sistemas de climatização a água (p.ex. ventilo-convetores).

A eficiência da bomba de calor costuma ser avaliada de acordo com o coeficiente de desempenho do sistema, que costuma variar entre 3 e 5. Por outras palavras, a extração de calor de fontes renováveis requer apenas 1 kW de alimentação elétrica para gerar entre 3 kW e 5 kW de aquecimento. Assim, os sistemas de bomba de calor são 3 a 5 vezes mais

eficientes do que as caldeiras de combustíveis sólidos e são mais capazes de aquecer totalmente uma casa, mesmo durante as temperaturas mais baixas de Inverno.”
(www.daikin.pt/pt_pt/faq/what-is-a-heat-pump-.html, consultado no dia 23 de dezembro às 11H5)

Neste caso o sistema de ventilo convectores trabalhará ligado ao sistema de Bomba de Calor de forma eficiente e de baixo consumo energético.

ALTERAÇÃO ESPACIAL / PROGRAMA

Neste ponto foi também feita uma reorganização espacial do edifício, ligando os três pisos com novas formas de acessibilidades, através de ligações de escadas e elevador mecânico, reorganizando assim as circulações.

Permitiu-se assim uma circulação mais fácil para todos os pontos do Palácio, interligando-os também à cota dos edifícios do nível 3, módulo habitacional e ponte pedonal. Regularizando assim, as acessibilidades.

- Melhores acessibilidades. Interligando todo o passo;
- Reutilização de todo o Edifício, dando-lhe novo uso;
- Revalorizar a Arquitetura historica existente;
- Ligação com a Natureza do Lugar,
- Criar Zonas de descanso e dormir;
- Zonas de refeição;
- Zonas de leitura e introspeção.

Na imagens a seguir, podemos ver as estratégias de reformulação dos interiores, adotados para o edifício do Paço (nível 1).

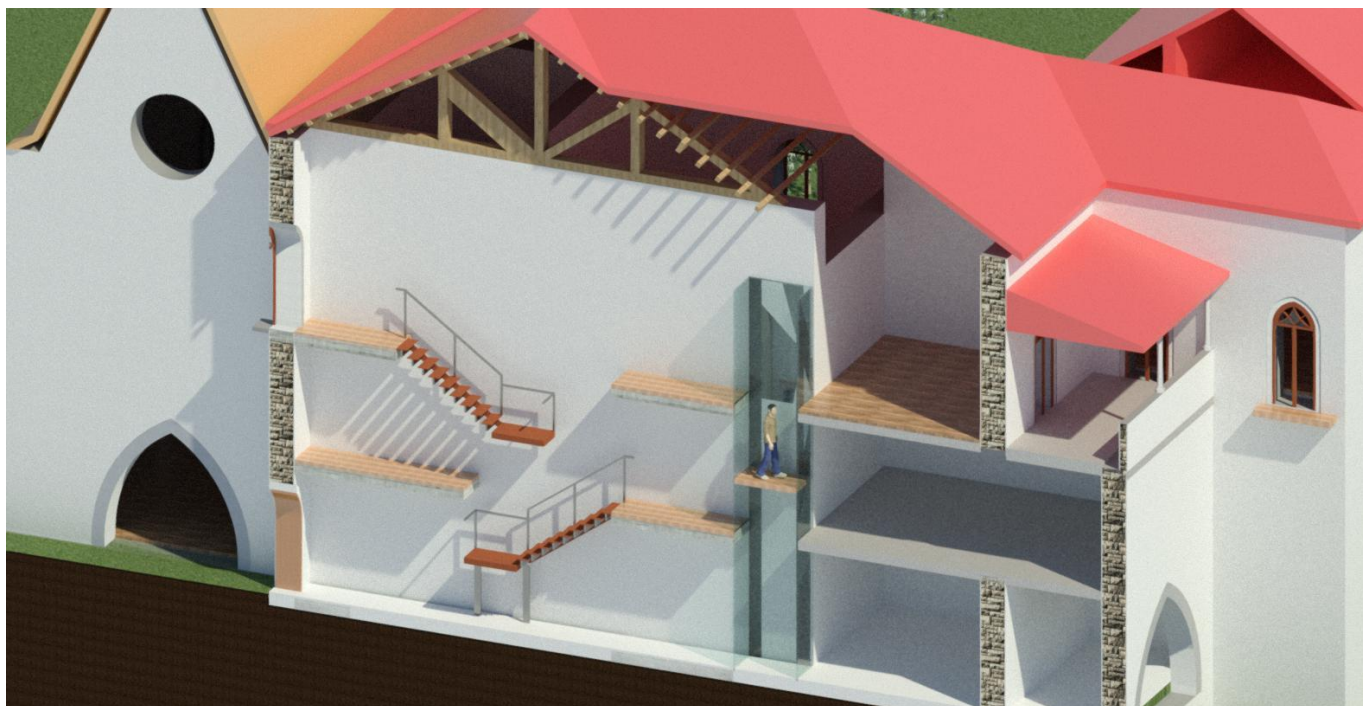


Figura 71 Corte representativo, reorganização espacial



Figura 72 Corte representativo, reorganização espacial

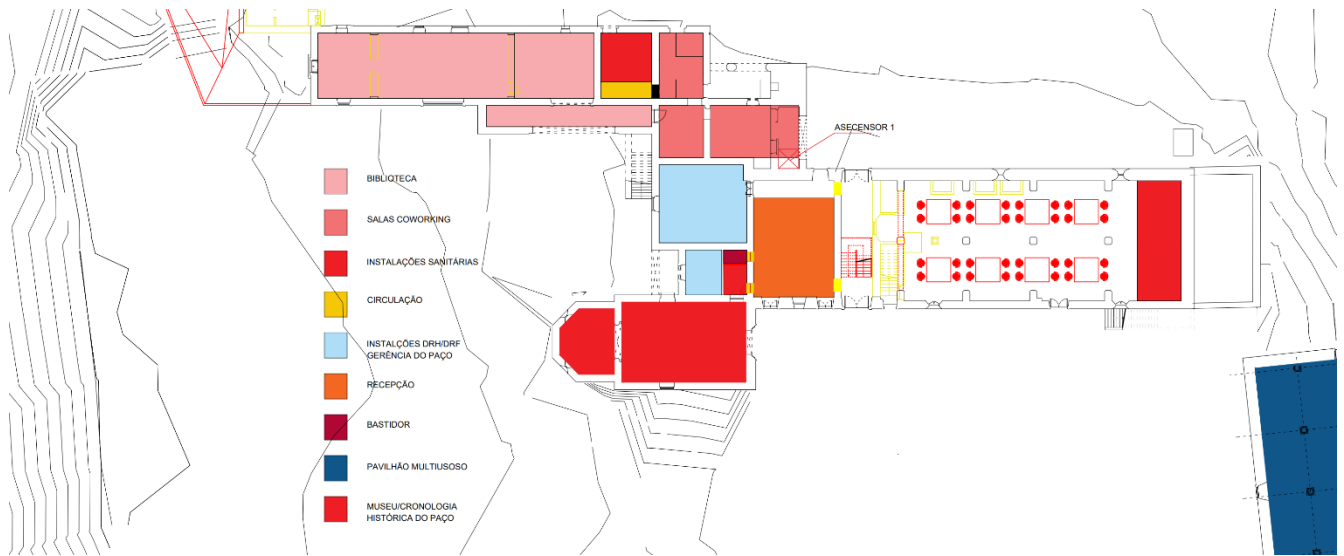


Figura 73 Reorganização espacial, piso 1



Figura 74 Reorganização espacial, piso 2

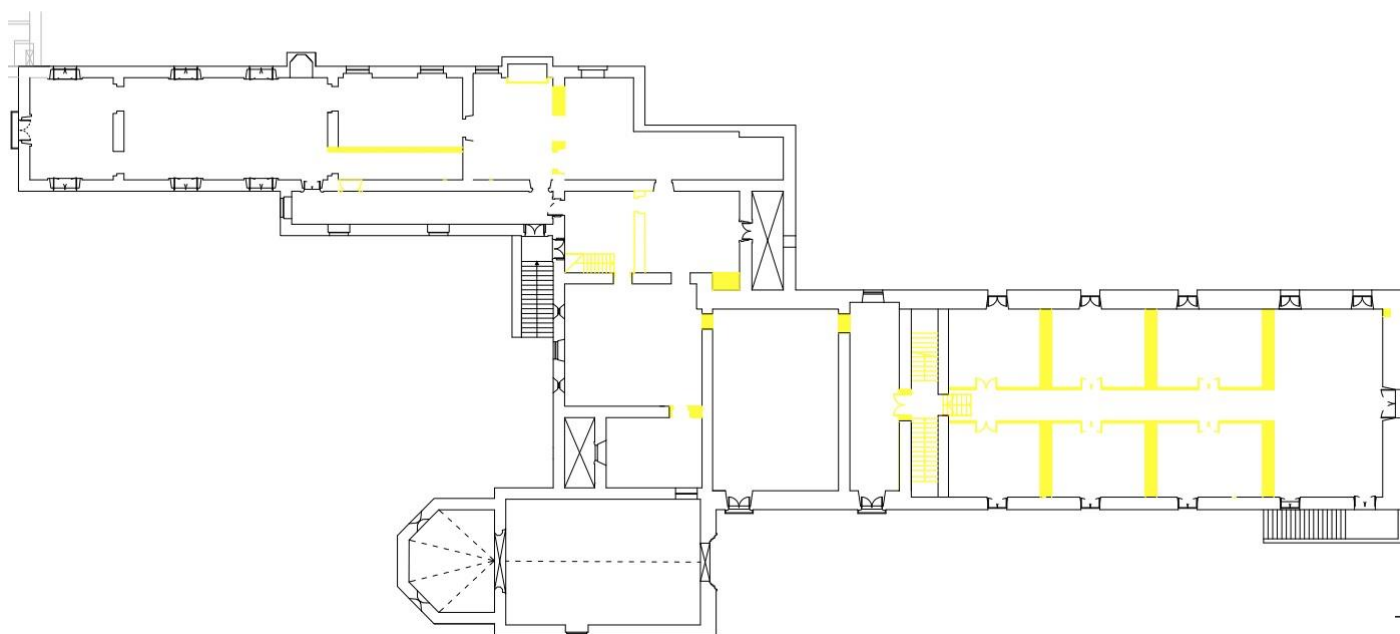


Figura 75 Planta de demolições, piso 2

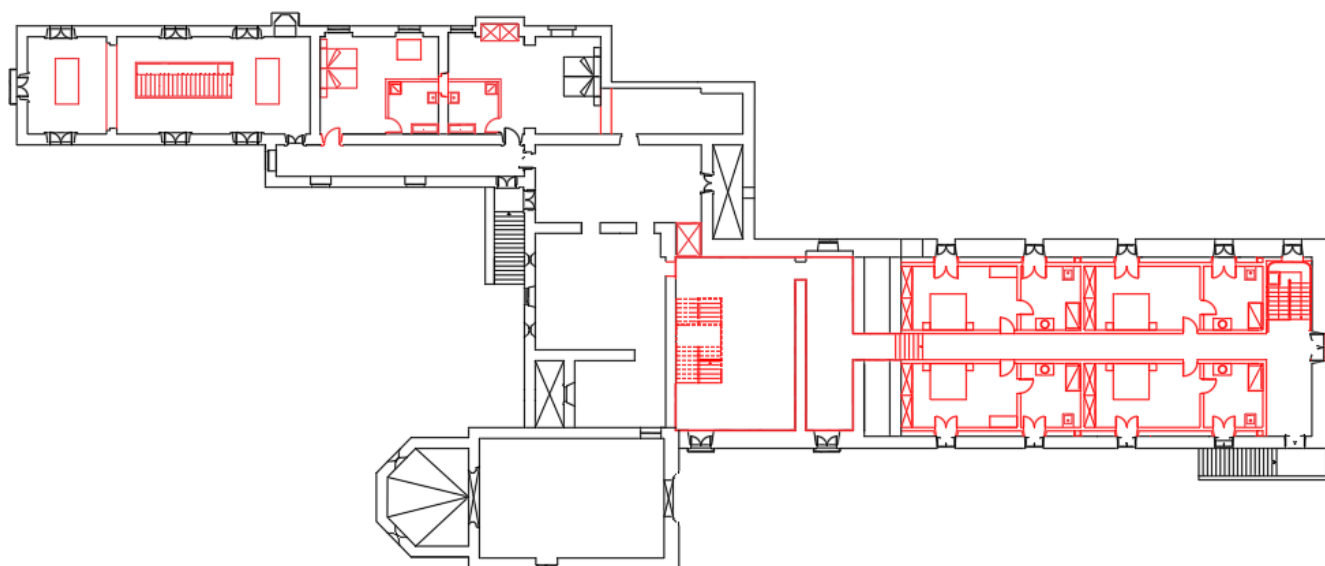


Figura 76 Planta de construções, piso 2

NÍVEL 1, Modelos de representação de reorganização espacial

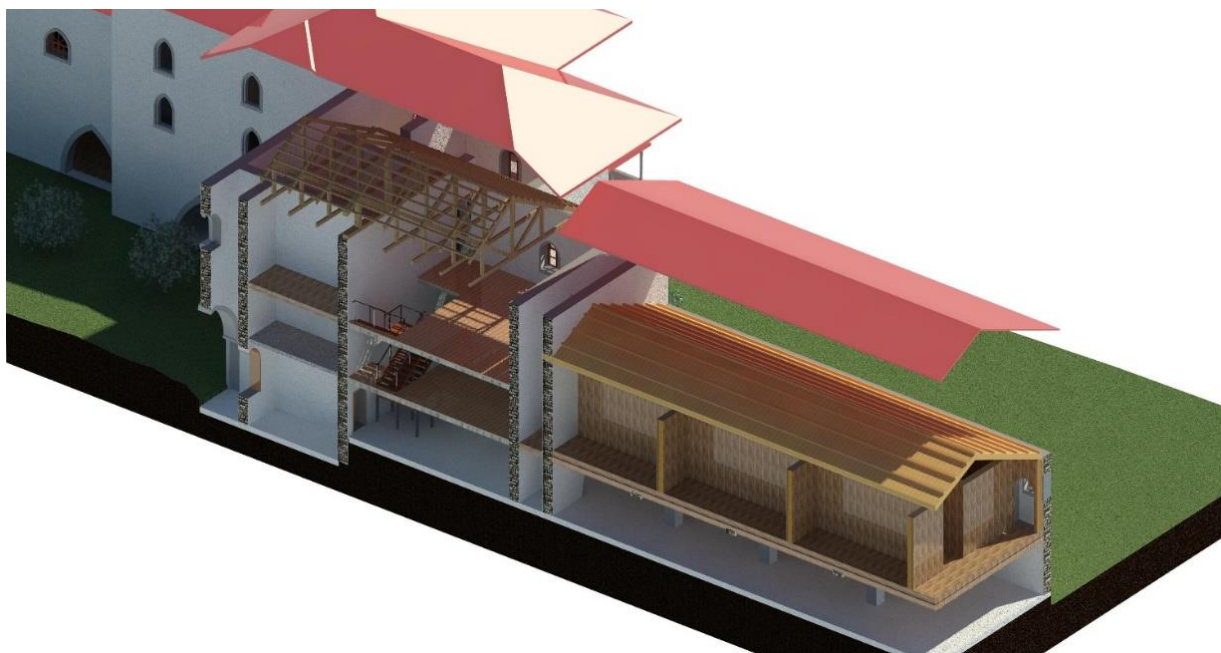


Figura 77 Vista explodida da criação de percursos no interior do Paço

62



Figura 78 Reorganização espacial, interior do Paço, piso 2

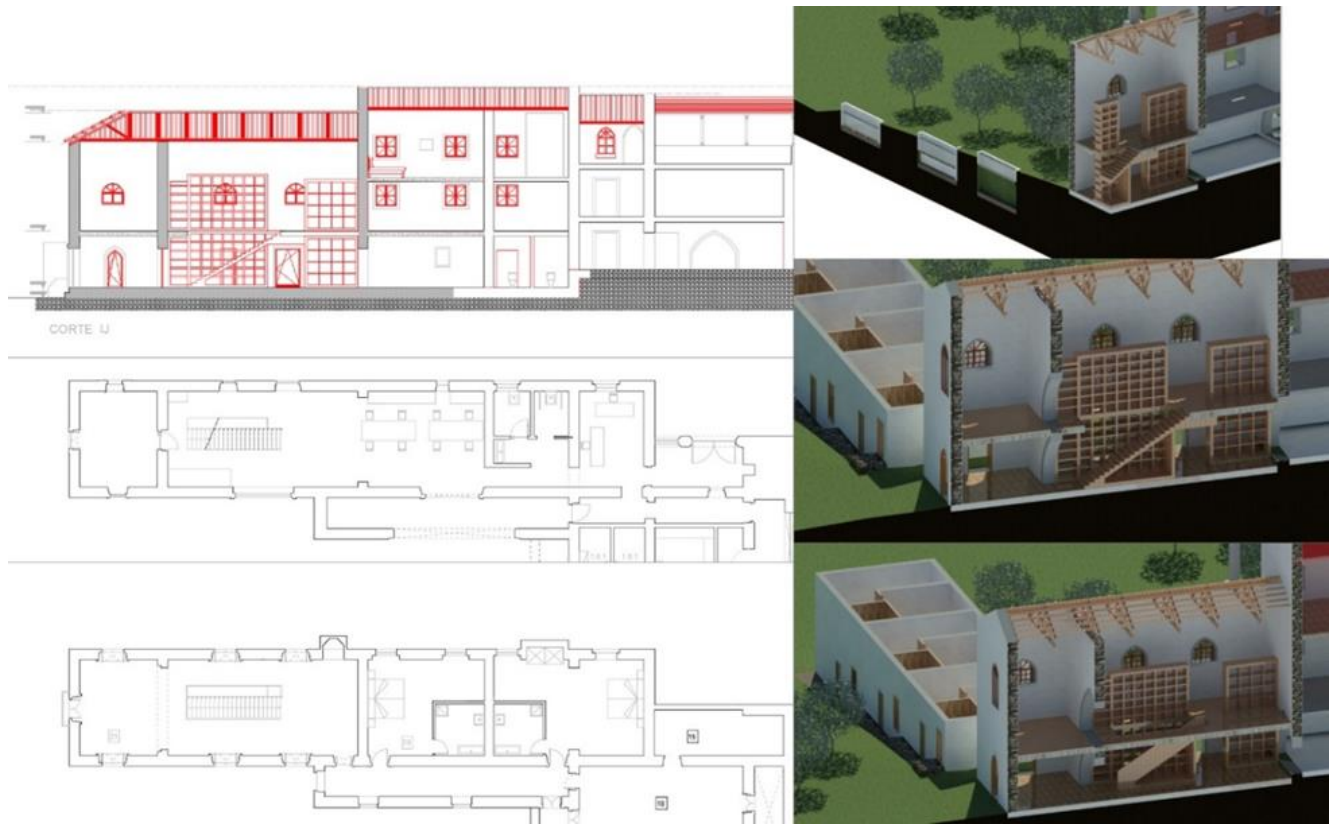


Figura 79 Reorganização espacial, Paço, piso 2

NÍVEL 2 (Celeiro Grande)

1. Reabilitação / Estratégias

Na intervenção do Edifício do Celeiro, este passou por um estudo da sua constituição tipológica arquitetónica, mostrando-nos que este edifício ainda mantém 100 por cento da sua originalidade construtiva, do século XVI (*Roquinho, 2021*).

No entanto, o equipamento encontra-se num estado de ruína avançado, as degradações das alvenarias exteriores mostraram as necessidades de restauro que tiveram de ser implementadas e o estado de ruína da cobertura, sendo esta já inexistente, levou a que fosse feita a recriação da mesma, de raiz.



Figura 80 Alçado Norte, Celeiro



Figura 81 Levantamento de Patologias, Celeiro

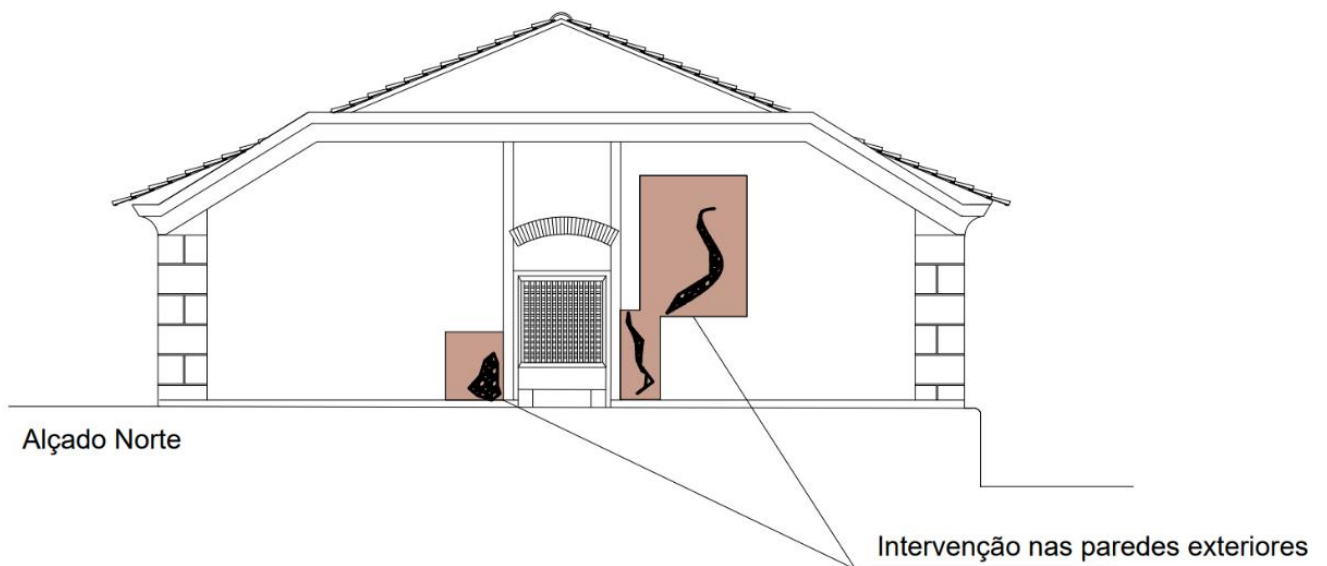


Figura 82 Alçado Norte, Levantamento de Patologia

COBERTURA

A reparação da cobertura do Celeiro, passou por um processo idêntico ao do Paço. Em virtude de a cobertura ser inexistente devido ao seu colapso, esta foi completamente reconstruída. Foi usada madeira reciclada e telha lusa aba/canudo.

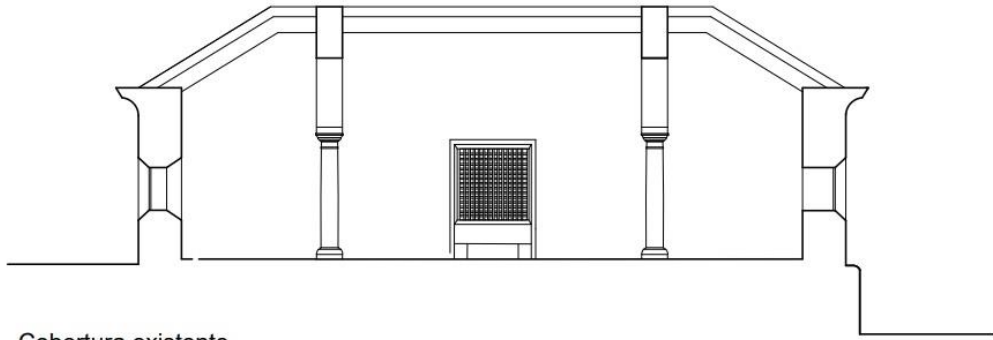


66

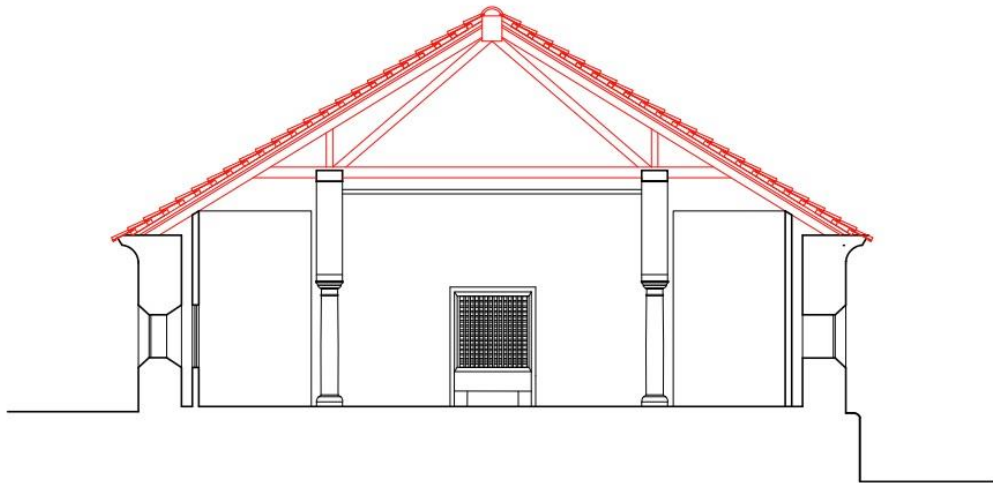
Figura 83 Nave interior, Celeiro



Figura 84 Varão de suporte



Cobertura existente



Cobertura rebilitada

Figura 85 Cobertura existente, cobertura proposta



Figura 86 Reabilitação de cobertura, celeiro



Figura 87 Reabilitação da cobertura, celeiro

68

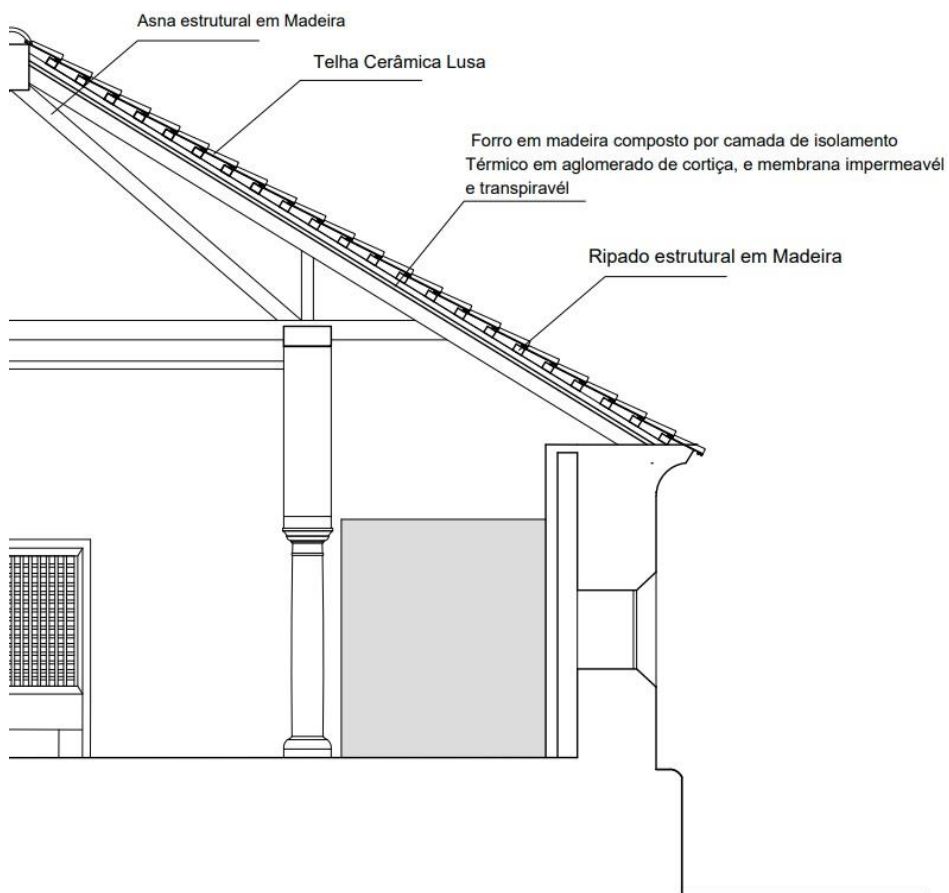


Figura 88 Corte construtivo, pormenores

O objetivo da intervenção na cobertura foi a recriação, mais próxima possível com a linguagem original do edifício. Considerando que o telhado é a quinta fachada de um edifício (Mascaranhas, 2006), foi feita a sua reconstrução, tentando não correr o risco de descaracterizar o edifício, efetuar o correto traçado para um escoamento de águas pluviais correto e eficiente (Mascaranhas, 2006). Não foram aplicados nem caleiras nem tubos de queda, a água escorre diretamente para a terra vegetal. Evitam-se assim entupimentos e infiltrações nas alvenarias exteriores.

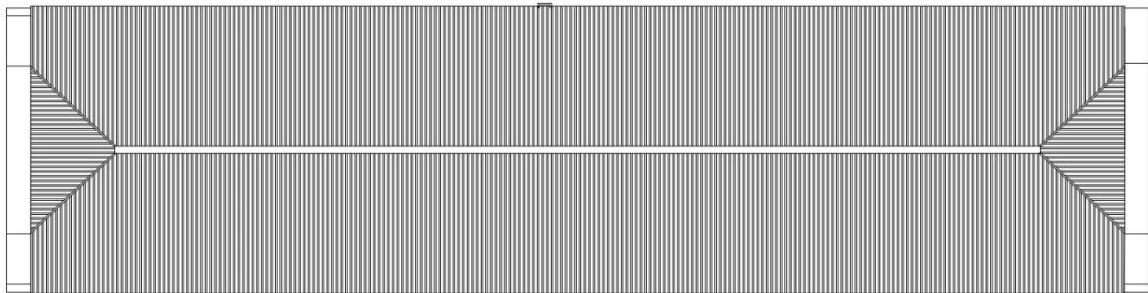


Figura 89 Planta da cobertura, reabilitação

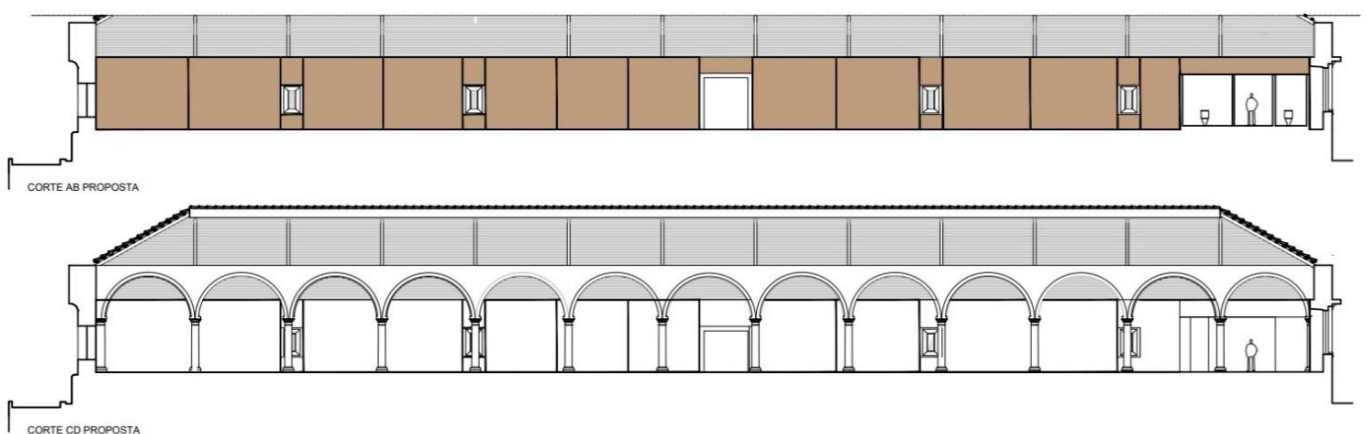


Figura 90 Cortes construtivos, reabilitação

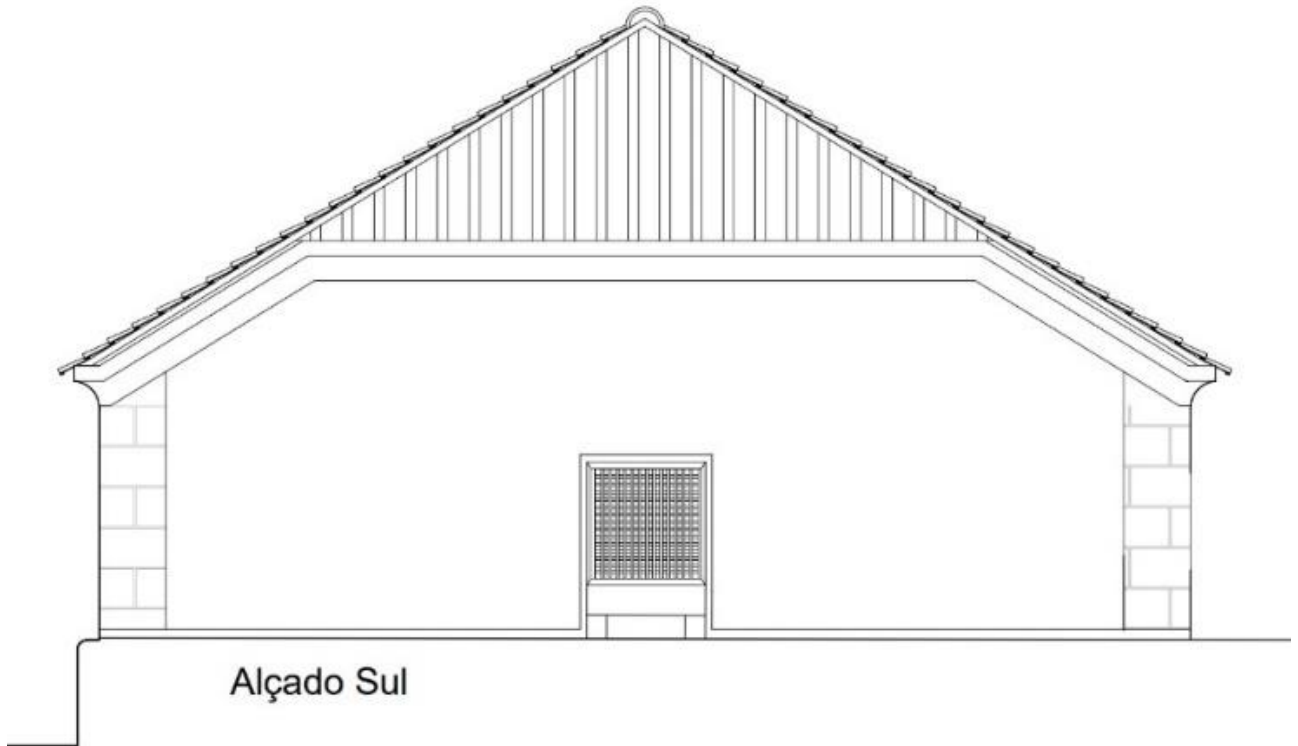


Figura 91 Alçado Sul, reabilitação

PAREDES

70

Após a identificação das patologias, foram implementados os seguintes processos de recuperação:

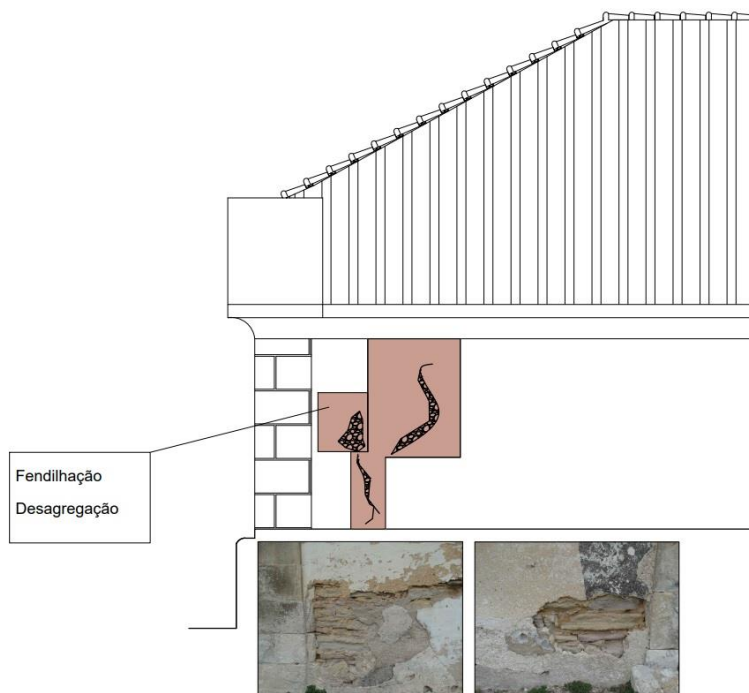


Figura 92 Alçado Poente, patologias

.FACHADAS / PAREDES	Picagem do reboco ou estuque de cal e do emboço base, aplicado sobre paramento vertical exterior , com meios manuais, eliminado-o totalmente se deteriorar a superfície suporte que ficará a descoberto e preparada para o seu revestimento posterior (picagem até ao osso). Limpeza manual da fachada com presença de eflorescências salinas (salitre/outros), remoção de argamassas soltas e em desagregação, deixando a superfície preparada para aplicação de novo reboco como reparação. (considera-se fissuras com 30%).
.METAIS	Intervenção nas serralharias de guardas, portões e outros elementos em ferro com o objetivo de as preparar para nova pintura. Remoção de películas mal aderentes ou fragilizadas. Nas pinturas em razoável estado, lixar e efetuar uma limpeza cuidadosa usando decapante e proceder como para metais novos.
.MADEIRAS	Elementos em madeira inexistentes, foi necessário a reconstrução total da cobertura.

Figura 93 Quadro interventivo

(Penedos, 2019)



Figura 94 Alçado recuperado

No processo de aquecimento interior do Celeiro, na estação de Inverno, tomou-se como opção, a mesma que foi implementada no nível 1 do Paço. Pavimento radiante Hidráulico com bomba de calor, não só devido aos vãos reduzidos do celeiro, fraca orientação solar e grande área interior para aquecer.

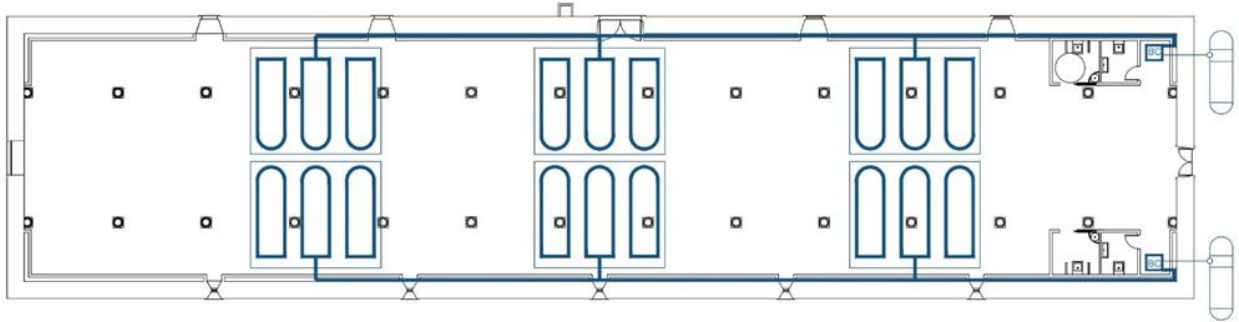


Figura 95 Planta esquemática, pavimento radiante

72

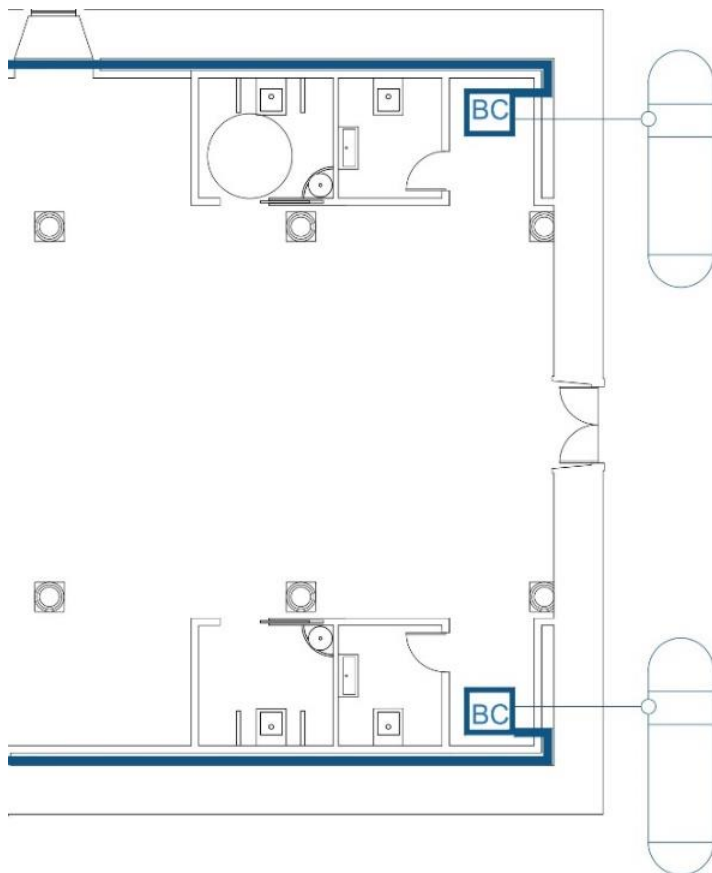


Figura 96 Planta esquemática, bombas de calor

3. ALTERAÇÃO ESPACIAL / PROGRAMA

Foram definidas as seguintes funções para o edifício do celeiro:

- Funções Multiusos de todo o Piso;
- Instalações sanitárias em *box*, madeira reciclada com acessibilidades a pessoas de mobilidade reduzida.

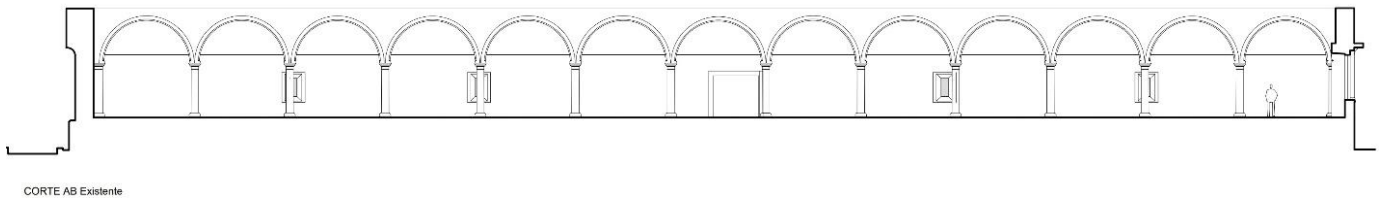


Figura 97 Corte longitudinal, existente

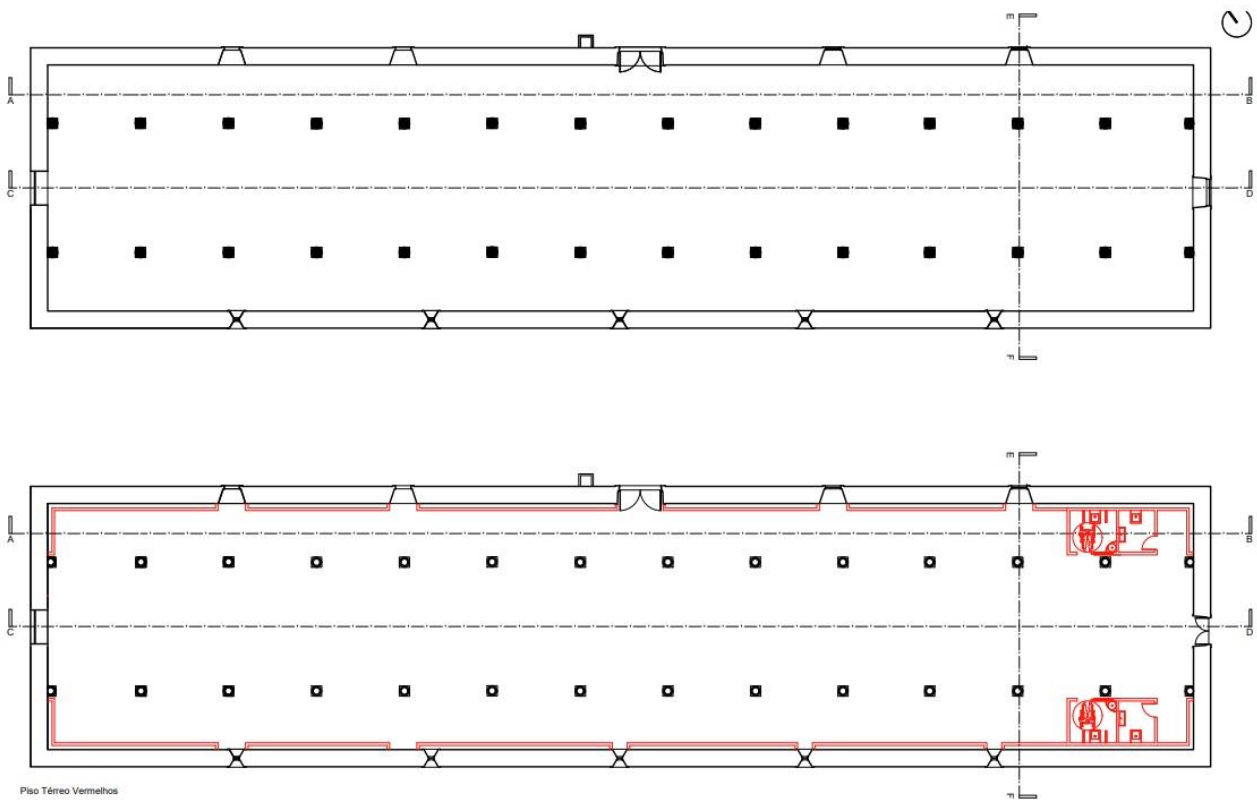


Figura 98 Plantas existente/proposto

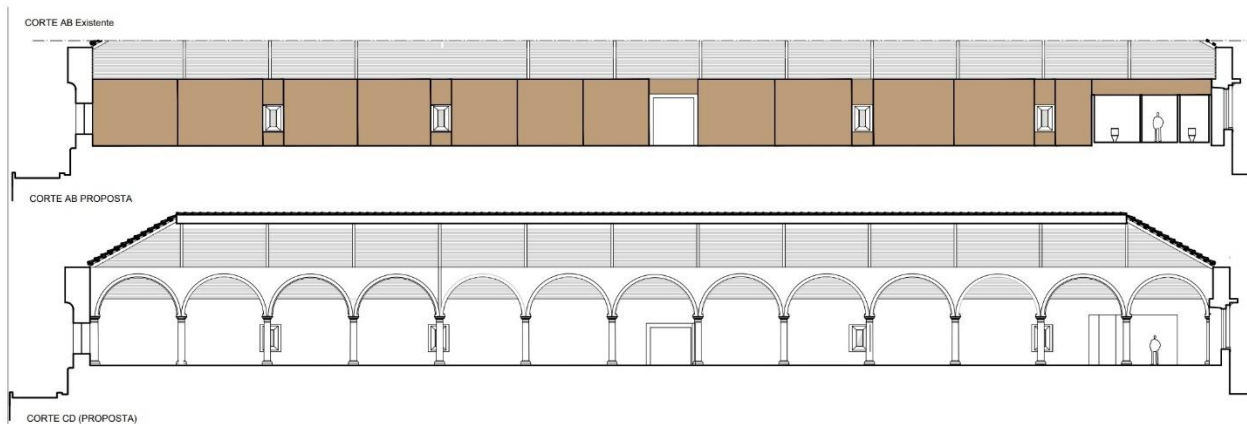


Figura 99 Cortes longitudinais, proposto

74



Figura 100 Reformulação dos interiores, proposto

Foi a estratégia do programa funcional do edifício do celeiro, a de criar um edifício que fosse utilizado para diversos tipos de eventos, sem este ter uma função específica. Devido a sua área útil (960m²), é um sítio ideal para eventos expositivos e sociais.



Figura 101 Reformulação dos interiores, proposto

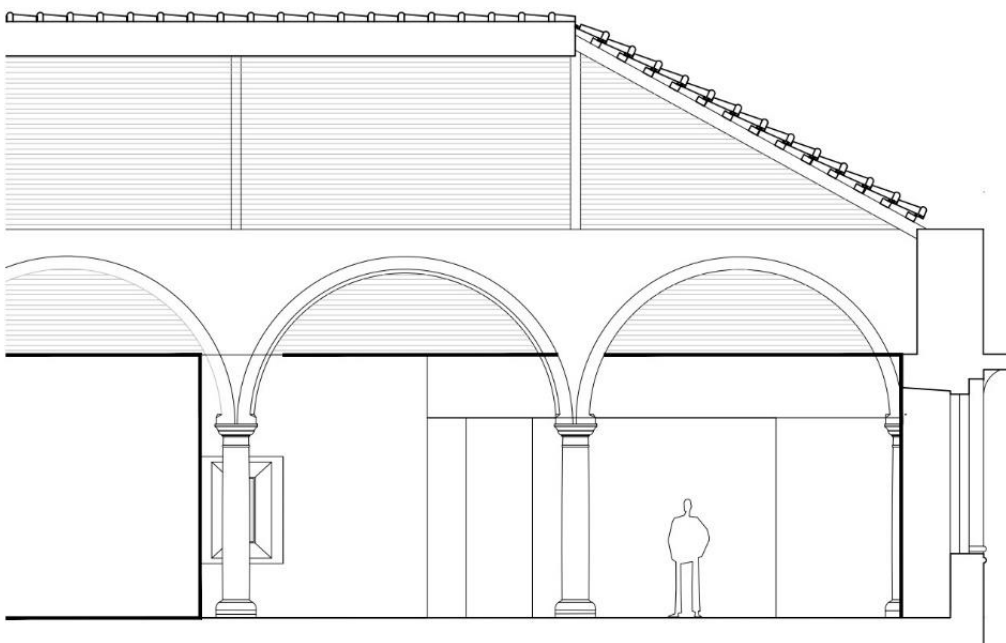


Figura 102 Corte construtivo, interiores, proposto

4.3 Aplicação de Materiais sustentáveis

No início do século XXI, devido ao aumento do efeito de estufa e da temperatura média do Planeta, a preocupação com a aplicação de estratégias de construção Sustentável tornou-se o foco da atenção do mundo académico da arquitetura. Já em desenvolvimento noutras áreas científicas e tecnológicas na temática da mentalidade verde, a arquitetura, vê-se hoje na obrigação de uma escolha adequada dos materiais construtivos, além de uma maximização da eficiência energética e conforto ambiental, no processo de construção dos edifícios, (Amado, 2015).

Segundo Amado e de acordo com o *Living Planet Report (2012)*, a nossa sociedade, ao ritmo do desenvolvimento presente, consome 50% dos recursos da Terra, dos quais o Planeta não tem capacidade de repor. (Amado, 2015). De acordo com Torgal, um dos pormenores a ter em cuidado com os materiais que são aplicados em obra, tem a ver com a sua correta escolha. No processo de fabricação e produção dos materiais de base química, há emissões de vários tipos de poluentes tóxicos para a atmosfera assim como também a produção de muito desperdício e resíduos nocivos para o ambiente, vida animal e vida marinha. Esses efeitos irão ter um impacto negativo para o meio ambiente. (Torgal, 2010)

A aplicação de conceitos de sustentabilidade no edifício do Paço (nível 1), fez parte de uma estratégia de, além de recuperar um edifício antigo e o reutilizar através de processos de reabilitação e restauro teve também como objetivos, explorar ao máximo, compreender e saber como se projeta um edifício Sustentável, tendo estes, a meta de criar formas arquitetónicas que se insiram no meio ambiente, causando neste um impacto mínimo, atingindo um bom nível de eficiência energética através do uso de meios passivos de conforto ambiental interior.

A nova proposta (Nível 3) , passou, por se desenvolver um modelo de projeto que, aproveitando a sua localização, biodiversidade envolvente e com base nestes pontos, efetuar um estudo de eficiência energética profundo e Sustentável.

As escolhas dos materiais construtivos utilizados neste processo, têm como objetivo o de projetar, tanto na parte da reabilitação e recuperação do existente (nível 1 e 2), como na elaboração do novo equipamento (nível 3) uma forma de pensamento responsável e cuidado com a envolvente e sua biodiversidade. Este estudo teve em conta toda a sua origem, matérias-primas utilizadas, sua obtenção, sua transformação industrial até se obter o produto final e que impacto têm estes processos construtivos no meio ambiente, no que diz respeito as emissões de CO₂. Os tópicos investigados e estudados neste capítulo foram:

- O estudo da biodiversidade local;
- Materiais a aplicar e sua interação com as estratégias de eficiência energética.
- Comparação dos vários materiais existentes e quais as melhores soluções para os objetivos do programa, respeitantes à sustentabilidade.
- Quais os níveis de emissão de carbono no fabrico dos diversos materiais usados e aplicados.

- Sua longevidade e duração.
- Resistência ao desgaste das ações climáticas.
- A importância do ciclo de vida dos materiais escolhidos;
- Sua reutilização e reciclagem;
- Análise da energia incorporada, toxicidade e manutenção;
- Preocupação com os processos de extração até a produção;
- Inércia Térmica.
- Reciclar materiais em fim de vida;
- Eliminar matérias tóxicas e subprodutos;
- Melhorar o conforto interior do edifício;
- Utilizar materiais eco eficientes.

BIODIVERSIDADE DO PAÇO DE TENTÚGAL

Na fase de levantamento do paço, constatou-se da beleza natural e na biodiversidade envolvente do local. A forma como a preexistência coexistia com esta, fez com que, fizesse parte da estratégia interventiva, uma correta implantação da nova proposta. A grande variedade de diferentes tipos de vegetação e árvores de espécies diferentes mostram a riqueza natural do local.



Figura 103 Planta de localização, propriedade do Paço



Figura 104 Alçado Nascente do Paço



Figura 105 Área envolvente do Paço

NÍVEL 1- EDIFÍCIO DO PAÇO- Materiais a aplicar e sua interação com as estratégias de eficiência energética.

Após o levantamento do existente, foram elaboradas as peças desenhadas necessárias, a fim de iniciar o processo de recuperação do Paço.

Começou por ser feita uma análise das patologias existentes, através do levantamento local em desenhos, esboços e levantamento fotográfico. Após este processo começaram por ser definidos os materiais adequados a implementar no processo de reabilitação.

No processo de levantamento, verificou-se que os materiais que compõem as paredes de alvenaria existentes, são a pedra, Cal, argamassa e tijolo (Roquinho, 2021). No processo de restauro os rebocos usados, foram de natureza mineral e à base de cal. Esta opção foi a escolhida em detrimento dos rebocos à base de cimento.



Figura 106 Materialidade existente

Os rebocos à base de cimento são materiais que podem, indefinidamente, ser reaproveitados sem que haja a perda das suas propriedades.

Estes componentes podem ser utilizados para paredes e tetos ou em superfícies de alvenaria novas e antigas (Reabilitação), sendo estes, nos revestimentos de paredes de alvenaria exterior e interior o mais comum e utilizado, devidos a sua alta resistência e durabilidade, (Torgal, 2010).

No entanto a composição e características destes acabamentos contêm constituintes em que, foi necessário saber o seu grau de toxicidade, tais como:

- Cimento;
- Hidróxido de Cálcio;
- Agregados de Sílica;

- Adjuvantes Químicos.

Cimento- Segundo *Torgal*, este ligante representa, na Indústria da construção tradicional um dos materiais mais impactantes, relativamente ao consumo de materiais e energia, na sua conceção.

As consequências negativas que tem no meio ambiente, são, principalmente na fase de processamento e união dos ligantes e agregados, onde o uso de meios e recursos não renováveis, alteram muitas das vezes a biodiversidade local.

O excessivo consumo de recursos e a emissão de gases para a atmosfera, aceleram o efeito de estufa devido as emissões de CO₂ aquando da descarbonização do Calcário, são consequências da utilização deste material. (*Torgal, 2010*).

A solução escolhida foi a utilização de betão reciclado. Dos vários materiais de construção existentes, o betão é sem sombra de dúvidas o mais utilizado. Não só pela sua durabilidade como também resistência estrutural.

Com o decorrer do tempo as propriedades do betão, ao começarem a envelhecer, podem após a sua demolição serem novamente reutilizados, evitando assim o desperdício, reutilizando-o. (<https://www.engenhariacivil.com/reciclagem-betao>, consultado no dia 15 de Maio de 2022).

Revestimento de Fachadas:

80

Hidróxido de Cálcio- a sua constituição química, provoca severas alterações do PH do Solo e da água. O carbonato de Cálcio no seu processo de tratamento, por ser constituído por partículas, pode contaminar o ar e provocar irritações respiratórias. (*Torgal, 2010, p. 138*).

Agregados de Sílica- Efeito Alcalis-Sílica no betão, surge aquando da existência de teores de humidade no betão criando assim, efeitos expansivos do mesmo, levando à rotura. (*Torgal, 2010, p.138*).

Então, quais as alternativas a implementar na reabilitação das alvenarias exteriores e interiores, do Edifício do Paço, em alternativa aos rebocos constituídos à base de ligantes?

A solução foi a aplicação de reboco areado, com base de cal Hidráulico de características pozolânicas, sendo assim uma opção mais sustentável (*Torgal, 2010*).

Tipos principais	Notação dos 7 produtos (tipos de cimentos correntes resistentes aos sulfatos)		Composição (percentagem em massa ^{a)})				
			Constituintes principais				Constituintes adicionais minoritários
			Clinker K	Escória de alto-forno S	Pozolana natural P	Cinza volante siliciosa V	
CEM I	Cimento Portland resistente aos sulfatos	CEM I-SR 0 CEM I-SR 3 CEM I-SR 5	95 – 100	-	-	-	0 – 5
CEM III	Cimento de alto-forno resistente aos sulfatos	CEM III/B-SR	20 – 34	66 – 80	-	-	0 – 5
		CEM III/C-SR	5 – 19	81 – 95	-	-	0 – 5
CEM IV	Cimento pozolânico resistente aos sulfatos ^{b)}	CEM IV/A-SR	65 – 79	-	< ----- 21 – 35 ----- >		0 – 5
		CEM IV/B-SR	45 – 64	-	< ----- 36 – 55 ----- >		0 – 5

^{a)} Os valores do Quadro referem-se à soma dos constituintes principais com os adicionais minoritários.

^{b)} Nos cimentos pozolânicos resistentes aos sulfatos, tipos CEM IV/A-SR e CEM IV/B-SR, os constituintes principais, exceto o clínquer, devem ser declarados na designação do cimento (ver exemplos na secção 8).

Figura 107 Tabela, tipos de cimentos, constituintes

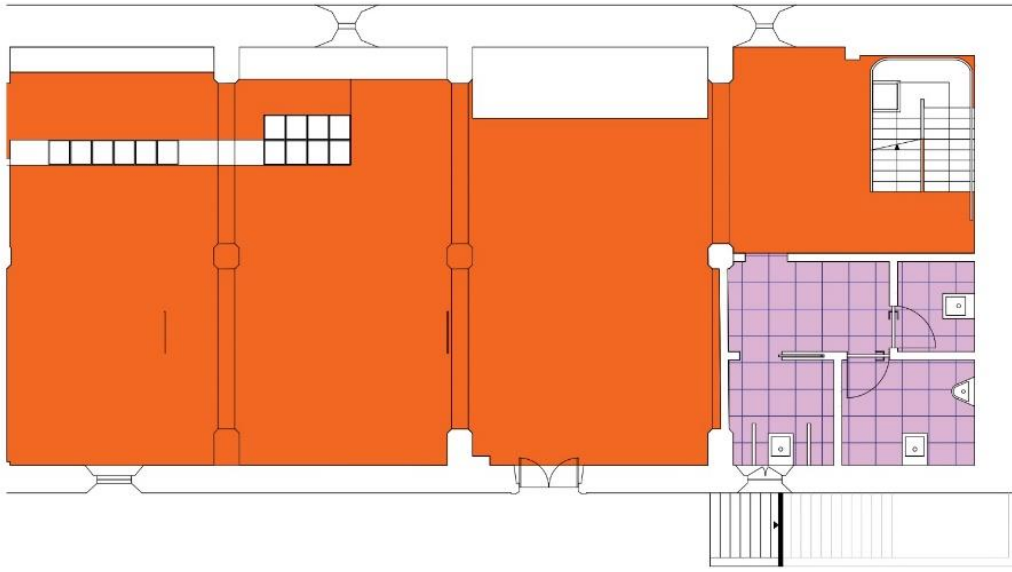
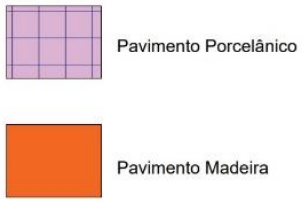
Fonte- Tabela de tipos de cimentos e seus constituintes (adaptado da Norma NP EN 197-1:2001) (Arlindo Gonçalves e Manuel Vieira, LNEC)

PAVIMENTOS

Na colocação de pavimentos no edifício do Paço, foram aplicados três tipos de materiais. Pavimentos em madeira recuperada e reciclada, Pavimentos em pedra, tendo esta uma composição natural, sustentável e abundante, tornando-a um excelente material devido a sua inércia e na captação da radiação solar.

O facto de não ser permitido alterar a configuração dos vãos de forma a permitir e aproveitar as diferentes incidências da radiação solar, houve a necessidade de se optar por outras estratégias de conforto e eficiência energética no interior do Paço.

Por fim, o pavimento cerâmico foi implantado nas áreas molhadas tais como, Instalações sanitárias e cozinhas.



PISO 1

82

Figura 108 Planta de pavimentos, Piso 1, Paço

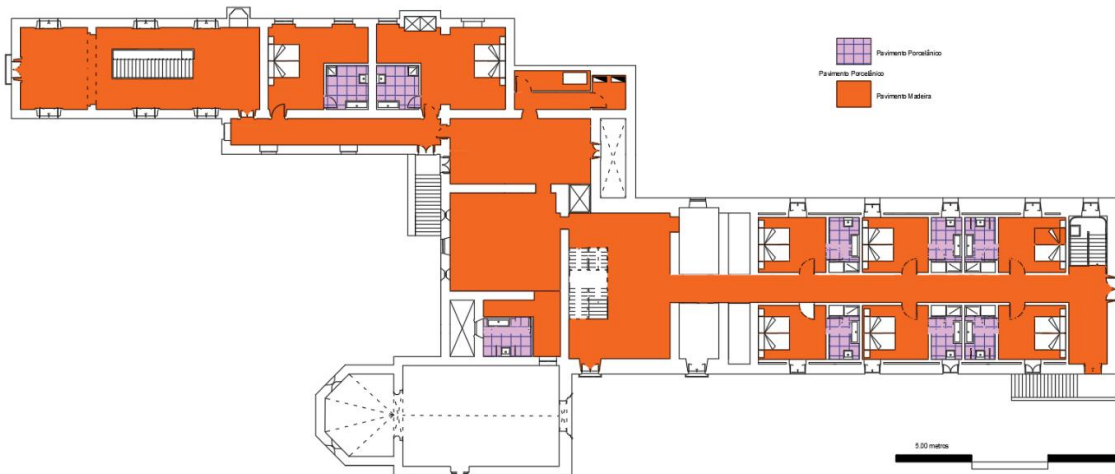


Figura 109 Planta de pavimentos, Piso 2, Paço



Figura 110 Planta de pavimentos, Piso 3, Paço

O processo de escolha dos pavimentos, passou pelo mesmo critério de seleção dos outros materiais construtivos e seus componentes.

A madeira, pode ser um recurso infinito se gerirmos as florestas de um modo sustentável. Ao utilizar madeira de florestas de gestão sustentável, garantimos que a madeira que utilizamos não contribui para a deflorestação. A madeira escolhida é de origem controlada, protegendo assim florestas virgens e evitando a exploração florestal ilegal, fazendo sempre uma análise de risco. As árvores desempenham um papel crucial no combate às mudanças climáticas uma vez que absorvem CO₂ e estimulam a biodiversidade. Como tal, temos de as tratar com cuidado, especialmente as espécies de crescimento lento como o carvalho.

É por isso que a aplicação dos materiais construtivos à base de madeira, neste trabalho, são de tipos de árvores de crescimento rápido (abeto, hevea ...), ou a utilização de placas de fibra de alta densidade (HDF) feitas com madeira recuperada. Esta madeira é recolhida, por exemplo, em serrações, processos de gestão florestal sustentável e manutenção de estradas. Além de ser um material leve na sua aplicação em obra, existe também uma redução na quantidade de material aplicado sem que esta perca a sua funcionalidade e objetivo construtivo.

(<https://www.quick-step.com.pt/pt/pavimentossustentaveis/sustentabilidade-madeira-natural>)

Cortiça- O aglomerado de cortiça foi o material escolhido para ser usado como isolamento térmico. O fato deste material ser 100 % reutilizável e renovável, de uma forma natural, tendo também um excelente desempenho de isolamento Térmico, foi a opção mais indicada de escolha.

PAREDE "CAIXA" INTERIOR



Figura 111 Corte construtivo, materialidade, paço

"A cortiça é composta por células de suberina com a forma de um minúsculo prisma pentagonal ou hexagonal, um ácido gordo complexo e preenchida com um gás semelhante ao ar, que ocupa cerca de 90% do seu volume. Possui uma massa volúmica média de cerca de 200 kg/m³ e uma baixa condutividade térmica."

(<https://amorimcorkcomposites.com/pt/porqu%C3%AA-acorti%C3%A7a/factos-e-curiosidades/corti%C3%A7a/>, site consultado no dia 2 de Outubro de 2022)

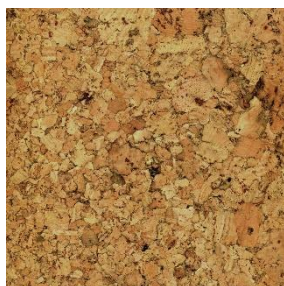


Figura 112 Cortiça

(<https://corkshop.online/pt/aglomerado-de-cortica>, consultado no dia 06 de Abril 2022)

Composição química da cortiça:

Suberina (45%) - principal componente das paredes das células, responsável pela elasticidade da cortiça;

lenhina (27%) - composto isolante;

Polissacáridos (12%) - componentes das paredes das células que ajudam a definir a textura da cortiça;

Taninos (6%) - compostos polifenólicos responsáveis pela cor;

Ceroides (5%) - compostos hidrofóbicos que asseguram a impermeabilidade da cortiça.

O motivo pelo qual a cortiça é um bom isolante térmico, é o facto do o ar que preenche as células da cortiça, a torna num excelente isolante térmico. O mesmo princípio protetor pode ser encontrado noutros produtos da natureza, como a lã e as penas, e da indústria, como as janelas de vidro duplo, por exemplo. No entanto, nenhuma destas

matérias tem um nível de isolamento tão elevado quanto a cortiça. Além da sua leveza as principais características da cortiça são a flexibilidade e compressibilidade. (<https://amorimcorkcomposites.com/pt/porqu%C3%AA-acorti%C3%A7a/factos-e-curiosidades/corti%C3%A7a/>, site consultado no dia 6 de Abril de 2022)

"Cada rolha de cortiça é composta por cerca de 800 milhões de células estanques. Entre elas existe uma mistura gasosa que permite a compressão até cerca de metade da sua largura, sem perda de flexibilidade e a descompressão e regresso à forma original. É o que se chama memória elástica. A cortiça é o único sólido que ao ser comprimido num dos lados não aumenta de volume no outro. Esta particularidade permite-lhe adaptar-se a variações de temperatura e pressão sem comprometer a sua integridade enquanto vedante. Graças à suberina e aos ceroides, é praticamente impermeável a líquidos e a gases. Imputrescibilidade. A cortiça é altamente resistente à humidade, logo também à consequente oxidação e apodrecimento. Bom Isolamento. A cortiça é um excelente isolador térmico, acústico e vibrático..." "... Na construção, comporta vantagens evidentes no plano da qualidade dos edifícios, do ar interior e do conforto, podendo ser utilizada na impermeabilização de infraestruturas, fundações e subpavimentos, em isolamento acústico e térmico e no revestimento final de solos, paredes, tetos, fachadas e coberturas. A cortiça é uma matéria-prima natural, 100% reciclável e renovável." (<https://amorimcorkcomposites.com/pt/porqu%C3%AA-acorti%C3%A7a/factos-e-curiosidades/corti%C3%A7a/>, site consultado no dia 6 de Abril de 2022)

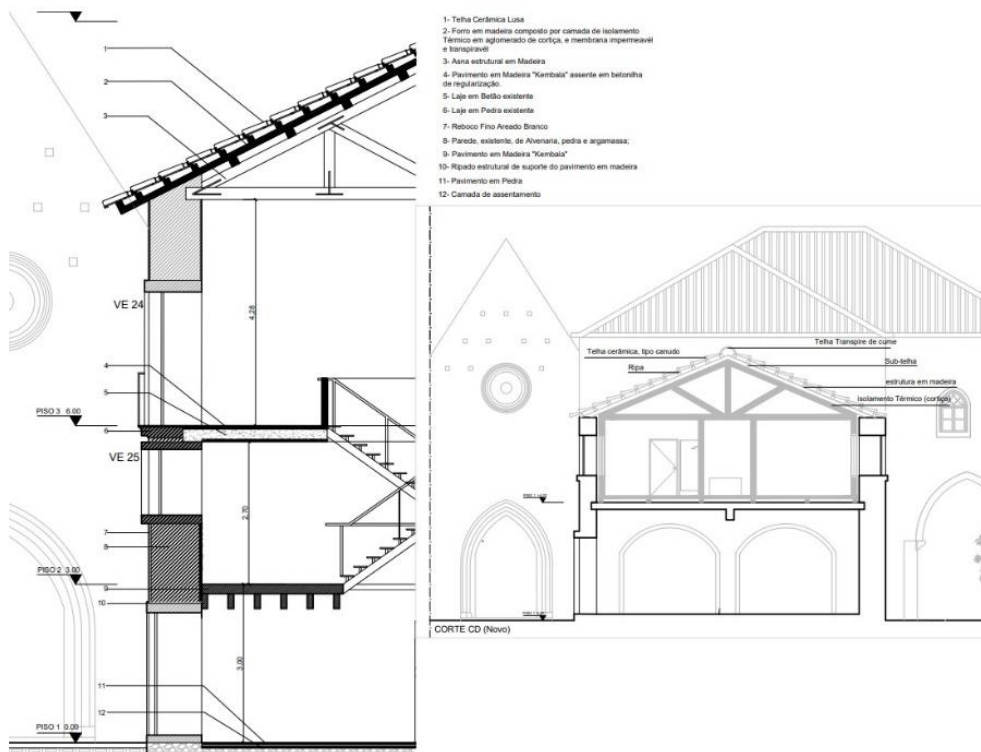


Figura 113 Cortes construtivos, Paço

A escolha do aglomerado de cortiça para isolamento em detrimento do poliestireno extrudido, tem a ver com a sua sustentabilidade e baixas emissões de carbono na sua fabricação, ao contrario do poliestireno que contém um componente que é o "poliuretano que é obtido através da mistura do polioliol de isocianato e um agente de expansão (HFC ou CO₂)... sendo um material leve pois a sua massa volúmica é de apenas 40 kg/m³. O poliuretano encontra-se sob a forma de painéis de espuma entre duas folhas de vários materiais (papel kraft, alumínio). Como o poliestireno, o poliuretano não é aconselhável para uma construção ecológica. Na verdade, este isolamento produz uma energia incorporada elevada. Além disso, o poliuretano não é reciclável, e não é derivado de matérias-primas renováveis" (Silva, 2013, p.27).

4.4 Aplicação do NZEB

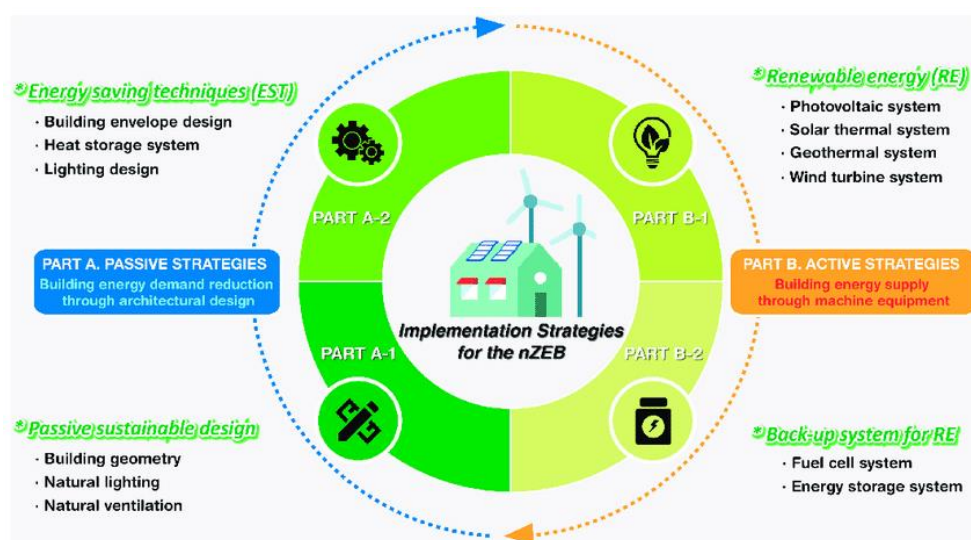


Figura 114 Organigrama, Círculo da sustentabilidade

(https://www.researchgate.net/figure/Passive-and-active-strategies-for-implementing-net-zero-energy-building_fig1_321688652, site consultado no dia 02 de Setembro de 2022)

A construção dos edifícios depende da aplicação de materiais construtivos, em grandes quantidades e de variadas naturezas, quer seja na sua função, origem, composição base e de diferentes recursos naturais.

A indústria da construção é uma das áreas com maior impacto na alteração da biodiversidade do nosso planeta. O sector da construção usa dois quintos de toda a areia e cascalho, tal como um quarto de toda a madeira consumida, vinte por cento da água consumida e responsável por quarenta por cento do toda a energia consumida (Ruby, 2020, p. 27, traduzido pelo próprio).

Com o aumento das emissões de carbono para atmosfera e o conseqüente aumento da temperatura média do planeta, novas estratégias estão a ser adotadas a nível de todos os governos mundiais para minimizar este efeito. Indústrias, como a mecânica automóvel e indústrias das mais variadas áreas, já estão a adotar novas opções de

escolha de matérias de forma a conseguirem atingir várias metas até atingirem o nível de emissões zero de Carbono.

A Arquitetura, estando ela ligada a todos estes setores, dependendo deles no que diz respeito aos materiais construtivos e tecnologia, de que necessita para os processos construtivos dos edifícios que cria, tem um papel de grande responsabilidade na escolha destes, devendo optar na parte do todo processo de projeto, desde o estudo prévio ao projeto de execução, a escolha dos mais materiais mais adequados.

"The construction sector is directly or indirectly responsible for approximately half of all global CO₂ emissions. Carbon dioxide is produced at every stage of a structure's use cycle" (Ruby, 2020, p. 33)".

Essa escolha deve ter em conta a sua origem, a forma como as matérias-primas são retiradas da natureza, que dano é que provocam e depois da sua aplicação na construção do edifício que influência é que continuam a exercer na biodiversidade envolvente. Tendo sempre em conta a segurança na parte estrutural e ambiência espacial para o utilizador.

Neste trabalho e como foi explicado no ponto anterior (4.3) os critérios de escolha dos materiais, nos níveis 1,2 e 3 tiveram em conta todos esses pontos de análise e após esse estudo foram aplicadas as soluções mais corretas e eficientes.

No entanto a nível de eficiência energética, que estratégias foram feitas de forma a utilizar esses mesmos materiais construtivos referente à sua inercia, condutibilidade e reaproveitamento da radiação Solar?

Nível 1 (Edifício do Paço) – Estratégias

Para se conseguir um bom estudo solar, de forma a ser possível aproveitar a radiação Solar para um aquecimento eficiente no inverno, em que Sol está mais baixo e por oposto, conseguir um bom arrefecimento no Verão em que o Sol está mais alto, foi através de processos de portadas interiores, perpendiculares à projeção solar, para redirecionar a incidência angular do Sol, no seu interior. Foi, por isso, importante conhecer os diferentes percursos que o Sol tem, durante a duração do dia, para as diferentes estações durante o ano. (Gonçalves, 2004)

A implementação de um processo de eficiência energética no Paço passou por vários processos.

- Definir os materiais construtivos em relação à sua Inércia térmica e de que forma é que podemos associá-los a processo de aquecimento e arrefecimento passivos.
- Estudo da carta solar.
- Construção de paredes interiores de forma a preservar as paredes existentes, criando assim uma caixa interior fazendo assim um duplo isolamento.
- No Inverno é necessário aquecer os edifícios. Sendo o percurso do Sol, durante o período da manhã e princípio da tarde, perto da perpendicular aos envidraçados verticais de uma fachada orientada a Sul, que

possibilita uma maior entrada de radiação para o edifício. Sendo que por isso foram criadas várias estratégias passivas de eficiência energética.

- Implementação de um sistema de portadas interiores, nos quartos e zonas de descanso, a fim de evitar o sobre aquecimento no Verão.
- Implementação de um sistema ativo de piso radiante Hidráulico, Ventiladores e bomba de calor.

(Gonçalves, 2004, p. 5 a 11)

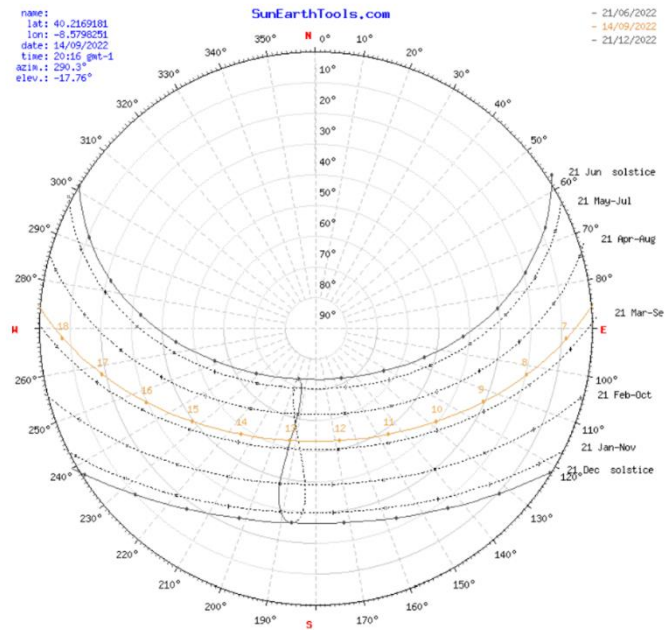


Figura 115 Carta Solar do Paço de Tentúgal

(https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=pt, site consultado no dia 22 de Agosto de 2022)

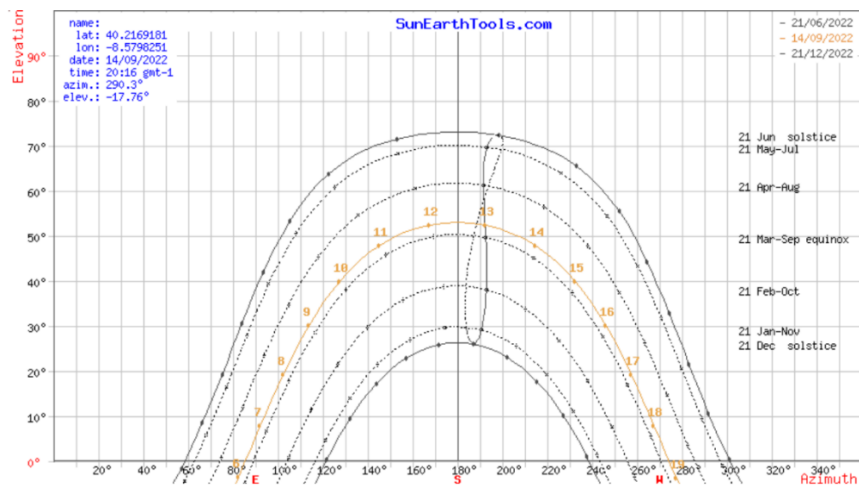


Figura 116 Diagrama da Carta Solar do Paço de Tentúgal

(https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=pt, site consultado no dia 22 de Agosto de 2022)

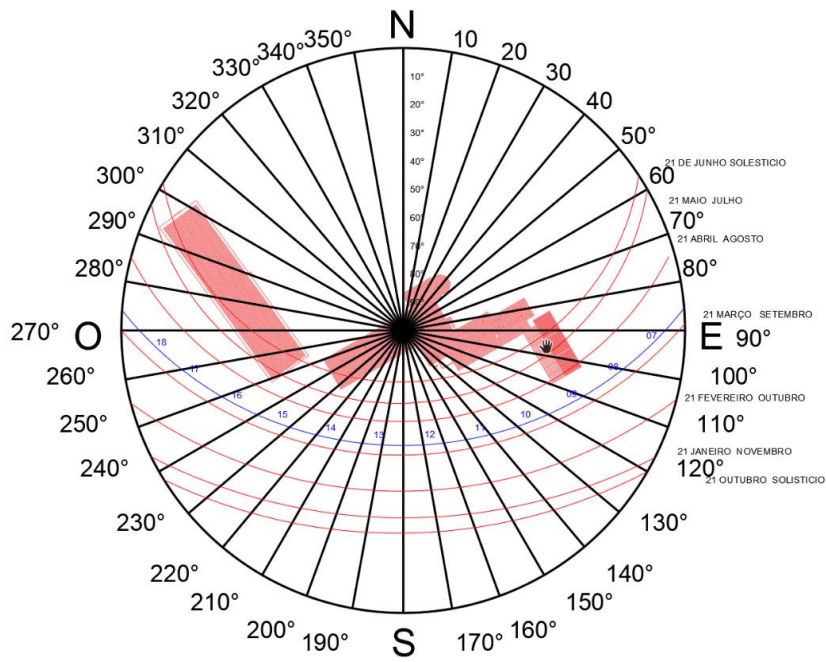


Figura 117 Estudo Solar do Paço de Tentúgal

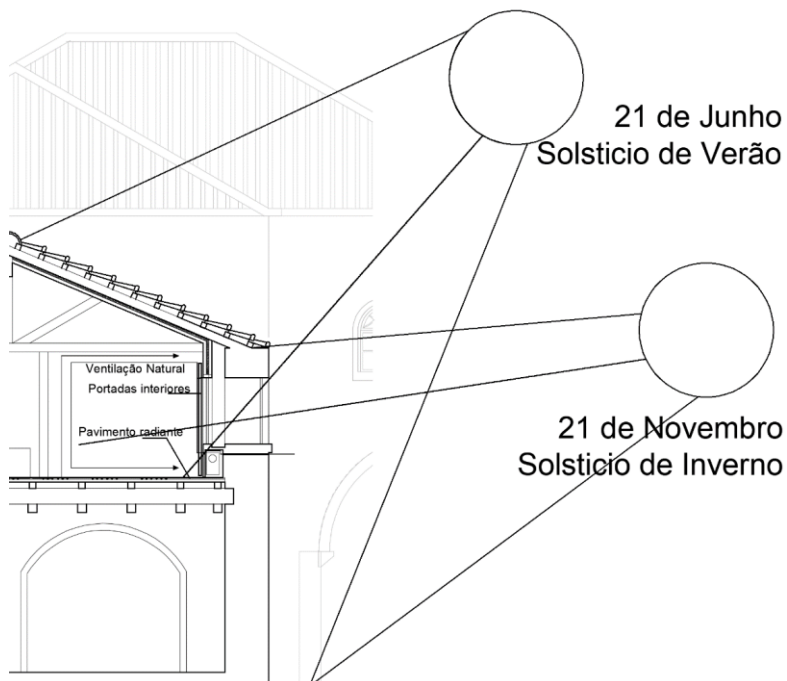


Figura 118 Projeção Solar em corte construtivo, edifício do Paço

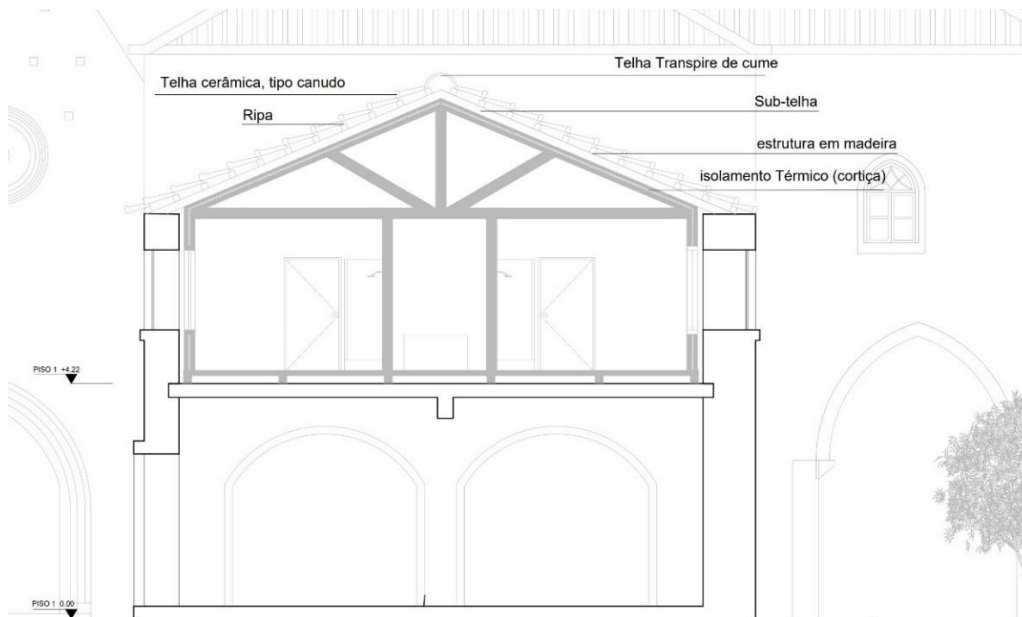


Figura 119 Corte representativo da estratégia, Sistema de "Box-in-the-Box"

90

A estratégia de *box in the box*, serviu para criar paredes interiores duplas, revestidas com uma camada interior de isolamento com base de cortiça, a fim de não permitir o arrefecimento de Inverno, em virtude de não ser possível de alterar as paredes exteriores do edifício.

No interior para impedir o sobreaquecimento no verão, foram aplicadas portadas interiores, como projeção dos vãos exteriores do lado Sul, para o sombreamento e arrefecimento interior dos espaços.



Figura 120 Corte construtivo, sistema de portadas, arrefecimento de verão

Para se conseguir fazer um estudo solar correto, é possível através da leitura correta da carta solar do local, serem feitos os cálculos corretos através da análise do percurso do Sol nos diferentes Equinócios e Solstícios, de Inverno e Verão, através dos diferentes ângulos de inclinação em relação às horas do dia.

Em virtude de não ser permitido alterar os vãos exteriores do Paço, de forma a adequá-los a incidência Solar, o processo de climatização teve de ser feito pelo interior, criando um edifício dentro de um edifício. O processo de reabilitação da cobertura passou também por ser implementado forros de isolamento térmico, logo abaixo da telha, sem se ter que recorrer a tetos falsos.

Utilizar a inércia Térmica dos materiais construtivos não foi possível, devido à pequena dimensão dos vãos exteriores.

Para o aquecimento interior, foi definido um processo de implementação de Ventiladores convectores, pavimentos radiantes hidráulicos com bomba de calor, como foi representado no subcapítulo anterior (Subcap. 4.1, figuras 69-70).

Nível 2 (Edifício do Celeiro Grande) – Estratégias

Neste nível, o processo de intervenção foi em muito idêntico ao do Edifício do Paço, (nível 1). Começou por um revestimento interior de parede duplas em madeira, muito embora a condutibilidade térmica da madeira não é a mais indicada para um processo de inércia térmica, pelo facto de possuir muitos poucos elementos livres.

(Cachim, 2014).



Figura 121 Corte construtivo, Celeiro

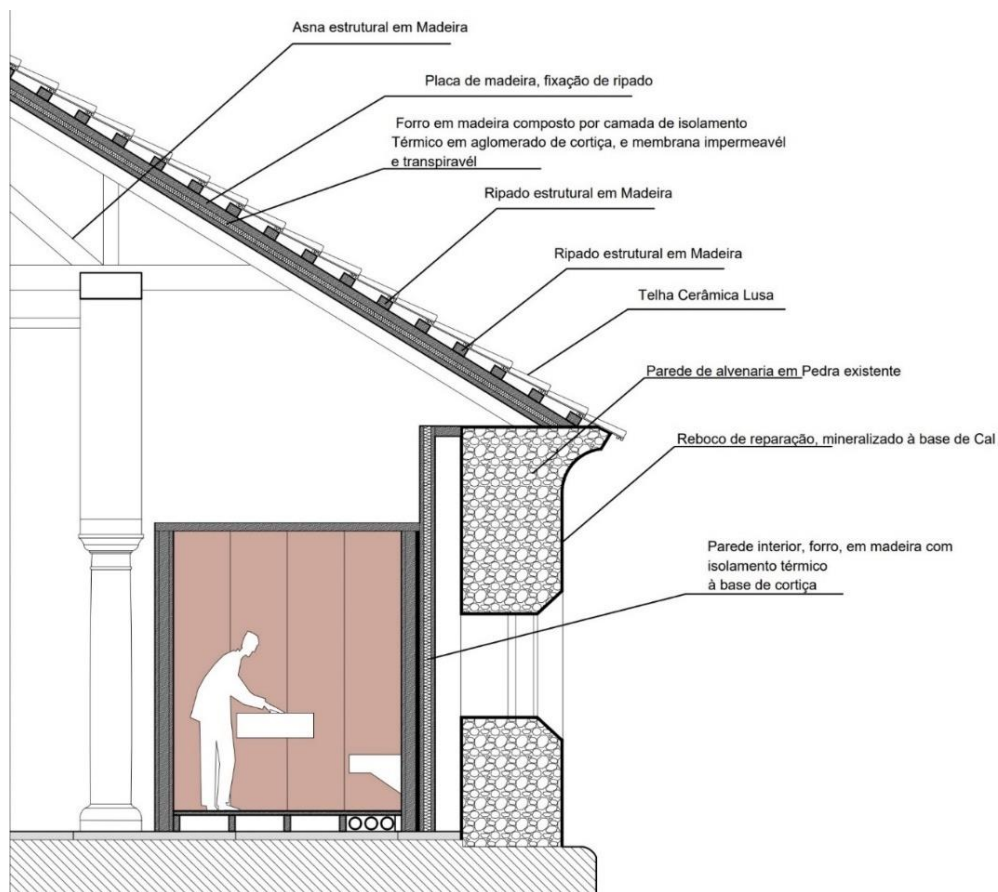


Figura 122 Corte construtivo, materialidade

No processo de reabilitação da cobertura, foi projetado o isolamento a fim de se evitar perdas de calor e entrada das temperaturas baixas de inverno, isolando assim todo o interior do edifício das temperaturas mais baixas nos períodos de inverno.

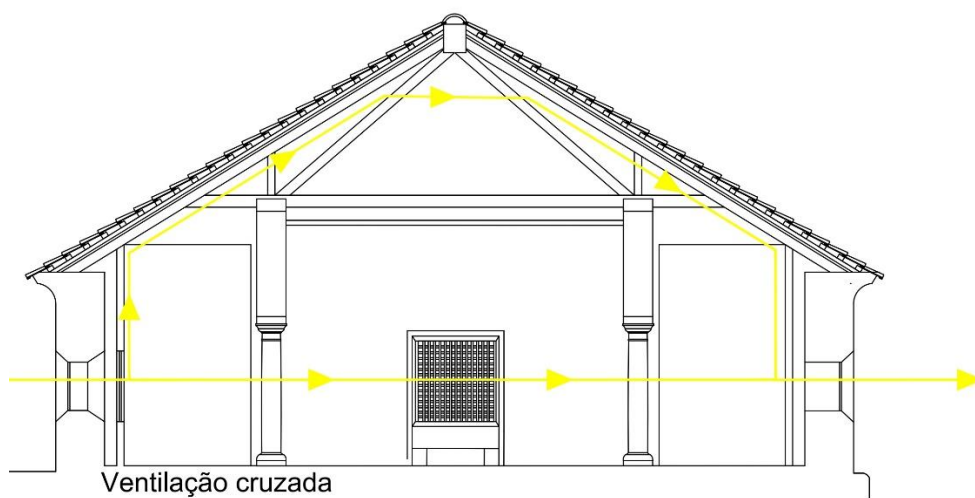


Figura 123 Corte Transversal, ventilação cruzada

Foi tido em conta as aberturas existentes nos forros em madeira, que revestem as paredes, tendo estas sido alinhadas com os vãos existentes, para ser possível existir ventilação cruzada, (figura 123)

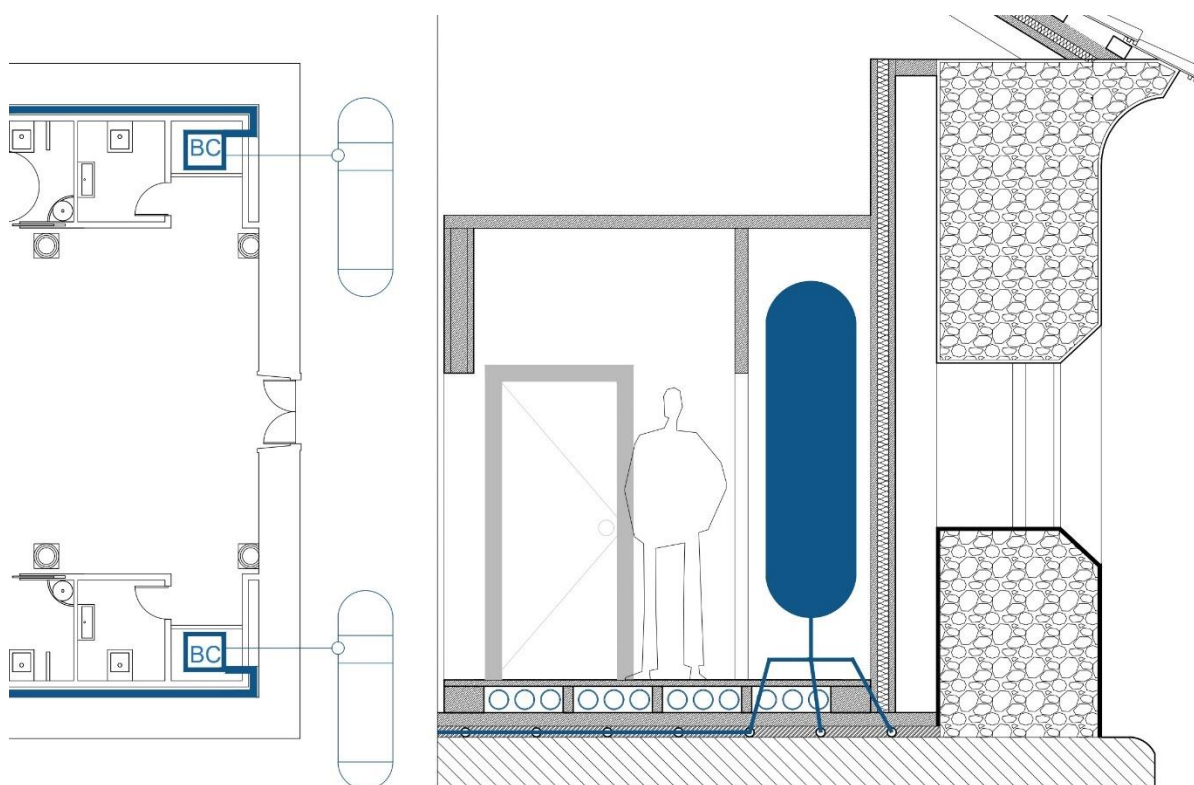


Figura 124 Planta e corte, localização da bomba de calor

Não sendo possível a utilização da inércia térmica dos materiais, ficou definido a utilização de pavimento radiante Hidraulico (bomba de calor), para o aquecimento do pavimento do Celeiro, reduzindo o consumo energético e permitir o aquecimento do mesmo.

Com esta estratégia, substitui-se assim a opção da utilização da inércia construtiva dos materiais. O sistema de Bombas de Calor foi colocada de forma dessimulda nas boxes das instalações Sanitárias, (figura 124).

Nível 3 (Nova Proposta) – Estratégias

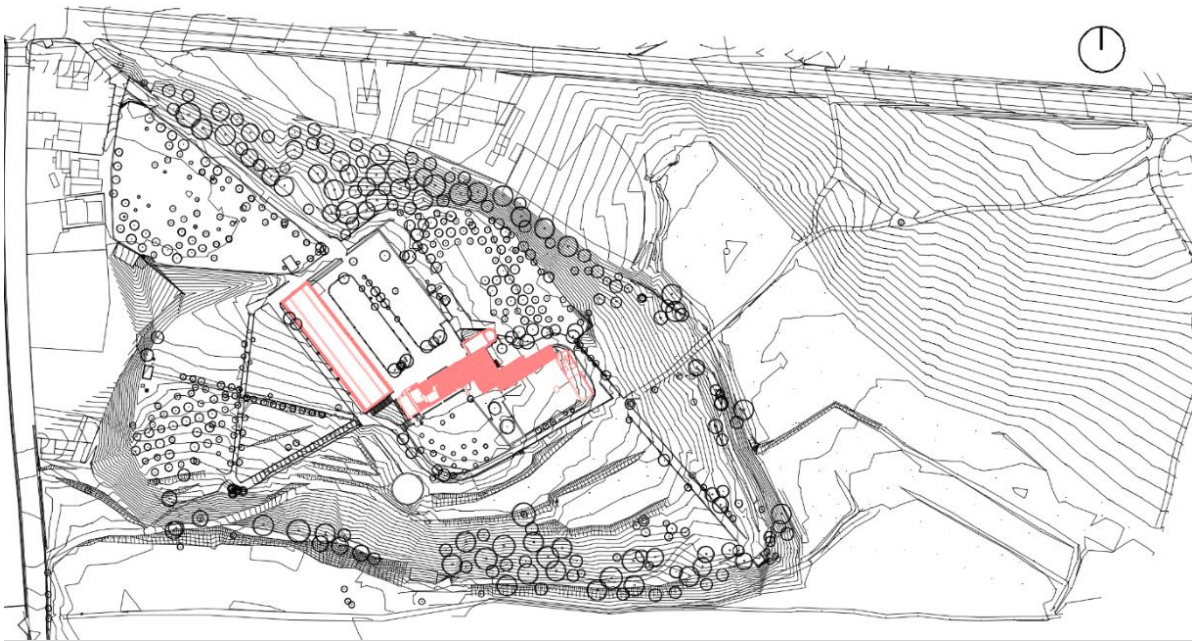


Figura 125 Planta de implantação, existente

(Desenho CAD, cedido pelos docentes, José Aguiar e Pedro Pacheco da cadeira de Projeto VI)

94

Orientação de fachadas envidraçadas

"A "localização" do sol ao longo do ano tem uma grande importância, no que respeita à definição da localização das fachadas envidraçadas num edifício, a sua dimensão e o tipo de vidro que se escolhe. Apresentam-se algumas linhas de orientação relativamente à utilização das fachadas envidraçadas para as latitudes de Portugal. Em termos anuais verifica-se que uma fachada envidraçada orientada a Sul, receberá um maior nível de radiação solar do que fachadas noutras orientações, sendo que no Verão é uma fachada mais facilmente protegida dessa mesma radiação." (Gonçalves, 2004, p.5).

Na fase de estudos prévios, a escolha do local de implantação foi de extrema importância, tanto no edifício adjacente ao edifício do Paço, como na zona do bosque para as cabanas de *Glamping*. A orientação para Sul dos edifícios foi definida para um melhor reaproveitamento do uso da radiação Solar, tendo sido com base nisso que a parte formal dos equipamentos foi projetada e criada.

Foi definida, a zona de implantação do edifício, com uma orientação para Sul, no que respeita as fachadas envidraçadas, pois é a orientação para sul que nos proporciona melhores ganhos solares (Gonçalves, 2004).

Foi feita a Implementação de lâminas, de forma, a proteger do Sol do Verão, quando este se encontra num ângulo de incidência mais elevado, principalmente nas fachadas

a Este. O uso destas estratégias foi implementado, para um melhor controle do sobreaquecimento solar.

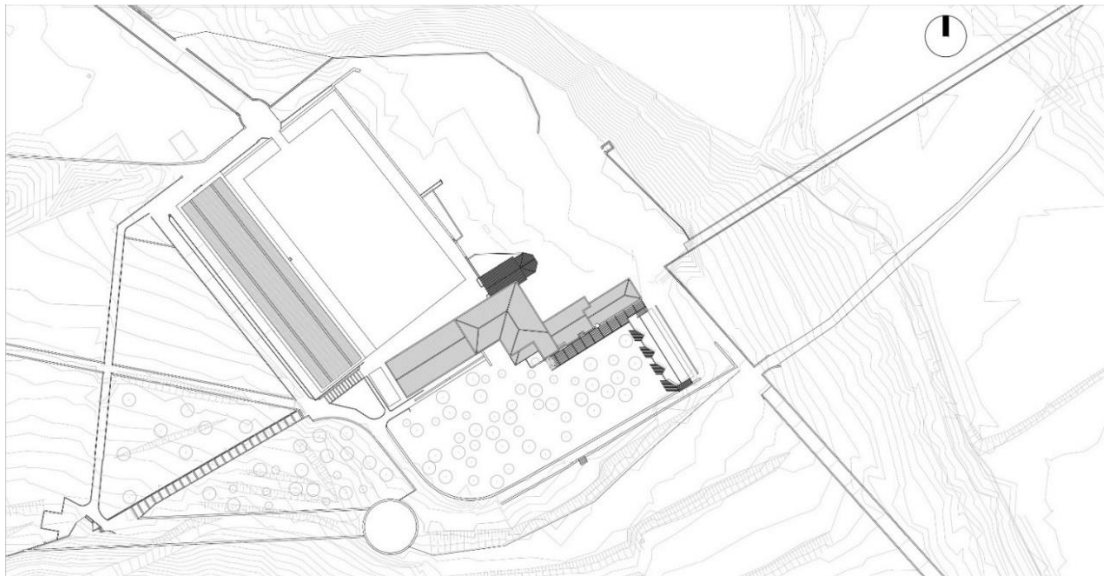


Figura 126 Planta de implantação do proposto (nível 3)

A escolha do local de implantação teve não só em conta a orientação solar do território, escolhendo assim a orientação Sul para a implantação da nova proposta, mas também com o fato de ser o local ideal para a ligação Pedonal aérea e a implementação do módulos de *Glamping*, na zona Este do bosque.

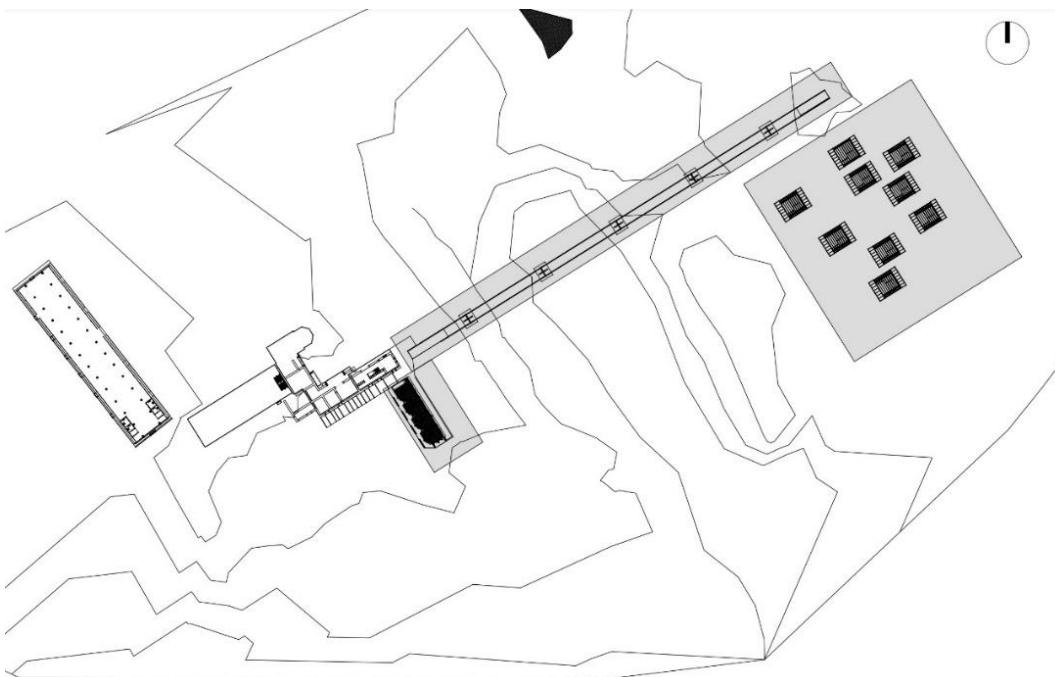


Figura 127 Planta de implantação, proposto, "Glamping"

A implantação dos novos equipamentos ficou definida no lado Sul do Paço, devido:

- Orientação Solar;
- Zona com uma rica e variada biodiversidade;
- Topografia organizativa. Permite uma boa hierarquização construtiva;
- Vista privilegiada.

NEAR TO ZERO EMISSION BUILDING

VENTILAÇÃO CRUZADA E CONDUÇÃO TÉRMICA

Tendo o conhecimento da posição Solar, as estratégias de usar as paredes interiores como motores térmicos e assim como os pavimentos, permitiu, com a implementação de materiais de revestimento corretos, conseguir assim obter uma forma passiva de climatização. (Gonçalves, 2004)

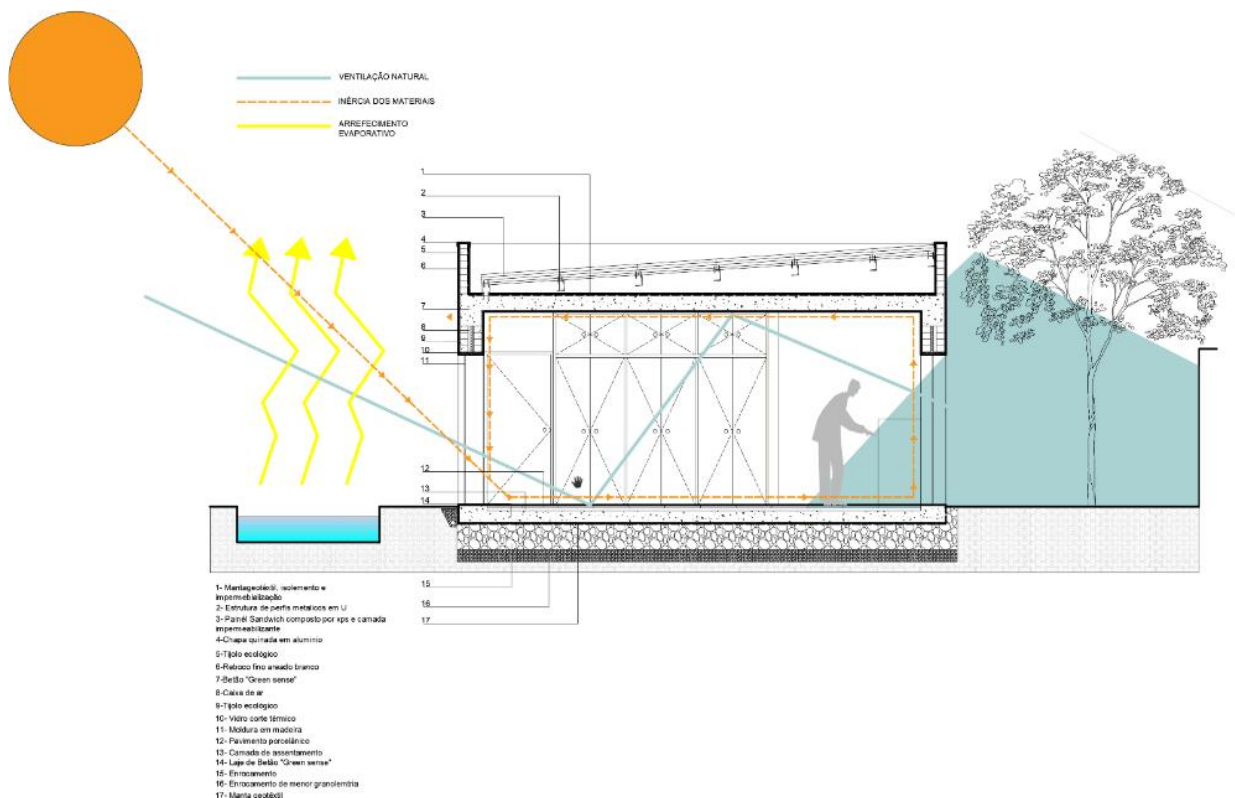


Figura 128 Corte construtivo, estudo solar e inércia térmica construtiva

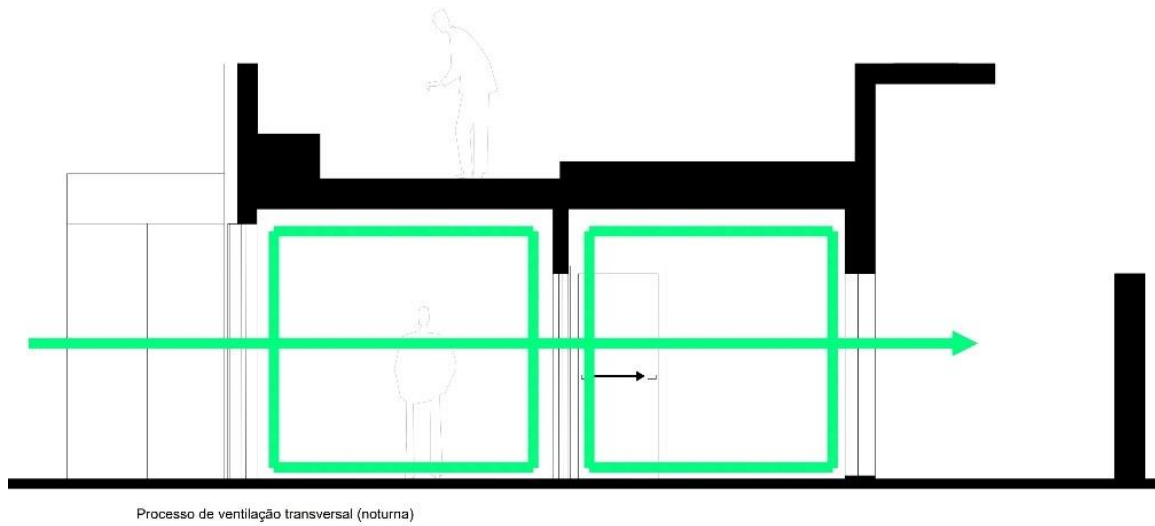


Figura 129 Corte representativo, ventilação cruzada

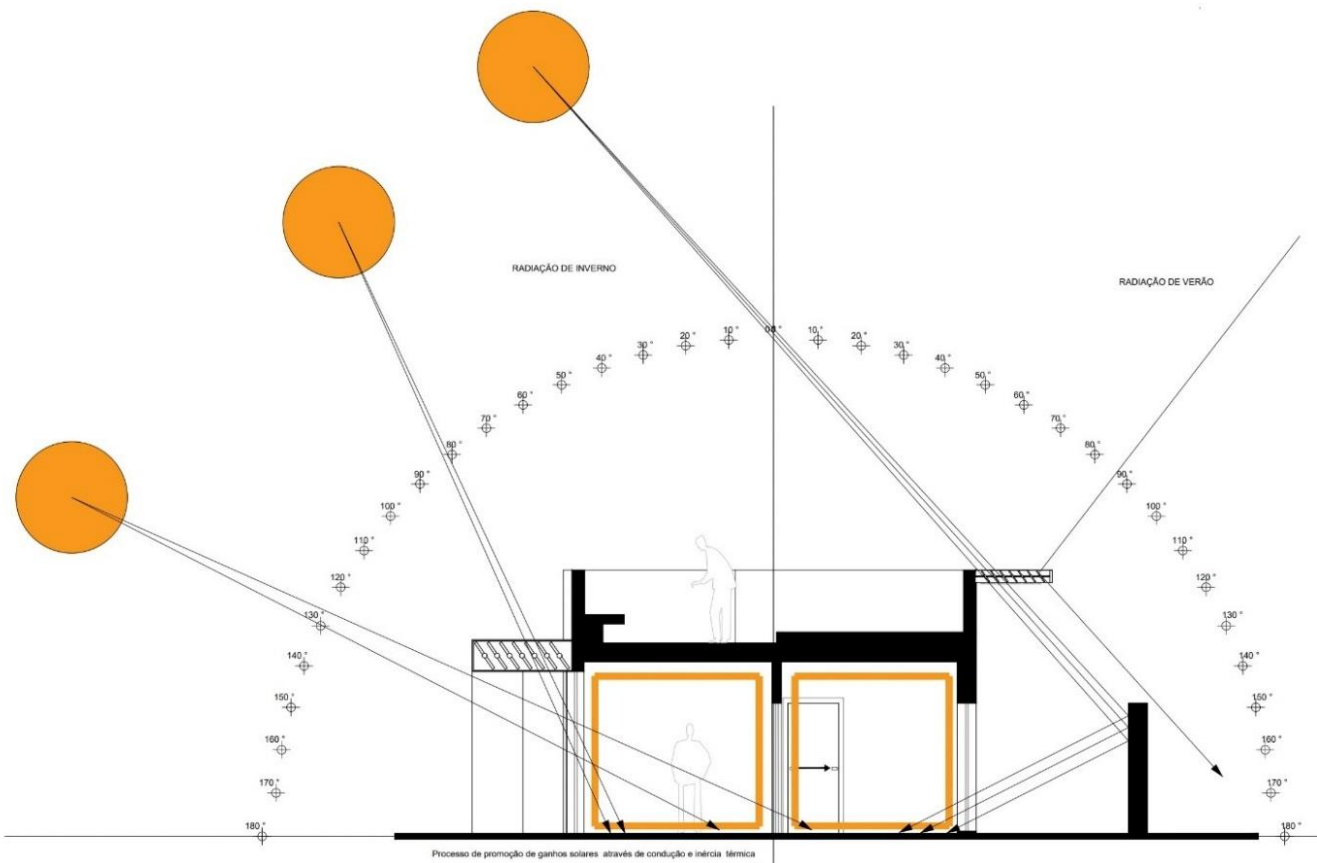


Figura 130 Corte representativo, caminho do Sol, motores térmicos.

A orientação Solar para sul permitiu as seguintes estratégias;

- Usar a inércia térmica dos materiais construtivos, para condução térmica;
- Usar a ventilação cruzada para ventilação e renovação do ar;
- Inverno – Permitir condução; promover os ganhos solares.
- Verão – Restringir condução; restringir ganhos solares dotando os envidraçados de sobreamentos eficazes. Promover Ventilação. (*Gonçalves, 2004*)

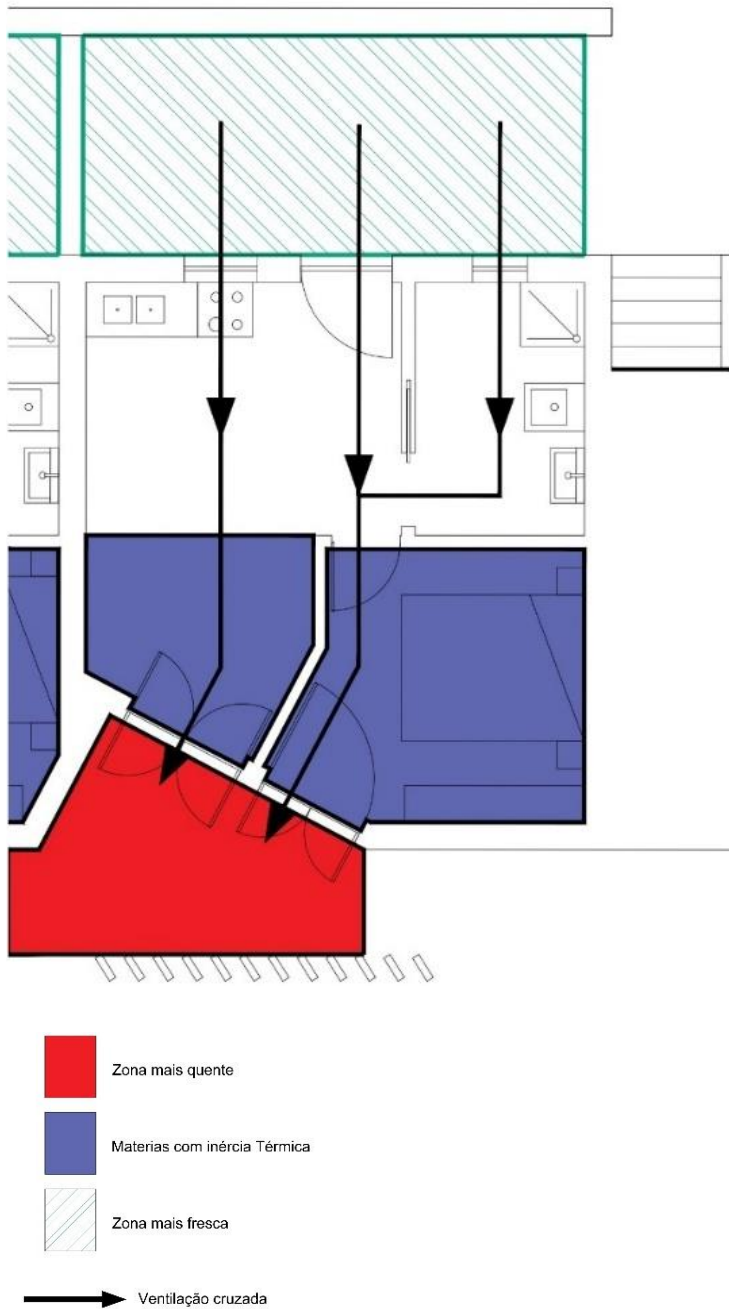


Figura 131 Representação da condução térmica dos materiais

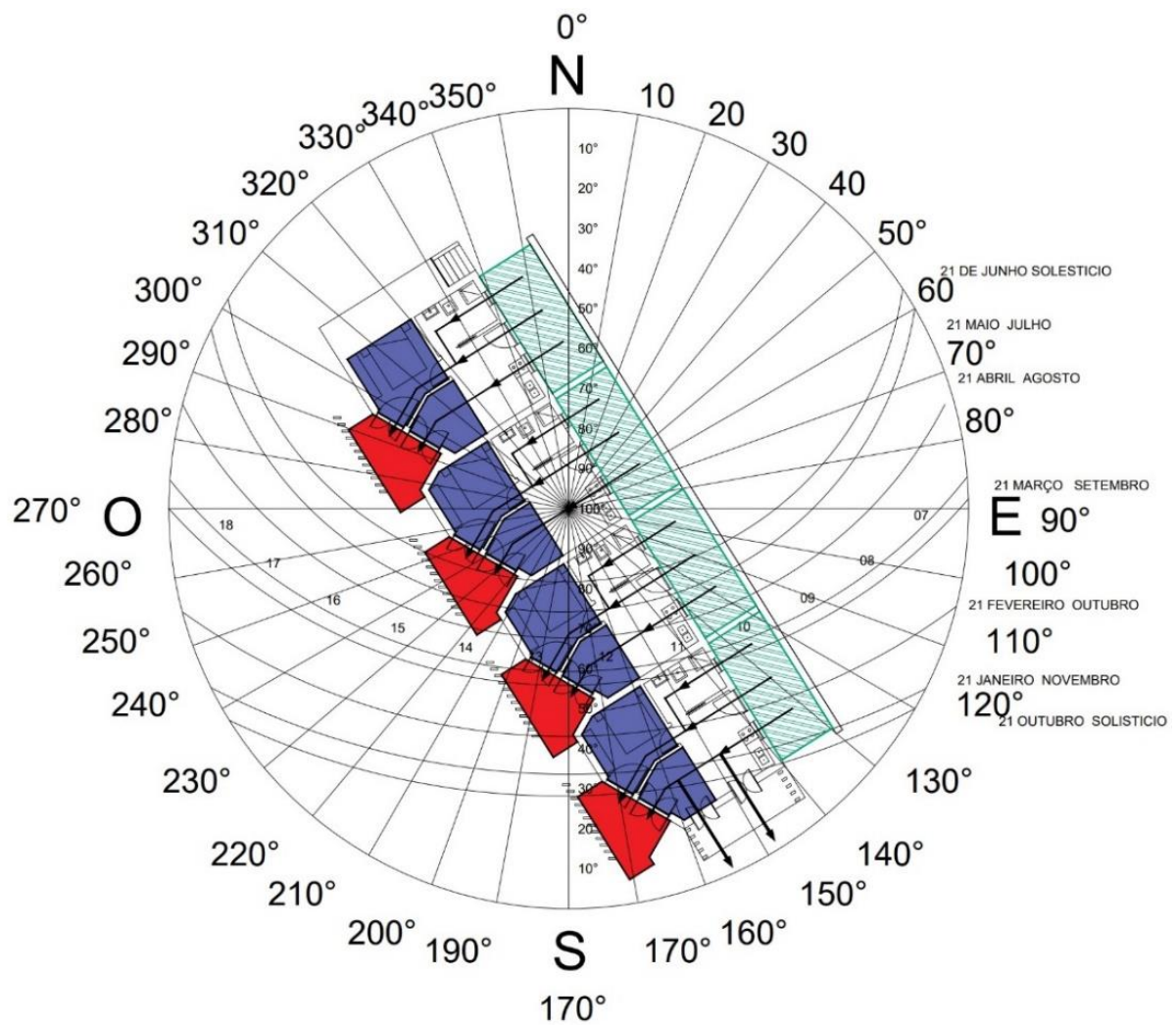


Figura 132 Aplicação da Carta Solar

O estudo da carta solar permitiu saber a orientação da nova proposta em relação à sua posição nos Solstícios de Inverno e Verão:

- Altura do Sol;
- Ângulo de inclinação;
- E incidência Solar nos edifícios.



Figura 133 Corte construtivo, materialidade

Na figura acima representada, foram escolhidos os materiais construtivos adequados, não só na sua componente construtiva, bem como da sua adequação à captação da radiação Solar, (ver figura 130).

No fundo a estratégia passa pelos processos de armazenamento e distribuição da radiação térmica em que *"...a função é acumular na envolvente construída interna a energia solar captada e desfazar no tempo a sua re-emissão para o mesmo espaço, de modo a compensar as perdas energéticas para o exterior no período das 24 horas em que o Sol não está disponível. Para que isto se verifique é fundamental que o material sobre o qual incide a radiação solar directa tenha massa, espessura e condutibilidade térmica adequadas (alvenarias de betão, pedra, tijolo maciço e água em contentores), e que a sua localização esteja pensada em função das geometrias dos vãos (para o período de Inverno) ; o controlo da acumulação, quer da radiação solar directa, quer da difusa e reemitida internamente, deve permitir uma distribuição interna da energia mais homogénea e flutuações térmicas menores"* (Rosmaninho, 2021, p. 11)

VENTILAÇÃO CRUZADA E CONDUÇÃO TÉRMICA (Módulos de Glamping)

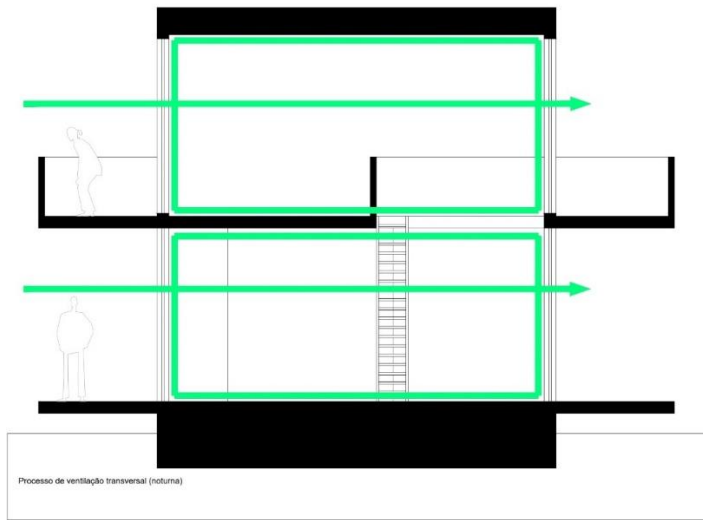


Figura 134 Corte representativo, ventilação cruzada, módulos de "Glamping"

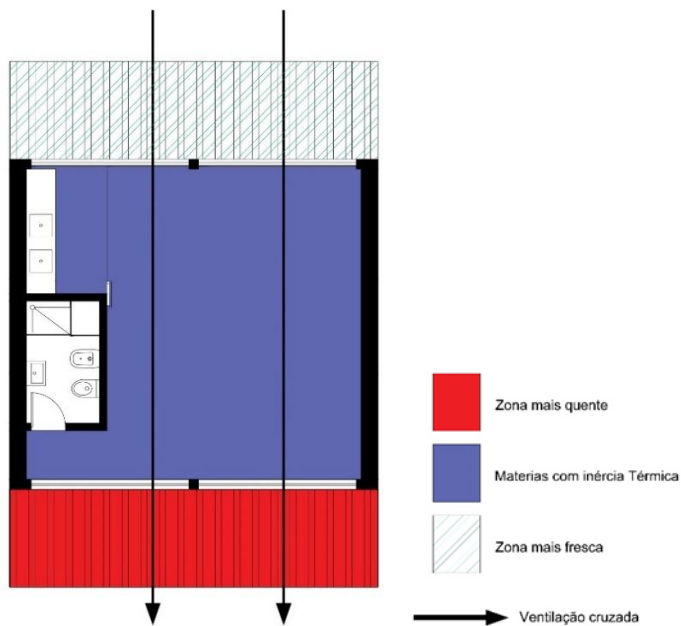


Figura 135 Representação de condução térmica

"No Inverno, quando a temperatura exterior apresenta praticamente sempre valores abaixo das condições de conforto, interessa limitar as infiltrações. No entanto, a renovação do ar interior é uma medida necessária à manutenção das condições de salubridade interior dos edifícios pelo que deve ser sempre assegurado um mínimo recomendável através de um sistema de ventilação, natural.

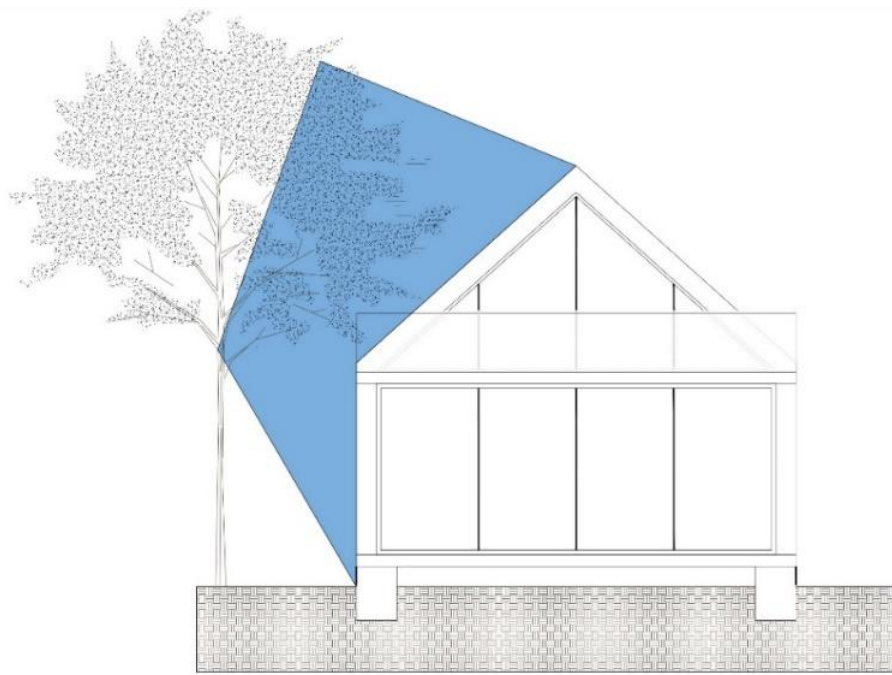
No Verão, a ventilação natural assume um papel de relevo no arrefecimento noturno dos edifícios.” (Gonçalves , 2004, p. 9).

A utilização da natureza envolvente, como arvores e vegetação para o sombreamento dos edifícios, foi uma das grandes vantagens que nos é dado pelo próprio local.



102

Figura 136 Alçado Sul, módulos de "Glamping)



ALÇADO NORTE

Figura 137 Arrefecimento por efeito de sombreamento

Quadro 3 – Estratégias Bioclimáticas;
Clima I₁-V₂

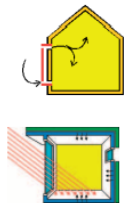







Estação	Estratégias Bioclimáticas	Sistemas Passivos	
Inverno – Estação de Aquecimento	Promover Ganhos Solares.	Todos os sistemas de ganho são adequados para os tipos de edifícios mais convenientes	
	Restringir Perdas por Condução	Isolar Envolvente	
	Promover Inércia Forte	Paredes pesadas com isolamento pelo exterior	
Verão – Estação de Aquecimento	Restringir Ganhos Solares	Sombrear Envidraçados	
	Restringir Ganhos por Condução	Isolar Envolvente	
	Ventilação	Ventilação transversal (nocturna)	
		Tubos enterrados	
Promover Inércia Forte	Paredes pesadas com isolamento pelo exterior		

Figura 138 Quadro estatístico bioclimático, (Gonçalves, 2004, p. 15)

4.5 Sustentabilidade (Caso de estudo)

O pensamento Arquitetónico, aliado ao estudo e implementação da sustentabilidade no trabalho do Arquiteto, foi sempre tido em conta. A inspiração nas formas da natureza, adaptando-as no processo construtivo e a utilização da luz e do vento como estratégias de climatização no interior dos edifícios já existe desde os princípios da arquitetura. Na atualidade, a preocupação com esta vertente ambiental, levou a estudos aprofundados e mais exatos, de forma a se obter dados informativos para serem depois aplicados na conceção de um edifício (N.Z.E.B.).

Neste capítulo é abordado um caso de estudo, caso este que serviu de inspiração e de pesquisa na ajuda da elaboração deste documento.



Figura 139 Caso de estudo, Pátio 2.12 (Fotografia de SDE 2012).

O projeto Pátio 2.12, foi um trabalho criado pelas universidades de Sevilha, Jaén, Granada e Málaga para a competição *SOLAR DECATHLON EUROPE 2012*.

Esta competição teve como objetivo descobrir até que ponto a arquitetura pode ir, a nível de desenho construtivo, materialidade e tecnologia sustentável, de forma, a se conseguirem desenvolver edifícios que consigam atingir emissões de carbono para atmosfera os mais próximos possíveis da percentagem 0%, bem como a utilização de materiais sustentáveis e ao mesmo tempo funcionais.

Este projeto teve como memória descritiva um reviver das qualidades do estilo de vida mediterrânico propondo uma nova interpretação, contemporânea, espacial, tradicional, aliada às novas tecnologias (Pátio 2.12, 2012, p. 69, traduzido pelo próprio). Este novo conceito de auto sustentabilidade é baseado em ideias de *Kit of spaces* e com uma escala intermediária de pré fabricação, aqui o espaço doméstico é designado como

uma adição de módulos, cada um com as suas funções e usos compatíveis, casa de banho-quarto, cozinha-jantar, quarto-estudar, todos eles em volta de um pátio onde o habitante escolhe o espaço onde quer estar.

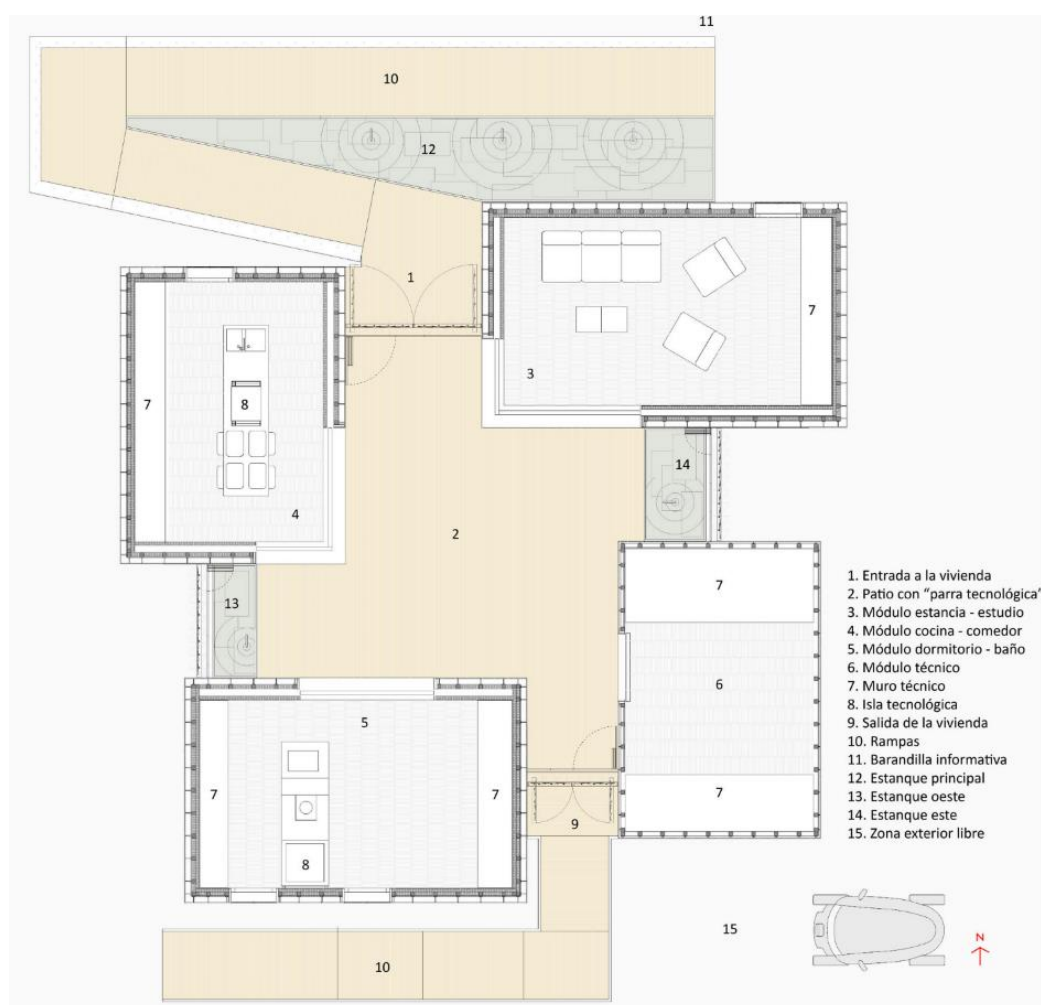


Figura 140 Plantas, casa pátio 2.12

Para o aquecimento do edifício, a organização espacial das paredes de vidro, podem, em alternativa, serem transformadas em estufa ou espaço ventilado sombreado.

Com o Sol de Inverno, este espaço, pode ser fechado para aquecer as zonas de quarto que se encontram ao seu redor. (figura 140).

As persianas reguláveis, que se encontram no teto e nas paredes, permitem o controle destas, para se pode gerir a quantidade de radiação que entra nos módulos de habitação, (Pátio 2.12, 2012, p. 75, traduzido pelo próprio).

Para o arrefecimento, o acabamento cerâmico, inclui um sistema de irrigação capilar, que permite um processo de arrefecimento natural evaporativo e que permite também um arrefecimento de 10 graus abaixo da temperatura exterior.

O ar é canalizado para o interior do espaço através de grelhas mecânicas, que se encontram na base das paredes, (Pátio 2.12, 2012, p.75, traduzido pelo próprio).

Um dos objetivos do projeto, é o uso de materiais construtivos sustentáveis, juntamente com novas tecnologias construtivas, fáceis de montar, aumentar, desmontar e reorganizar, (Pátio 2.12, 2012, p.71, traduzido pelo próprio).

CORTIÇA- Foi usada como pele interior do edifício e seu isolamento. (Pátio 2.12, 2012)

MADEIRA E PLÁSTICO RECICLADOS- Foram utilizados para a recriação das faixas de pavimento, dando-lhe o aspeto de pavimento tradicional Andaluz. (Pátio 2.12, 2012)

4.6 A proposta (Nível 3)

1. REABILITAÇÃO / ESTRATÉGIAS



Figura 141 Alçado Sul, Celeiro pequeno

No processo de reabilitação e recuperação do edifício do Celeiro pequeno, situado no lado nascente do Paço, a decisão tomada foi da demolição completa do edifício, em virtude deste não ser considerado como património. O mesmo foi construído em inícios do século XX e já se encontrava num avançado estado de ruína (Roquinho, 2021). Como o local de implantação se encontra no lado Sul a sua localização é perfeita para um novo edifício, onde este poderá ter um excelente aproveitamento da radiação Solar para um aquecimento passivo no Inverno sem recorrer a Ventilação forçada. O edifício existente é composto por paredes de alvenaria em Pedra e tijolo. No desenvolvimento do nível 3, a estratégia passou por se desenvolver um edifício adjacente à fachada Sul/Nascente,

em que a sua função foi definida como um complemento ao alojamento de habitação temporária já existente no Paço. Uma ligação pedonal aérea para o lado Este (Nascente) da propriedade do Paço, onde foram projetados pequenos módulos de habitação *Glamping*, de forma a ser criada uma pequena comunidade não permanente de habitantes.

A tipologia do novo edifício anexo ao paço é a de um T1, piso térreo e a sua componente construtiva passou pela implementação de materiais sustentáveis reutilizados e reciclados, tendo sempre a atenção a que estes causem o mínimo de impacto possível na Biodiversidade envolvente do Paço. Para atingir o Nível NZEB (*Near Zero Emission Building*), foi feito desde o início do estudo da proposta, a sua agregação com o edifício existente a sua materialidade com o mínimo de emissões de Carbono, sendo esta, logo pensada e inserida em todos os estágios de evolução da proposta até à sua conclusão.

Processos interventivos:

- Demolição do edifício existente, estando o mesmo já em ruína.

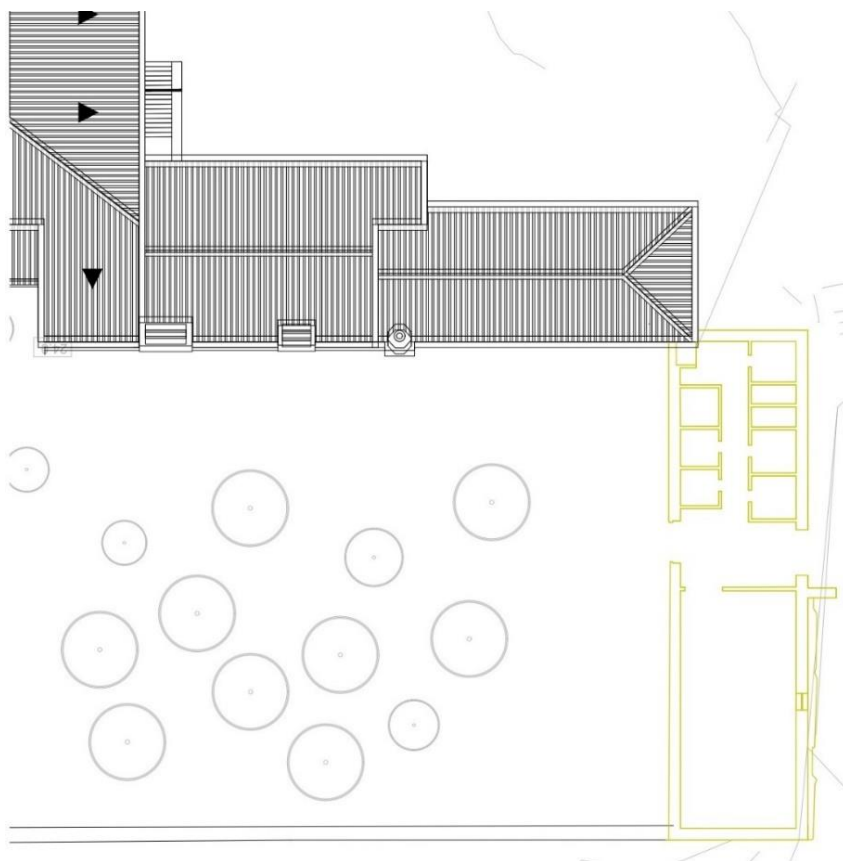


Figura 142 Planta de demolições

- Execução de vários estudos prévios;
- Reaproveitamento do desperdício para usar como regularizador de laje de limpeza;
- Ligação com a zona do bosque, lado Este do Paço;
- Materialidade;
- Sustentabilidade.

REORGANIZAÇÃO ESPACIAL/ESTUDOS PRÉVIOS

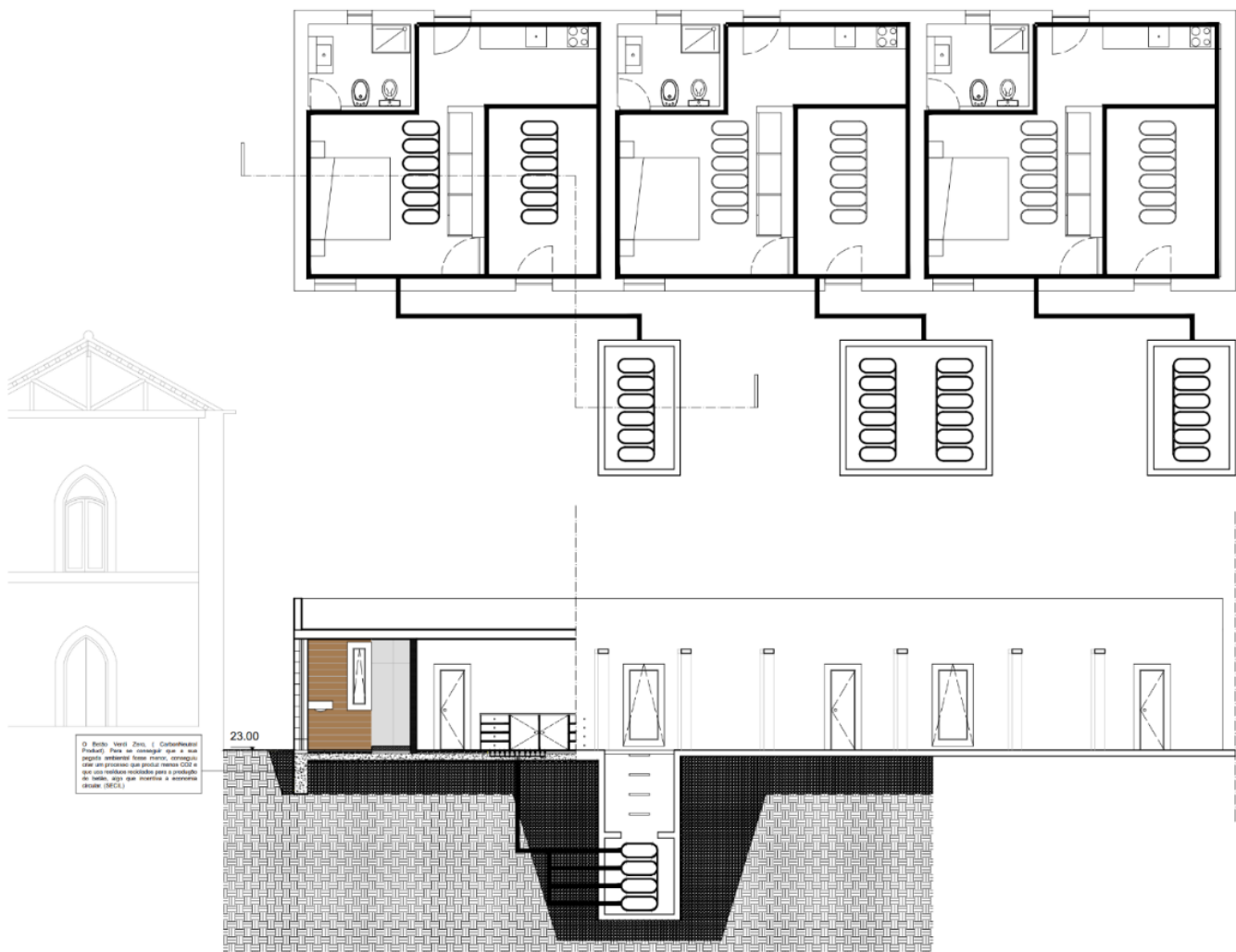


Figura 143 Estudo Prévio, geotérmica

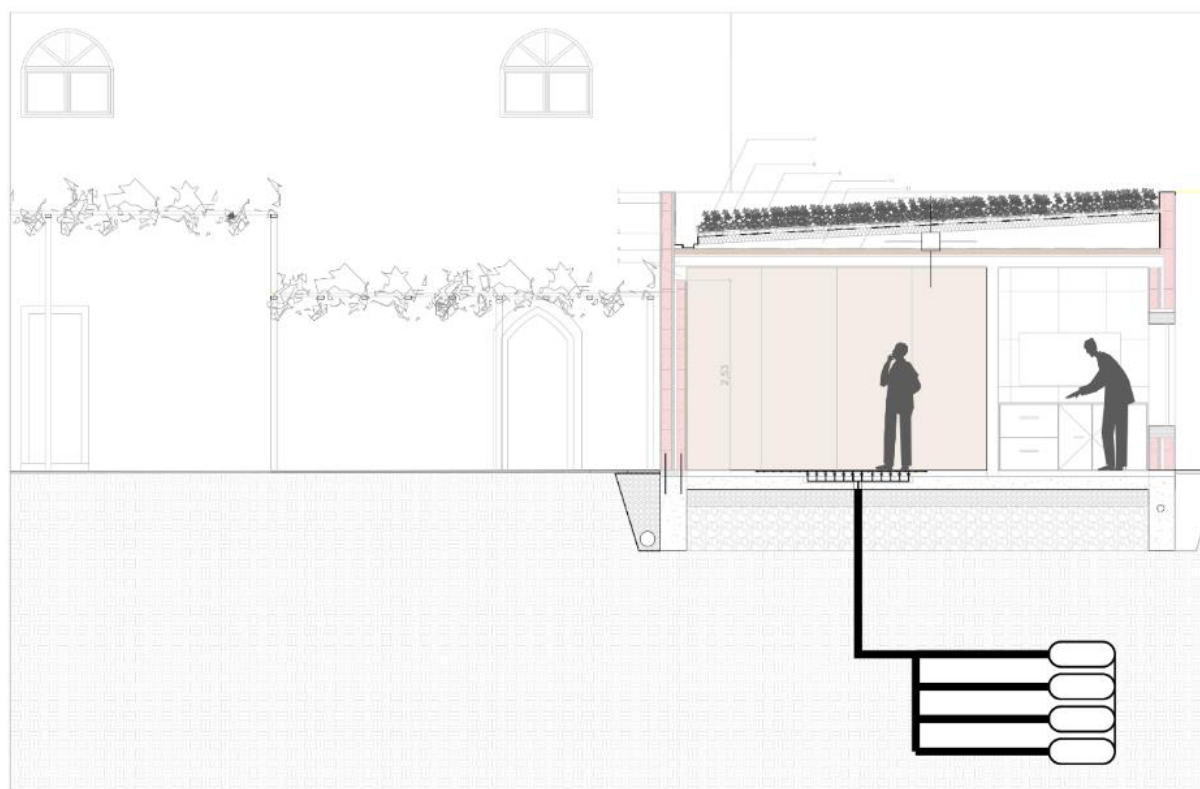


Figura 144 Corte construtivo, estudo prévio, geotérmica

Ao ser desenvolvido o nível 3 deste projeto, é o objetivo de a nova proposta, de além da criação de um novo equipamento, que vem trazer novas funções ao Paço, é também um estudo dos materiais construtivos, da sua origem conceptual, e a escolha de materiais, que mais se aproximam da sustentabilidade do círculo de vida de um edifício. Neste nível, a estratégia passou por ser feito o estudo da carta solar de Tentúgal, e a orientação dos edifícios do Paço em relação ao Sol, de forma a integrar na parte do estudo concetual e formal no nível 3, todos os estudos necessários no que diz respeito à transmissão de energia, através dos seus três processos distintos, Convecção, Condução e Radiação e de que forma a materialidade os processa.

Foram pensadas várias hipóteses para a criação e escolha de uma forma passiva de aquecimento e arrefecimento do edifício da nova proposta, sistemas ativos com pouco consumo de energia, caso os sistemas passivos não se adequem ou não sejam possíveis de se pôr em prática.

Foram pensadas, várias opções de estudo para o aquecimento interior, implementar materiais de adequada inércia térmica, tais como pavimentos em pedra, pavimentos com um sistema de piso radiante hidráulico alimentado por bomba de calor, foi também estudada a possibilidade da implantação da Geotérmica, mas esta mostrou-se não viável devido ao elevado custo de manutenção e pouca rentabilidade no que diz respeito ao aquecimento do edifício no Inverno.

PROPOSTA FINAL

TIPOLOGIA T₁

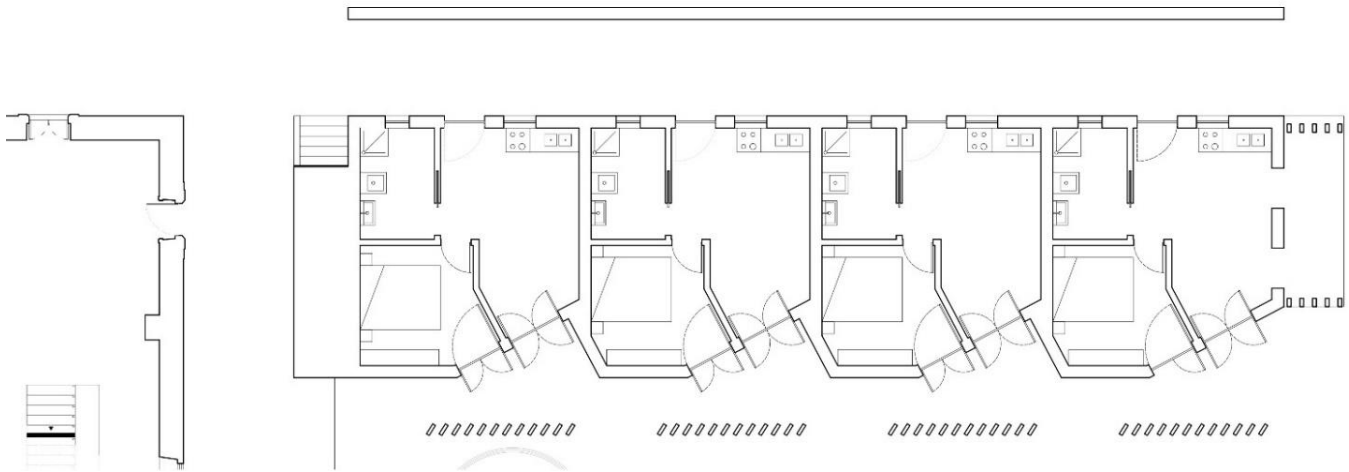


Figura 145 Planta térrea, proposta final

110

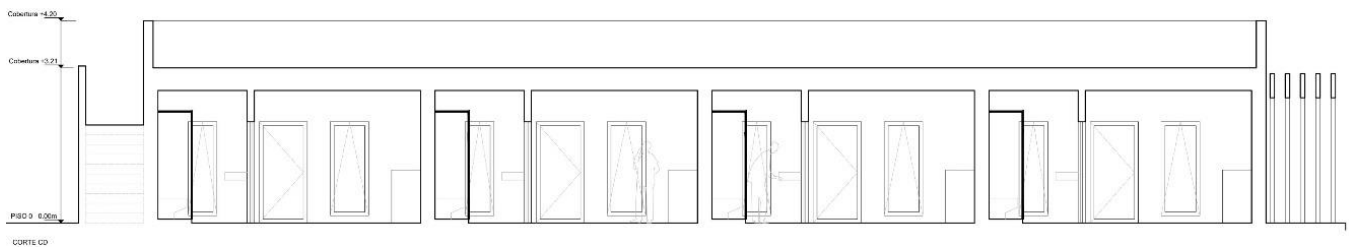


Figura 146 Corte Longitudinal

A reorganização espacial passou por vários processos de estudos para se atingir a organização formal final (Ver imagens em anexo).

- Alinhamento das Linhas de força entre os edifícios existentes;
- Lâminas perpendiculares à projeção solar.
- Reorganização Espacial de tipologia T₁.

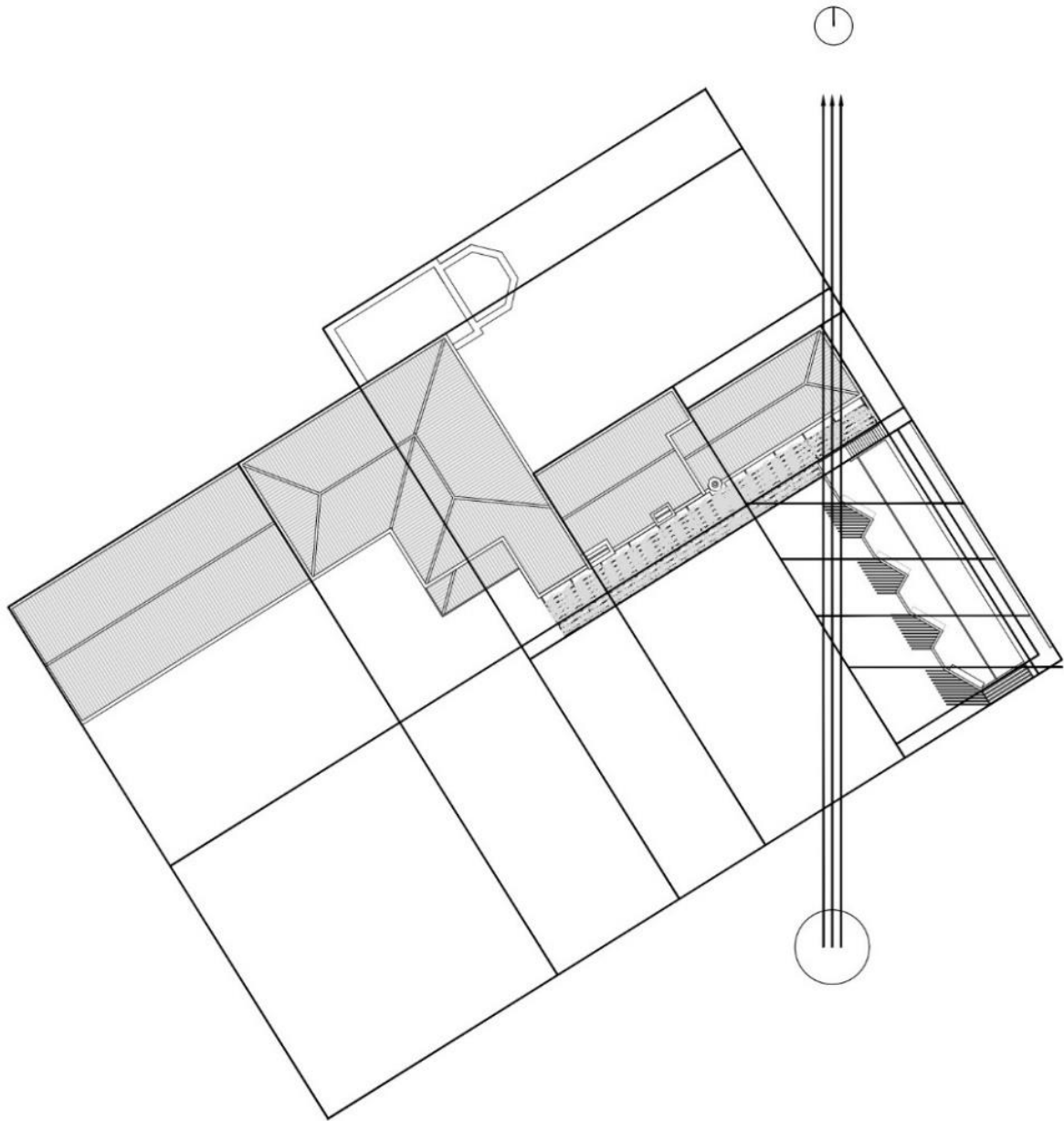


Figura 147 Estudo de linhas de força e linhas orientadoras

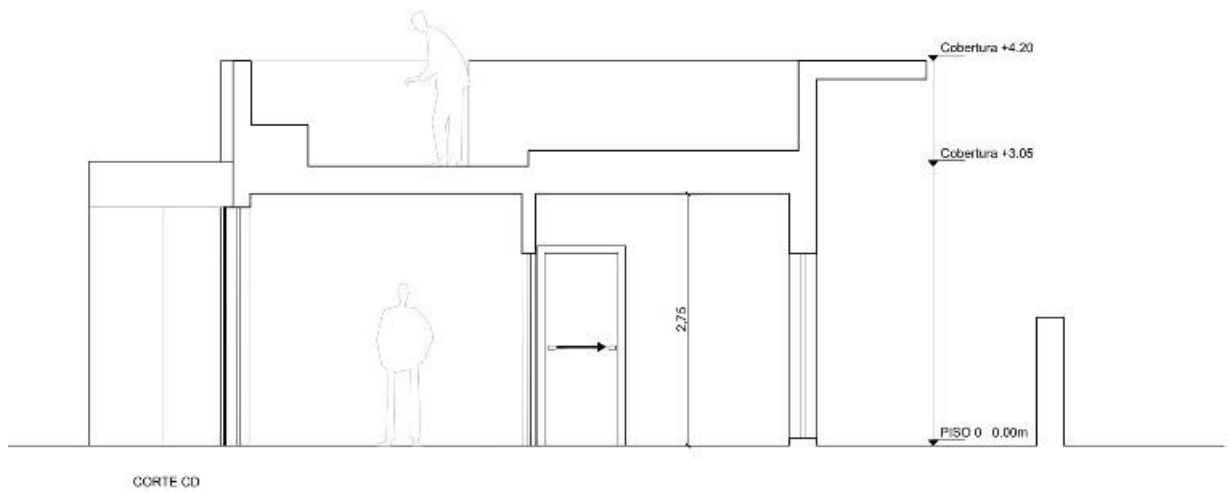
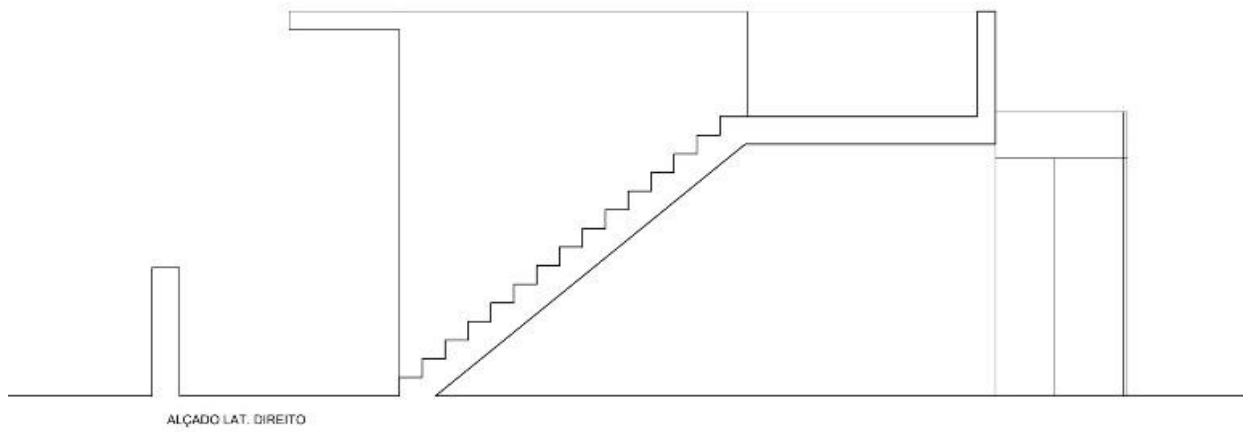


Figura 148 Cortes transversais



Figura 149 Planta de Cobertura



Figura 150 Percursos, ligação Novo | Antigo



Figura 151 Alçado Sul, Sombreamento

2.SUSTENTÁBILIDADE/MATERIALIDADE

"A inércia térmica de um edifício é a sua capacidade de contrariar as variações de temperatura no seu interior, ou seja, de reduzir a transferência ou transmissão de calor. Isto acontece devido à sua capacidade de acumular calor nos elementos construtivos. A velocidade de absorção e a quantidade de calor absorvida determina a inércia térmica dum edifício."

<http://www.futureng.pt/inercia-termica>, acedido dia 18 de Julho 2022)

Como foi explicado no subcapítulo 4.4, a escolha dos materiais a fim de conseguir obter uma boa inércia térmica e conseguir assim um bom processo passivo de climatização passa por uma escolha correta, desde os materiais de isolamento até à escolha dos vãos exteriores e seu corte térmico. Todo o processo de projeto e desenho teve a ver com uma boa escolha e aplicação dos mesmo como podemos constatar nos desenhos das páginas a seguir. Na carta solar , o vale de Tentúgal, (Montemor-o-Velho) pertence à zona I1-V2 –, sendo que, o Verão deverá merecer um cuidado mais especial que o Inverno. Os Graus dias de Aquecimento variam entre 1490 (Soure) e 1010. (Gonçalves, 2004).

Estratégias Bioclimáticas:

(imagem

114

"Inverno – Promover condução; promover os ganhos solares.

Verão – Restringir condução; restringir ganhos solares dotando os envidraçados de sombreamentos eficazes. Promover Ventilação cruzada.

Parece não haver dúvida de que se trata de um clima seco onde as estratégias de arrefecimento radiativo, ou evaporativo, são as mais adequadas. A inércia térmica deve ser forte. A relação entre a área de envidraçados e as áreas opacas deverá ter em atenção a necessidade de um equilíbrio entre os requisitos de Inverno e de Verão. Enquanto no Inverno o rigor climático, principalmente no interior, conduz à necessidade de aquecimento, e, portanto, à necessidade de promover os ganhos solares, no Verão convém restringi-los. Na denominada "Arquitetura Popular", as janelas de pequenas dimensões, utilizadas antigamente, parecem revelar uma grande preocupação com as condições de Verão, sendo o problema do Inverno resolvido – neste tipo de arquitetura popular – com maior recurso a estratégias de restrição de perdas de condução do que com recurso a soluções de promoção de ganhos solares. A inércia térmica é forte pois as paredes são grossas e pesadas, sendo que esta estratégia parece adequada ao clima, o qual apresenta maiores amplitudes térmicas diárias. Atualmente, outras formas arquitetónicas, materiais e tecnologias correntes podem e devem ser utilizados tendo sempre em atenção princípios básicos dos ensinamentos dessa "arquitetura Popular". Ou seja, há que minimizar as perdas e os ganhos térmicos através da envolvente opaca, e utilizar vãos com orientação que favoreçam os ganhos solares no Inverno (Sul), minimizando a seu impacto negativo no Verão (vãos a Poente) e com possibilidade de sombreamento." (Gonçalves, 2004, p. 15)

ESTRATÉGIAS/PORMENORES CONSTRUTIVOS

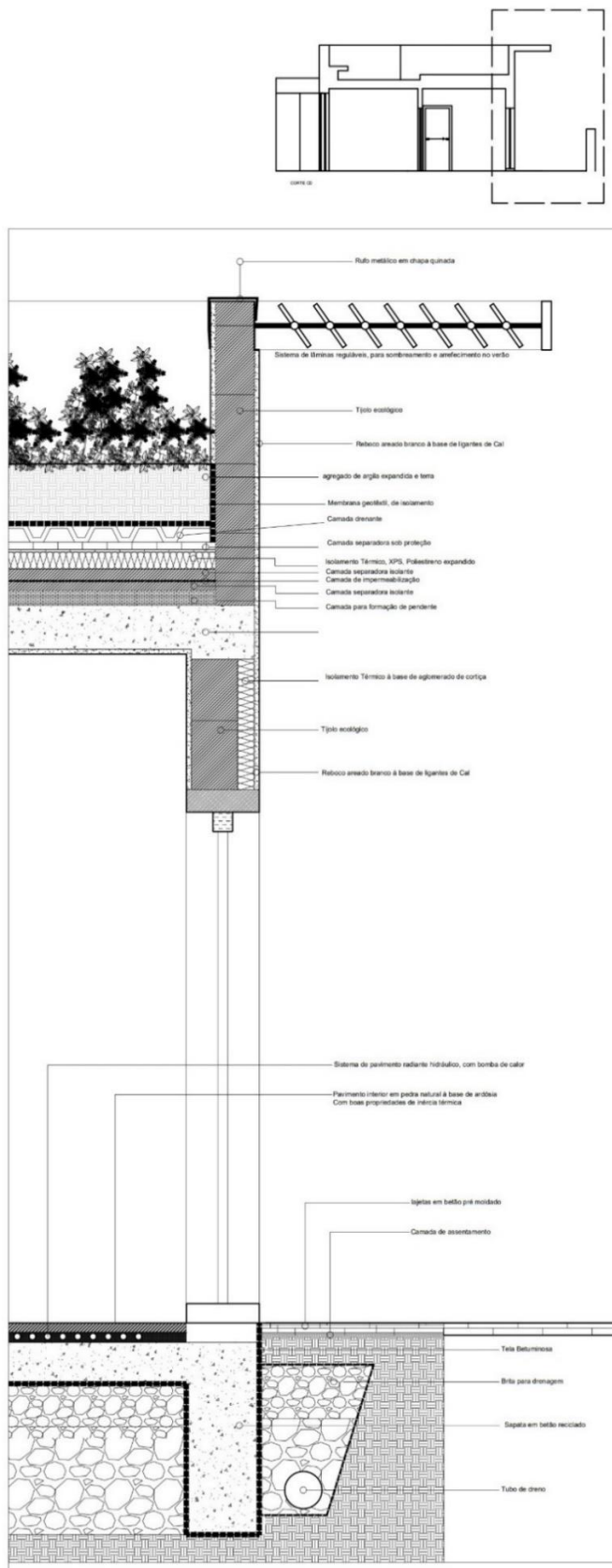


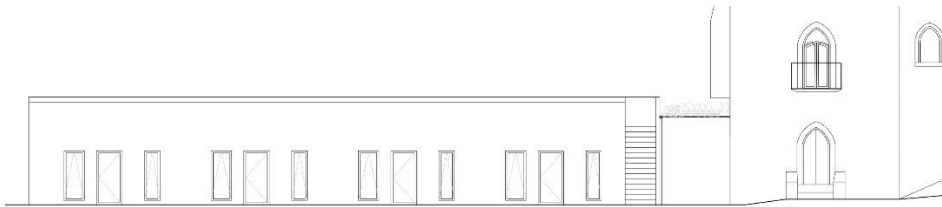
Figura 152 Corte Construtivo, materialidade

(Desenho CAD de autoria própria, tendo como base de referência e consulta, os desenhos da revista House Details nº1, 2018, pp. 46 a 47)

SOMBREAMENTO



Figura 153 Alçado Sul



116

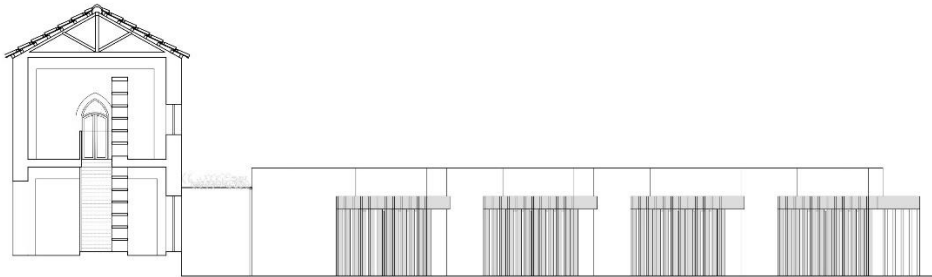


Figura 154 Alçado Nascente/Alçado Sul



Figura 155 Alçado Nascente

SOMBREAMENTO NATURAL



Figura 156 Vista Sul da Nova proposta



Figura 157 Vista Nascente



Figura 158 Cobertura

MATERIALIDADE



Figura 159 Corte Longitudinal

118



Figura 160 Corte Longitudinal



Figura 161 Alçado/Corte



Figura 162 Alçado/Corte



Figura 163 Corte Longitudinal

120

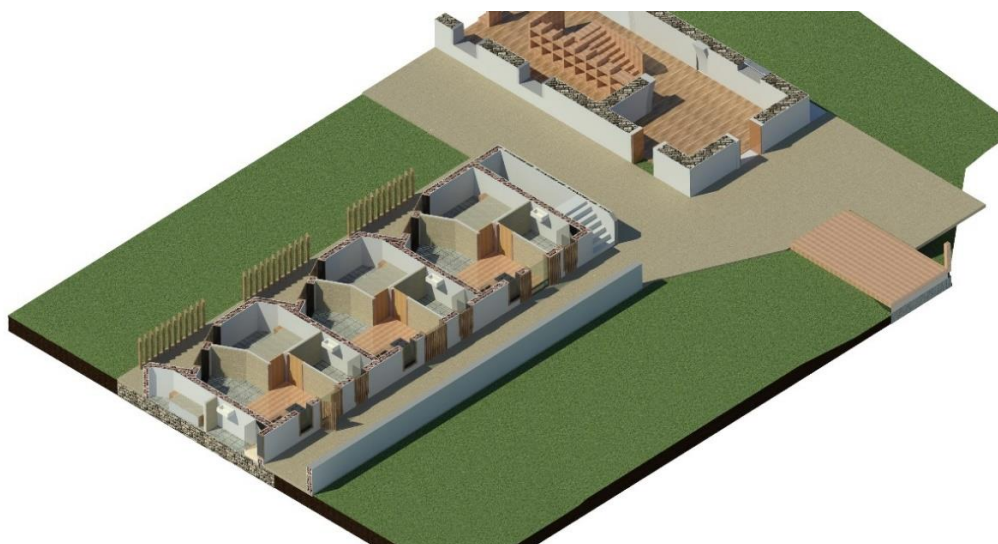


Figura 164 Corte/Planta

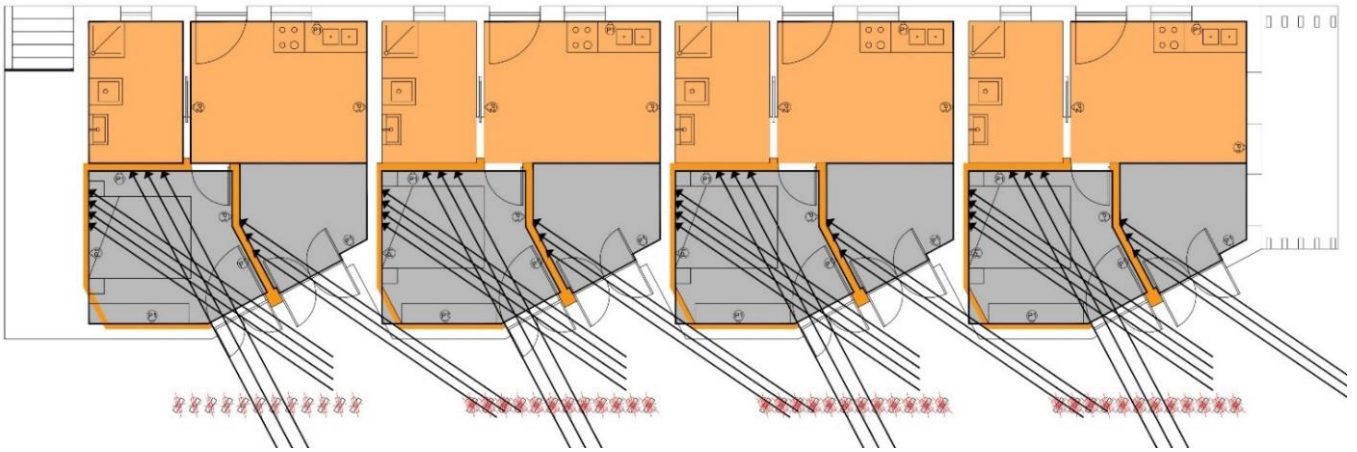


Figura 165 Estudo da captação de radiação solar

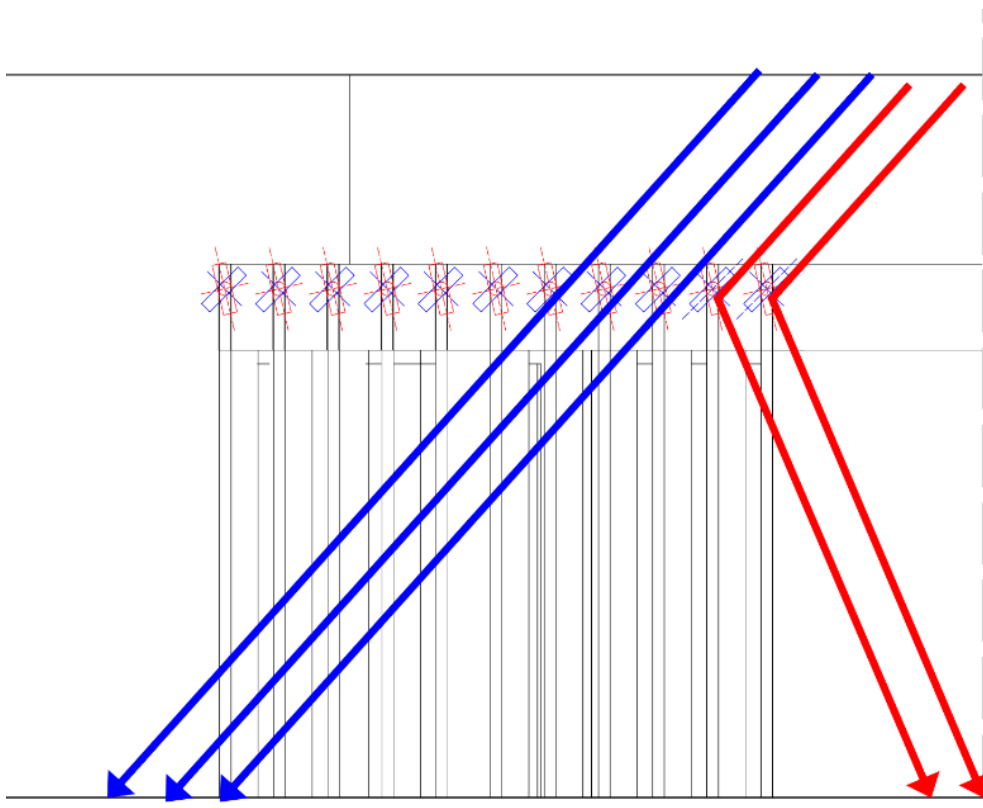


Figura 166 Estudo de sombreamento, Alçado Sul

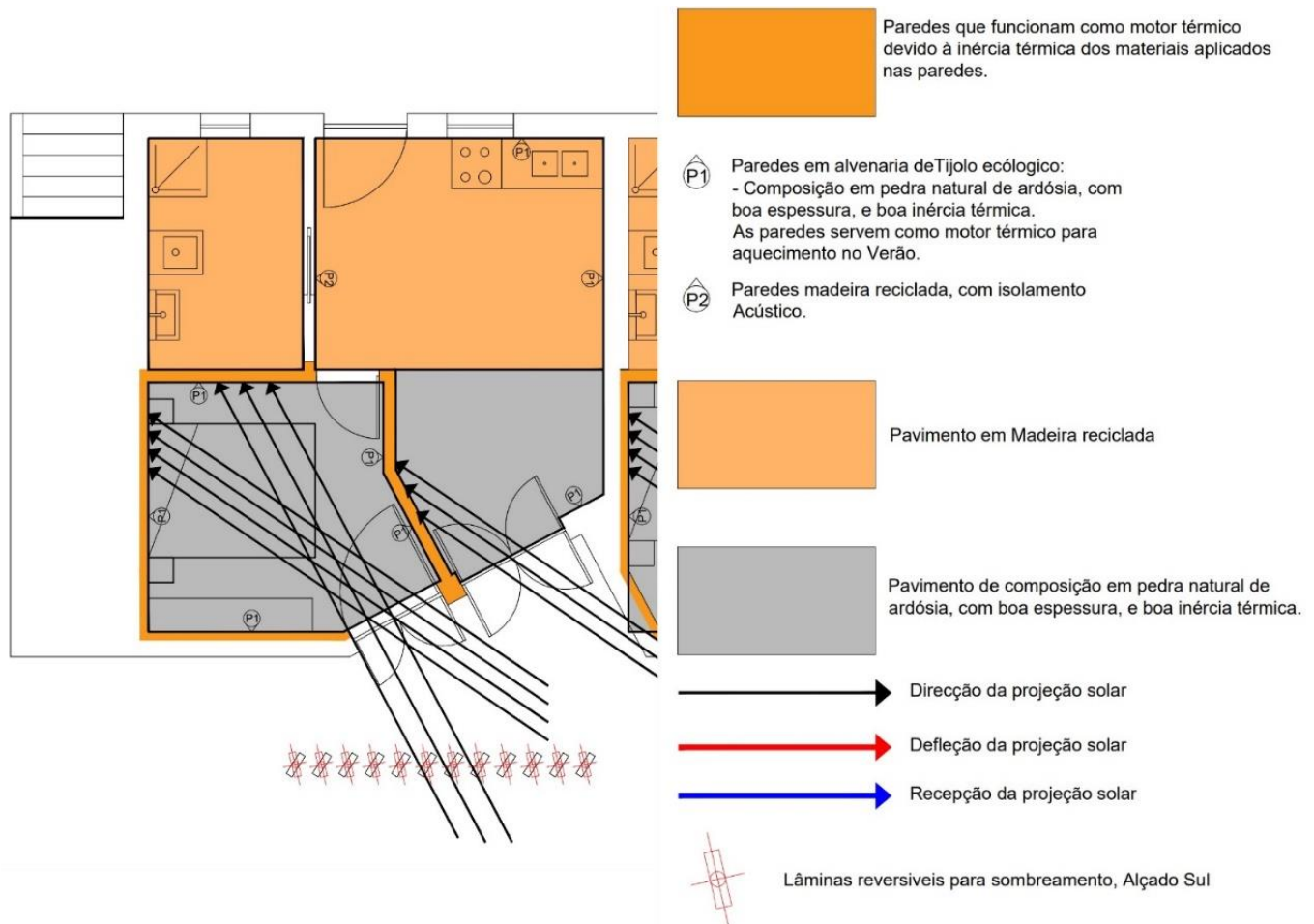


Figura 167 Estudo da captação de radiação solar

A incidência Solar, é retida pelas paredes com revestimento em Pedra e devido à sua Inércia Térmica, faz com que, por condução térmica o calor seja transportado pelos materiais construtivo e assim aqueça os compartimentos.

O mesmo efeito acontece com os pavimentos, compostos pelos mesmos materiais, pavimento em pedra, junto aos vãos a Sul e madeira no interior.

A transmissão térmica no edifício processou-se em três fases distintas:

- **Conveção e radiação** do ambiente para a superfície do elemento envolvente;
- **Condução do calor** do elemento para a superfície oposta;

GLAMPING Módulos

- Interligação com a Biodiversidade local;
- Construção ecológica e Sustentável;
- Estrutura social, e interpessoal de comunidade;
- Conceito de Aldeia e cultura agrícola;
- Tipologia T1, Duplo Piso;

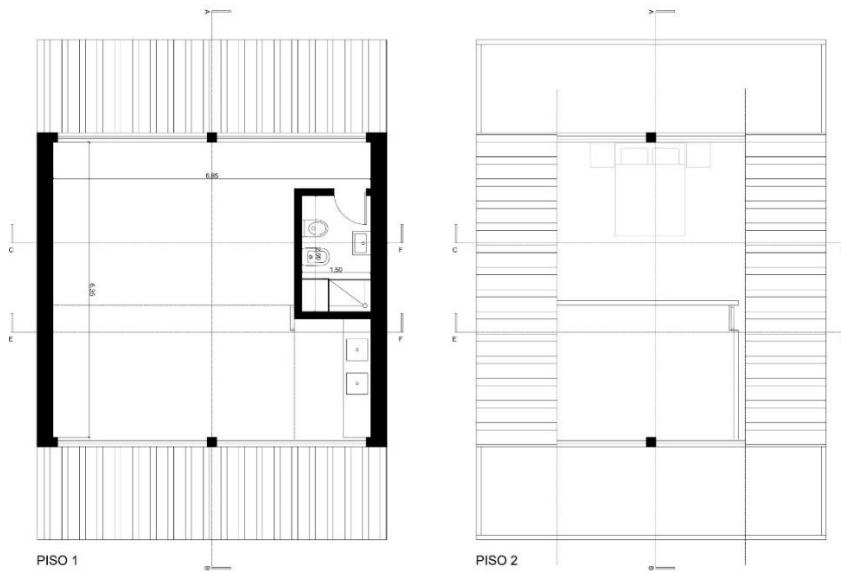


Figura 168 Plantas, módulos "Glamping"

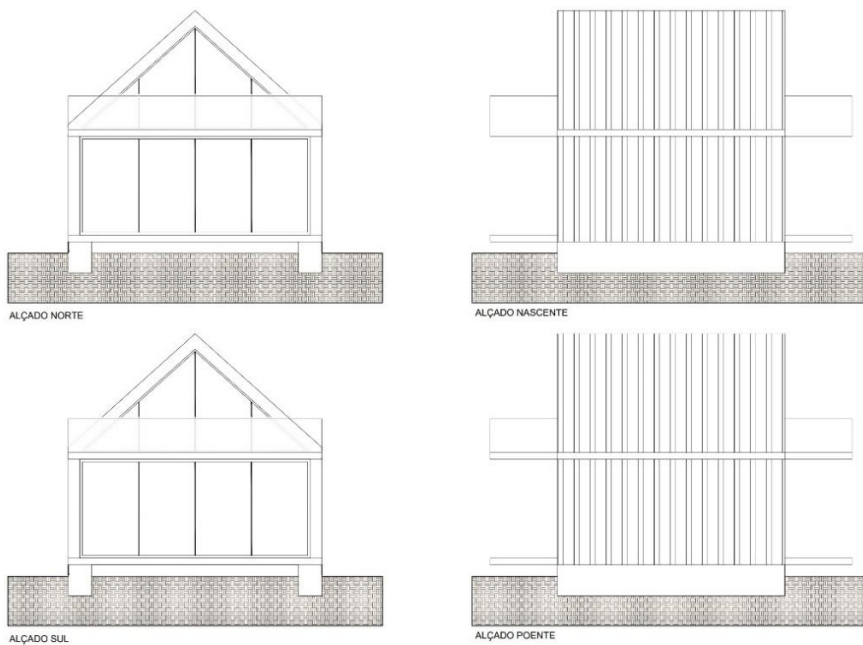


Figura 169 Alçados

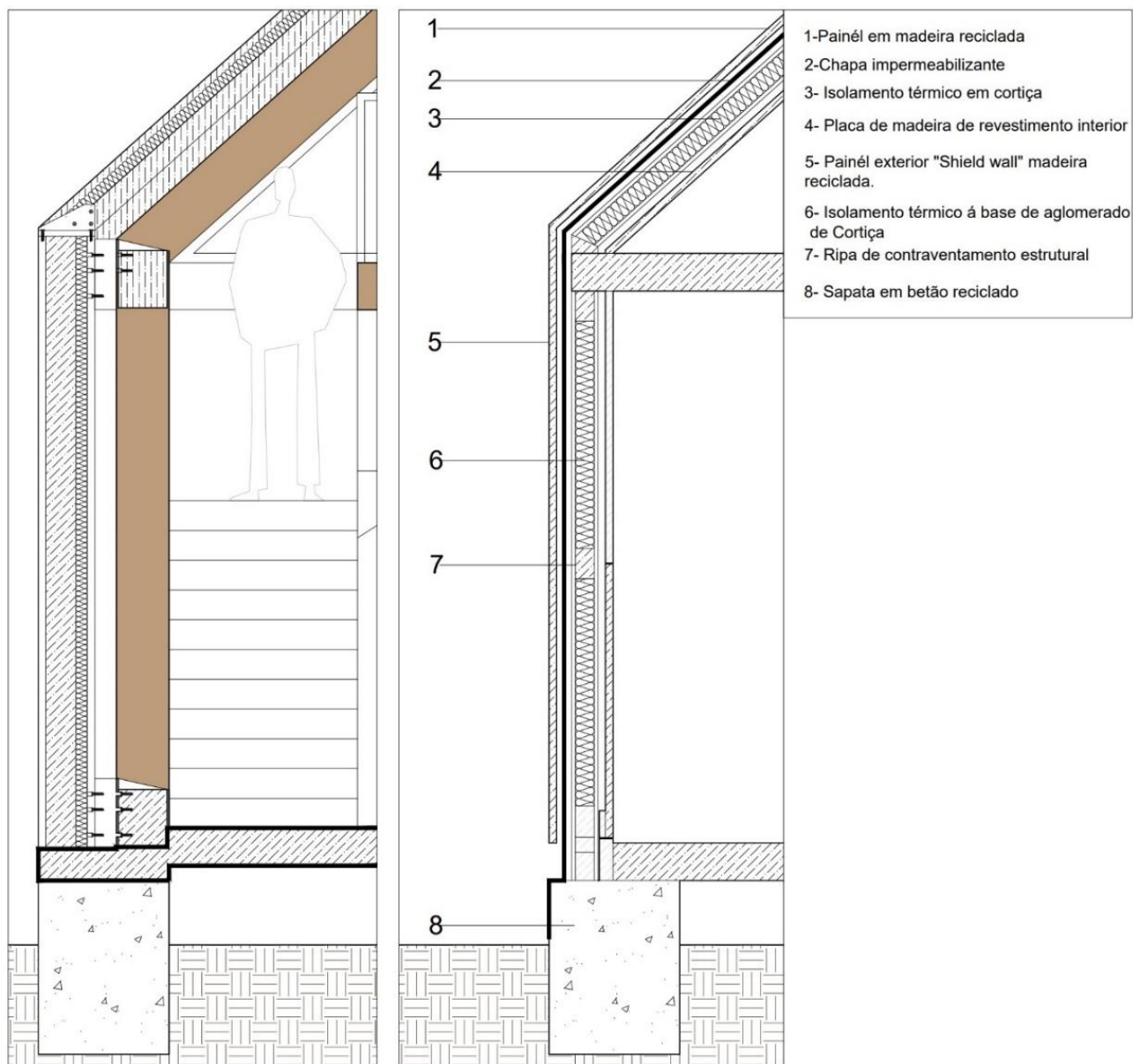


Figura 170 Cortes construtivos

Os materiais escolhidos para a construção dos módulos de Glamping.

- Madeira Reciclada
- Betão reciclado
- Aglomerados de cortiça
- Estrutura leve e modular, podendo ser retirada, transportada e montada noutra lugar.



Figura 171 Maquete de estudo, escala 1/100

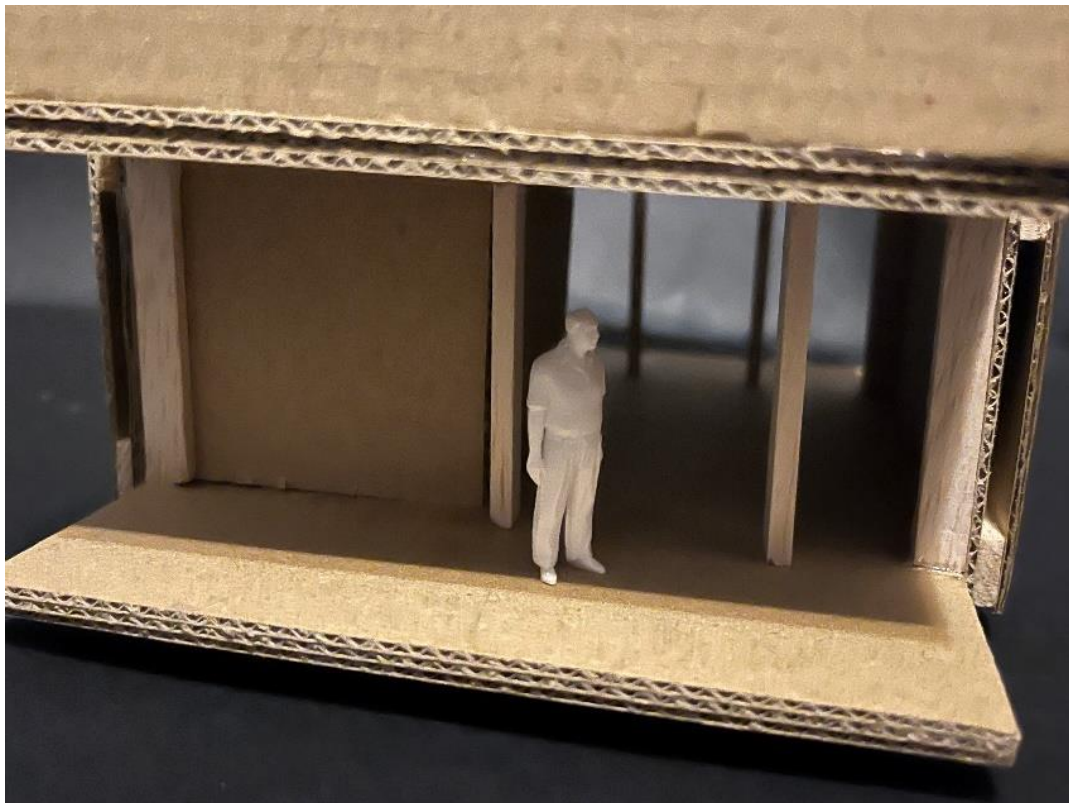


Figura 172 Maquete de estudo, escala 1/100

Figura 5.44 Maquete escala 1/200 (autoria própria)



Figura 173 Maquete de estudo, escala 1/100



Figura 174 Maquete de estudo, escala 1/10



Figura 175 Corte Transversal



Figura 176 Alçado Sul



Figura 177 Corte Transversal

PONTE PEDONAL
MOBILIDADE | LIGAÇÃO



Figura 178 Ponte pedonal, ligação ao bosque

128



Figura 179 Ponte pedonal, vista do bosque

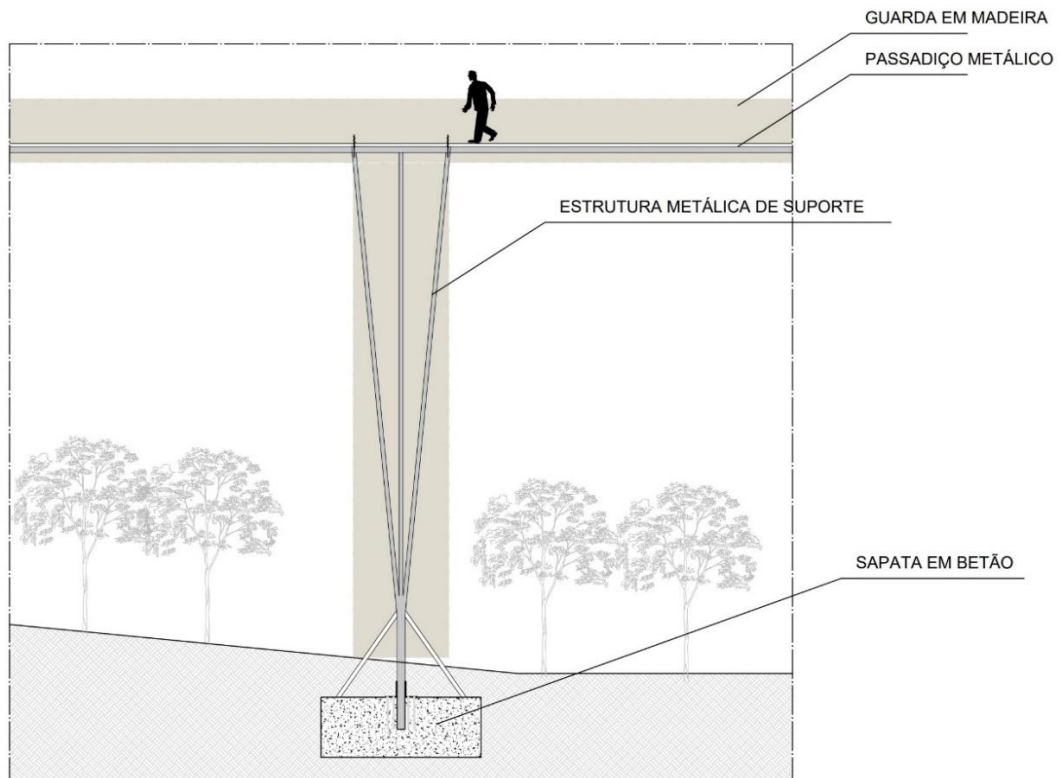


Figura 180 Corte construtivo

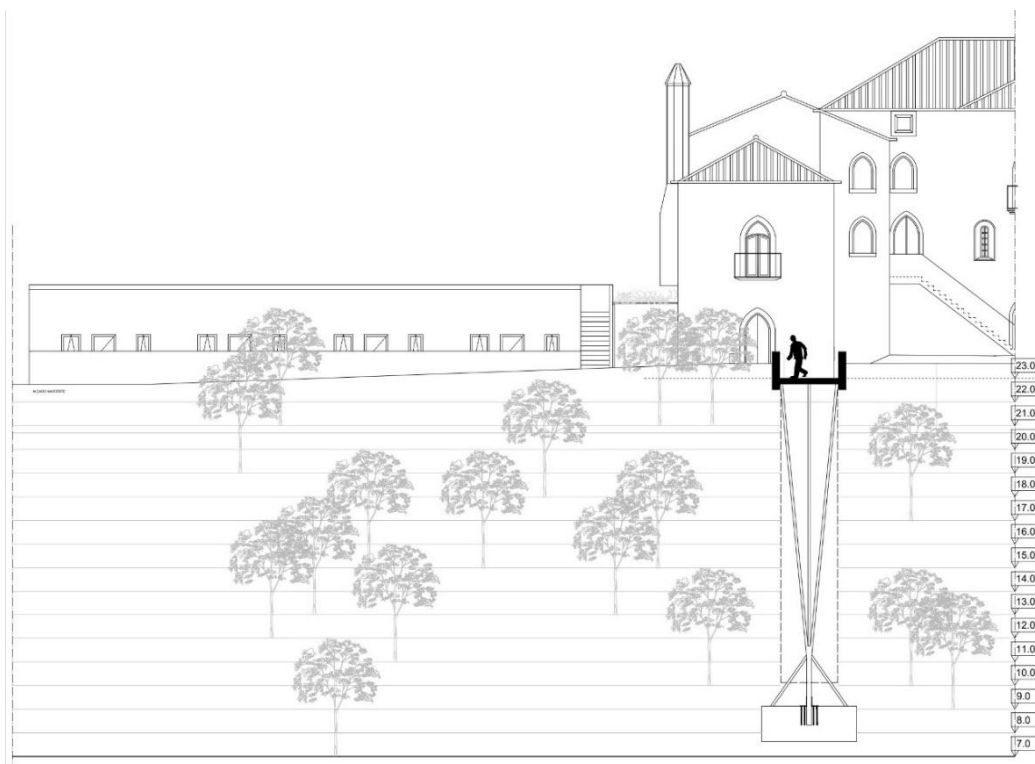


Figura 181 Corte construtivo

A decisão de se criar a ponte pedonal, foi com o objetivo de ligar o paço à zona do bosque, sendo este um local isolado e ótimo para uma zona de descanso e introspeção.

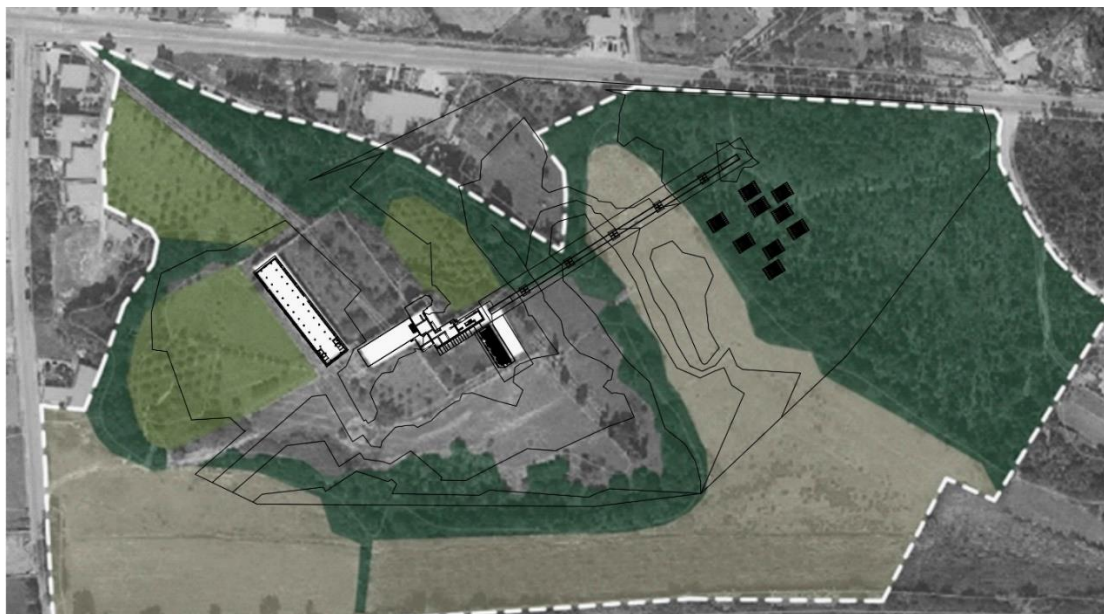


Figura 182 Planta de localização

130

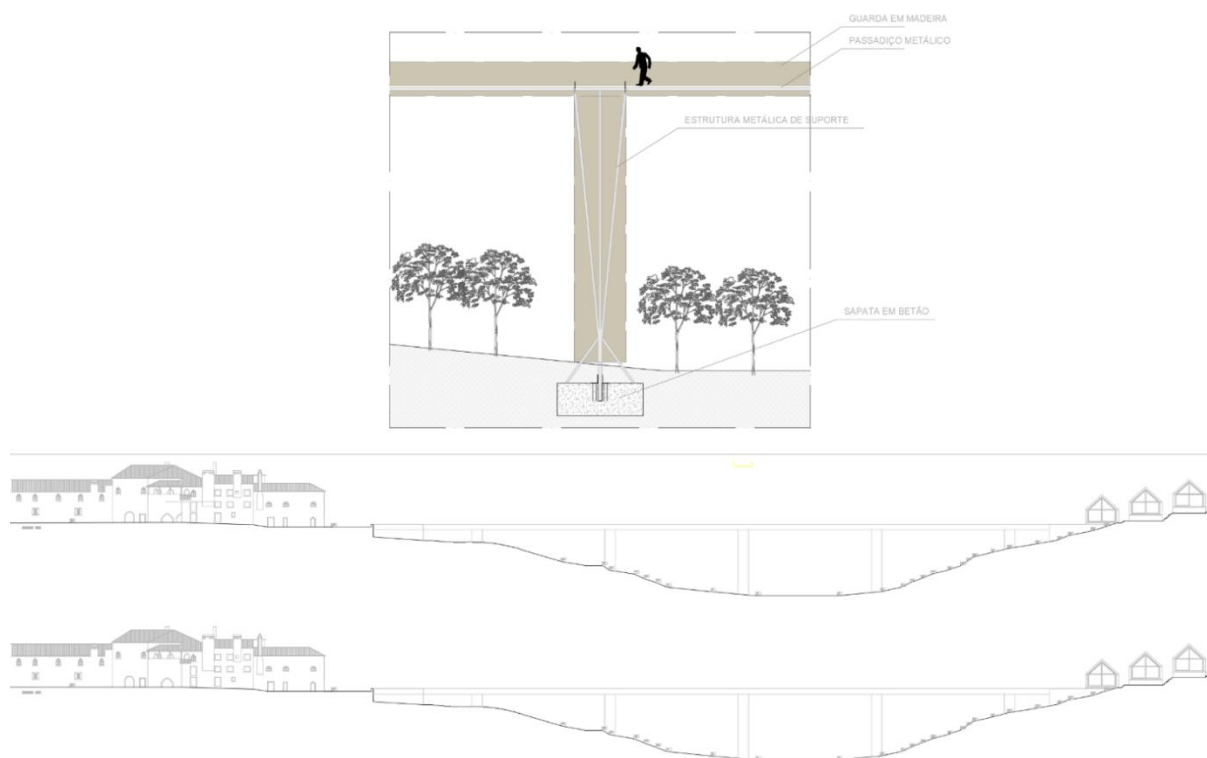


Figura 183 Perfis de terreno, implantação

5 Considerações Finais

No desenvolver deste trabalho, as conclusões tiradas foram que, intervir em património protegido, implementando neste estratégias passivas de climatização e formas sustentáveis de materialidade em projeto, foi uma tarefa difícil. As condicionantes que nos impõem a legislação que vigora, referente ao património, (Nível 1 e 2) obriga-nos a ter que reformular e pensar como o fazer, conseguindo assim atingir um edifício de categoria NZEB *Near to Zero Emission Building*. No entendo através de várias formas de tentativa e erro, foi possível chegar a uma solução satisfatória e exequível de sucesso.

Na fase do nível 3 foi chegada à conclusão que é perfeitamente possível, através de uma orientação Solar correta do edifício, conseguir conceber um equipamento sustentável, utilizando a natureza dos materiais construtivos e seu rendimento para uma climatização passiva, neutra e isenta de grandes emissões de Carbono e consumo energético.

6 Bibliografia

- Aguiar, José, Tempo Espaço e Matéria: Construir e Projetar, 2021
- Amado, Miguel, Construção Sustentável, Conceito e Prática, 1ª ed., Caleidoscópio, 2015.
- Cachim, Paulo, Construção em Madeira, A Madeira como material de construção, 2ª ed., Publindústria, 2014.
- Gonçalves, Hélder, Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal, ed. DGGE/IP-3E, 2004.
- Koch, Wilfried, Estilos de Arquitectura I, 1.ª edição, Editorial Presença, Lisboa, 1982.
- Mascarenhas, Jorge, Sistemas de Construção VI-Coberturas Inclinadas (1ª parte), 7ª ed., Livros Horizonte, 2009.
- Paiva, J. V., Aguiar, J., Pinho, A. Reabilitação Urbana, um Imperativo Nacional, Guia Técnico de Reabilitação Urbana, 1ª edição 2006, Vol. 1, Lisboa, LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil).
- Penedos, Marcus, Intervenção no Destacamento de Ação Fiscal da Guarda Nacional Republicana do Porto, Antiga Casa dos Capelães do Convento de Monchique, OA nº 20152, Direção de Infraestruturas da Guarda Nacional Republicana, 2019
- Pimentel, Miguel, Atelier da Cidade, House in Póvoa da Galega, 1ª ed., House Details Architecture, Técnica livraria Edition, 2018.
- Pires, G. Amílcar, A Villa Renascentista Arquitetura, Jardins e paisagem: Visão Pluridisciplinar dos Espaços e Vivências da Quinta de Recreio e Conceção Renascentista, 1ª ed. 2016, Caleidoscópio, Casal de Cambra.
- Rodrigues, José, Reforço e reparação de estruturas de madeira de coberturas, boas práticas, Revista P&C nº 55, 2013.
- Roquinho, Pedro, Requalificação do Paço Infante D. Pedro, incluindo a Capela e o Celeiro, Tentúgal, Montemor-o-Velho, Nota técnica de Trabalhos

Arqueológicos. Doc. nº C101/2021, Ref.ª inf.n.ºS-2020/541363; C.C:213944, Req. Época Típica Lda., 2021.

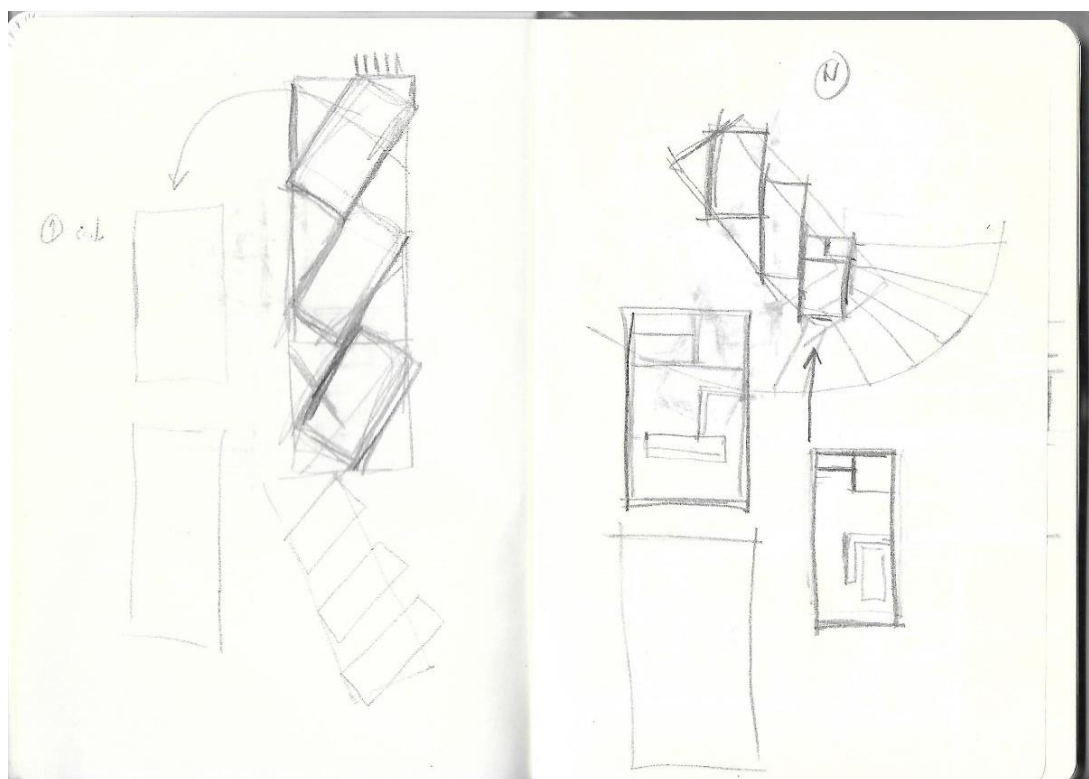
- Rosmaninho, Luís, Sistemas Solares Passivos: Lisboa, Power point referente às aulas de Conforto ambiental, 2021, Faculdade de Arquitetura de Lisboa.
- Ruby, Ilka, Ruby, Andreas, The Materials Book, 2ª ed., Ruby Press, Berlim, 2021.
- Silva, Filipe, Dissertação em Estudo de materiais de Isolamento Térmico Inovadores, Filipe Manuel Fernandes Silva, 2013, Faculdade de Engenharia do Porto, 2013
- Torgal, Fernando, A Sustentabilidade dos Materiais de Construção, 2ª ed., Tec. Minho, 2010
- Univesidade de Sevilla, Jaén, Granada, Málaga, Solar Decathlon Europe, Pátio 2-12, Governo de Espanha, 2012

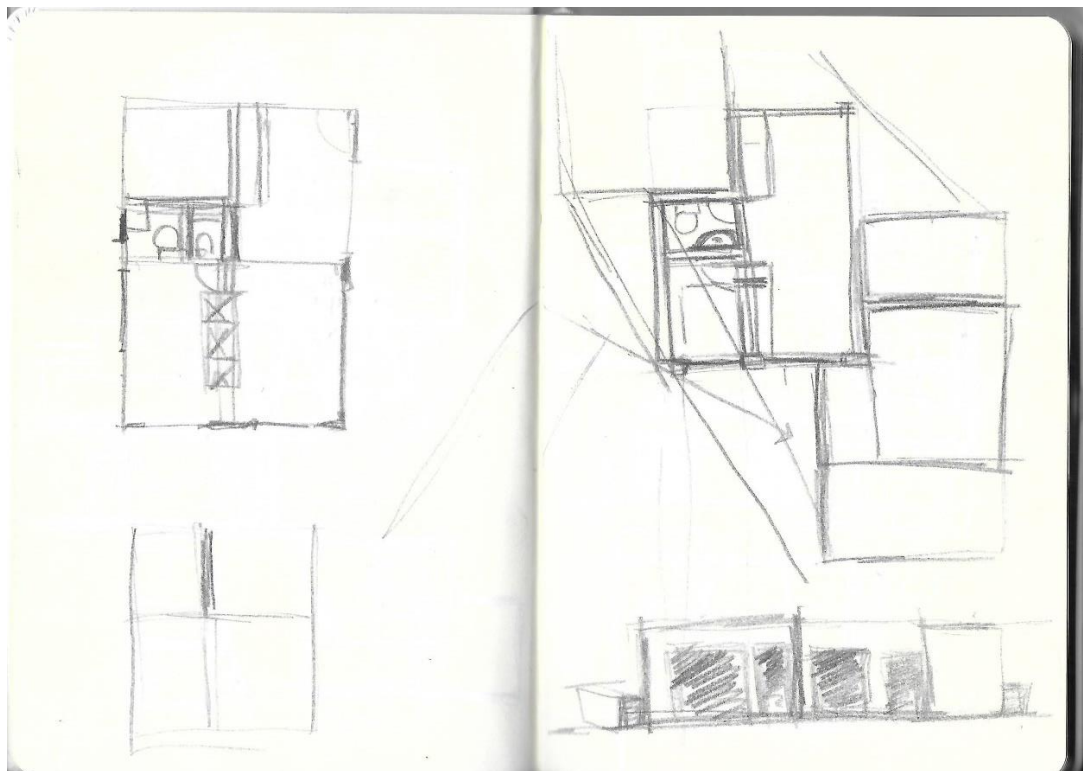
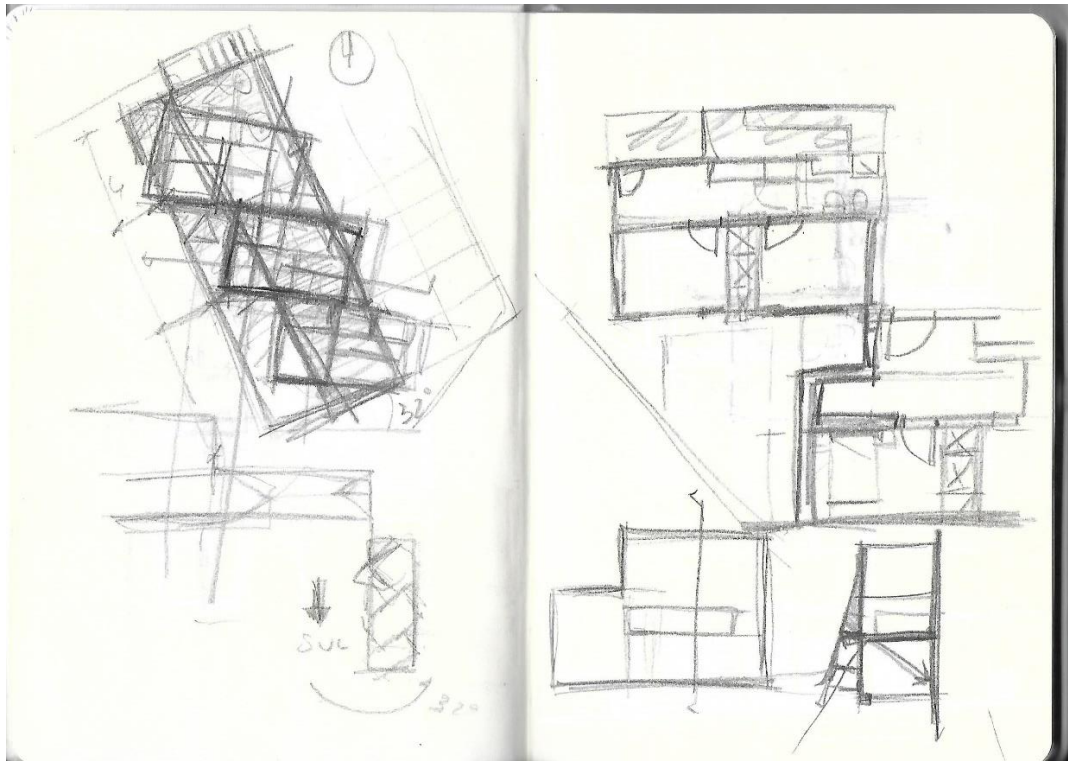
7 Anexos

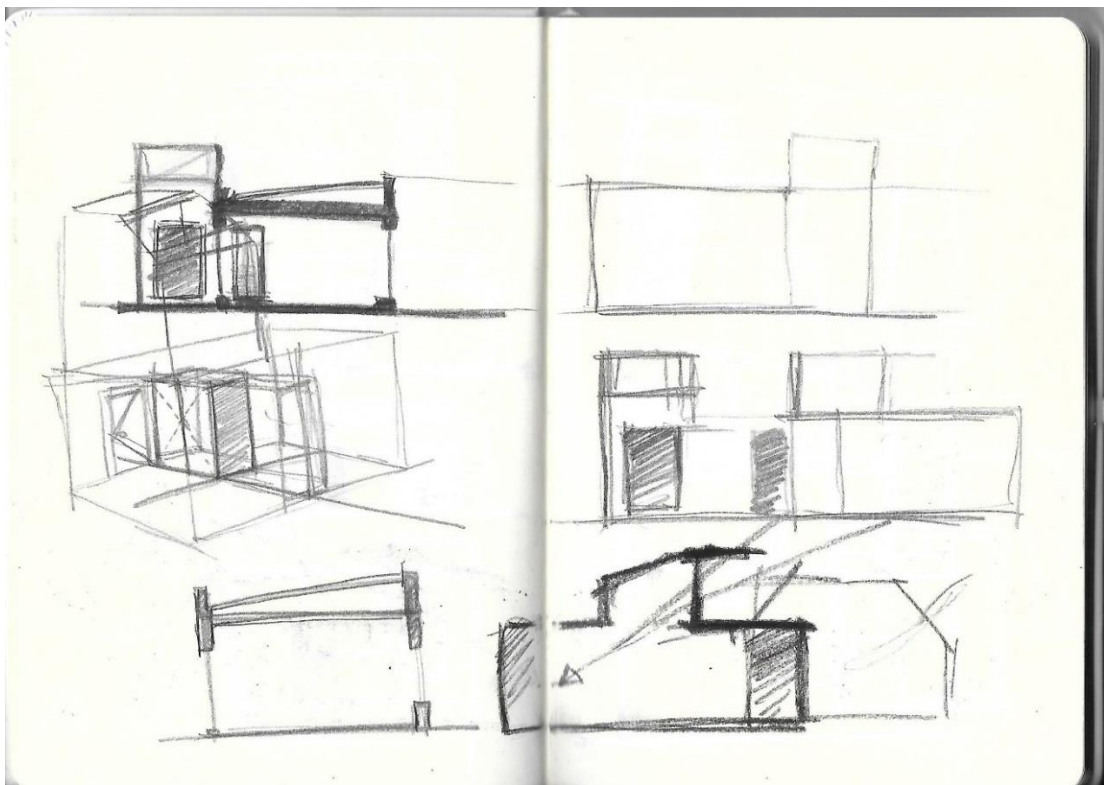
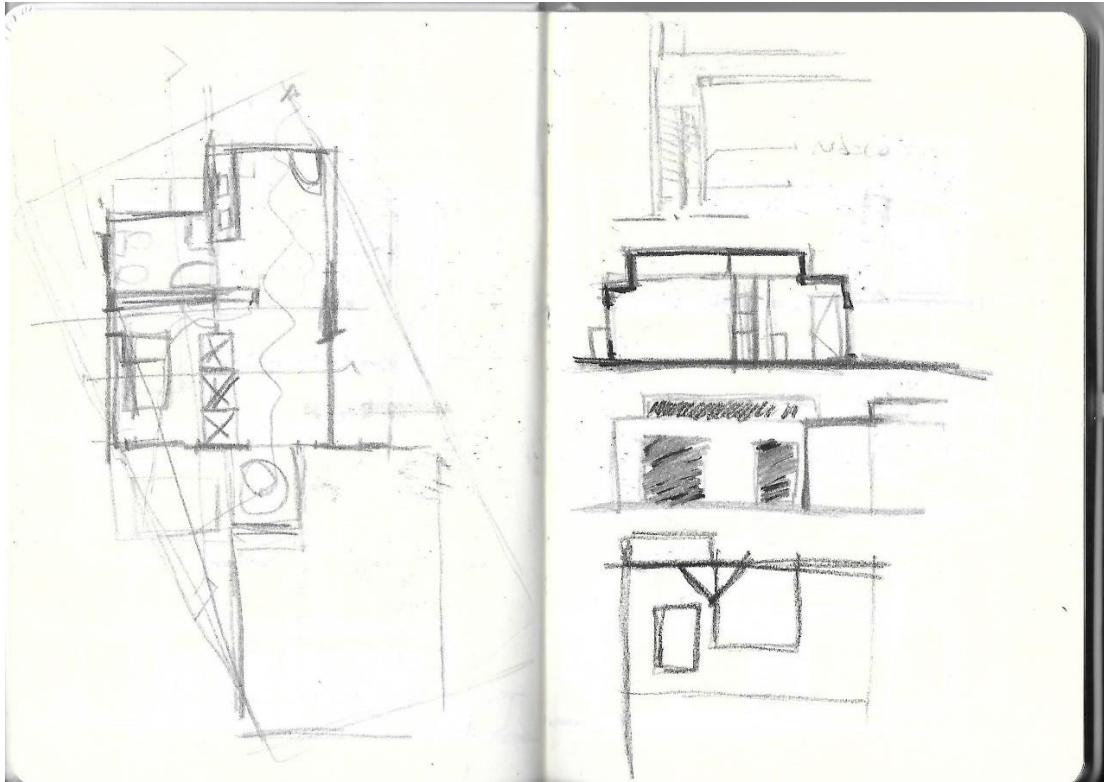
7.1 Estudos prévios

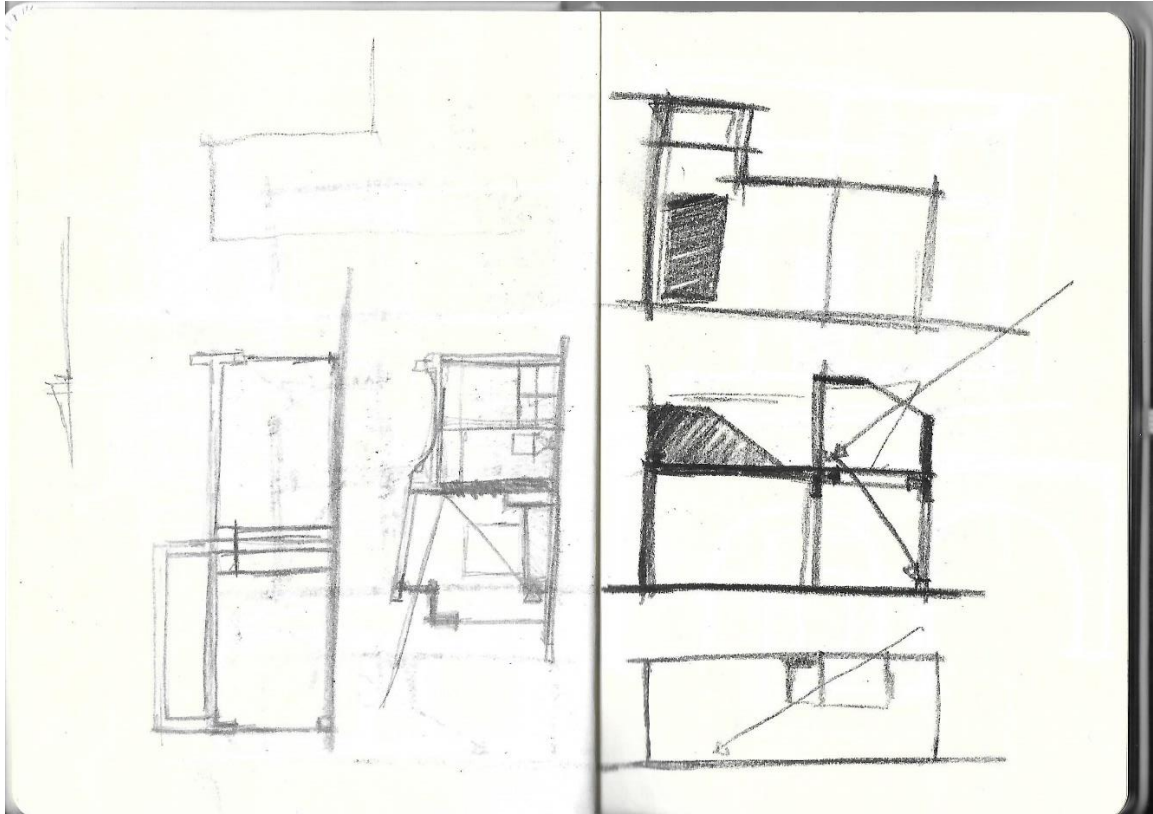
PEÇAS DESNHADAS

(Todas as peças desenhadas, esquiços, CAD e modelos 3D, são de autoria própria)

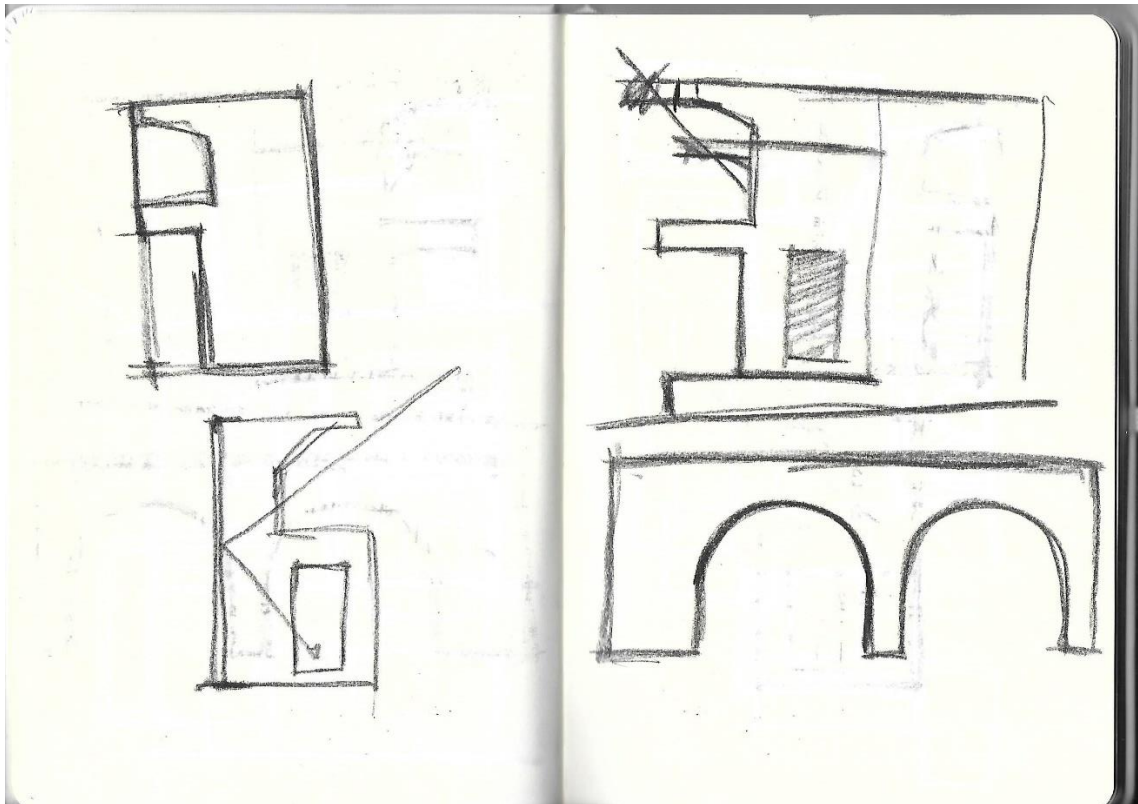


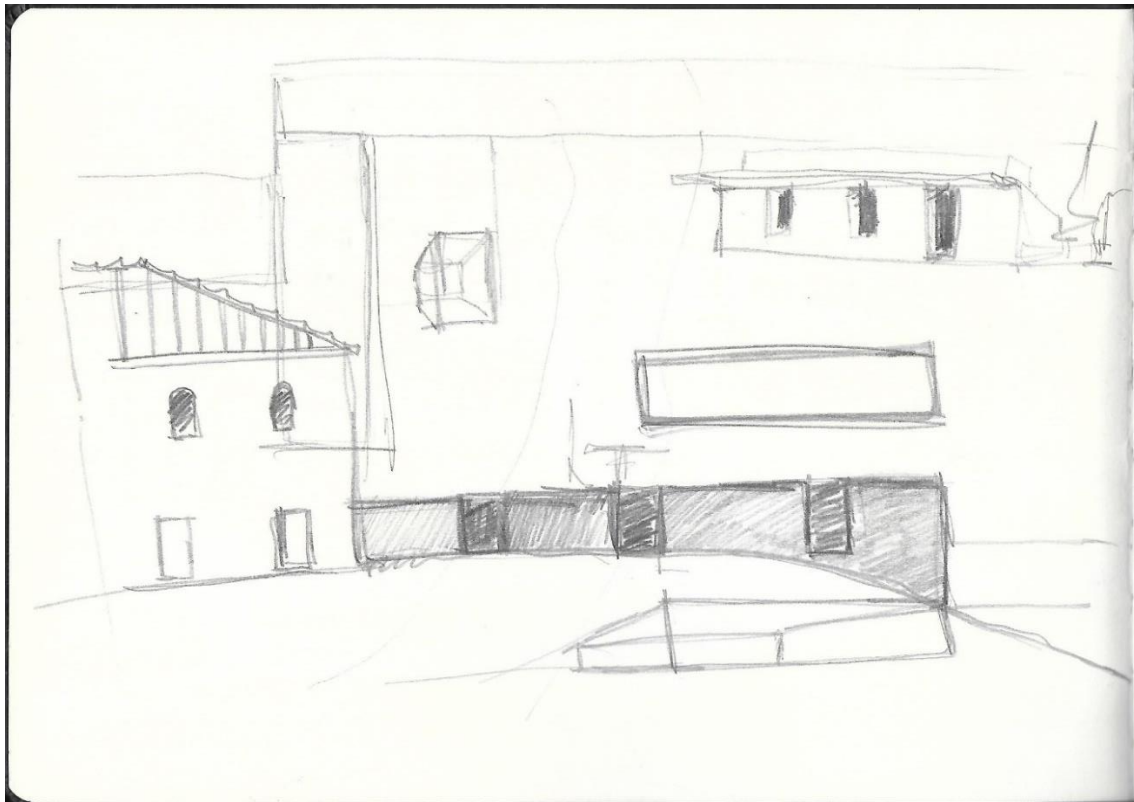
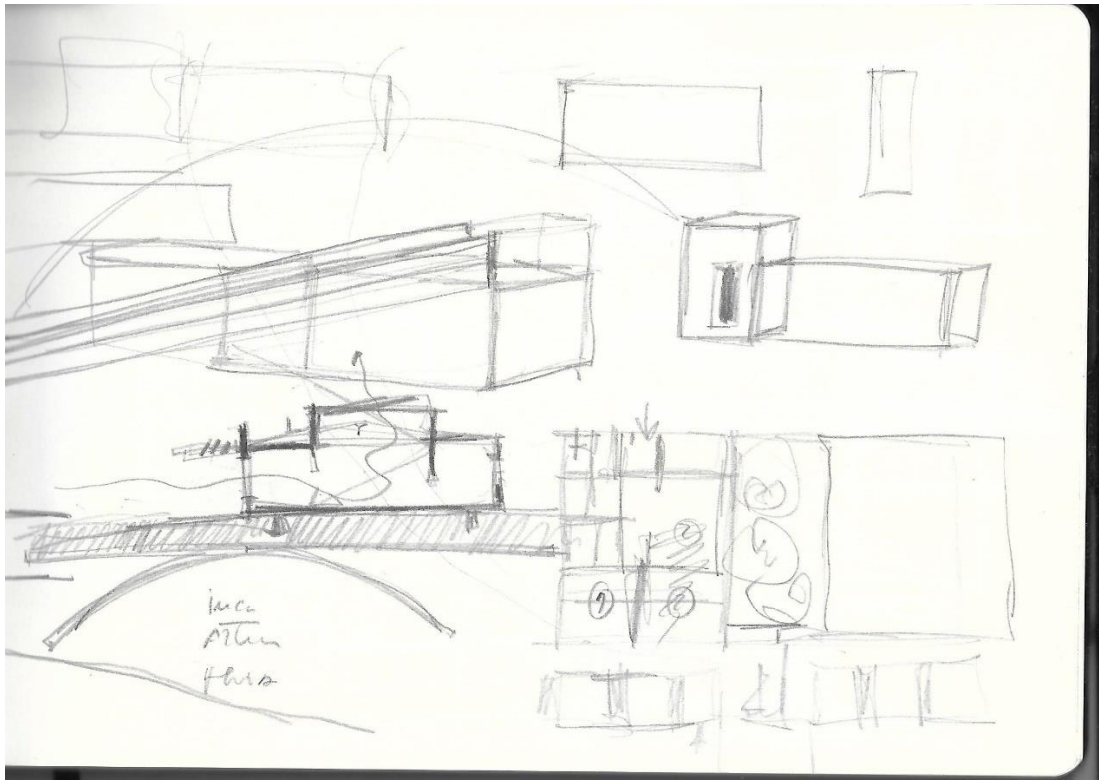


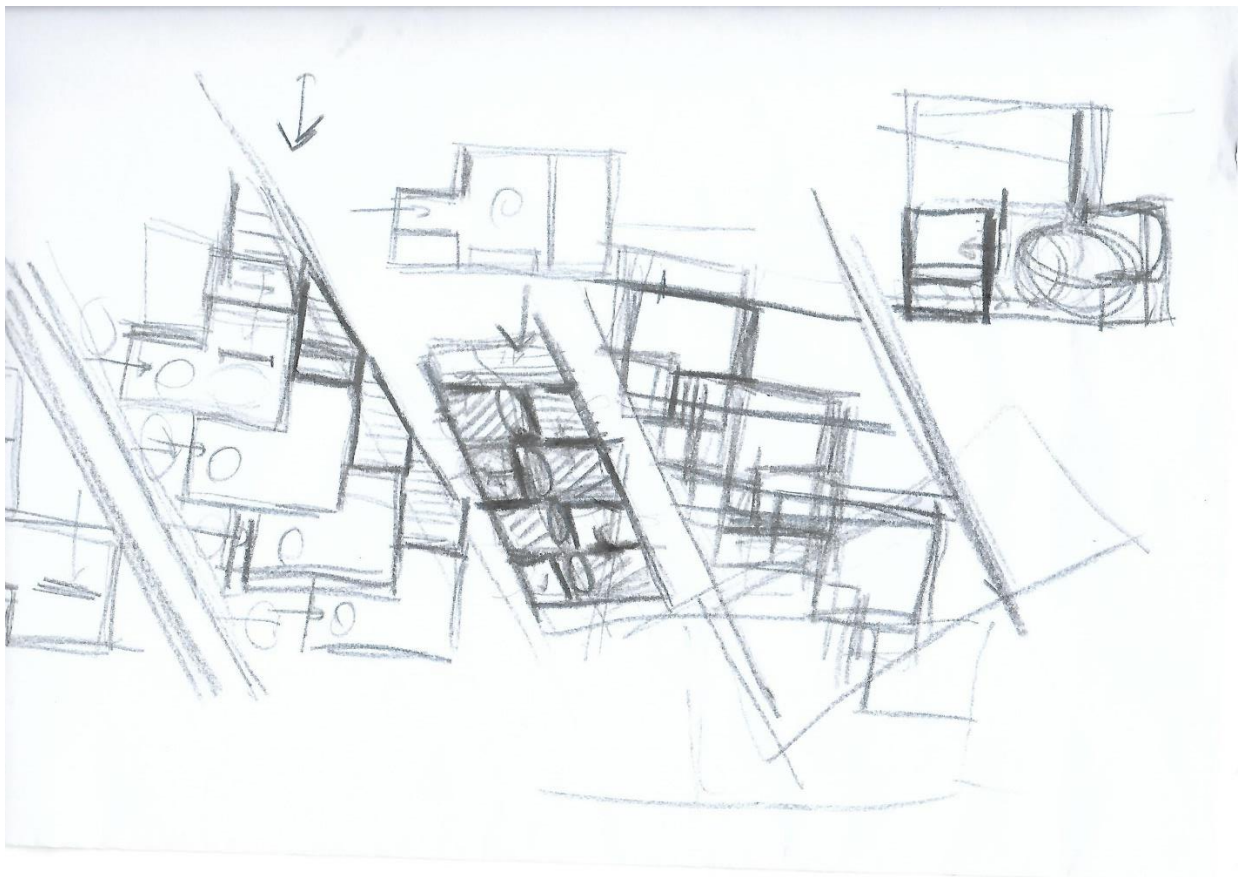
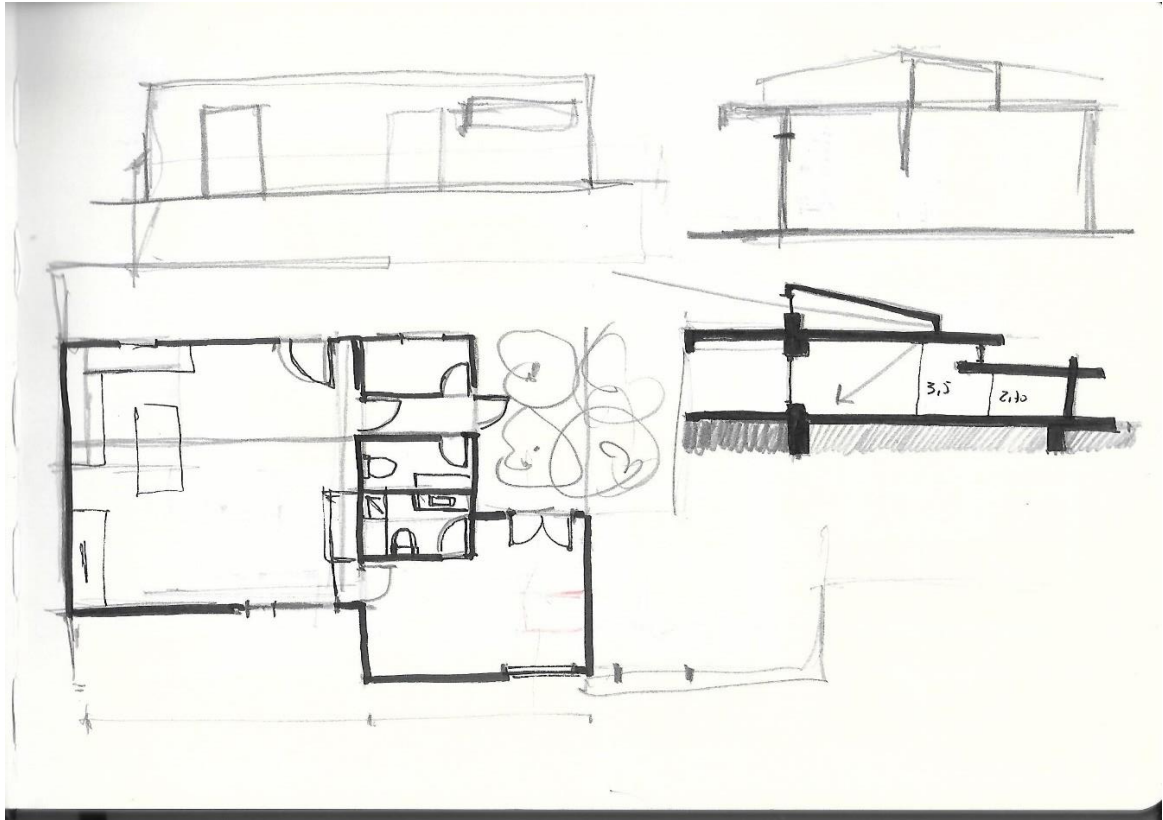


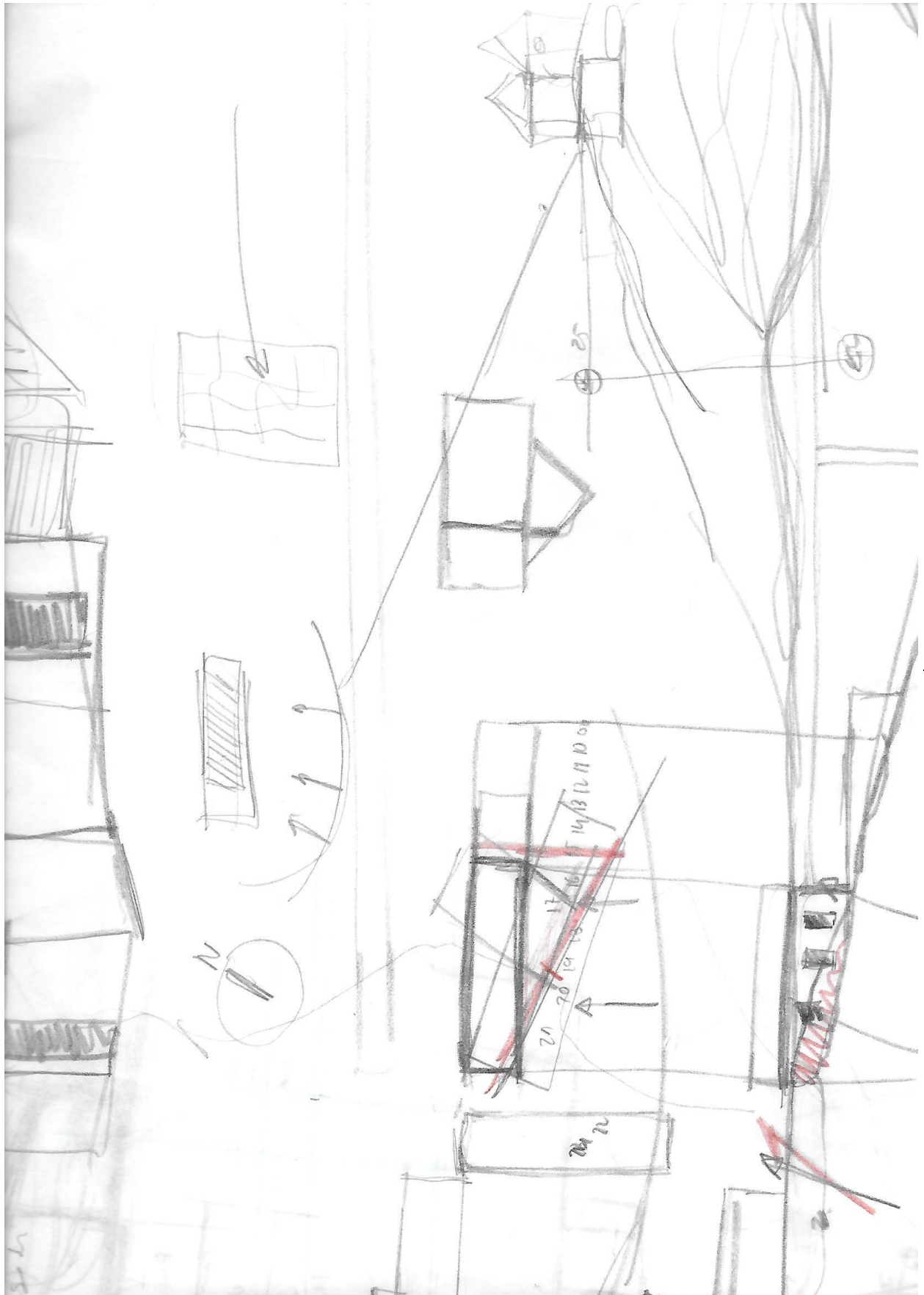


140

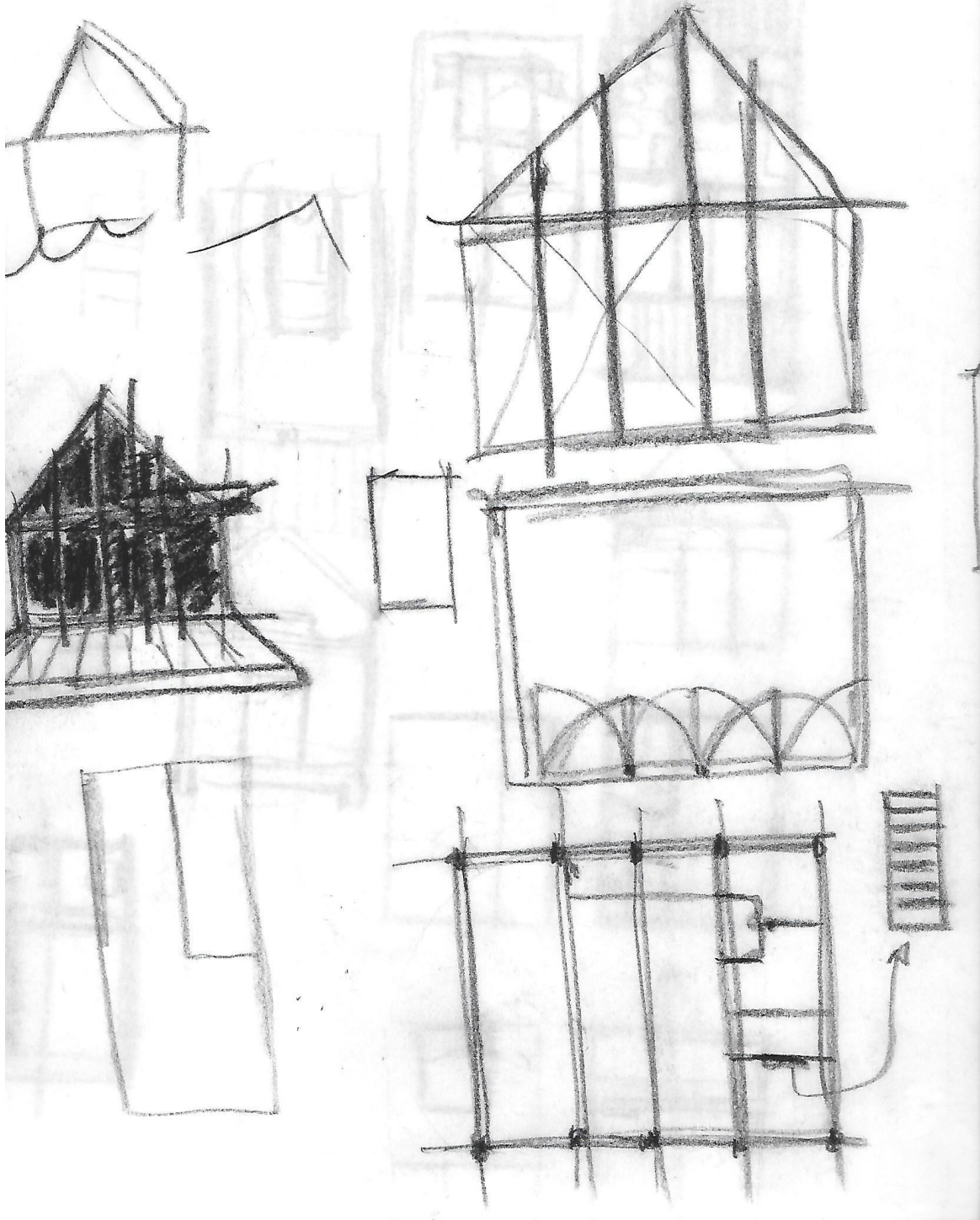


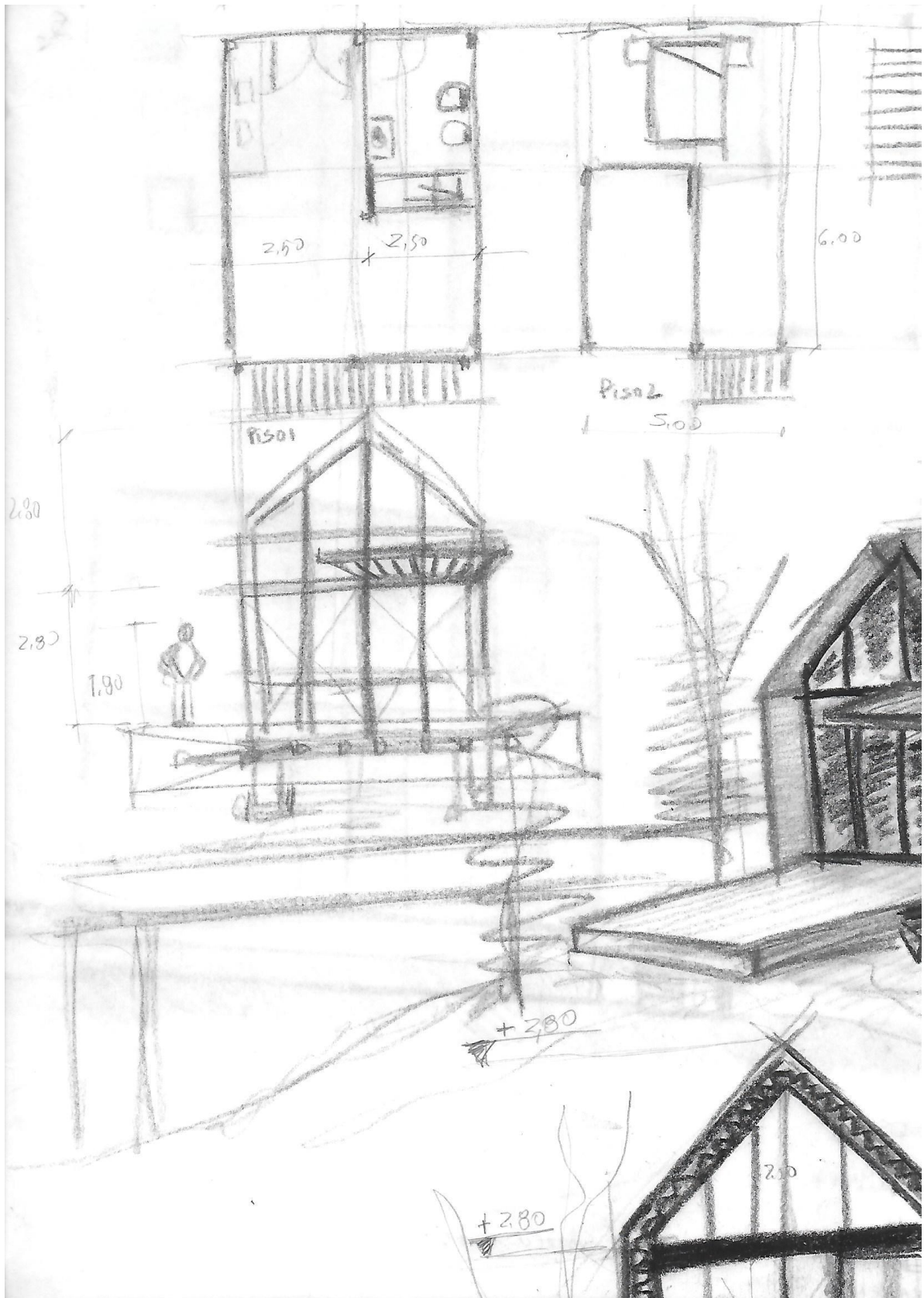


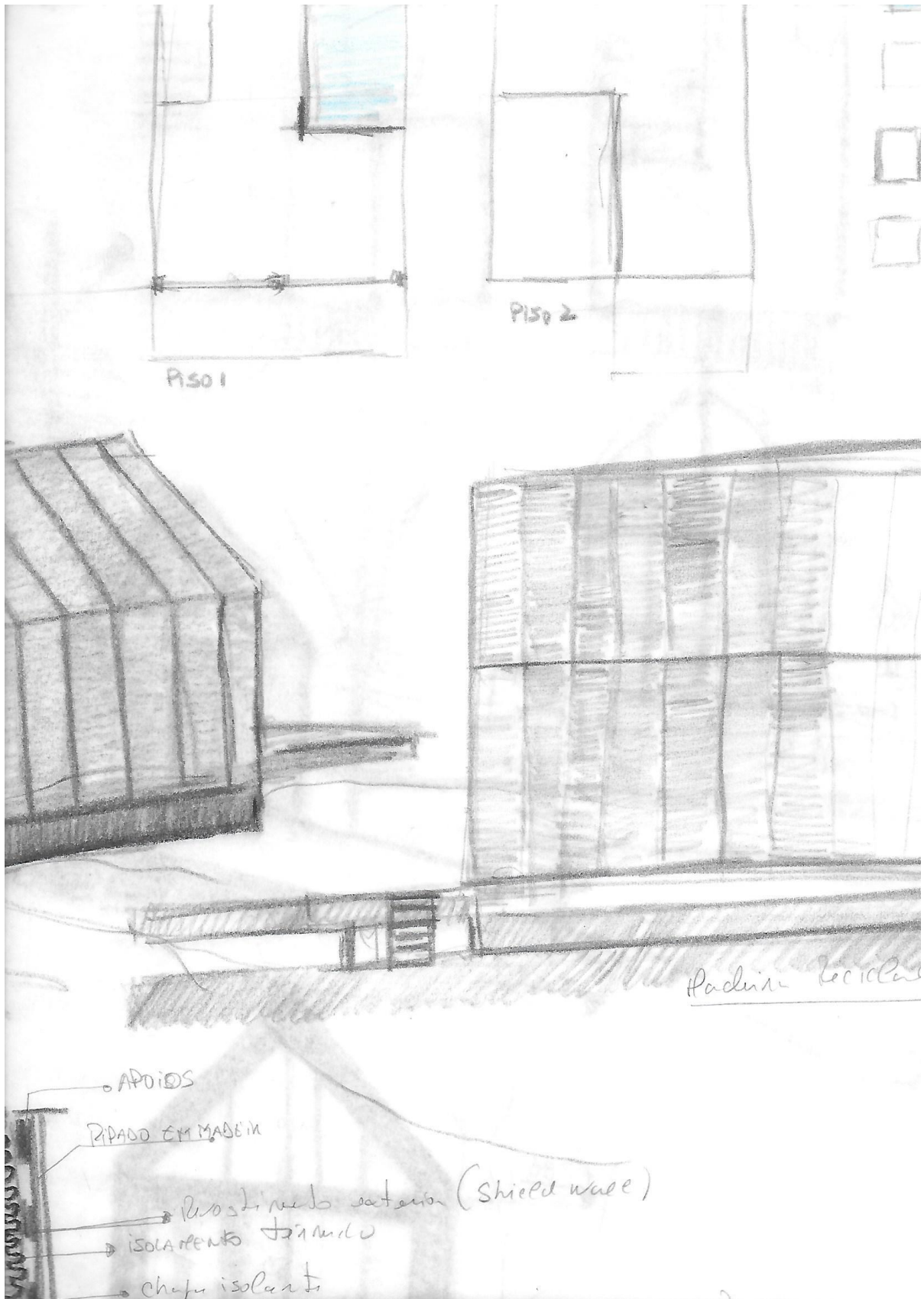


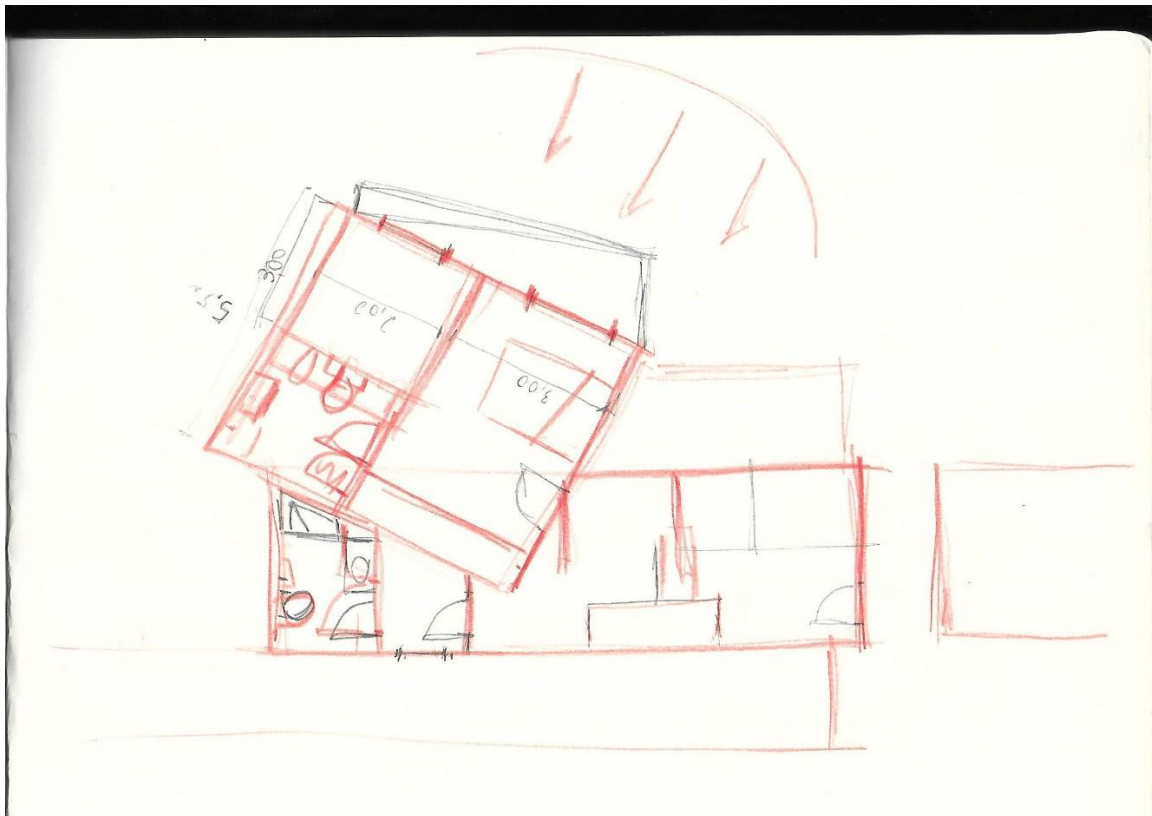
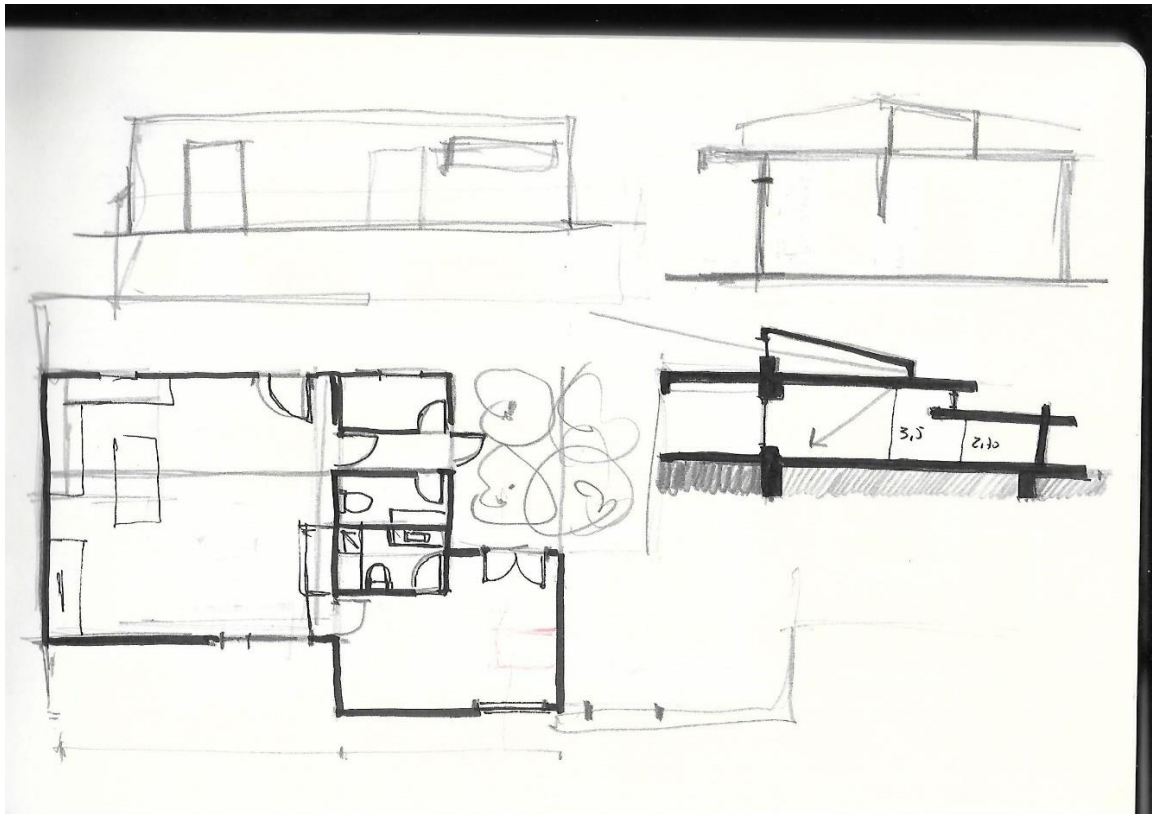


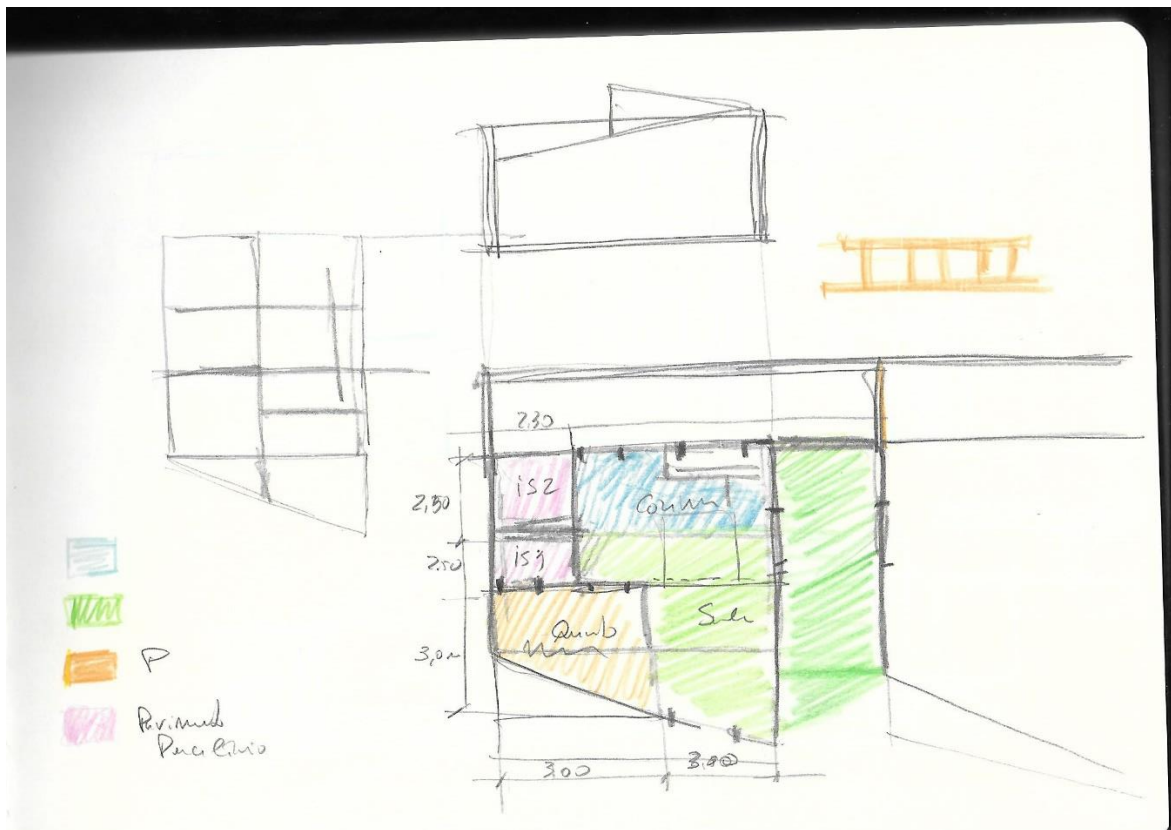
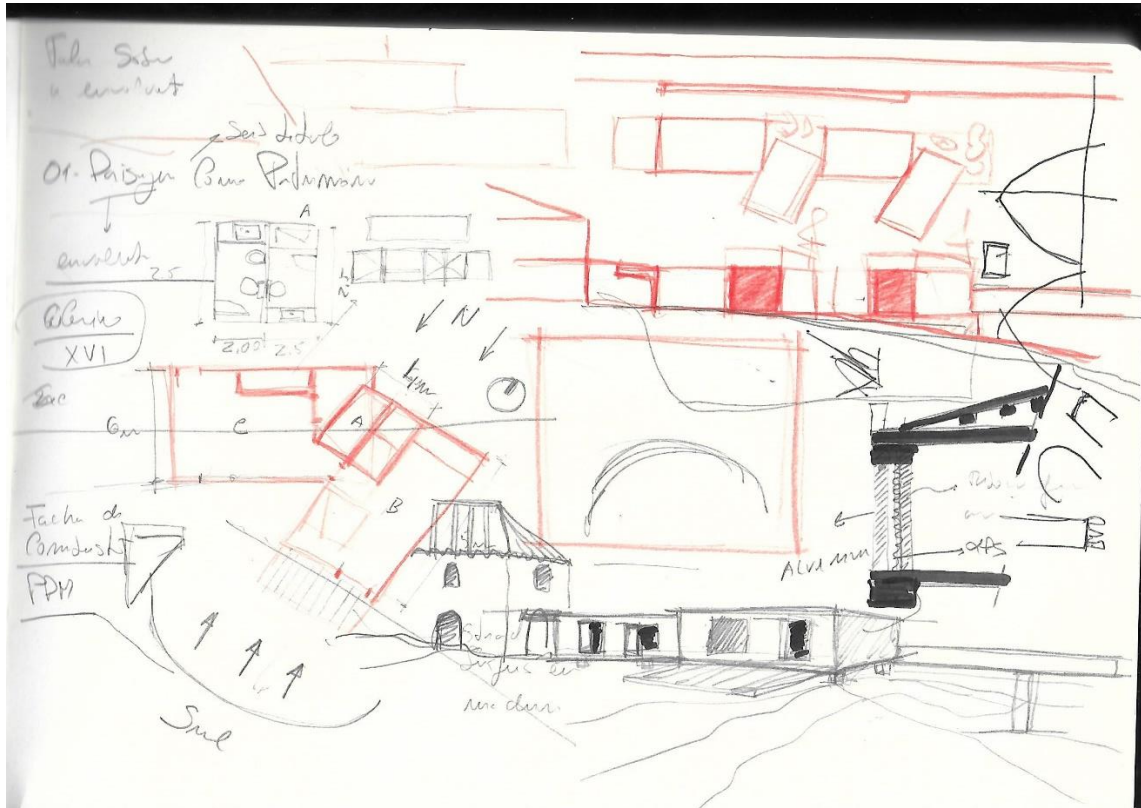


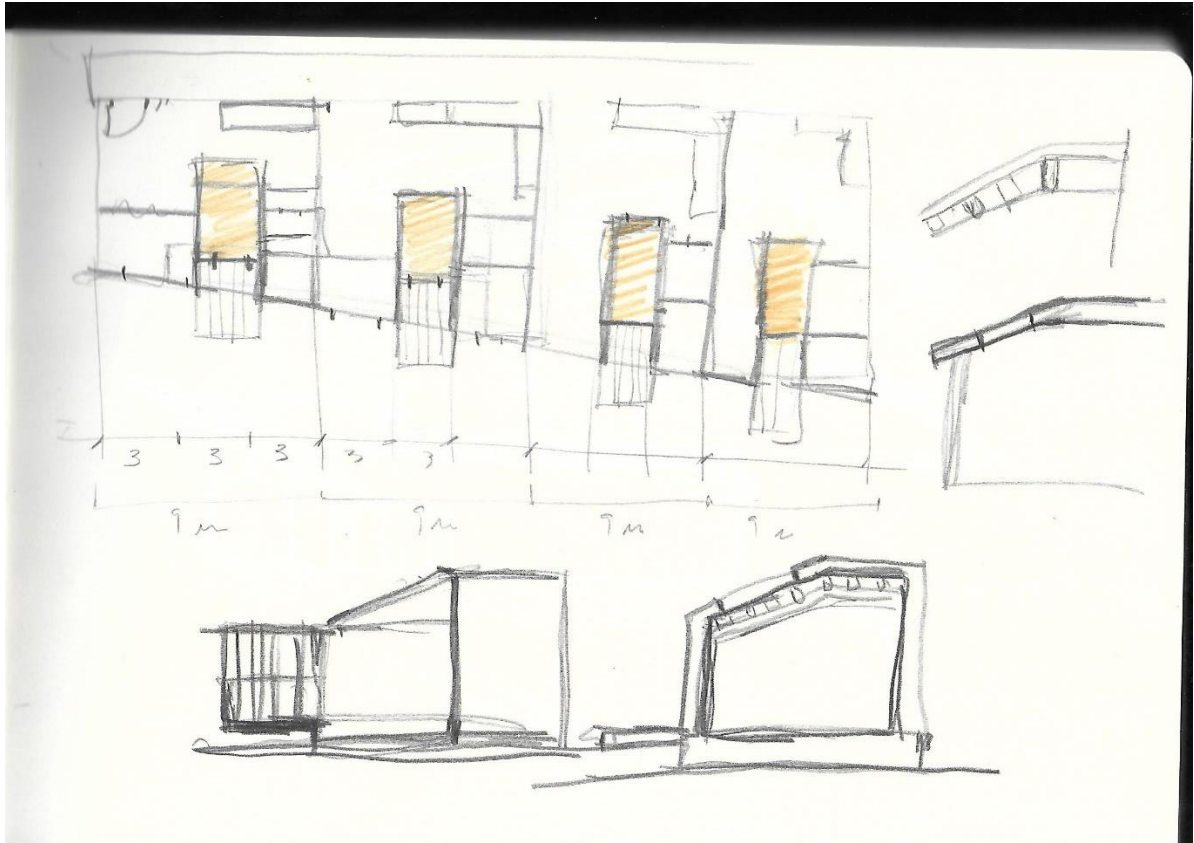




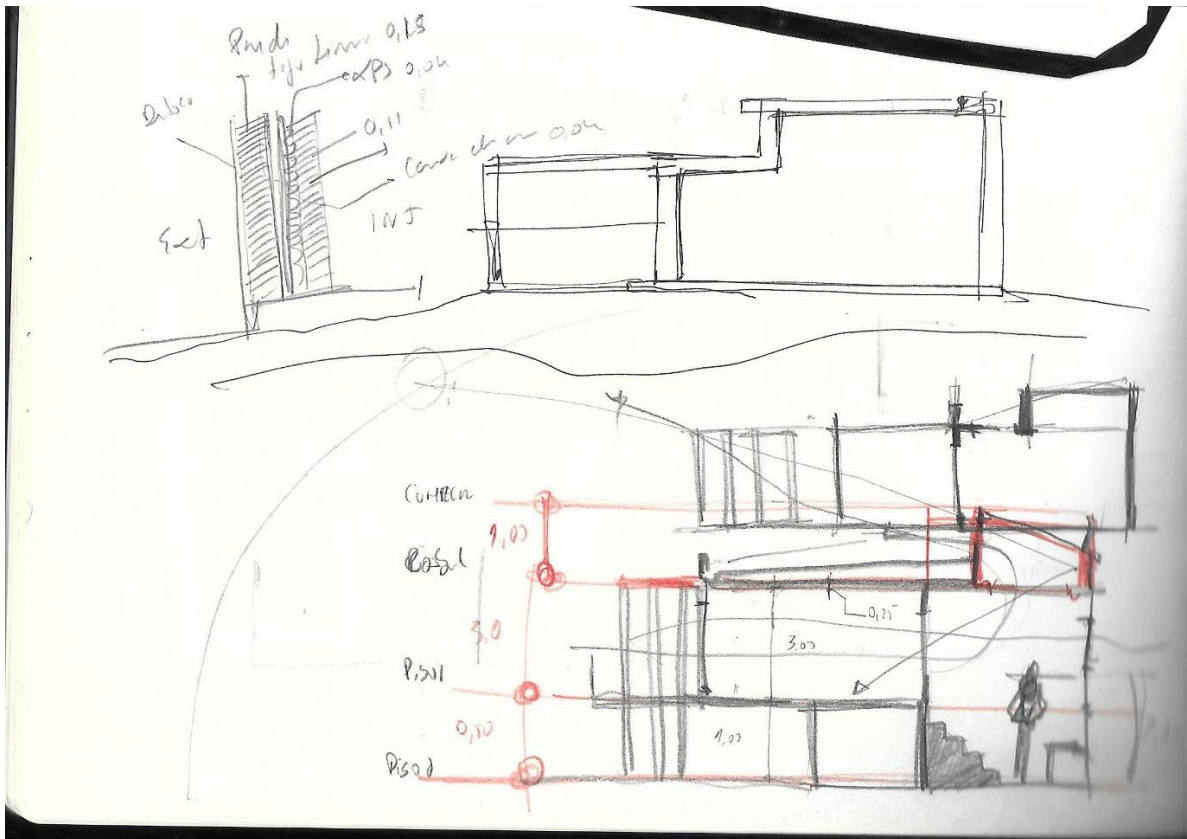


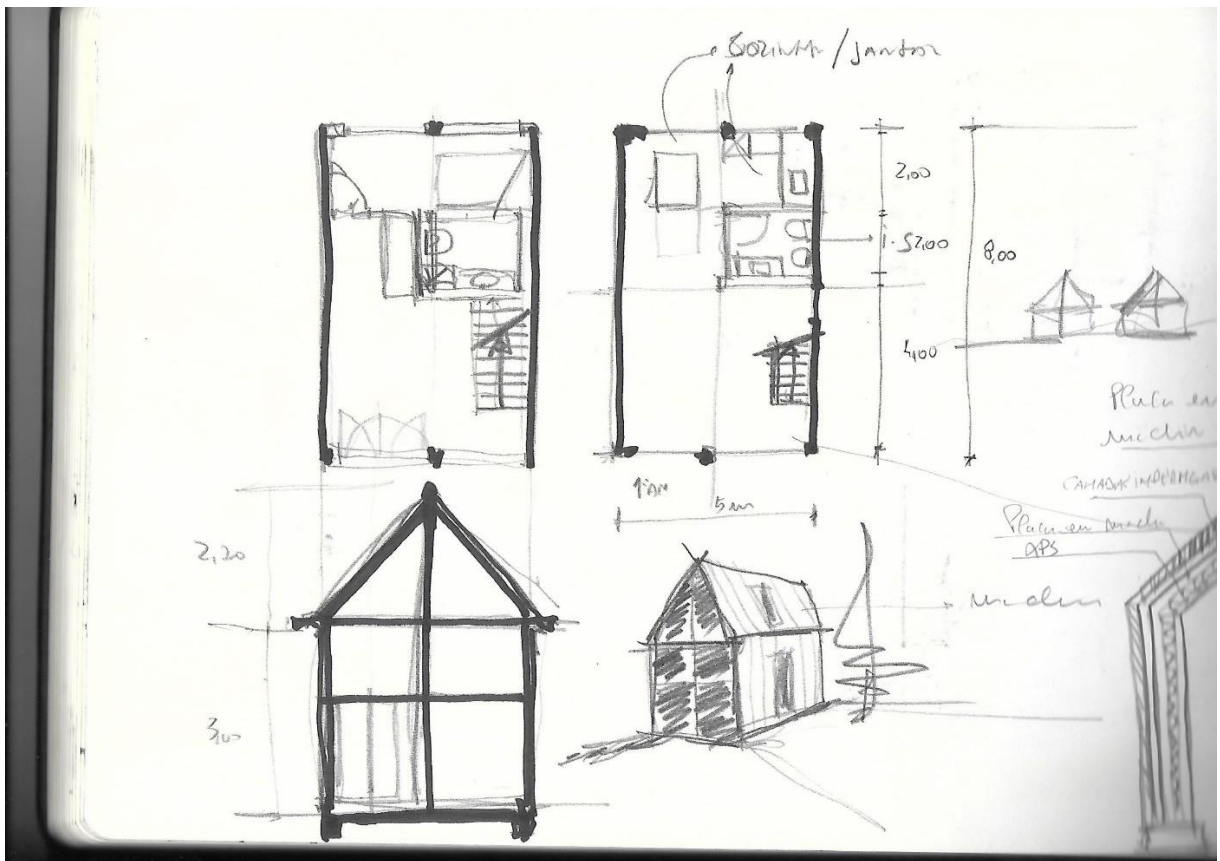
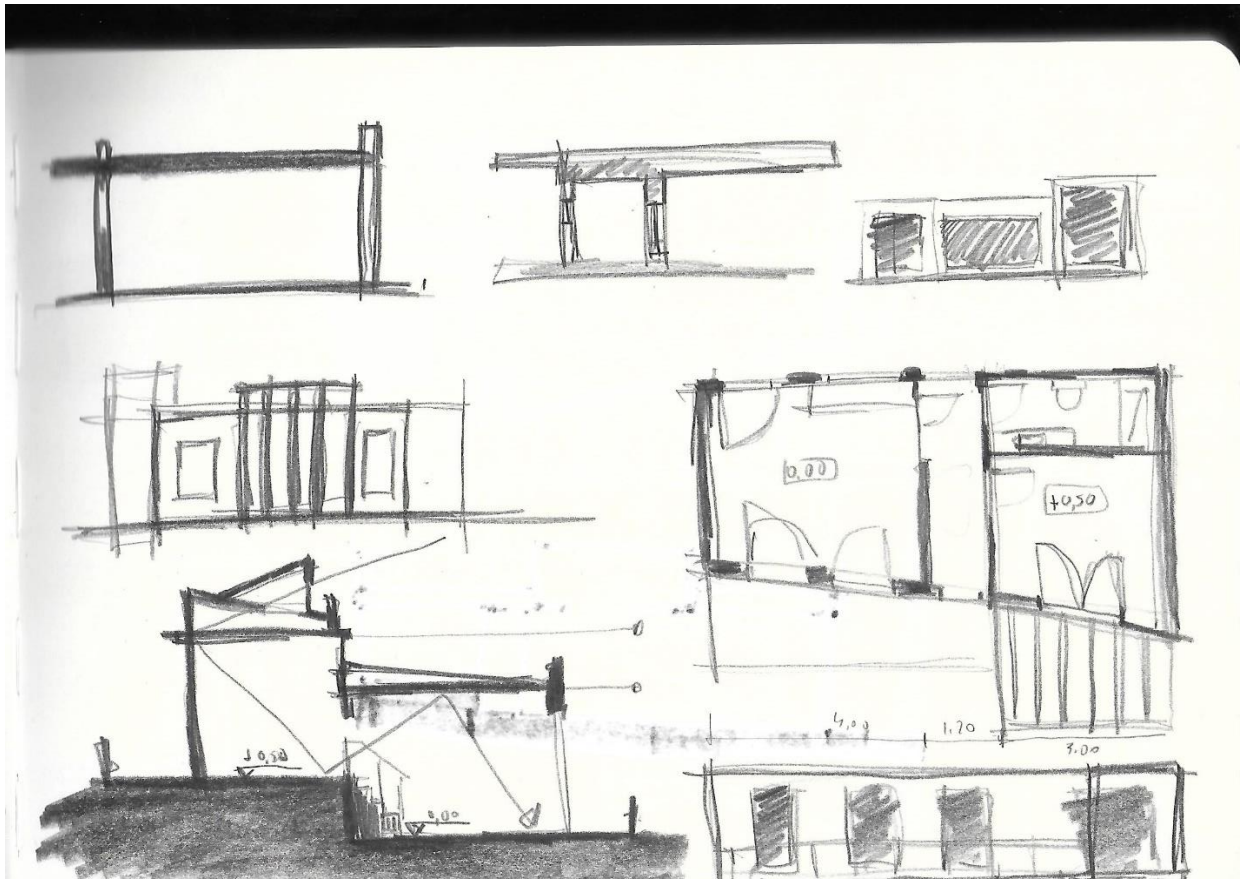


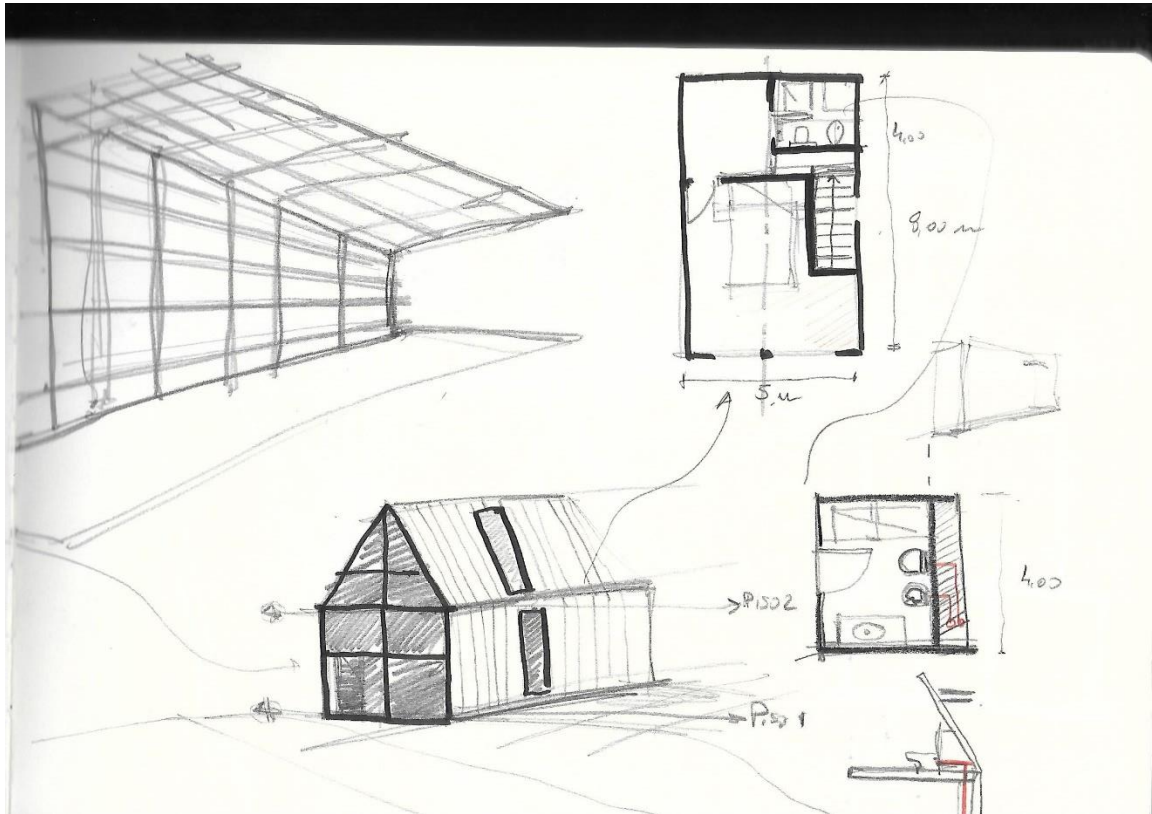




150

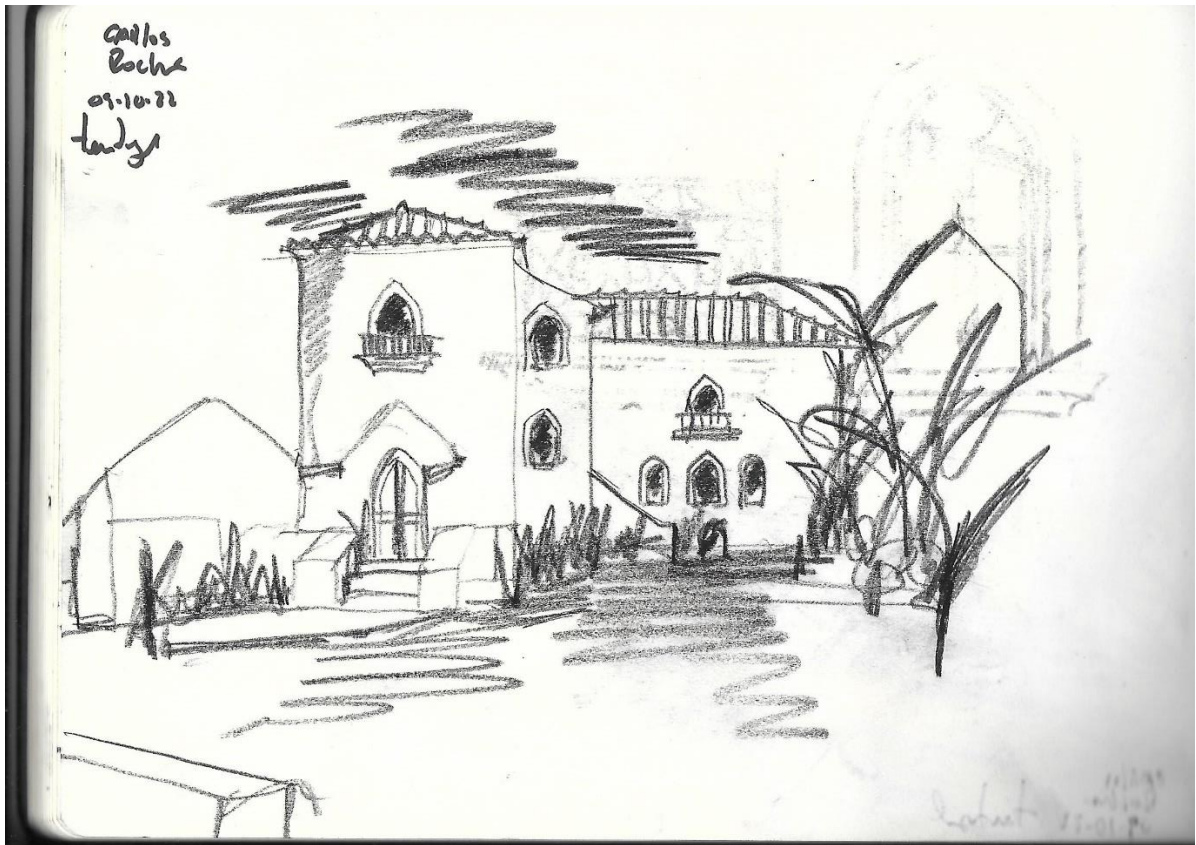
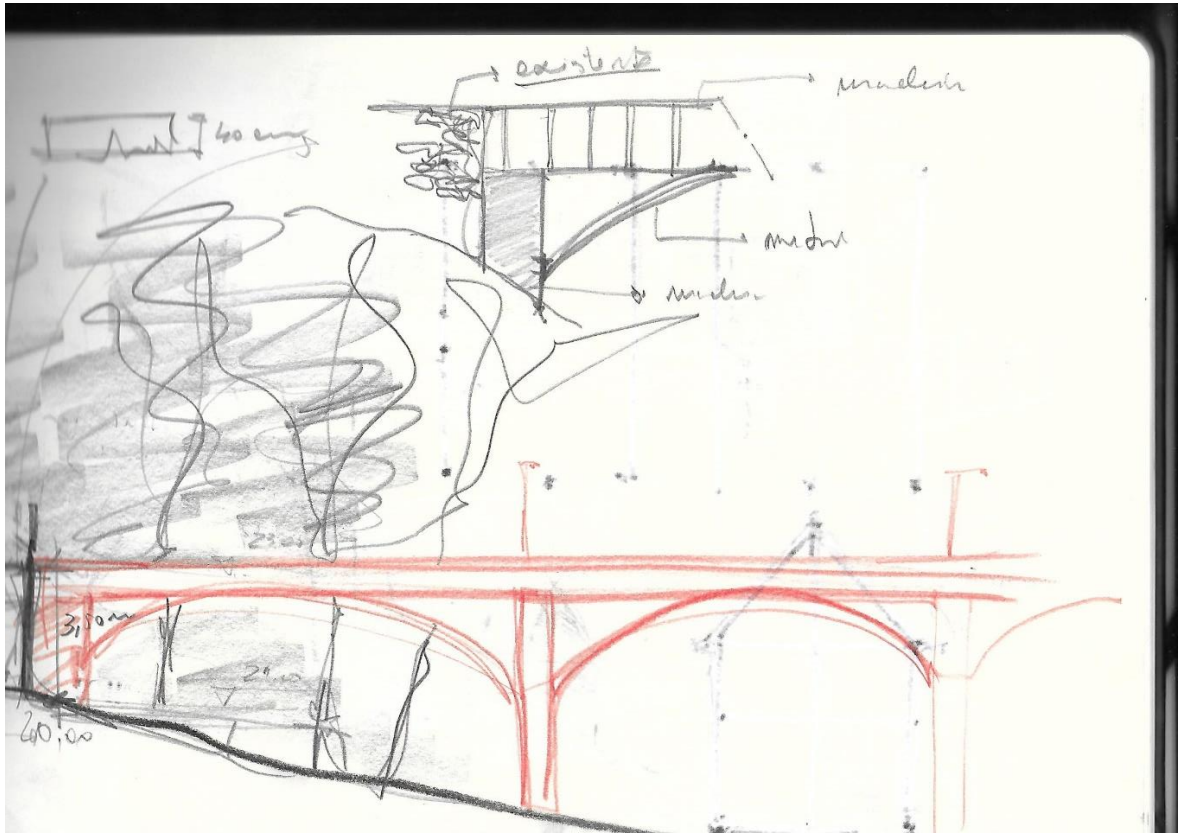






152





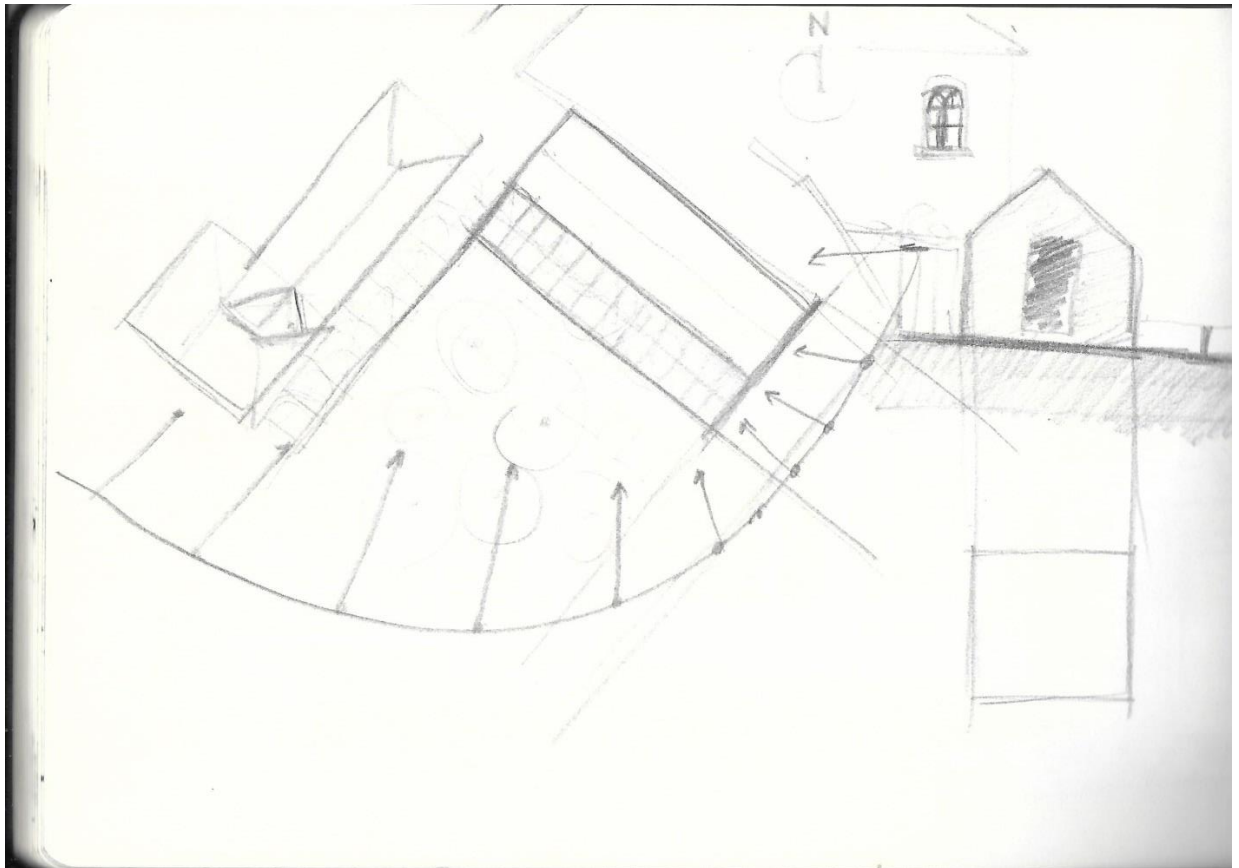


154





155

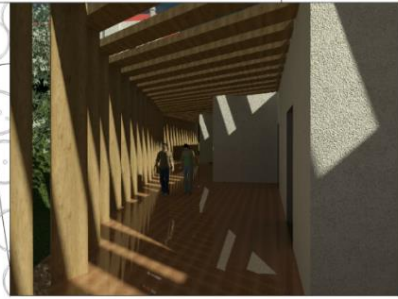
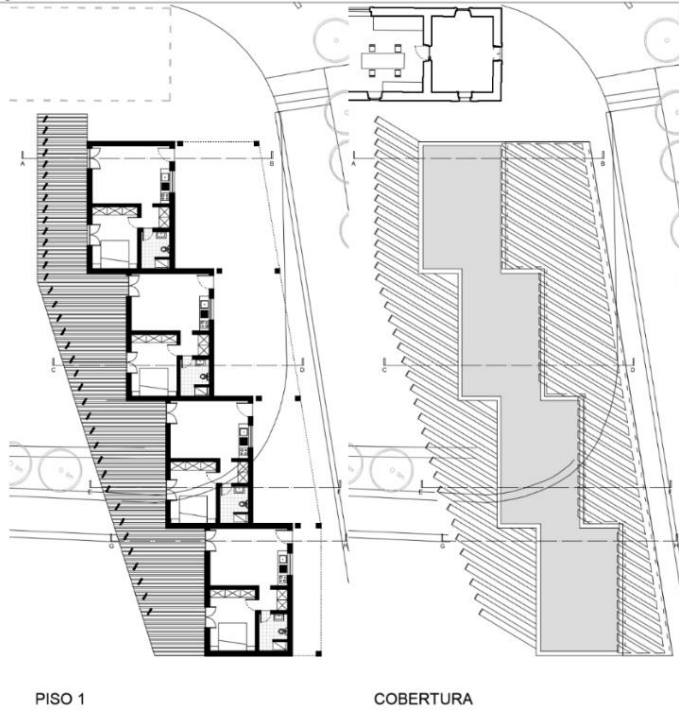


Nível de intervenção 3 (Nova Proposta)
PLANTAS DE PISO
PAÇO DE TENTÚGAL



A2

1/200 1/50



PISO 1

COBERTURA

Nível de intervenção 3 (Nova Proposta)
CORTES E ALÇADOS
PAÇO DE TENTÚGAL

A3

1/200



Nível de intervenção 3 (Nova Proposta)
PERSPECTIVAS
PAÇO DE TENTÚGAL

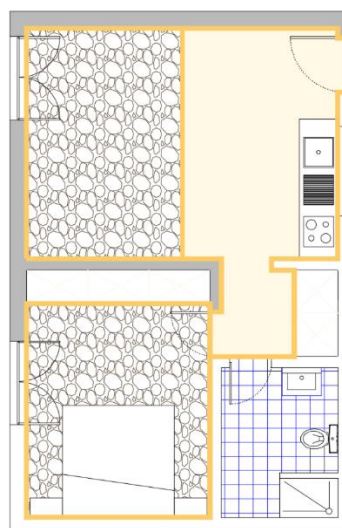
A4
Sem escala






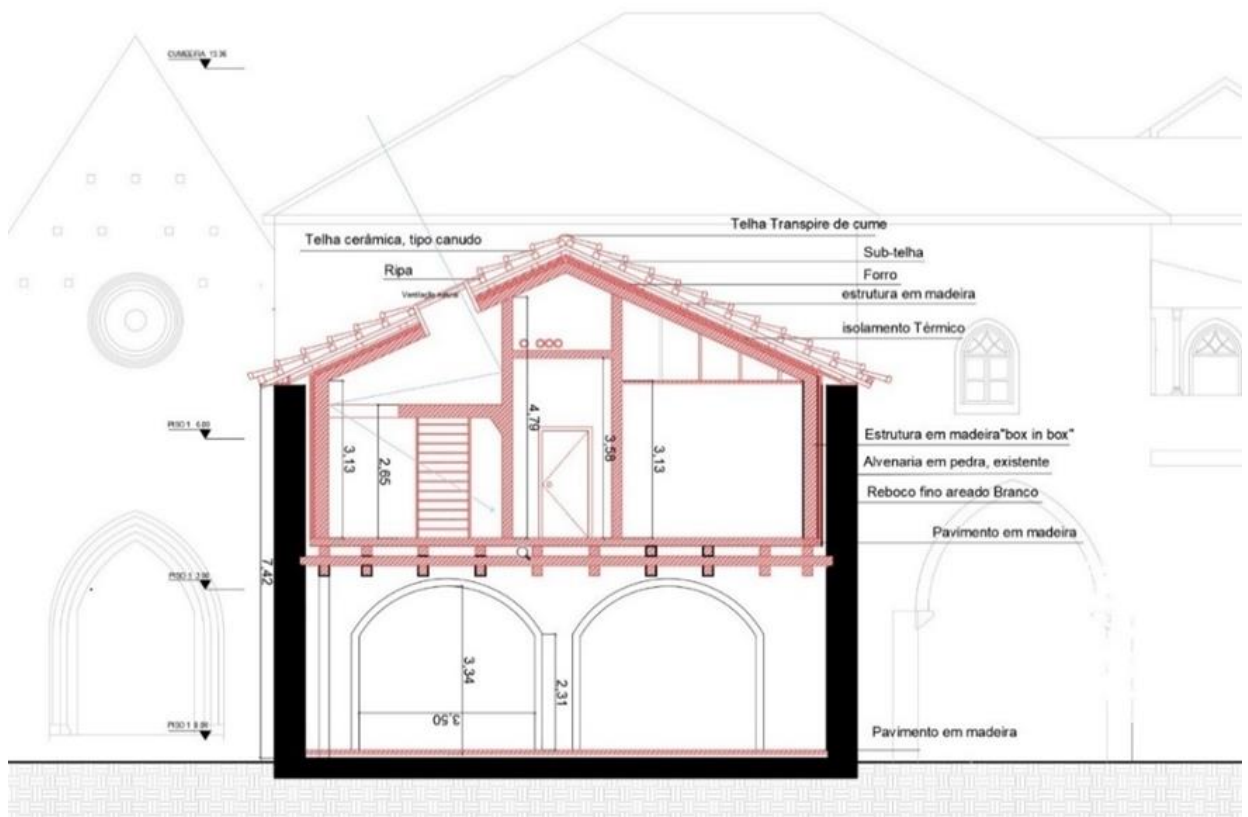
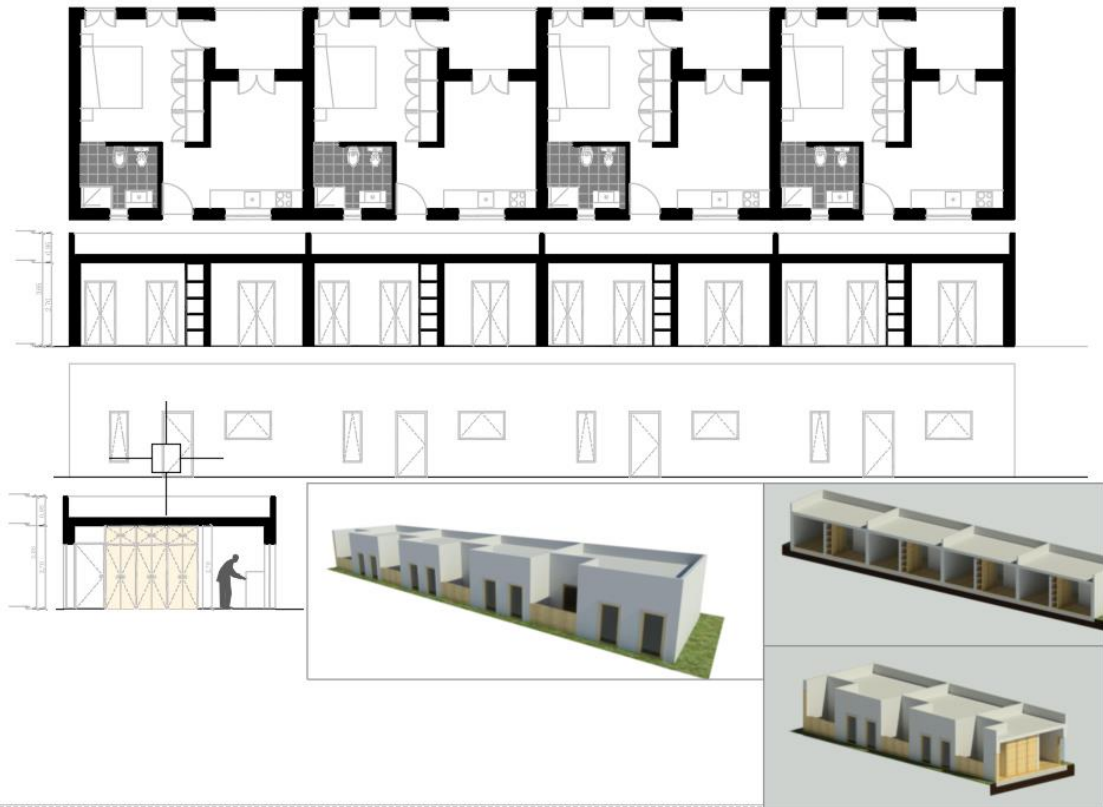
157

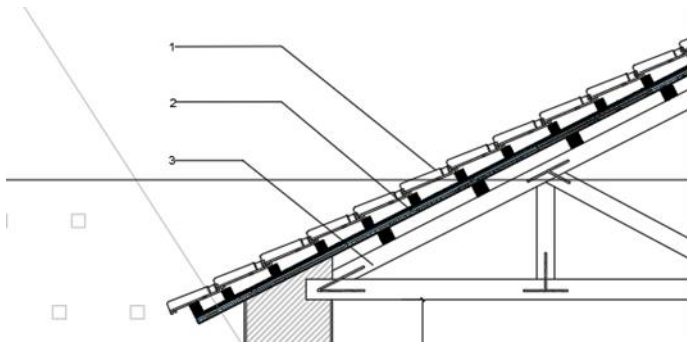
Nível de intervenção 3 (Nova Proposta)
MATERIALIDADE
PAÇO DE TENTÚGAL

A5
1/50



-  Pavimento Porcelânico
-  Pavimento em Madeira
-  Pavimento em Pedra





Nível de intervenção 1 (Edifício do Paço)
CORTES CONSTRUTIVOS
PAÇO DE TENTÚGAL

- 1- Telha Cerâmica Lusa
- 2- Forro em madeira composto por camada de isolamento Térmico em aglomerado de cortiça, e membrana impermeável e transpirável
- 3- Asna estrutural em Madeira

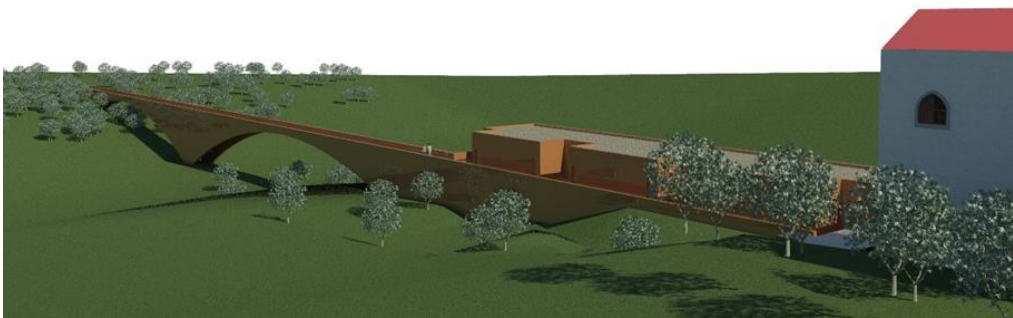


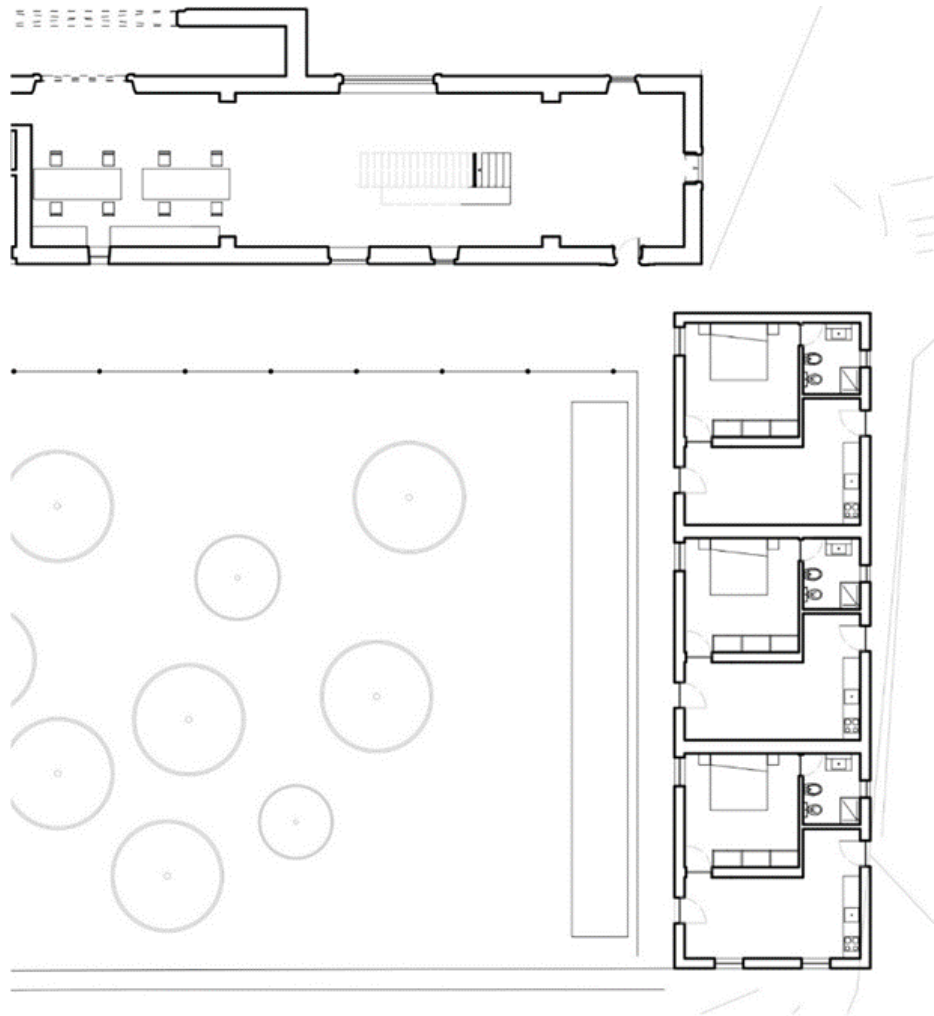
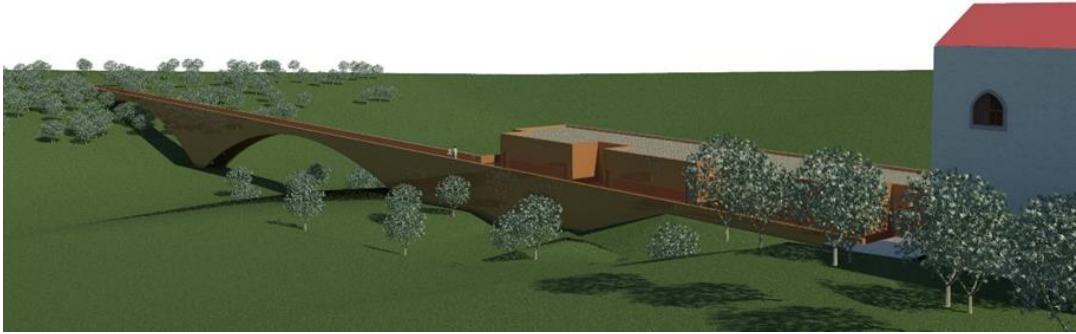


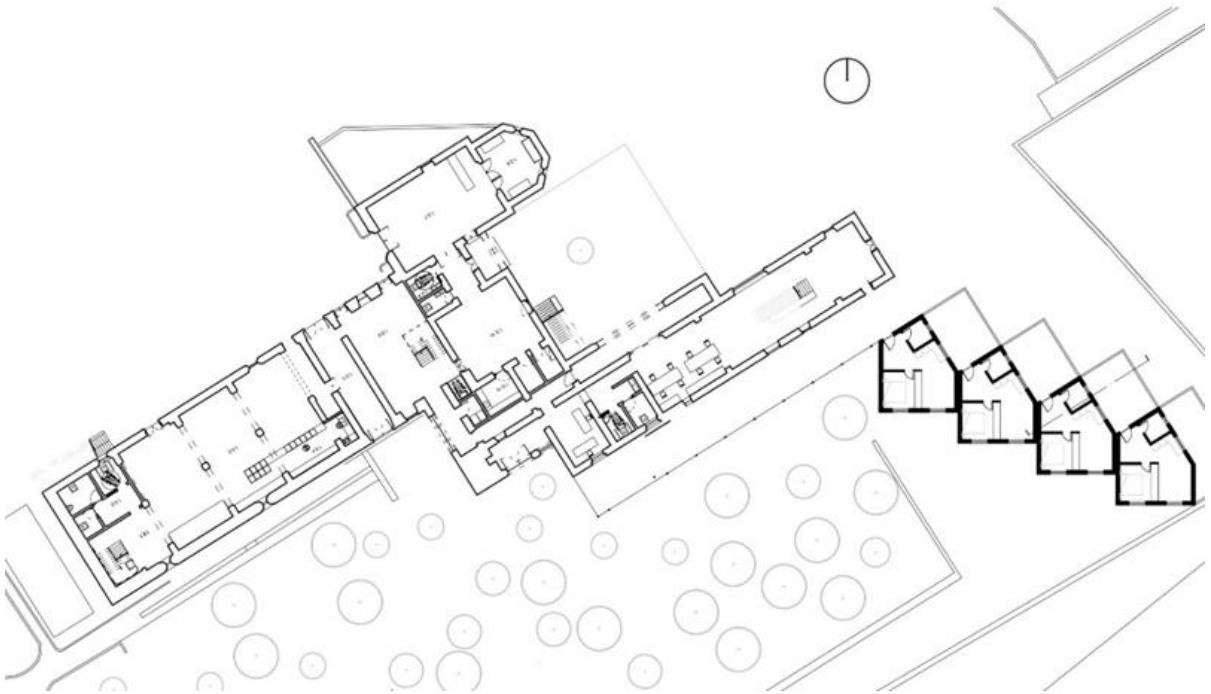
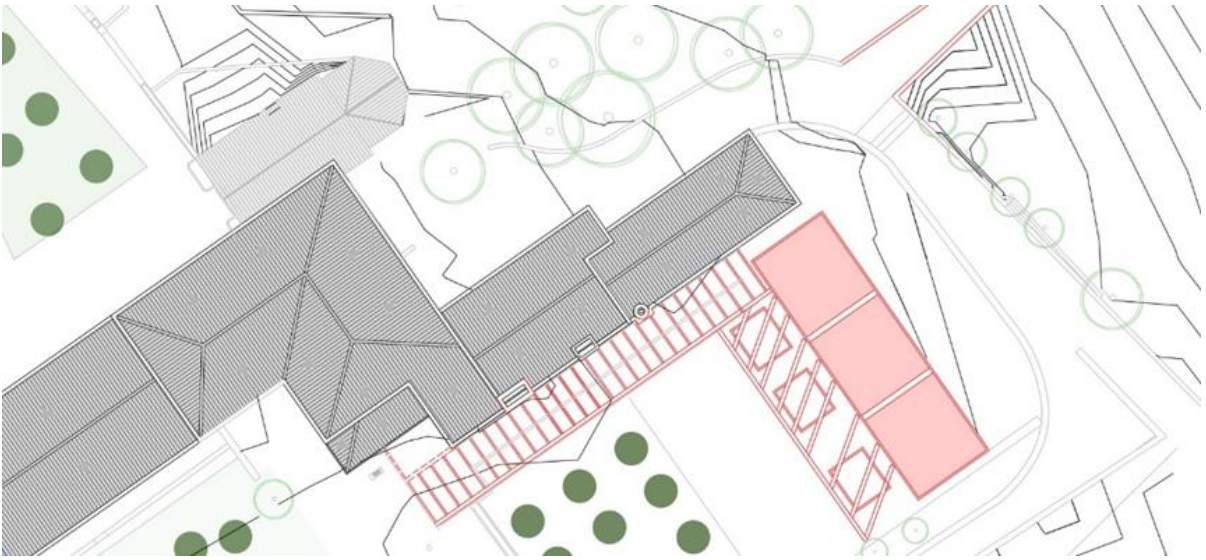


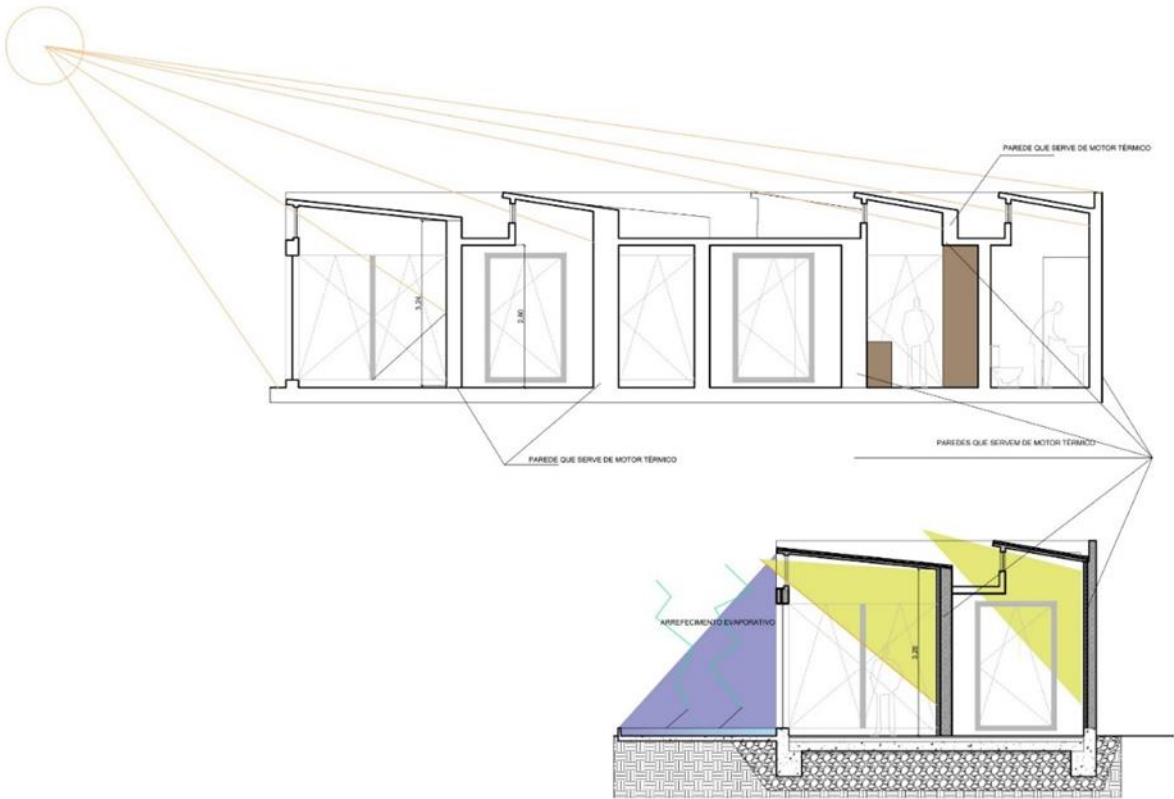
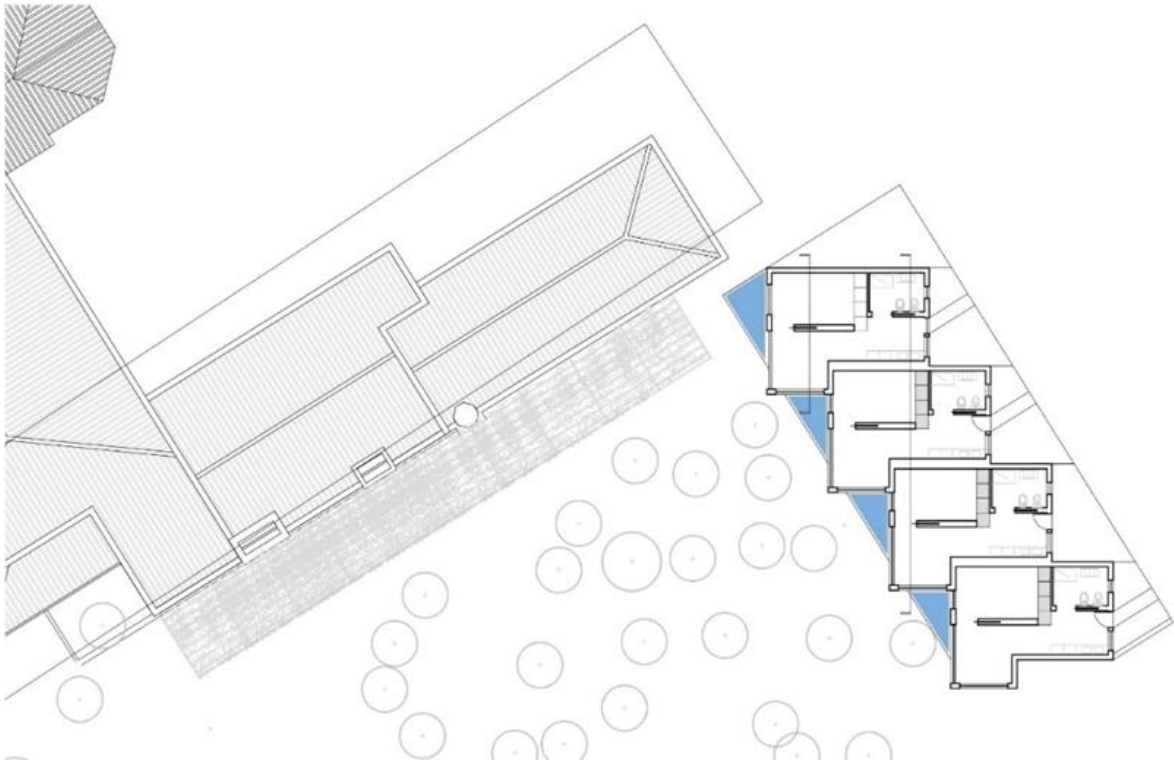


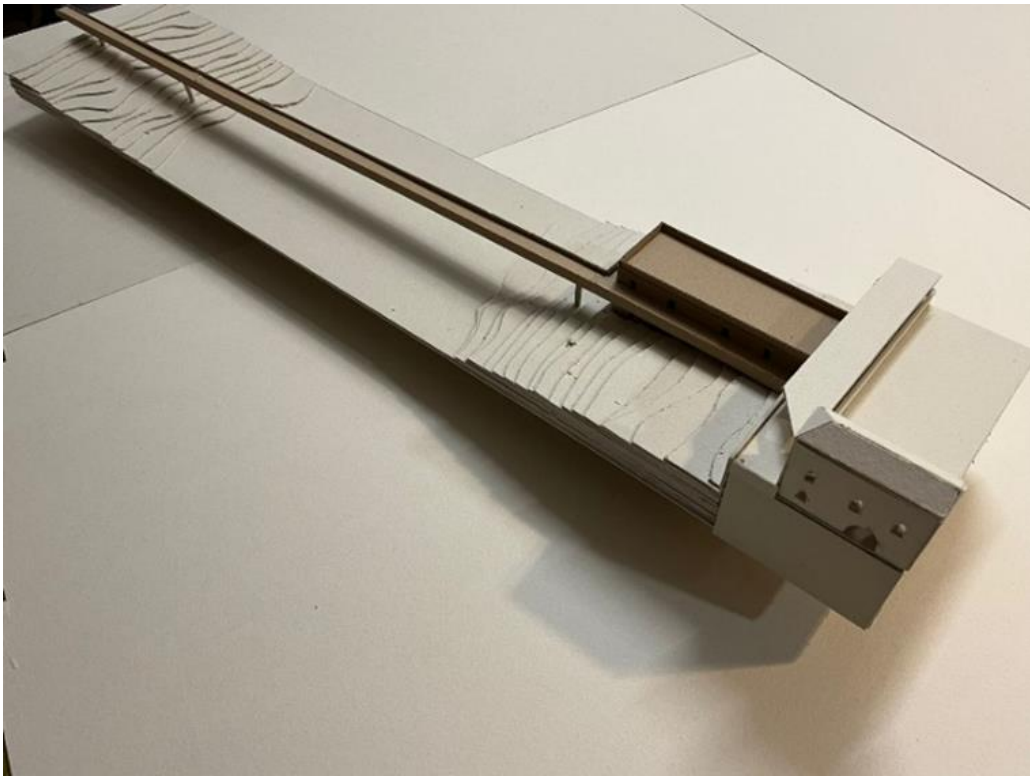
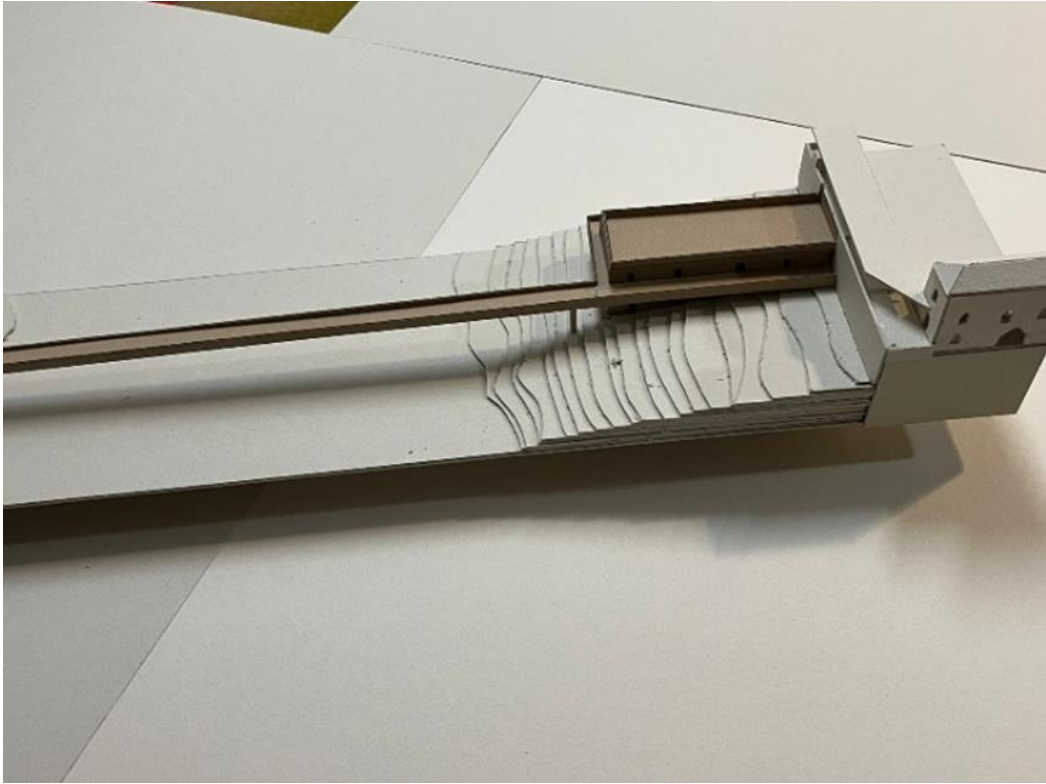
162

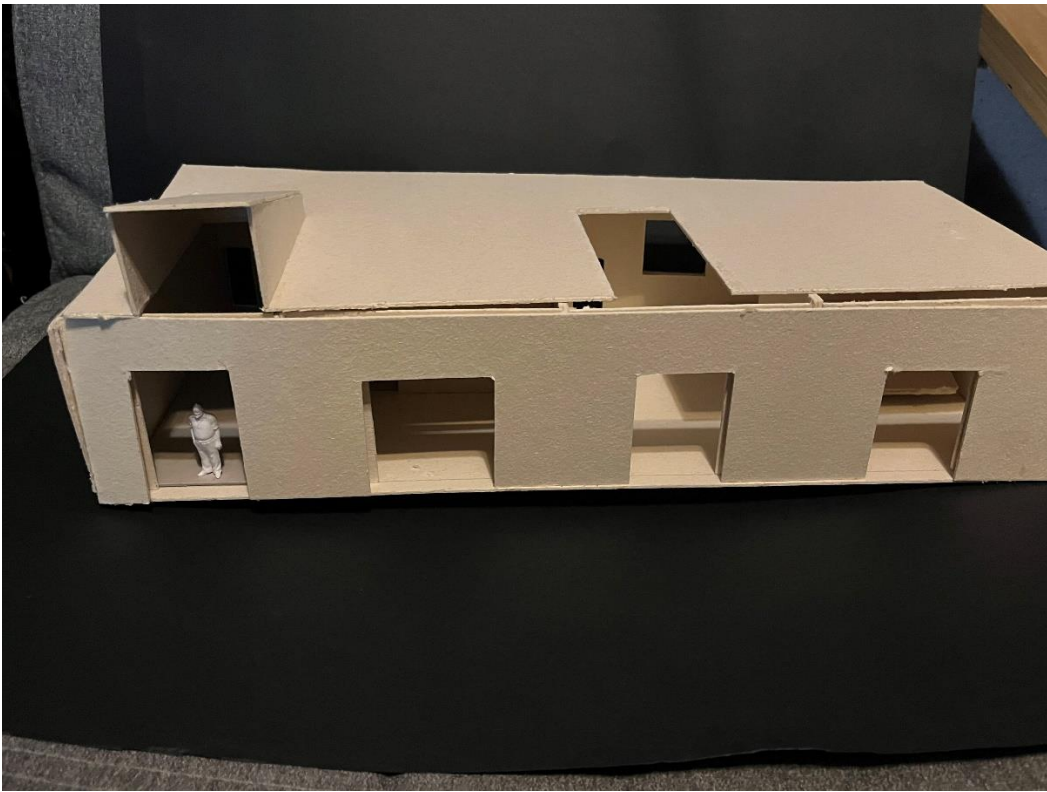
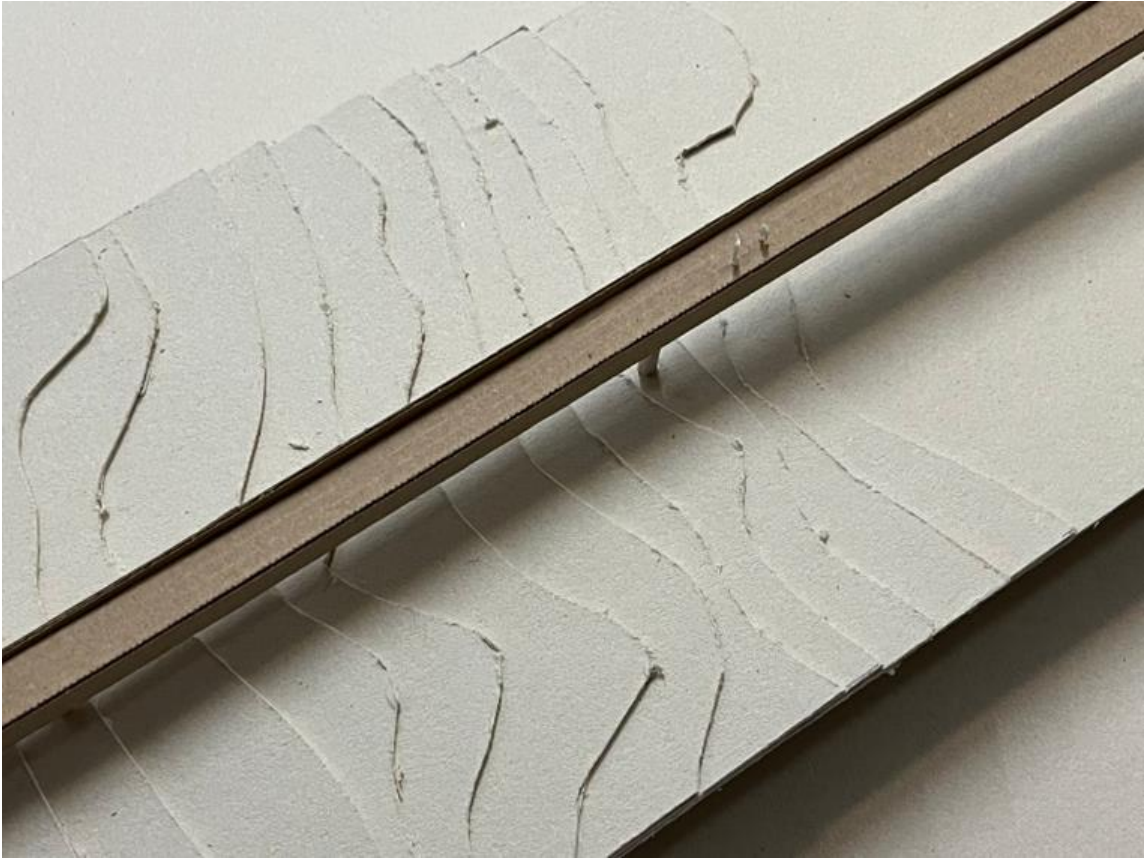


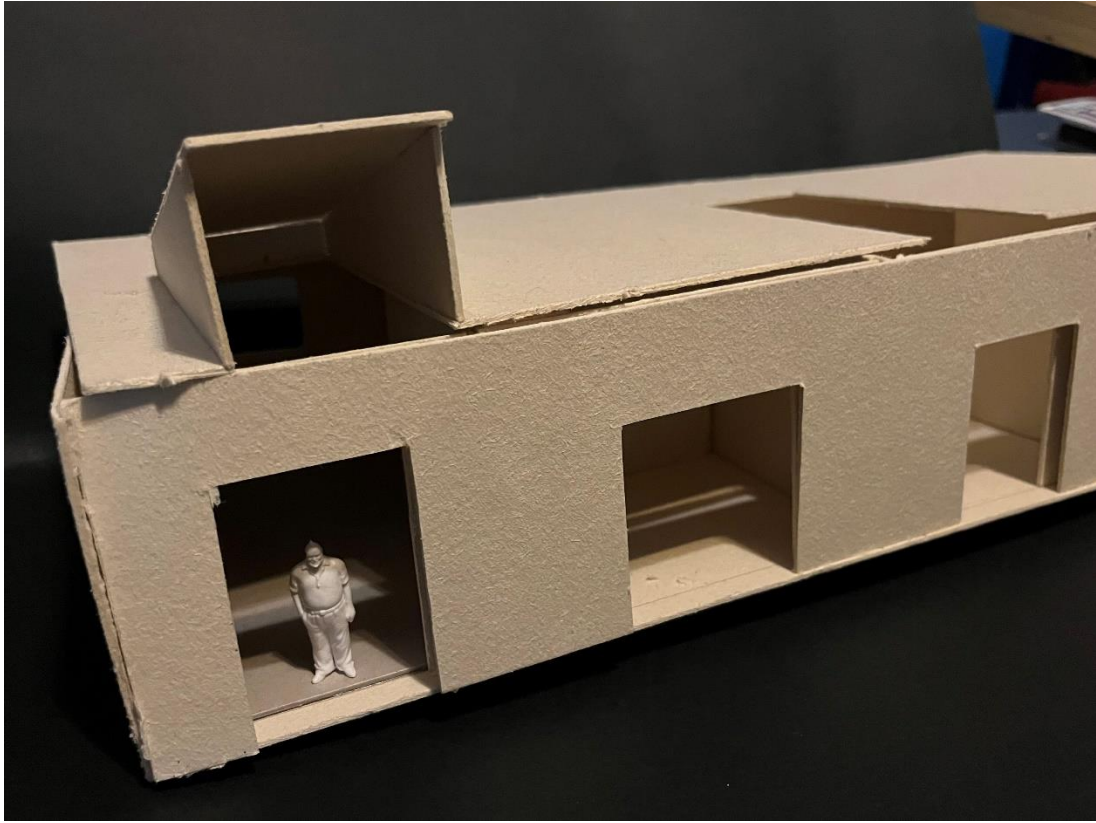




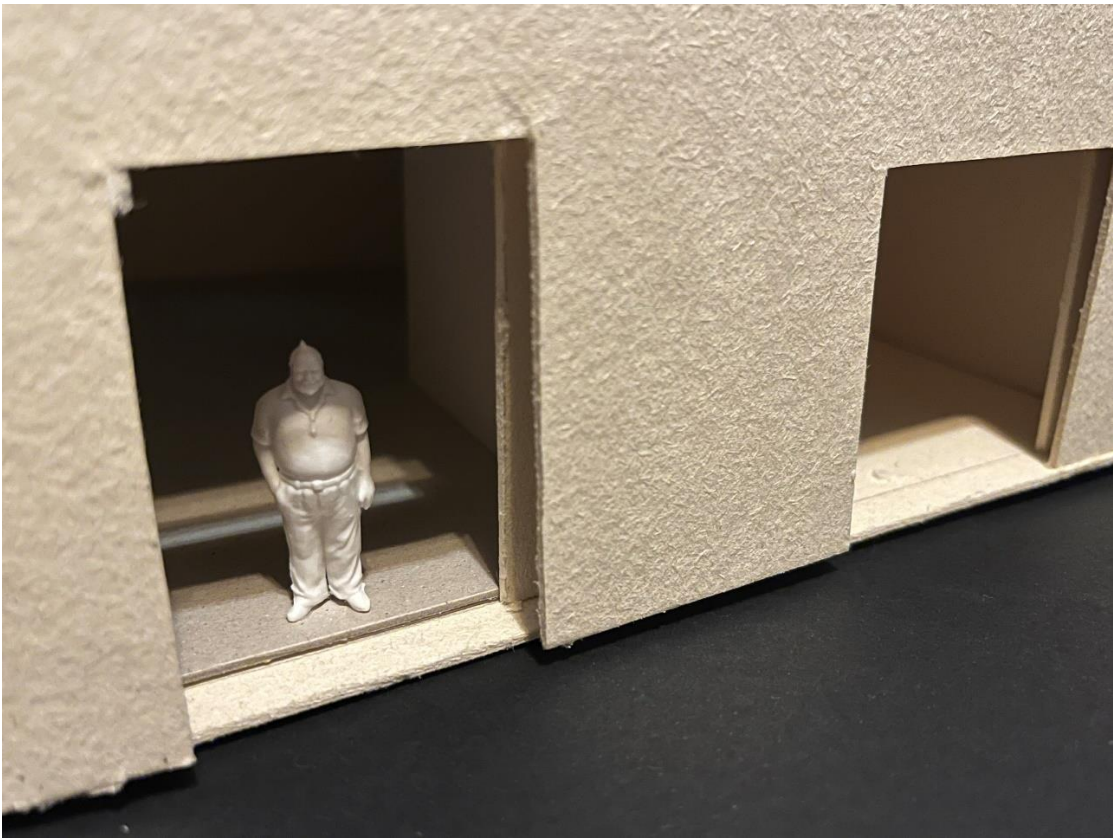








168



ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS

(Todas as peças desenhadas são de autoria própria)

NÍVEL 1 (EDIFÍCIO DO PAÇO)

- A01-Planta do Piso 1 Existente
- A02-Planta do Piso 2 Existente
- A03-Planta do Piso 3 Existente
- A04-Planta de demolições, Piso 1 (amarelos)
- A05-Planta de demolições, Piso 2 (amarelos)
- A06-Planta de demolições, Piso 3 (amarelos)
- A07-Planta de reconstruções, Piso 1 (vermelhos)
- A08-Planta de reconstruções, Piso 2 (vermelhos)
- A09-Planta de reconstruções, Piso 3 (vermelhos)
- A10-Planta de pavimentos, Piso 1
- A11-Planta de pavimentos, Piso 2
- A12-Planta de pavimentos, Piso 3
- A13-Planta de paredes, Piso 1
- A14-Planta de paredes, piso 2
- A15-Planta de paredse, Piso 3
- A16-Planta do proposto, Piso 1
- A17-Planta do proposto, Piso 2
- A18-Planta do proposto, Piso 3
- A19-Planta de cobertura, Proposta
- A20-Alçados Sul/Norte
- A21-Alçados Nascente/Poente
- A22-Cortes construtivos
- A23-Cortes (demoções e construções)
 - Planta de cobertura (demolições e construções)
- A24-Cortes construtivos (demolições e construções)
- A25-Cortes construtivos (proposta)

NÍVEL 2 (EDIFÍCIO DO CELEIRO GRANDE)

- A26-Planta de piso Existente
 - Planta de piso Alterações
- A27-Planta de Cobertura Existente
- A28-Corte construtivo (Cobertura)
- A29-Alçado Poente Existente
 - Corte AB Existente
 - Corte AB Proposta
 - Corte CD Proposta

A30-Box, Instalações Sanitárias
A31-Alçados processos de interventivos de Reabilitação
A32- Reabilitação de Estrutura

NÍVEL 3 (NOVA PROPOSTA)

EDIFÍCIO/ALOJAMENTO/T1

A33-Planta de Implantação
A34-Demolições e construções
A35-Planta de Piso
A36-Planta de Cobertura
A37-Alçados /Cortes
A38-Implantação, Proposta
A39-Alçado Nascente/Alçado Sul
A40-Corte Longitudinal
Cortes construtivos
Materialidade

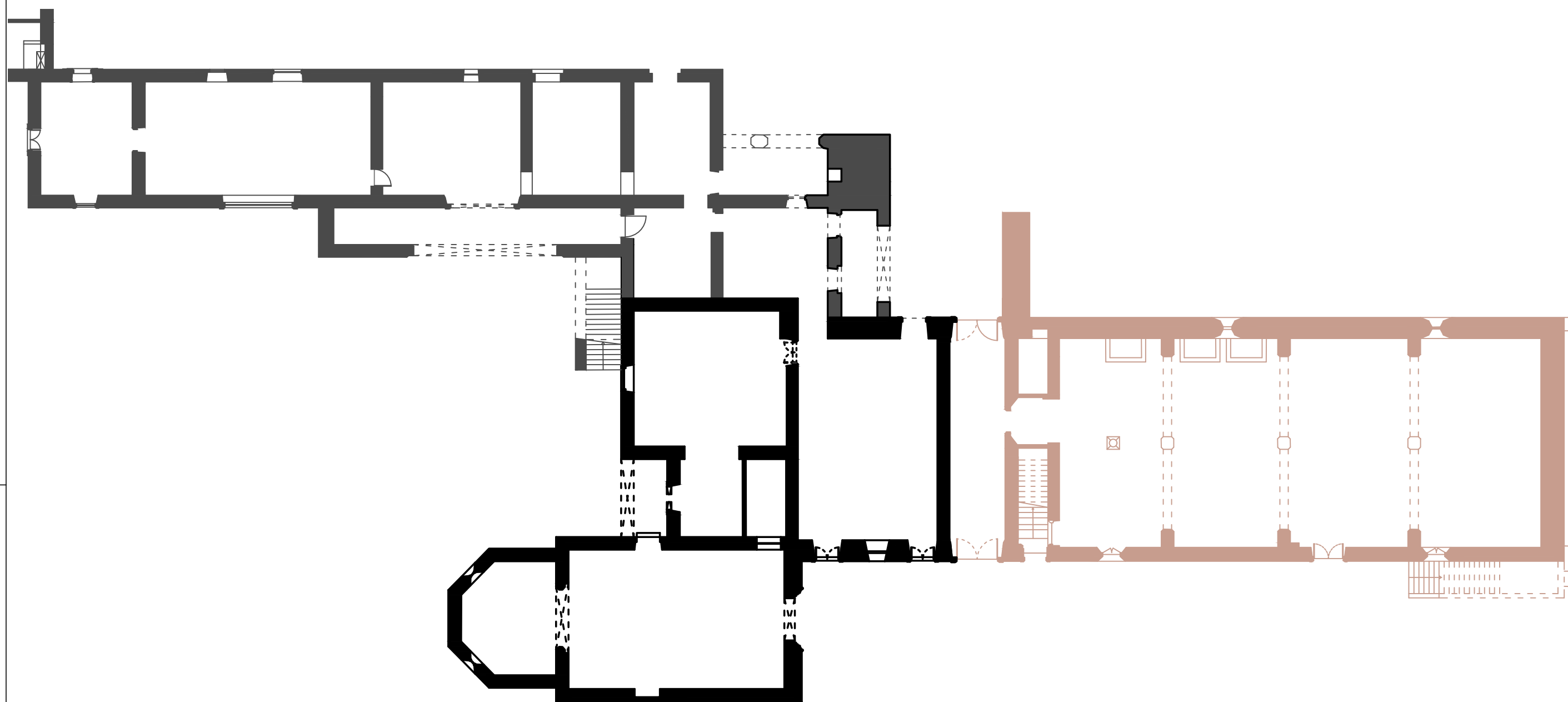
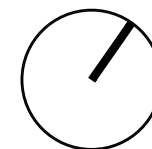
PONTE PEDONAL

A41-Ponte Pedonal
A42- Planta de Implantação

GLAMPING

A43-Plantas de Piso
A44-Cortes
A45-Alçados
A46-Plantas de Piso pavimentos
A47-Cortes construtivos (materialidade)
A48- axonometrias
A49-Maquetes de estudo

PAINÉIS E MAQUETE FINAL ELABORADOS PARA DO DIA DA DEFESA DE TESE
(10 de Fevereiro de 2023, 09H00)



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta do Piso 1 Existente
Edifício do Paço

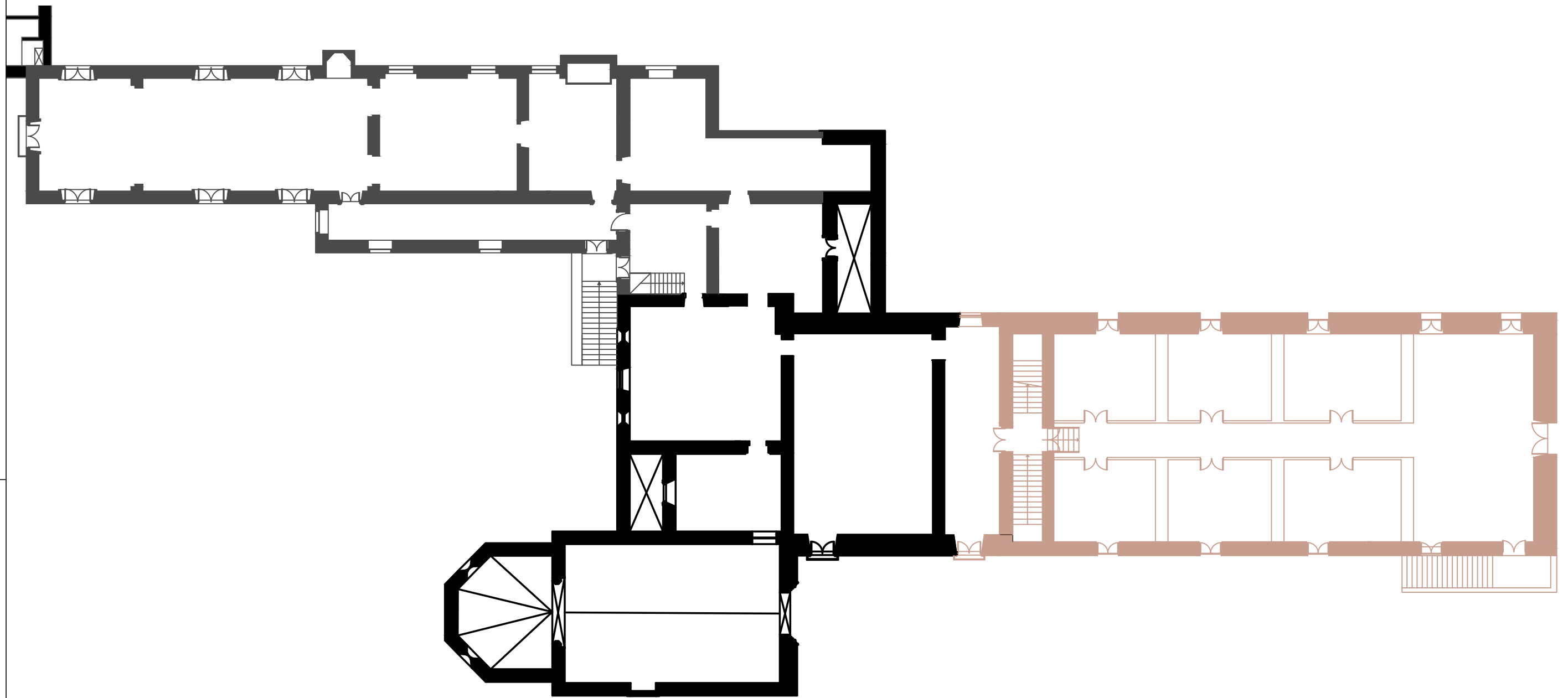
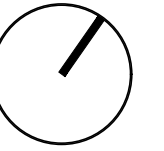
Desenho N° **A 01**

Escala 1:200

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO | CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta do Piso 2 Existente
Edifício do Paço

A 02

Desenho Nº

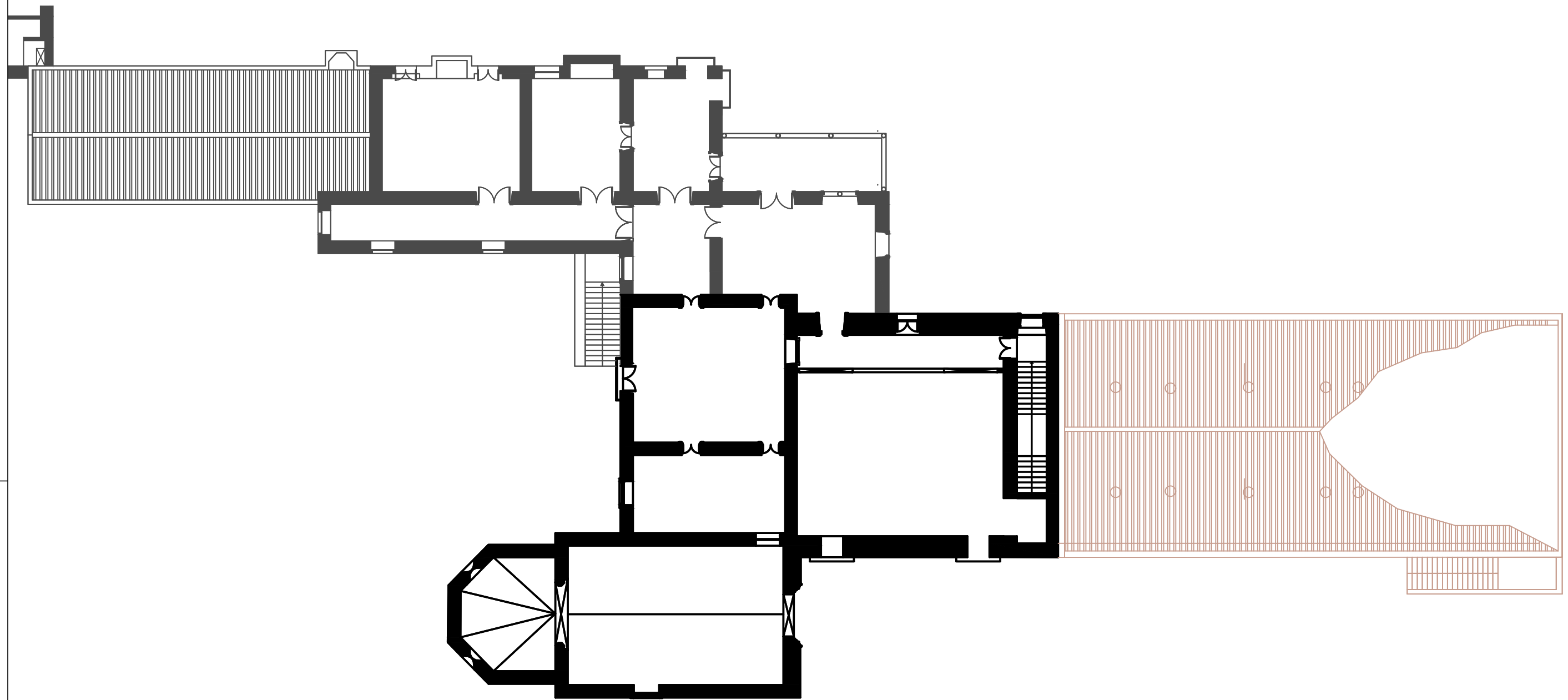
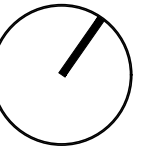
1:200

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO | CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta do Piso 3 Existente
Edifício do Paço

A 03

Desenho Nº

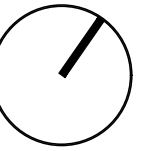
1:200

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO | CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de demolições (amarelos)
Piso 1 Existente
Edifício do Paço

A 04

Desenho Nº

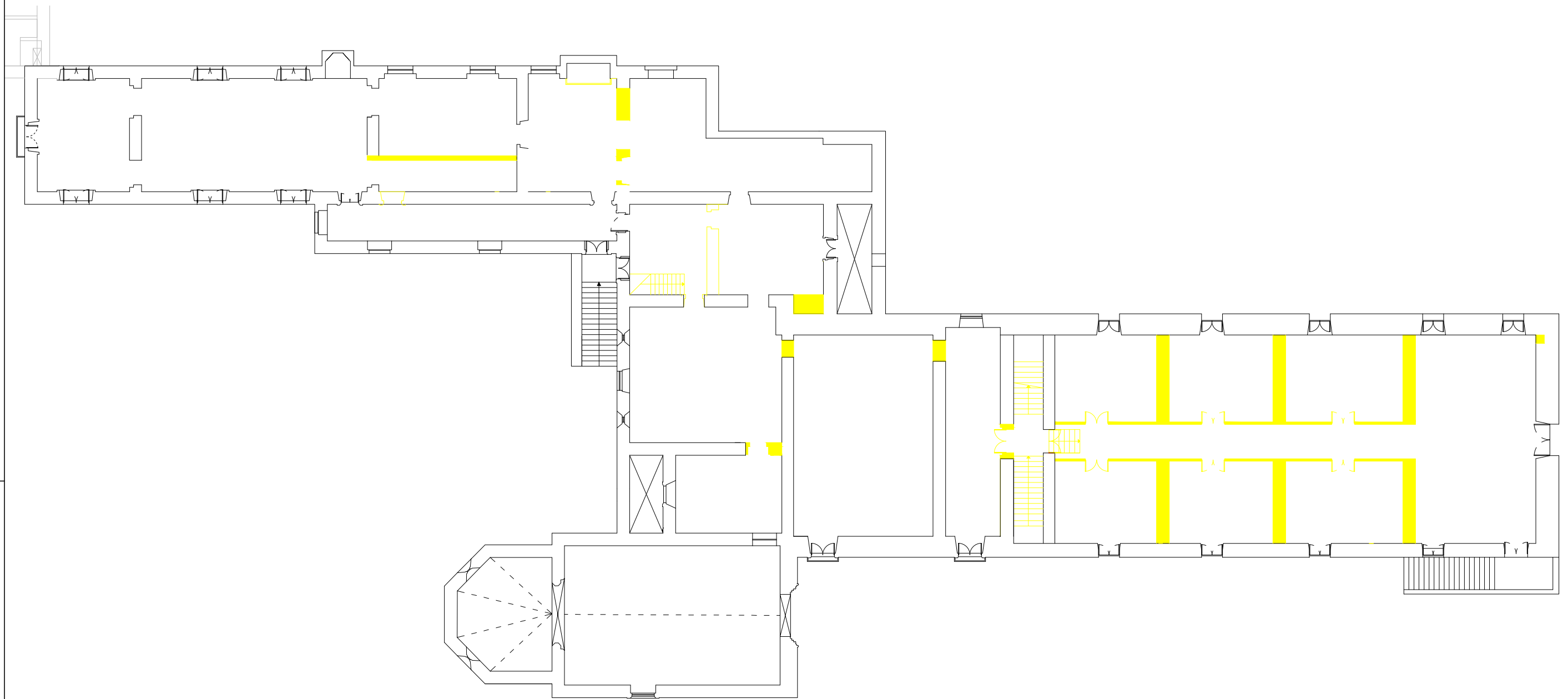
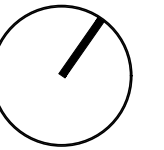
1:200

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de demolições (amarelos)
Piso 2 Existente
Edifício do Paço

A 05

Desenho Nº

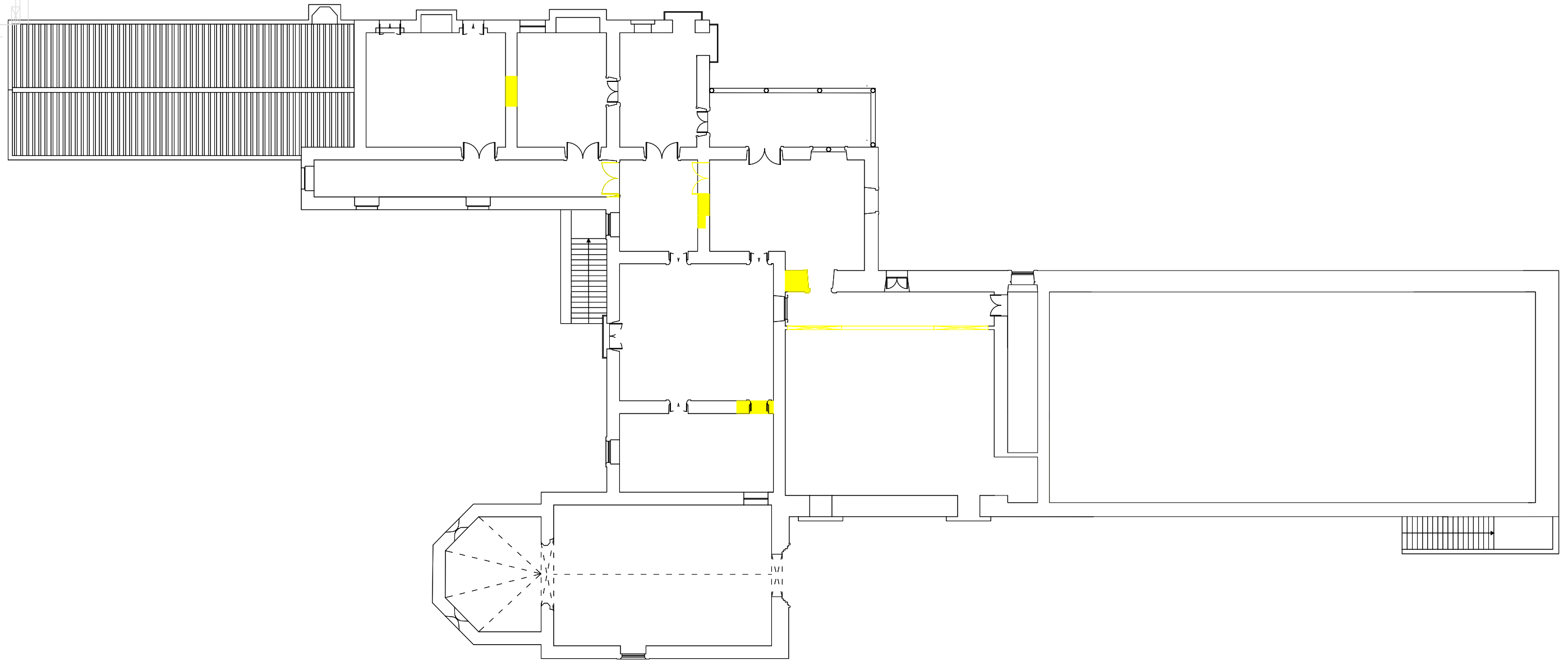
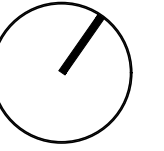
1:200

Peça Desenhada

Escala

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de demolições (amarelos)
Piso 3 Existente
Edifício do Paço

Desenho Nº

A 06

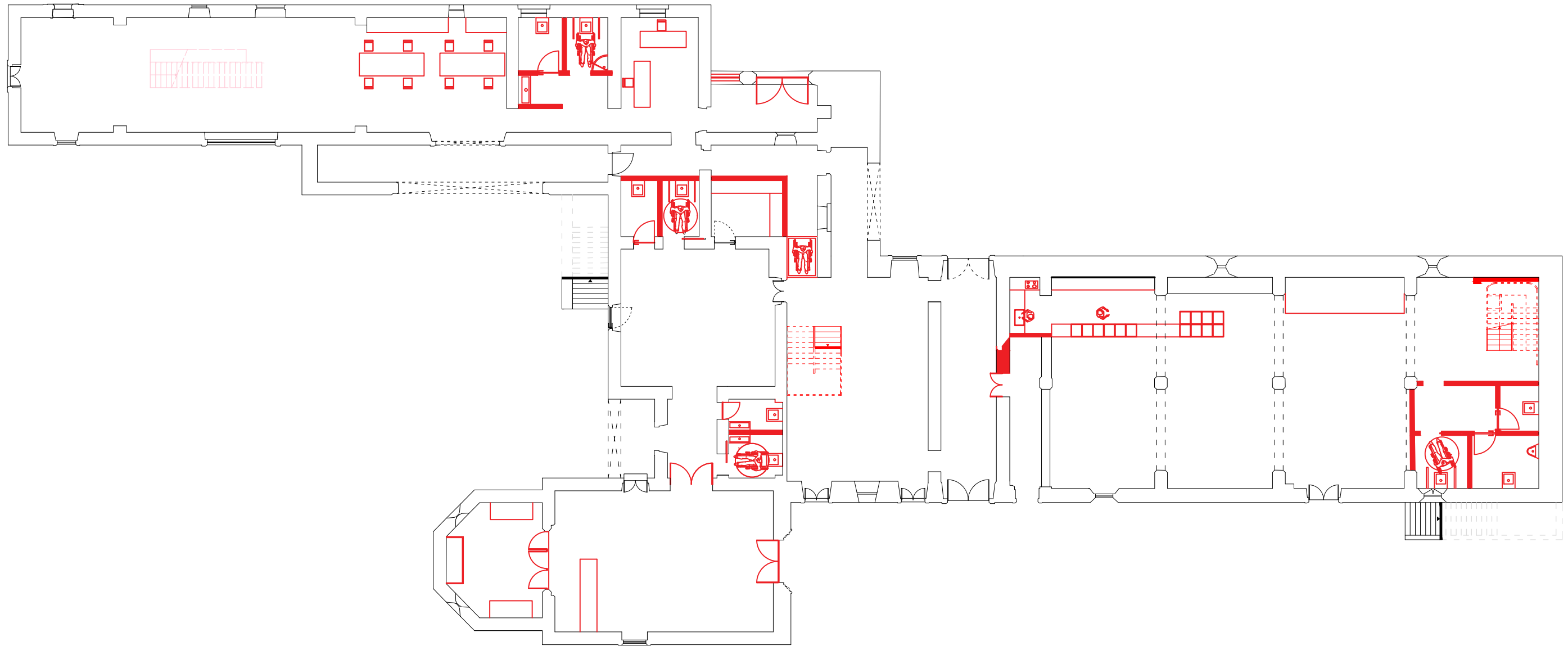
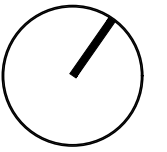
Escala

1:200

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de reconstruções (vermelhos)

Piso 1

Edifício do Paço

A 07

Desenho Nº

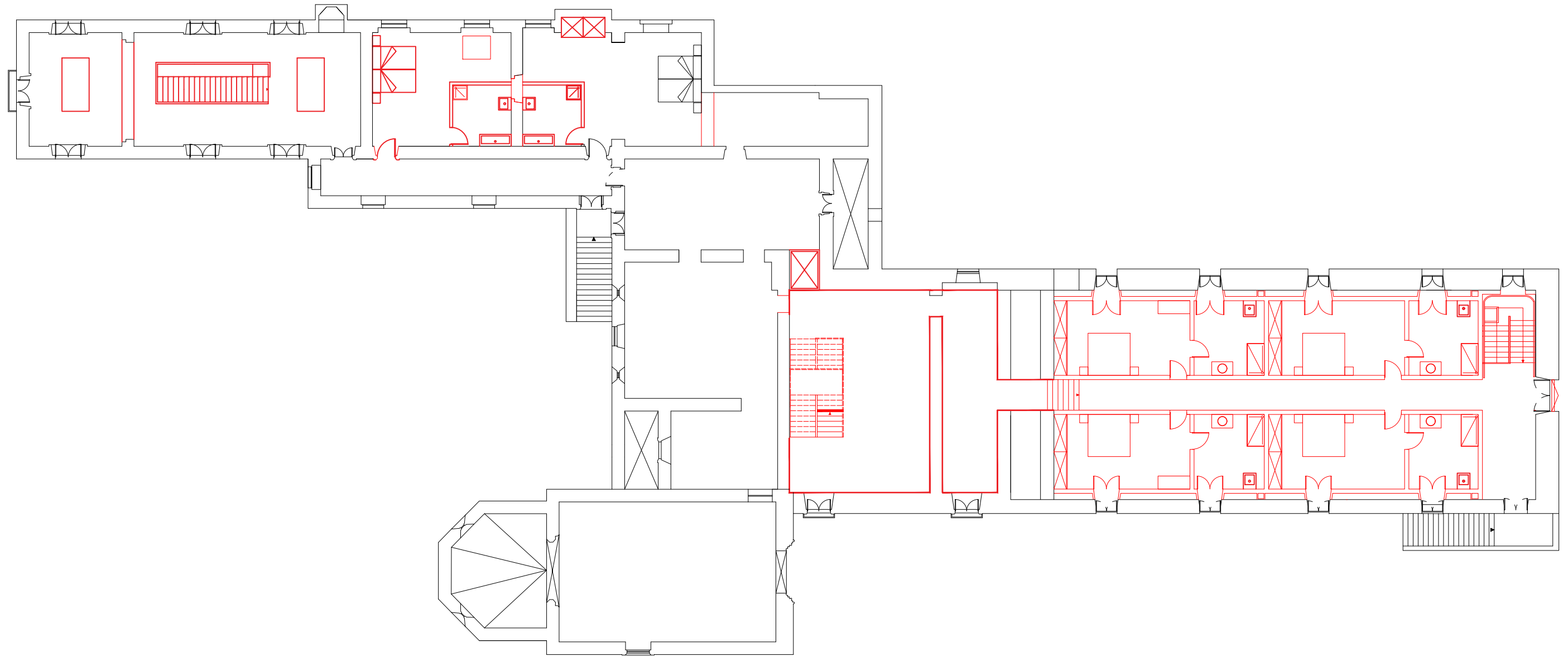
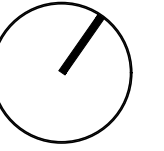
1:200

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de reconstruções (vermelhos)

Piso 2

Edifício do Paço

A 08

Desenho Nº

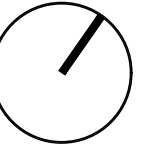
1:200

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de reconstruções (vermelhos)

Piso 3

Edifício do Paço

A 09

Desenho Nº

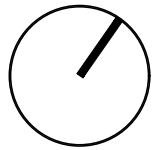
1:200




Peça Desenhada


Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

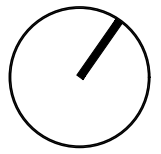
Escala



Desenho de autoria própria



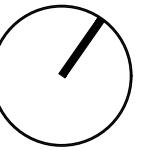
-  Pavimento Pedra
-  Pavimento Porcelânico
-  Pavimento Madeira




REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO		 FACULDADE DE ARQUITETURA UNIVERSIDADE DE LISBOA
NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL		
Planta de pavimentos (materialidade) Piso 1		Desenho Nº A 10
Edifício do Paço		Escala 1:200
Peça Desenhada		Escola
Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403		Desenho de autoria própria




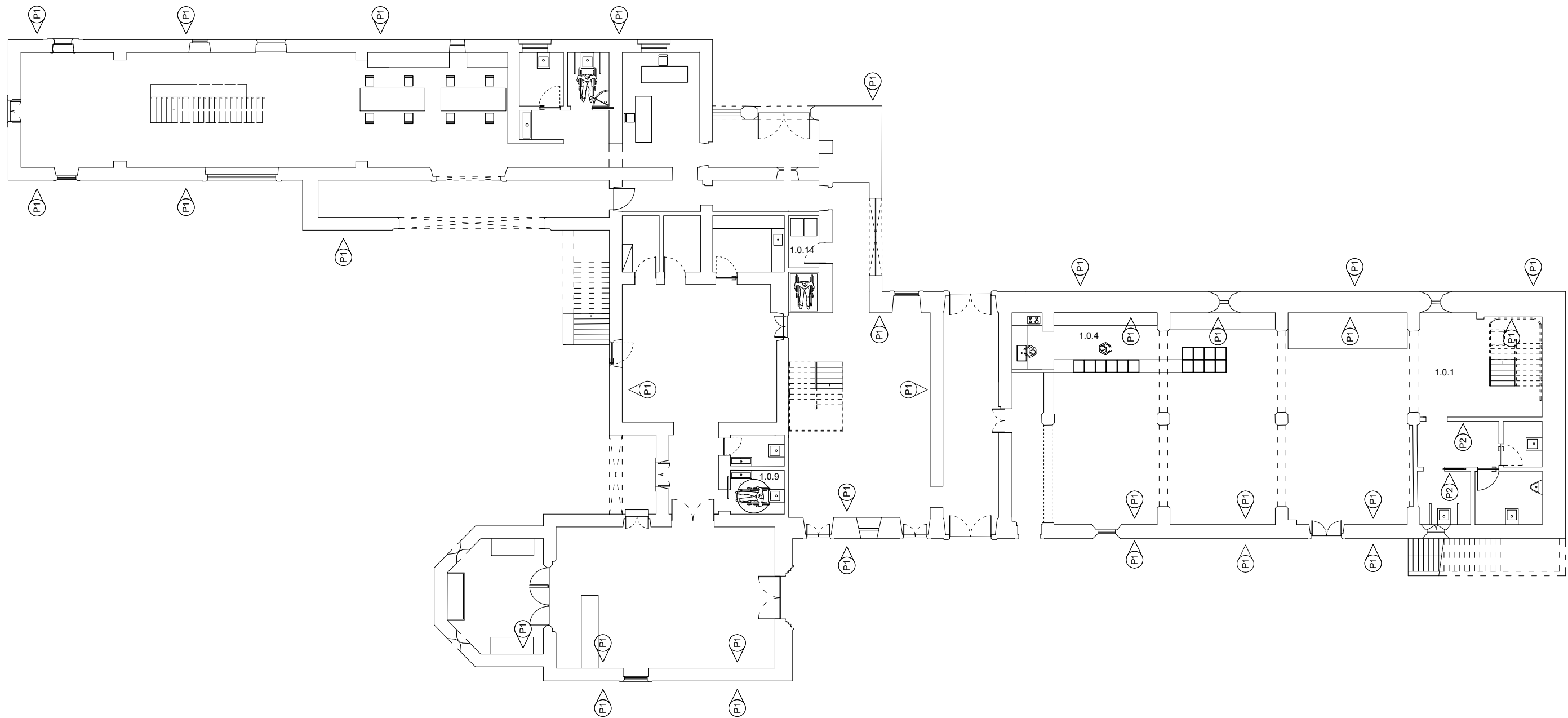
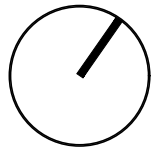
-  Pavimento Porcelânico
-  Pavimento Madeira

REABILITAR O ANTIGO CRIAR O NOVO NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL		 FACULDADE DE ARQUITETURA UNIVERSIDADE DE LISBOA
Planta de Pavimentos Piso 2 Edifício do Paço		A 11 Desenho Nº
		1:200 Escala
Peça Desenhada Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403		Desenho de autoria própria



-  Pavimento Pedra
-  Pavimento Porcelânico
-  Pavimento Madeira

REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO		 FACULDADE DE ARQUITETURA UNIVERSIDADE DE LISBOA
NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL		
Planta de Pavimentos Piso 3 Edifício do Paço		A 12
Peça Desenhada		Desenho Nº
Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403		Escala 1:200
		Desenho de autoria própria



P1

Alvenaria em pedra existente, em que será implementado um processo de reparação e reuperação, com reboco mineral, cal Hidraulica, cal hidratada e ligante pozolânico, cargas minerais.

P2

Parede em madeira reciclada.

REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de Paredes
Piso 1

Edifício do Paço

A 13

Desenho Nº

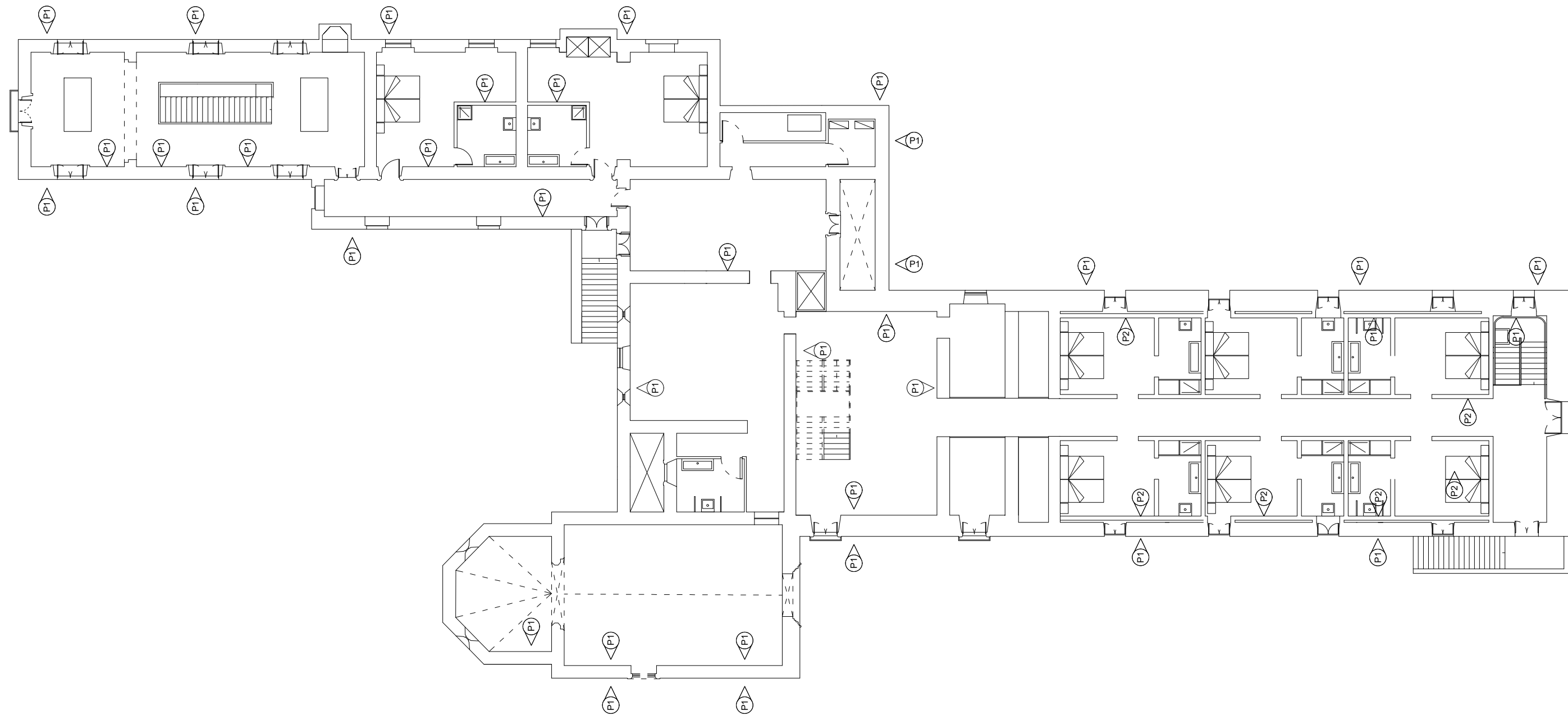
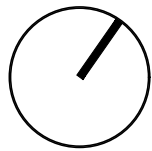
1:200



Peça Desenhada


Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

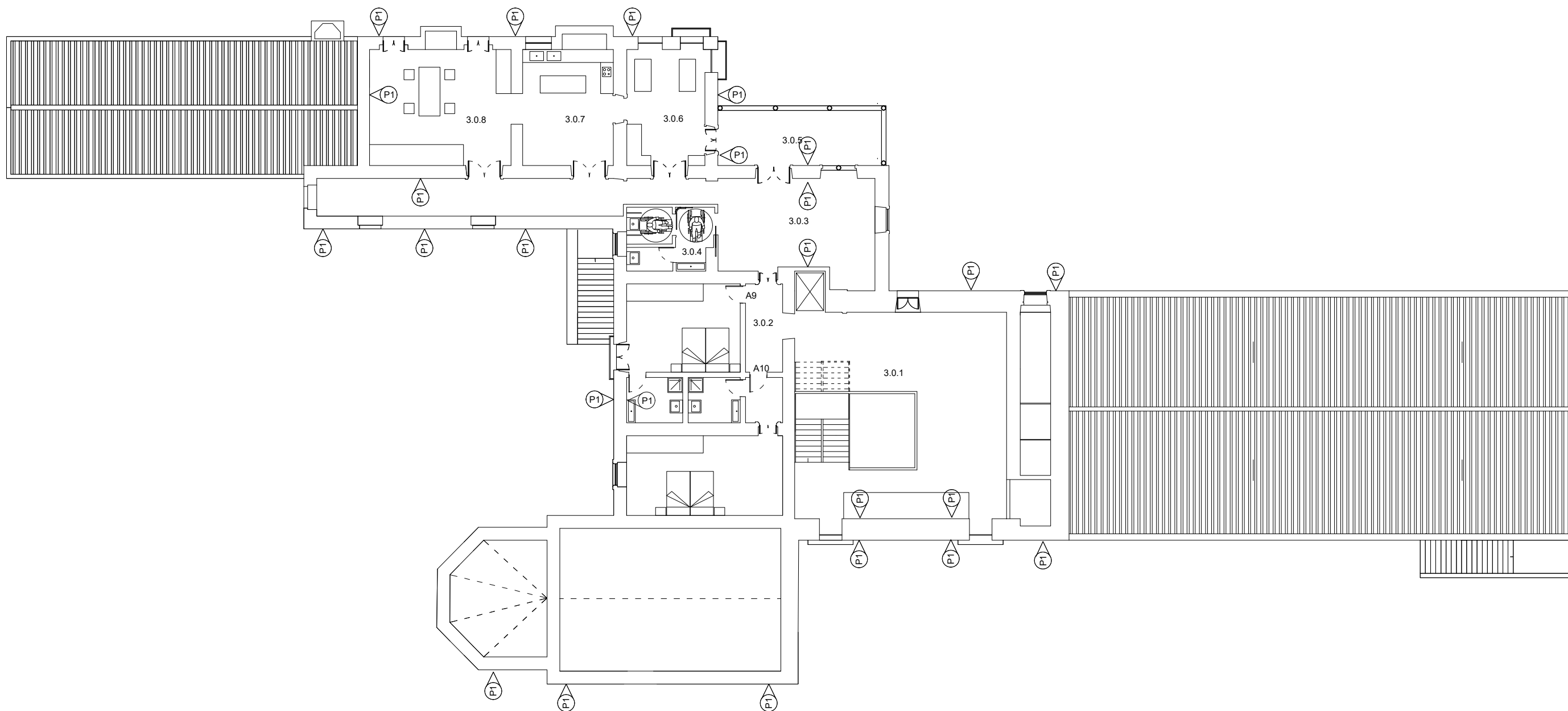
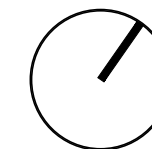
Escala

Desenho de autoria própria



-  **P1** Alvenaria em pedra existente, em que será implementado um processo de reparação e reuperação, com reboco mineral, cal Hidraulica, cal hidratada e ligante pozolânico, cargas minerais.
-  **P2** Parede em Madeira sistema "box in the box"

REABILITAR O ANTIGO CRIAR O NOVO NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL	 FACULDADE DE ARQUITETURA <small>UNIVERSIDADE DE LISBOA</small>
Planta de Paredes Piso 2 Edifício do Paço	A 14 <small>Desenho N°</small>
<small>Peça Desenhada</small> Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403	1:200 <small>Escala</small>
<small>Desenho de autoria própria</small>	



P1 Alvenaria em pedra existente, em que será implementado um processo de reparação e reuperação, com reboco mineral, cal Hidraulica, cal hidratada e ligante pozolânico, cargas minerais.

REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de Paredes
Piso 3

Edifício do Paço

A 15

Desenho Nº

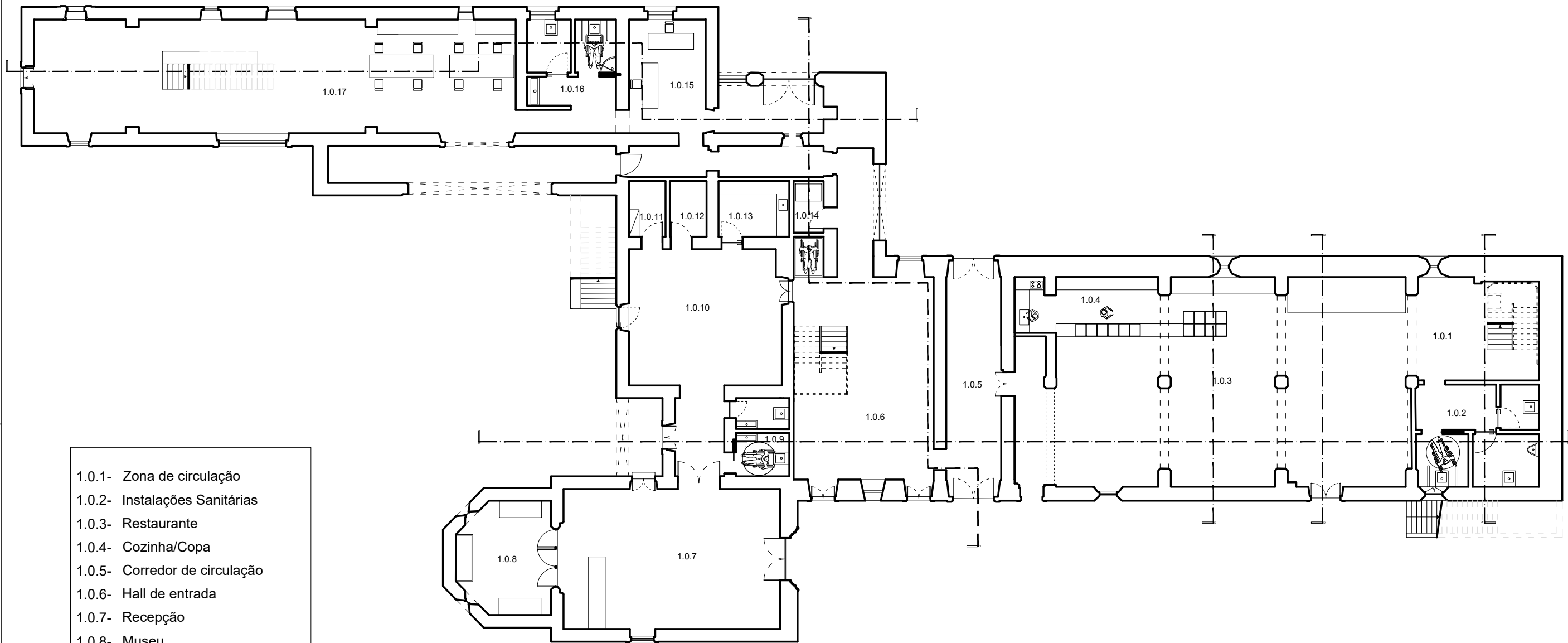
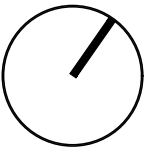
1:200

Escala

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Desenho de autoria própria



- 1.0.1- Zona de circulação
- 1.0.2- Instalações Sanitárias
- 1.0.3- Restaurante
- 1.0.4- Cozinha/Copa
- 1.0.5- Corredor de circulação
- 1.0.6- Hall de entrada
- 1.0.7- Recepção
- 1.0.8- Museu
- 1.0.9- Instalações Sanitárias
- 1.0.10- Gabinetes
- 1.0.11- Bastidor / zona técnica
- 1.0.12- Arrumos
- 1.0.13- Copa
- 1.0.14- Casa das máquinas elevador
- 1.0.15- Sala de Leitura
- 1.0.16- Instalações Sanitárias
- 1.0.17- Biblioteca

REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta do Proposto
Piso 1

Edifício do Paço

A 16

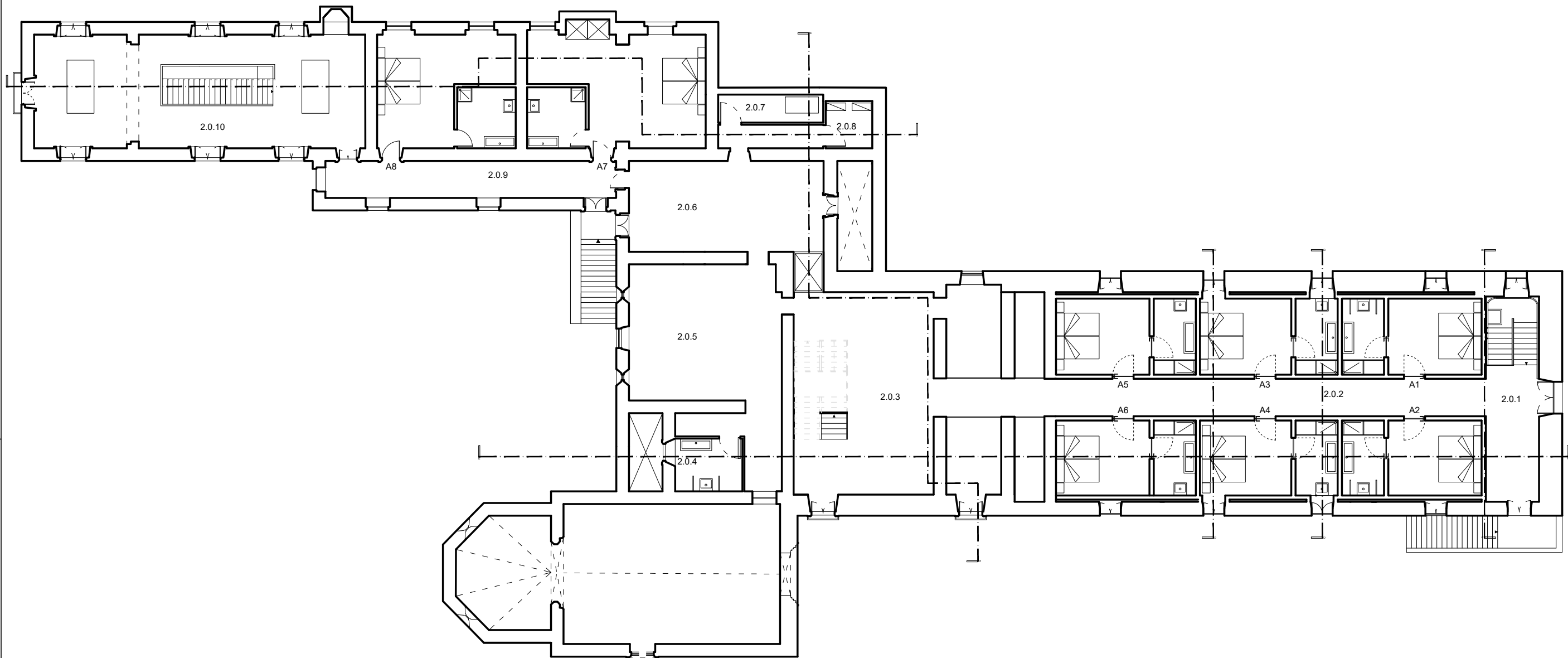
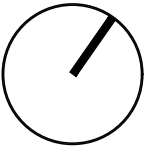
Desenho Nº

1:200

Peça Desenhada


Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

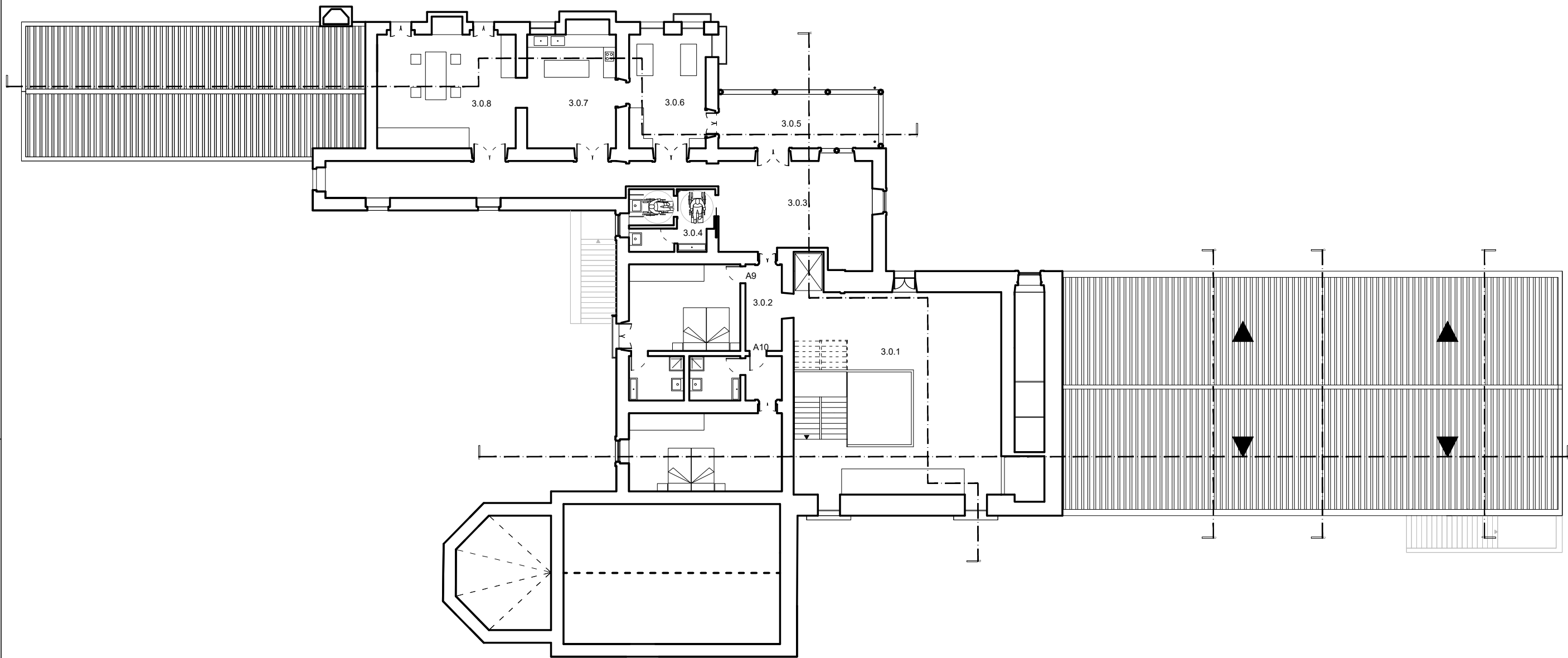
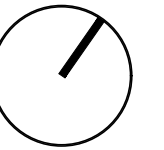
Desenho de autoria própria



PISO 2

2.0.1- Zona de circulação/Hall de entrada	A1 a A6- Quartos tipo1	24m ²
2.0.2- Corredor de circulação/quartos	A7 a A8- Quartos tipo2	35/46m ²
2.0.3- Circulação/escadas		
2.0.4- Instalações Sanitárias		
2.0.5- Sala de Chá		
2.0.6- Salão		
2.0.7- Bastidor / zona técnica		
2.0.8- Quadros elétricos		
2.0.9- Corredor de circulação/quartos		
2.0.10- Biblioteca		

REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO		 FACULDADE DE ARQUITETURA UNIVERSIDADE DE LISBOA
NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL		
Planta do Proposto Piso 2 Edifício do Paço		A 17 Desenho Nº
Peça Desenhada		1:200 Escala
Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403		Desenho de autoria própria



PISO 3

- 3.0.1- Zona de circulação
- 3.0.2- Corredor de circulação/quartos
- 3.0.3- Sala do observatório
- 3.0.4- Instalações Sanitárias
- 3.0.5- Sala de Chá
- 3.0.6- Sala de leitura
- 3.0.7- Cozinha/Copa
- 3.0.8- Sala de estar

A9 a A10- Quartos tipo3 26m²

REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta do Proposto
Piso 3

Edifício do Paço

A 18

Desenho Nº

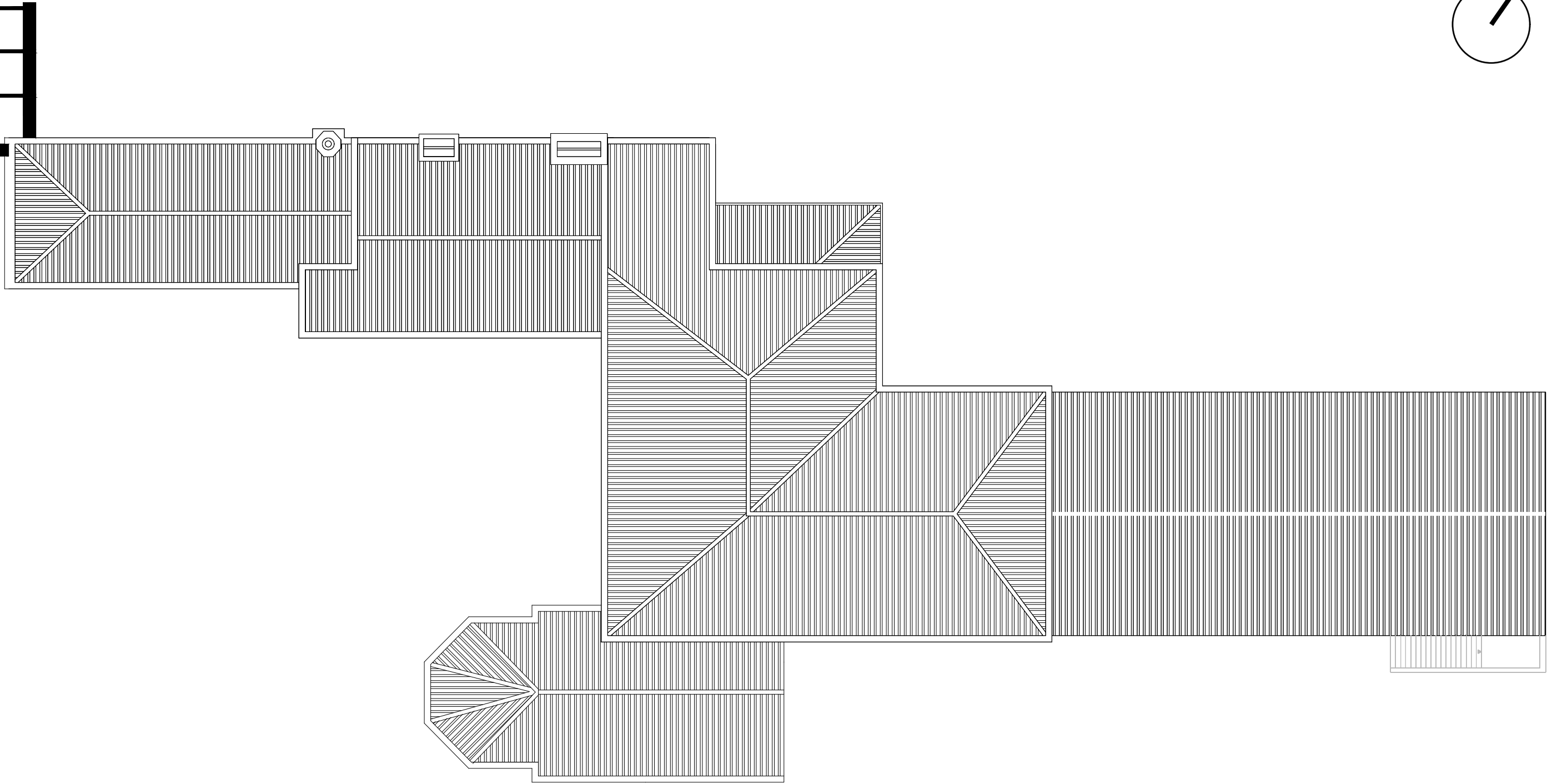
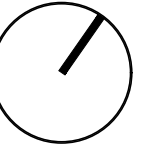
1:200

Escala

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de Cobertura proposta

A 19

Desenho Nº

Edifício do Paço

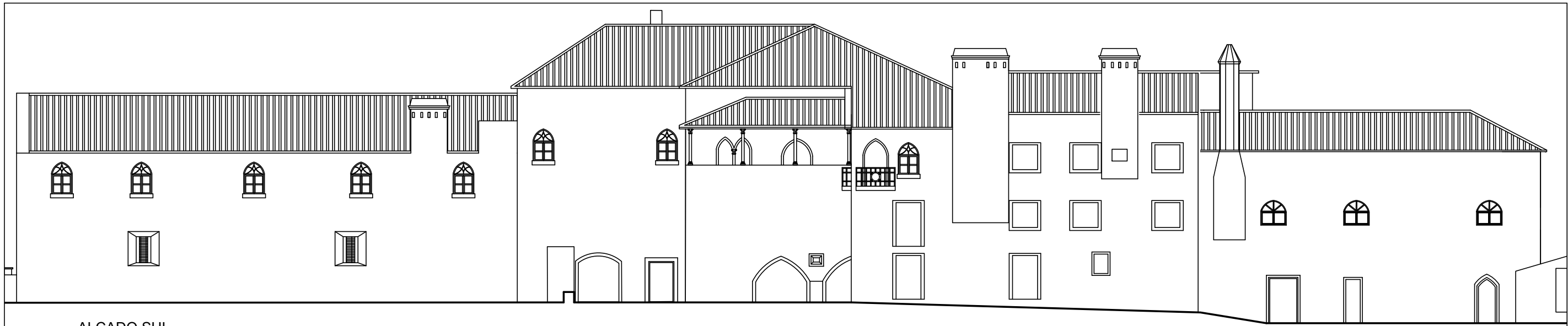
1:200

Peça Desenhada

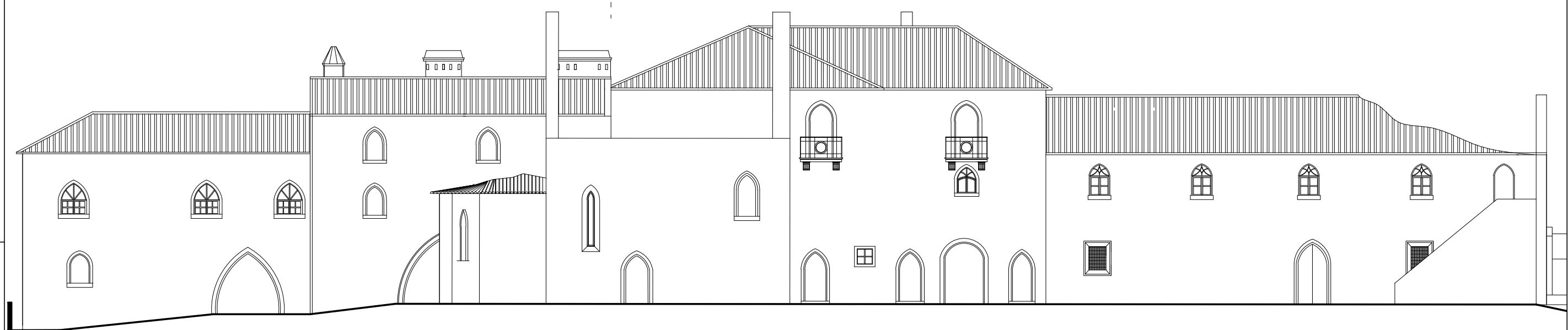
Escala

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

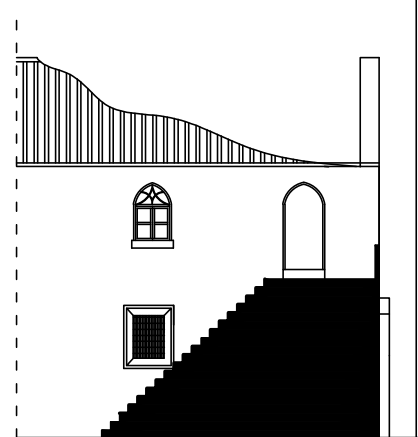
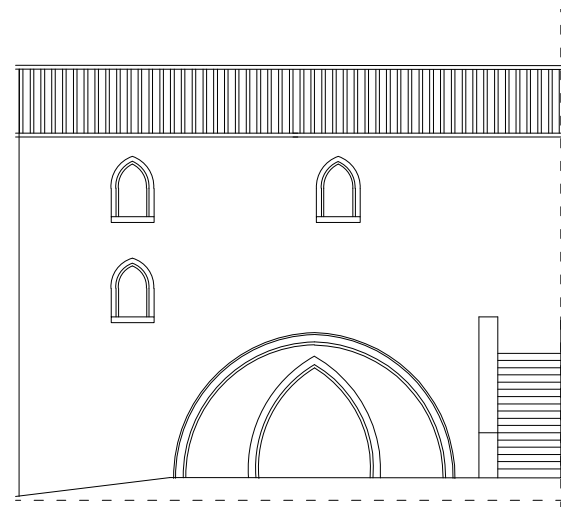
Desenho de autoria própria



ALÇADO SUL



ALÇADO NORTE



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTAVÉIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Alçados Sul/Norte

A 20

Edifício do Paço

Desenho Nº

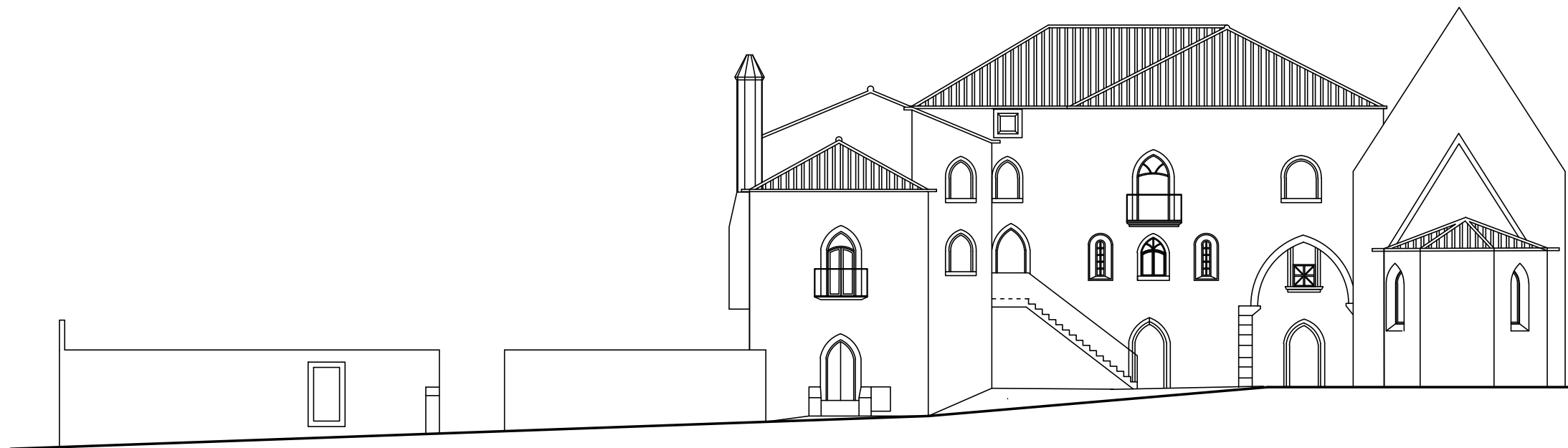
1:200

Peça Desenhada

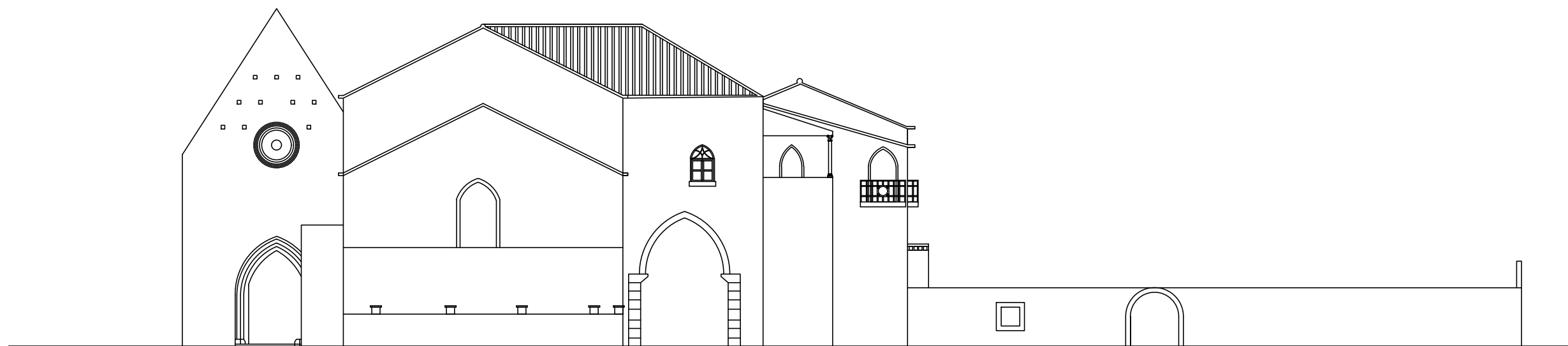
Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



ALÇADO NASCENTE



ALÇADO POENTE

REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Alçados Nascente/Poente

A 21

Desenho Nº

Edifício do Paço

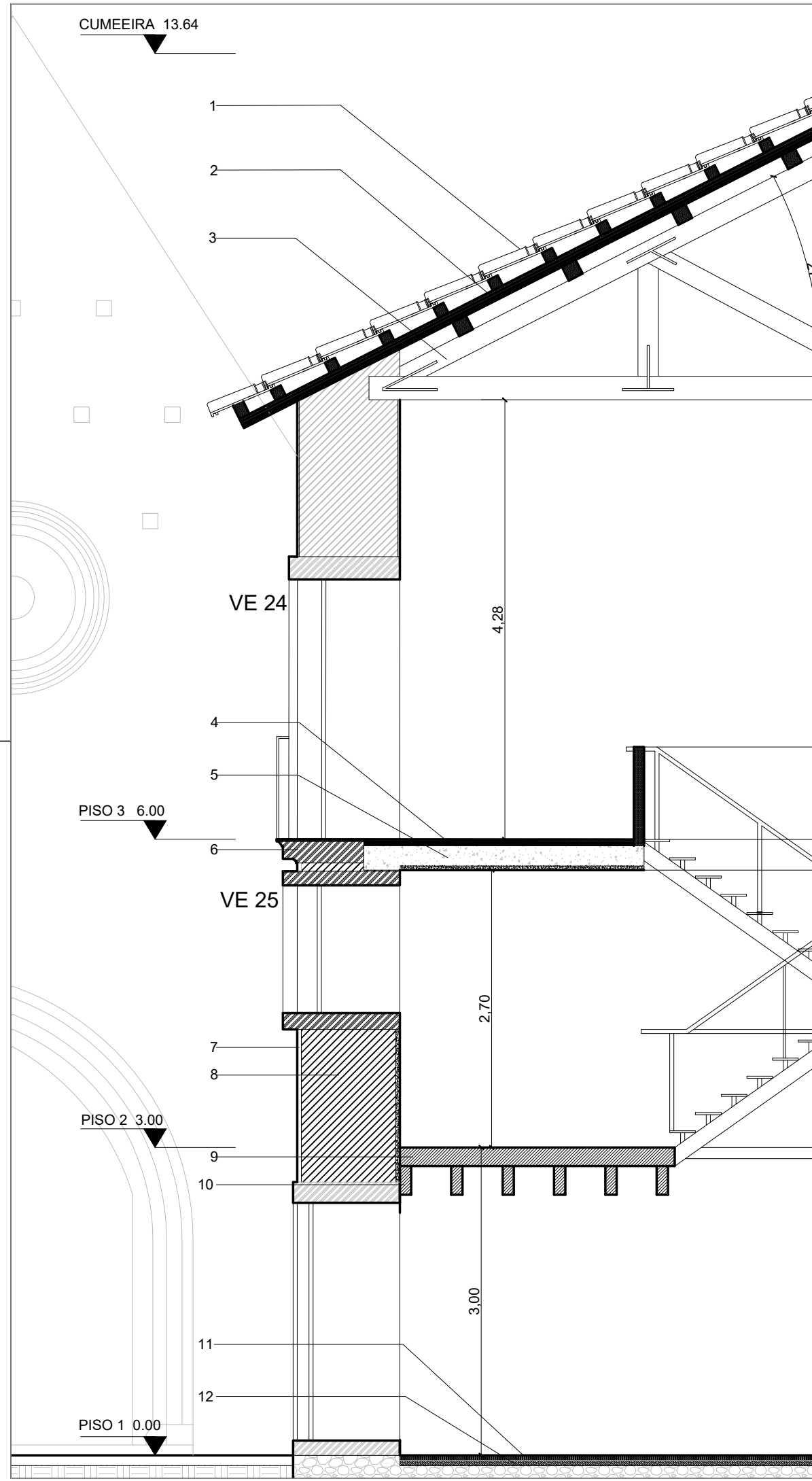
1:200

Peça Desenhada

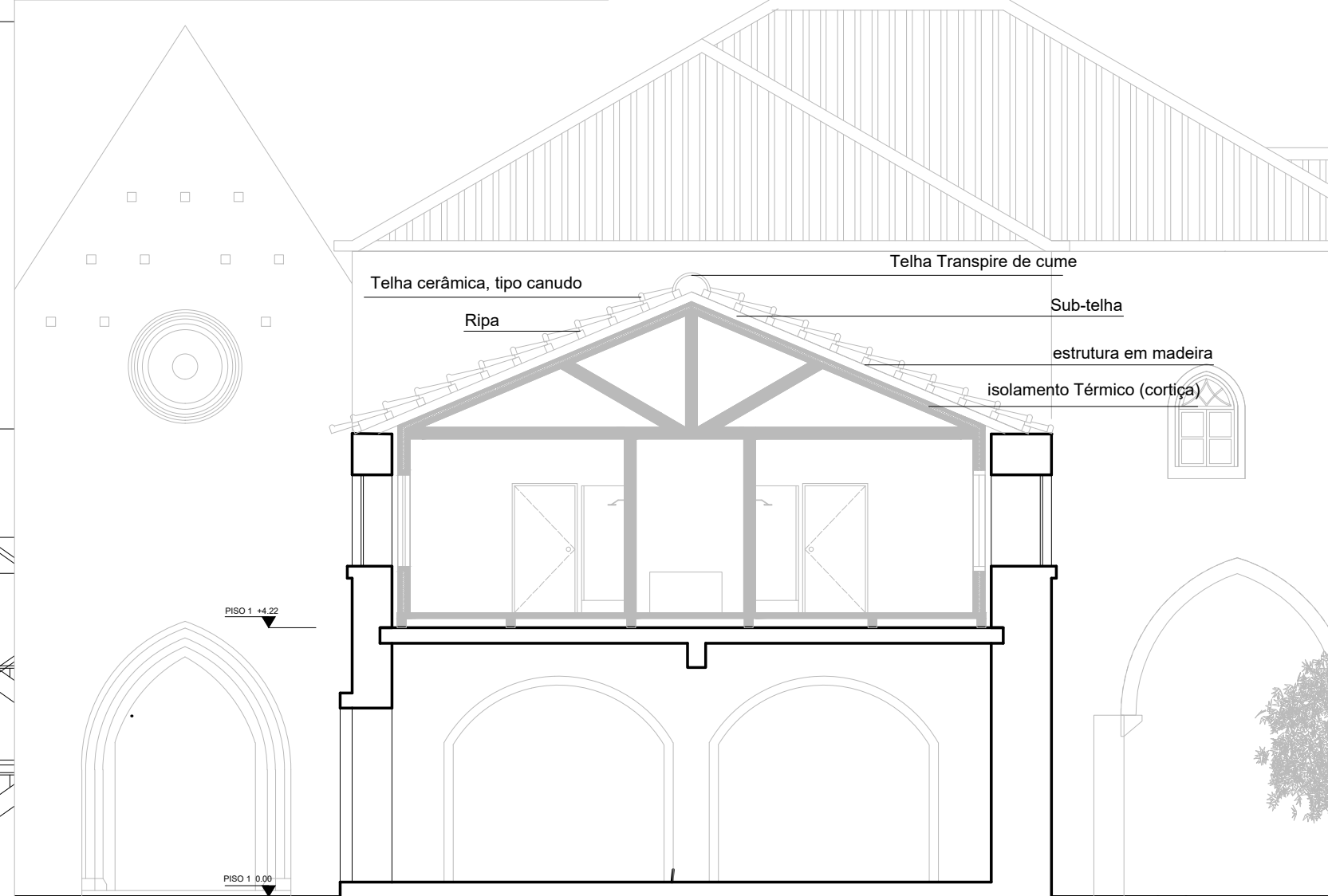
Escala

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

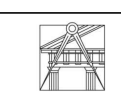
Desenho de autoria própria

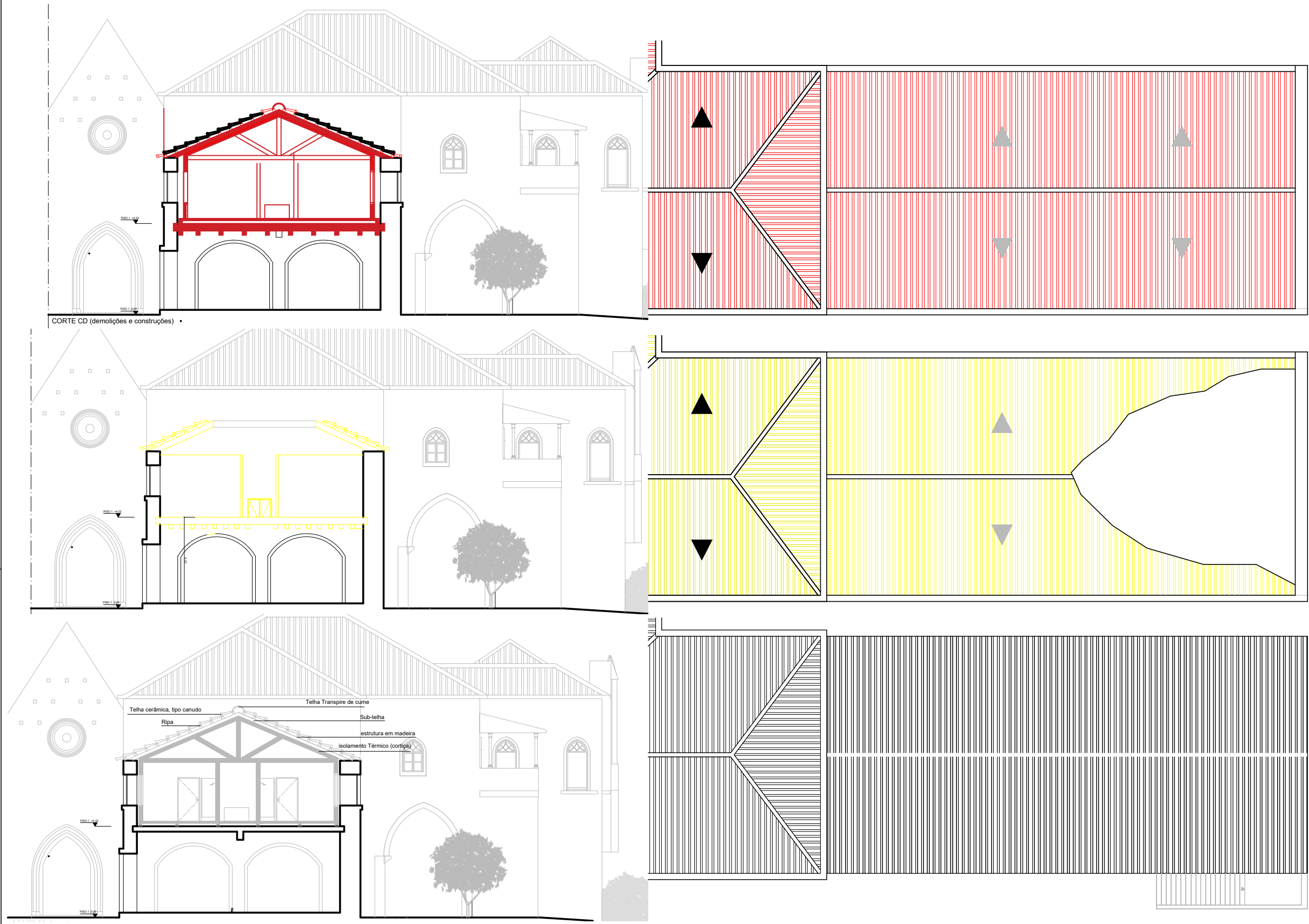


- 1- Telha Cerâmica Lusa
- 2- Forro em madeira composto por camada de isolamento Térmico em aglomerado de cortiça, e membrana impermeável e transpirável
- 3- Asna estrutural em Madeira
- 4- Pavimento em Madeira "Kembala" assente em betonilha de regularização.
- 5- Laje em Betão existente
- 6- Laje em Pedra existente
- 7- Reboco Fino Areado Branco
- 8- Parede, existente, de Alvenaria, pedra e argamassa;
- 9- Pavimento em Madeira "Kembala"
- 10- Ripado estrutural de suporte do pavimento em madeira
- 11- Pavimento em Pedra
- 12- Camada de assentamento




CORTE CD (Novo)

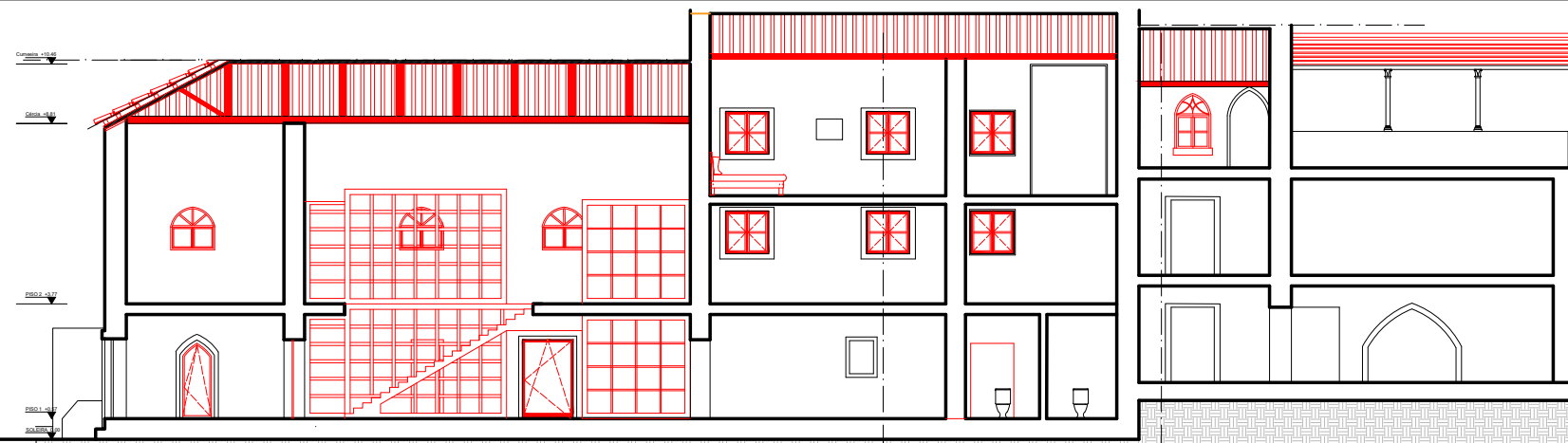
REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL		 FACULDADE DE ARQUITETURA <small>UNIVERSIDADE DE LISBOA</small>
Cortes construtivos		
Edifício do Paço		A 22
<small>Peça Desenhada</small>		<small>Desenho Nº</small>
Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403		<small>Escala</small> 1:100 / 1:50
		<small>Desenho de autoria própria</small>



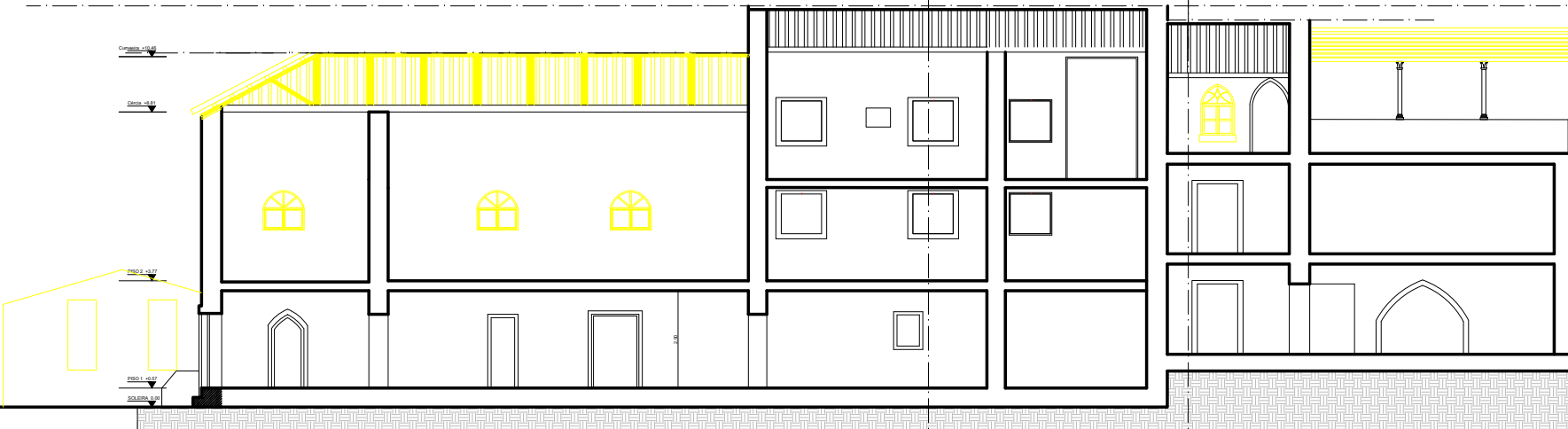
CORTE CD (demolições e construções)

Telha cerâmica, tipo canudo
 Ripa
 estrutura em madeira
 isolamento Térmico (cortiça)
 Telha Transpire de cumeeira
 Sub-telha

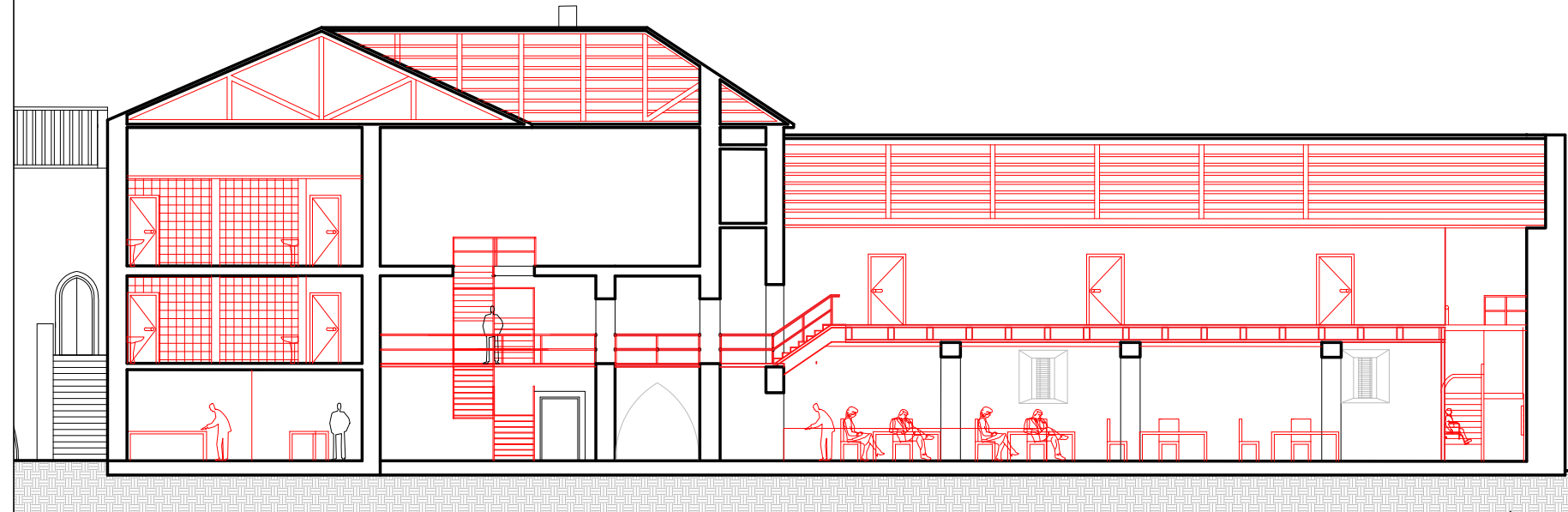
REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL		 FACULDADE DE ARQUITETURA UNIVERSIDADE DE LISBOA
Cortes (demolições e construções) Planta de cobertura (demolições e construções) Edifício do Paço		
Peça Desenhada	A 23 Desenho Nº	
Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403	Escala 1:200	
		Desenho de autoria própria



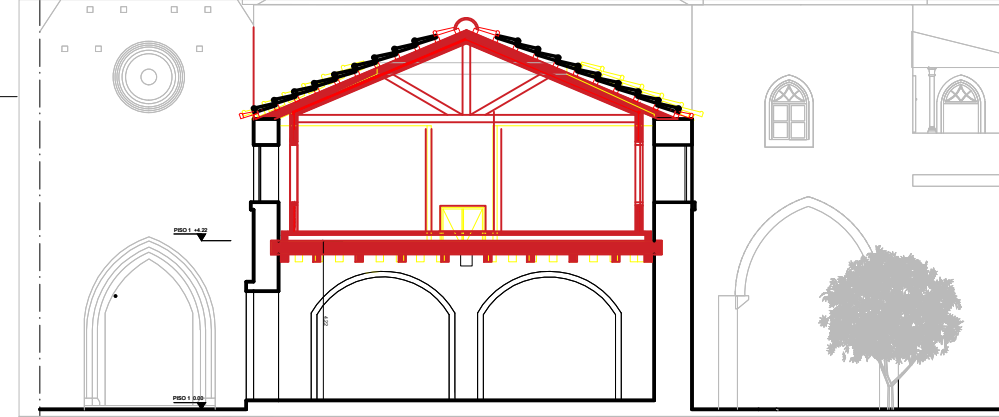
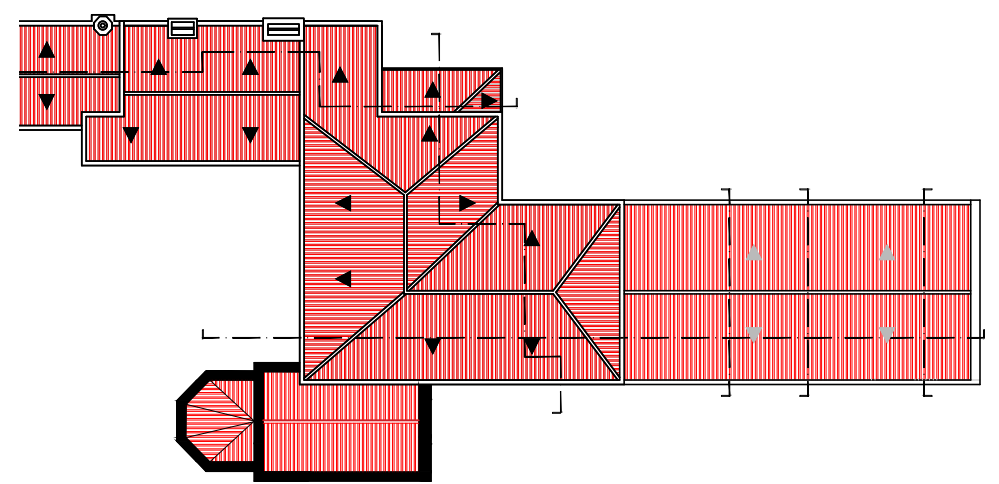
CORTE IJ (vermelhos)



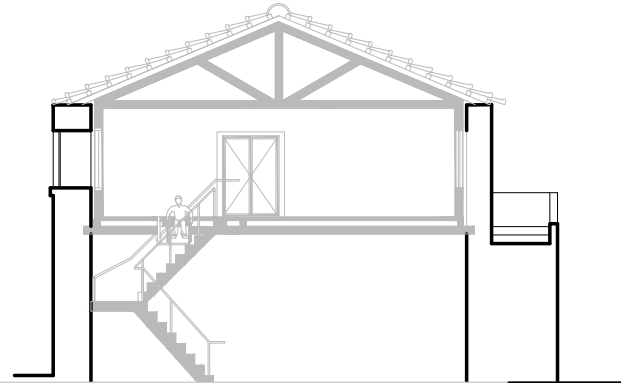
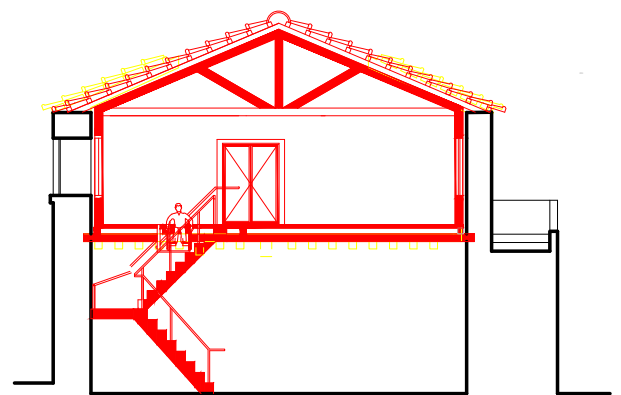
CORTE IJ (amarelos)



CORTE EF (vermelhos)



CORTE CD (demolições e construções)



REABILITAR O ANTIGO | CRIAR O NOVO
NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL

Cortes Construtivos (demolições e construções)
Edifício do Paço

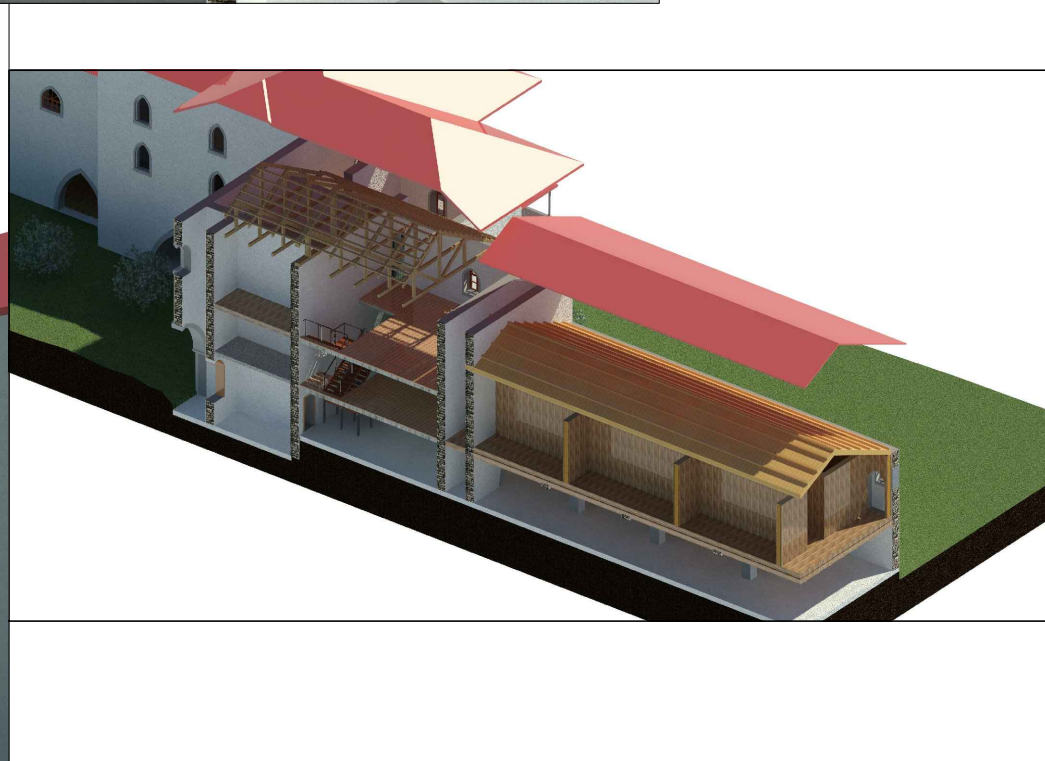
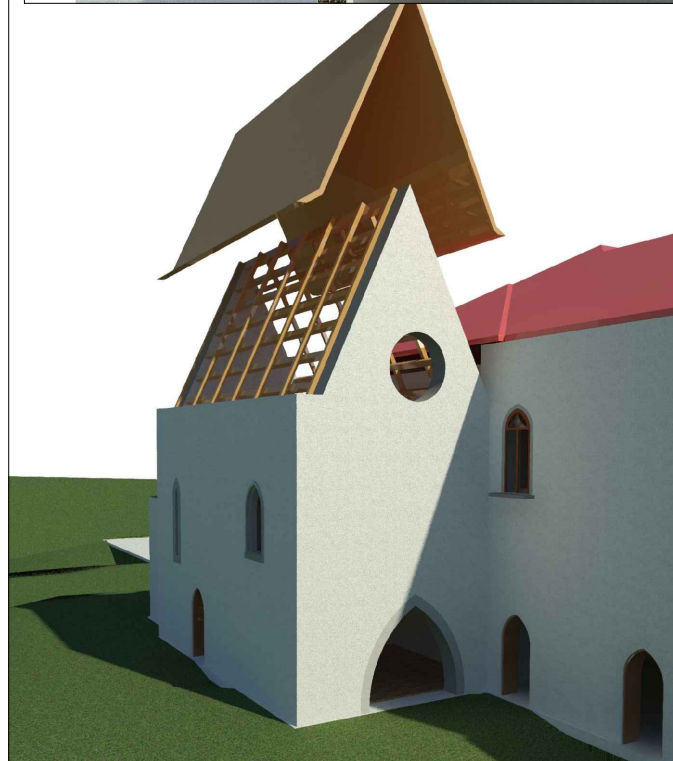
Peça Desenhada
Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403



A 24

Desenho Nº
Escala 1:500 1:200

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO
 NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL

Cortes Construtivos (Proposta)
 Edifício do Paço

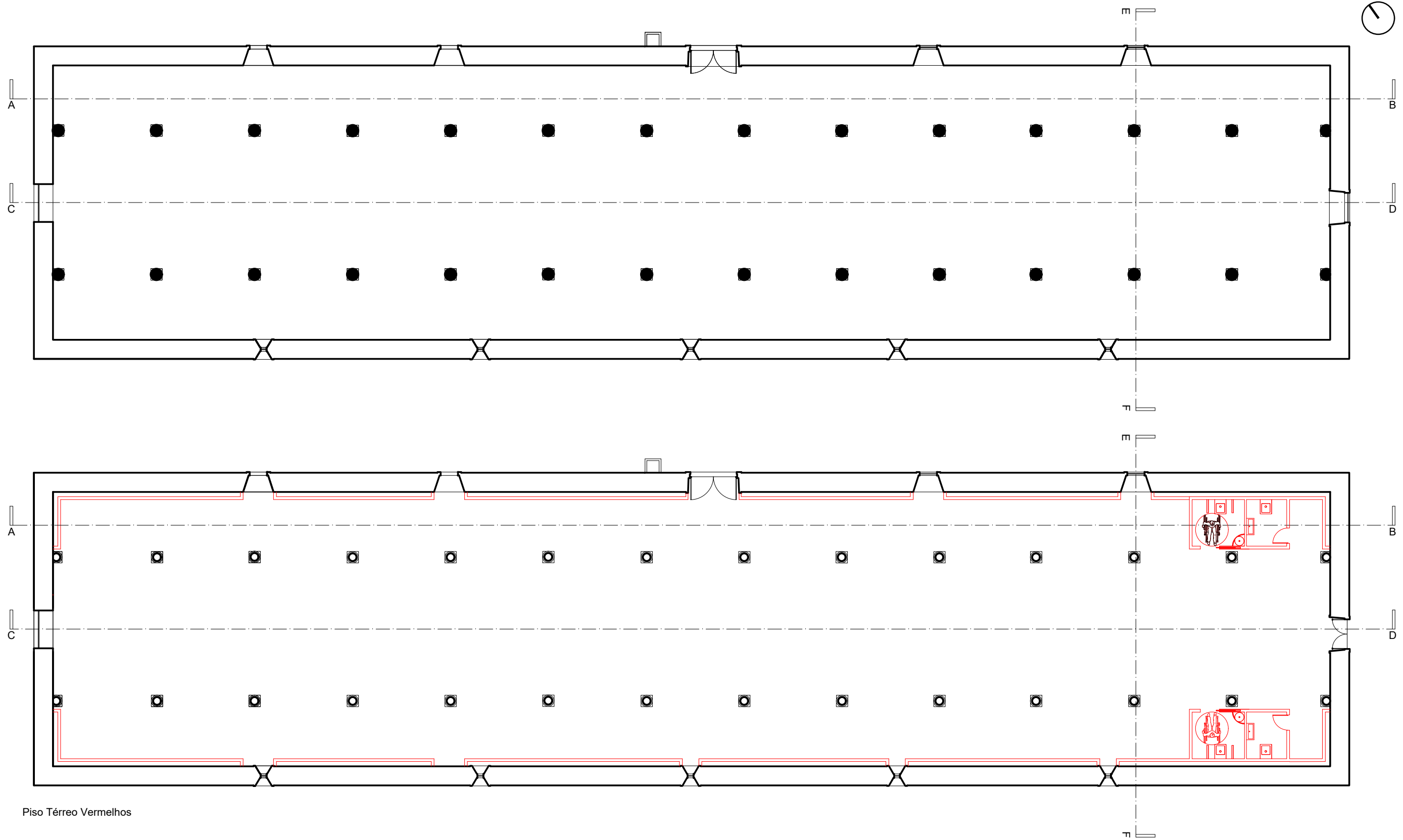
Peça Desenhada
 Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403



A 25
 Desenho Nº

Escala
 1:500 1:200

Desenho de autoria própria



Piso Térreo Vermelhos

REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de piso existente
Planta de piso alterações
Edifício do Celeiro

A 26

Desenho Nº

1:200

Peça Desenhada

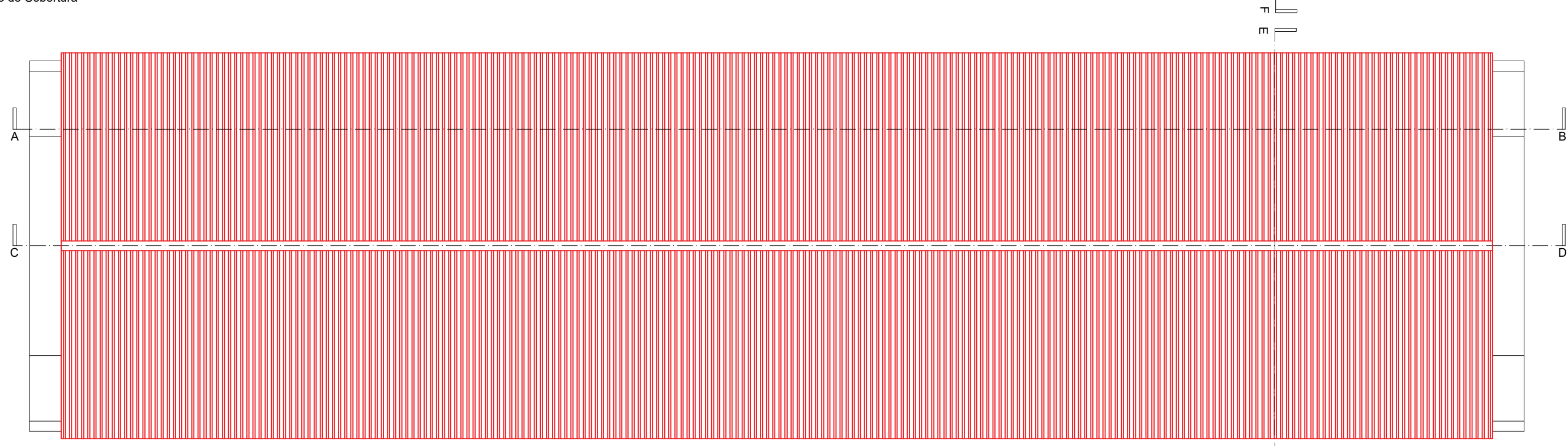
Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



Piso de Cobertura



Piso de Cobertura Vermelhos

REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de Cobertura, existente
Planta de Cobertura, Vermelhos
Edifício do Celeiro

A 27

Desenho Nº

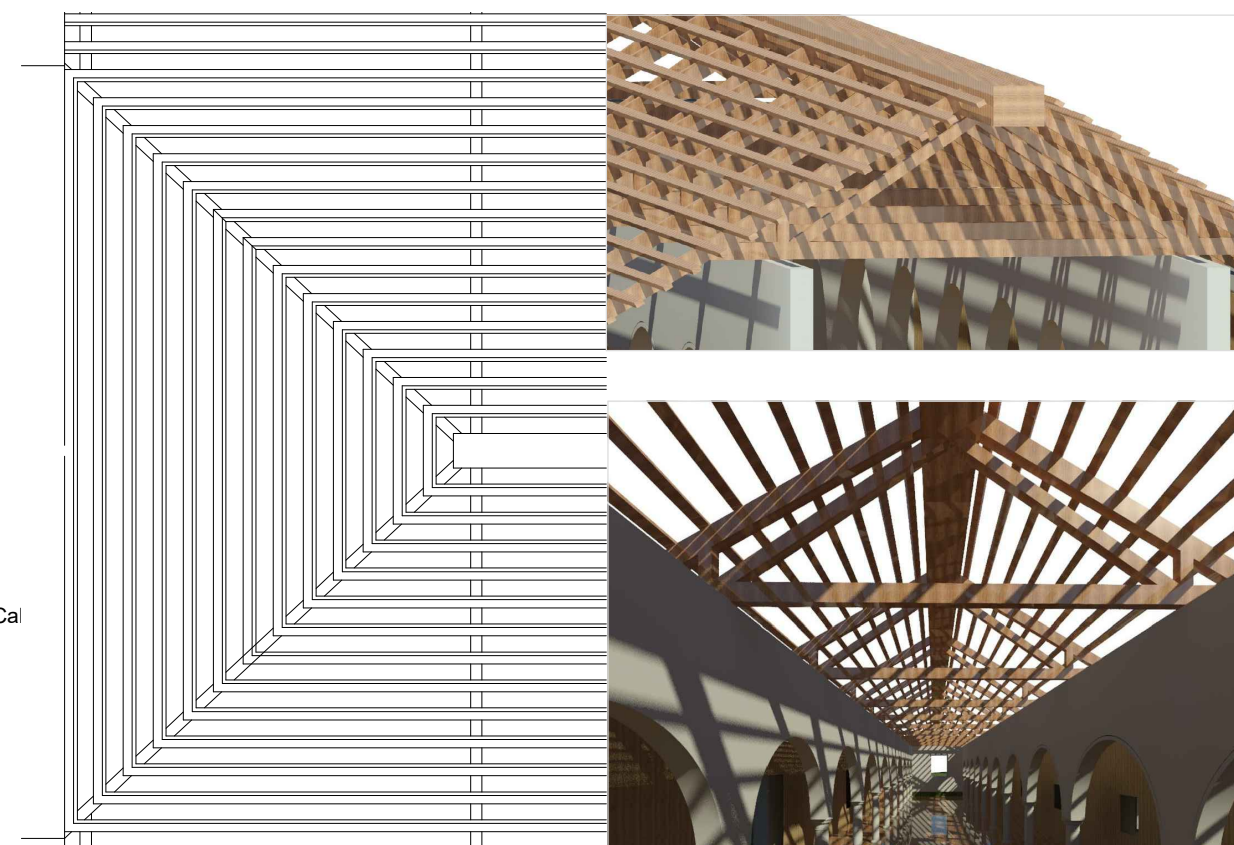
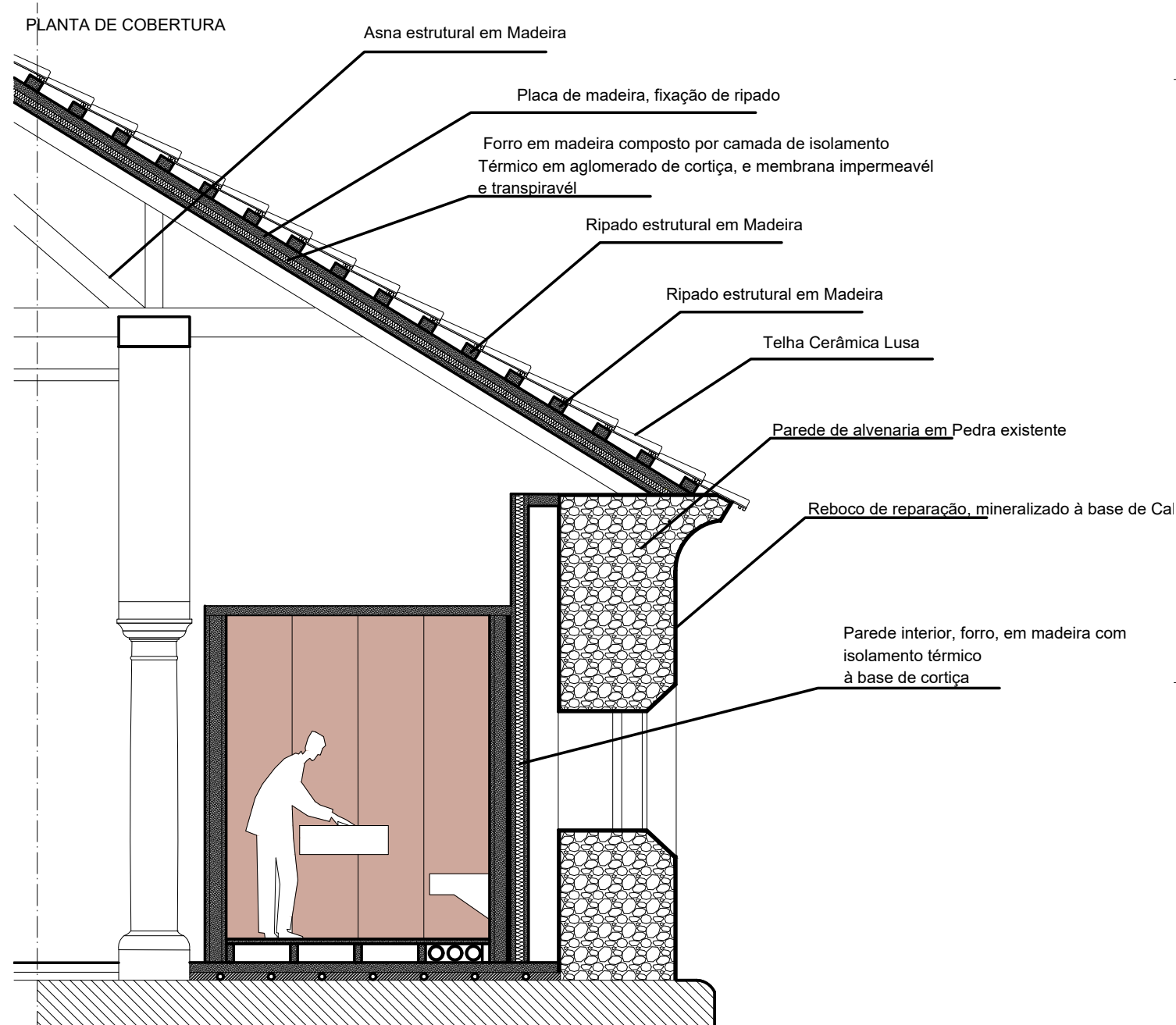
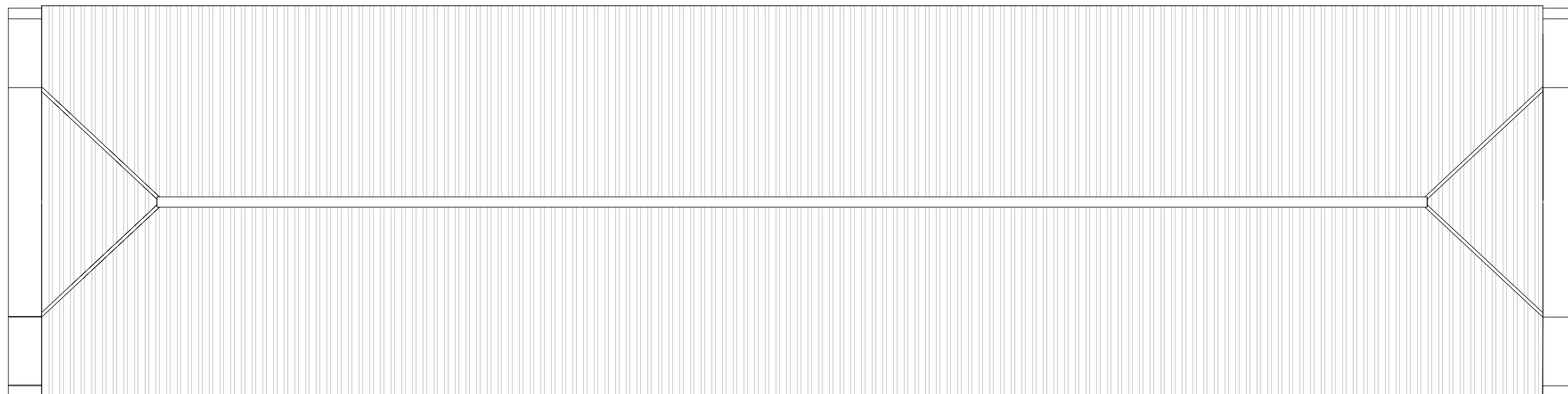
1:200

Escala

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Corte construtivo (cobertura)

Edifício do Celeiro

A 28

Desenho Nº

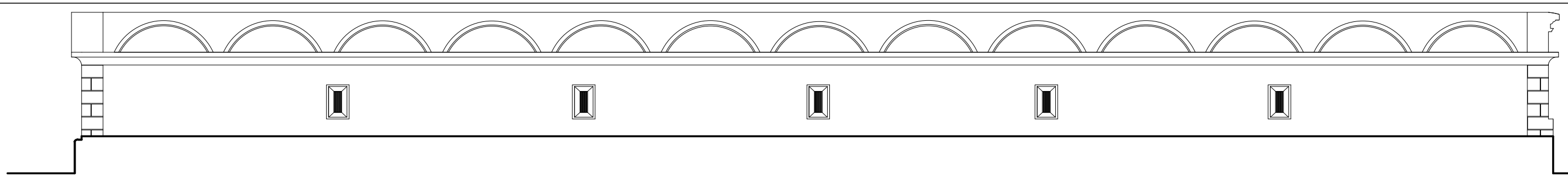
1:200/1:50

Escala

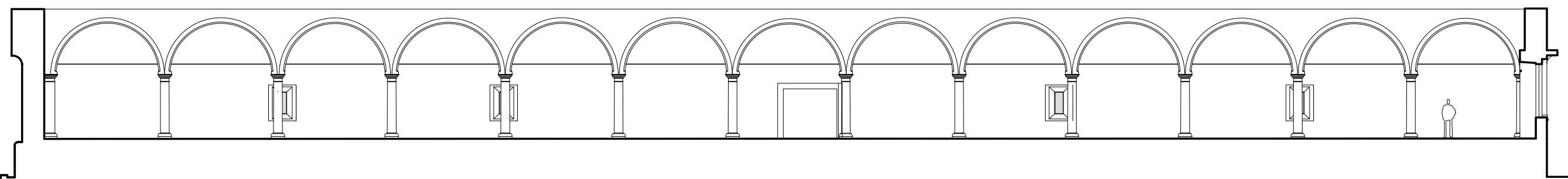
Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

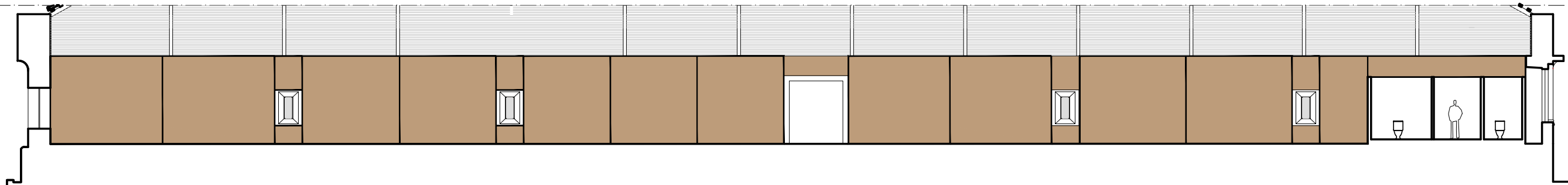
Desenho de autoria própria



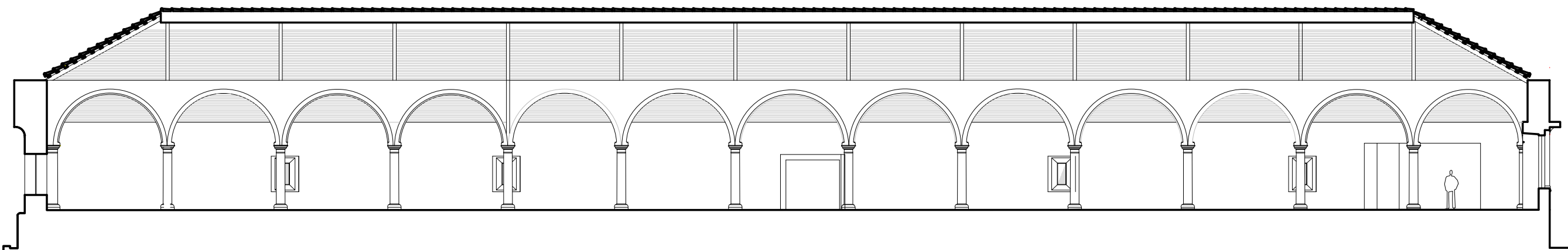
Alçado Poente Existente



CORTE AB Existente




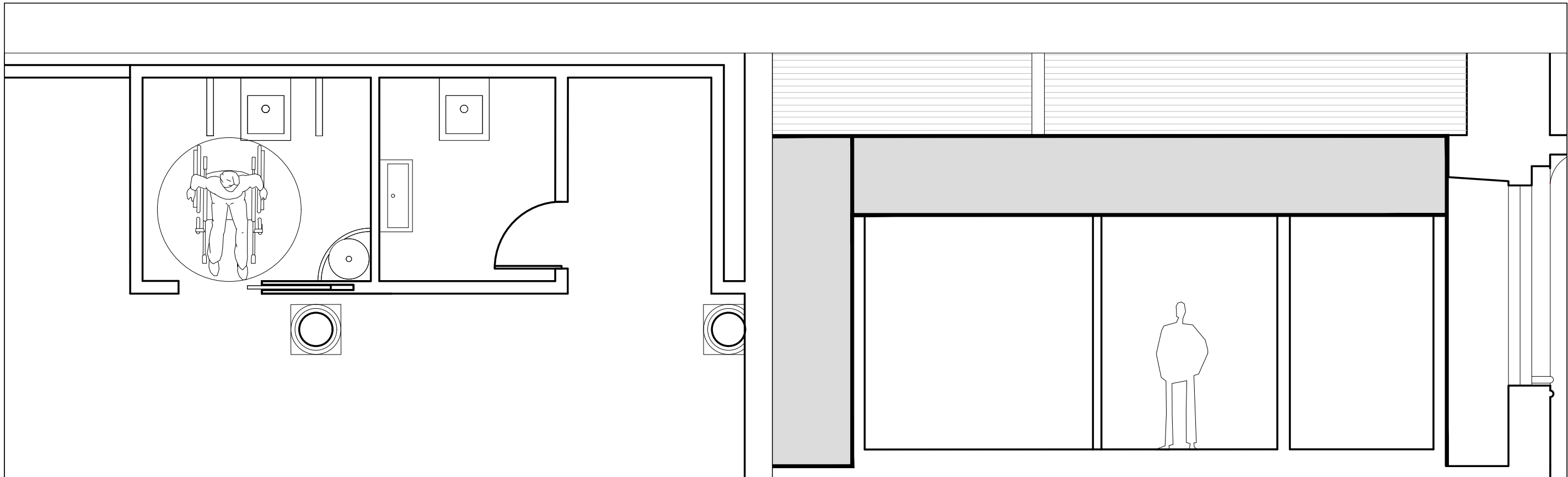
CORTE AB PROPOSTA



CORTE CD (PROPOSTA)



<p>REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO</p> <p>NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL</p>		 FACULDADE DE ARQUITETURA <small>UNIVERSIDADE DE LISBOA</small>
<p>Alçado Poente existente Corte AB Existente Corte AB Proposta Corte CD Proposta</p>		
<p>Edifício do Celeiro</p>		<p>Desenho Nº</p>
<p>Peça Desenhada</p>		<p>1:200</p>
<p>Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403</p>		<p>Desenho de autoria própria</p>



REABILITAR O ANTIGO | CRIAR O NOVO
 NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL

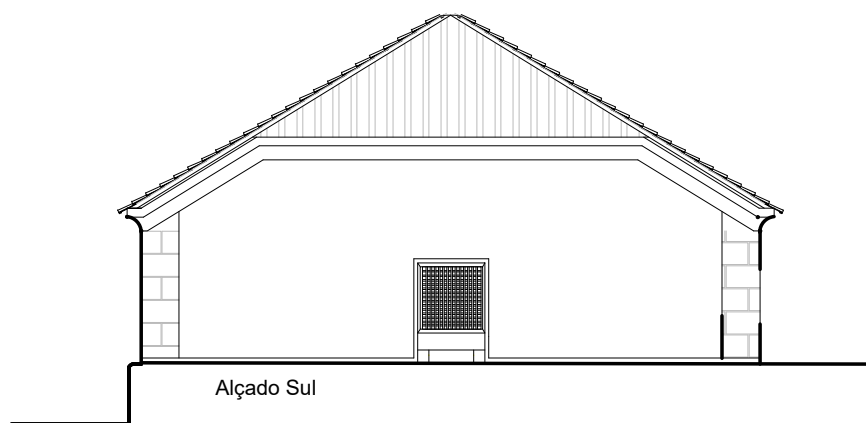


Box, Instalações Sanitárias
 Edifício do Celeiro

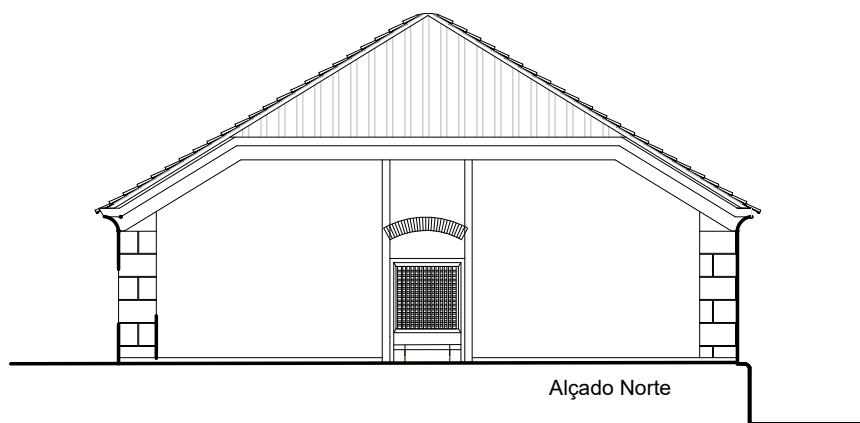
Desenho Nº **A 30**
 Escala 1:50

Peça Desenhada
 Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

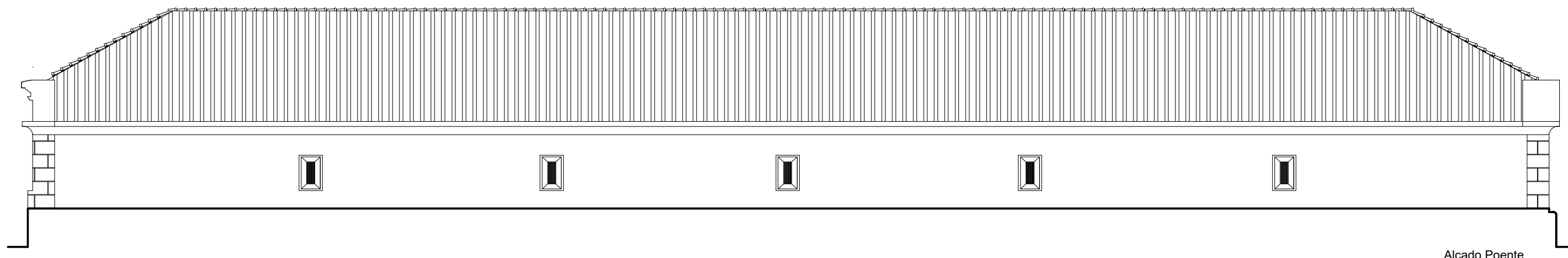
Desenho de autoria própria



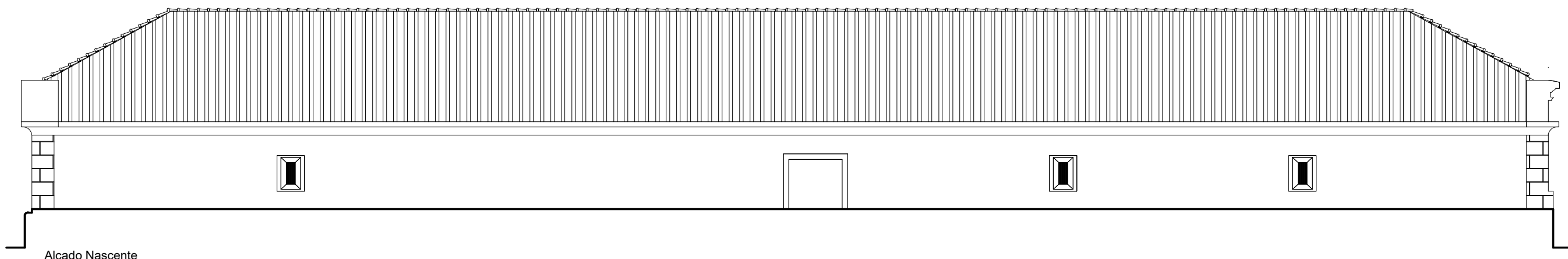
Alçado Sul



Alçado Norte



Alçado Poente



Alçado Nascente

REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Alçados, processos interventivos de reabilitação

A 31

Desenho Nº

Edifício do Celeiro

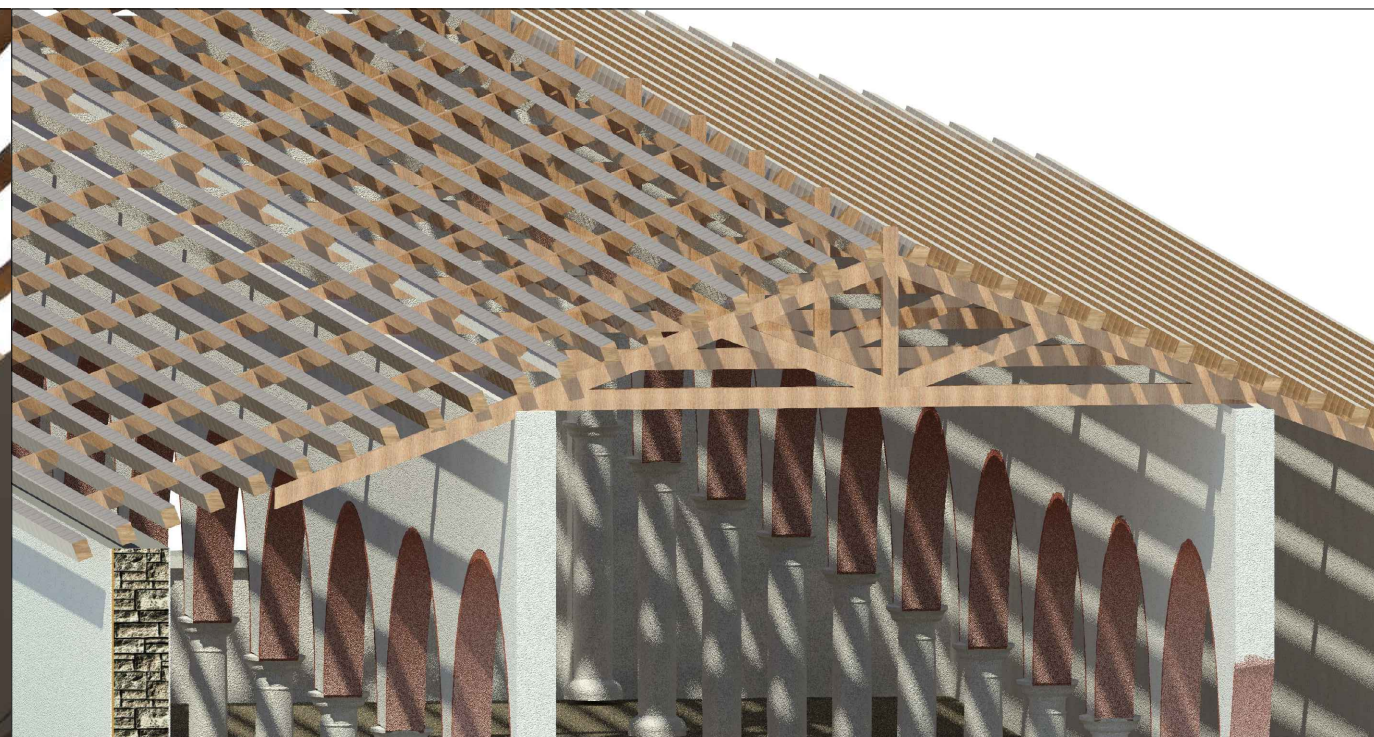
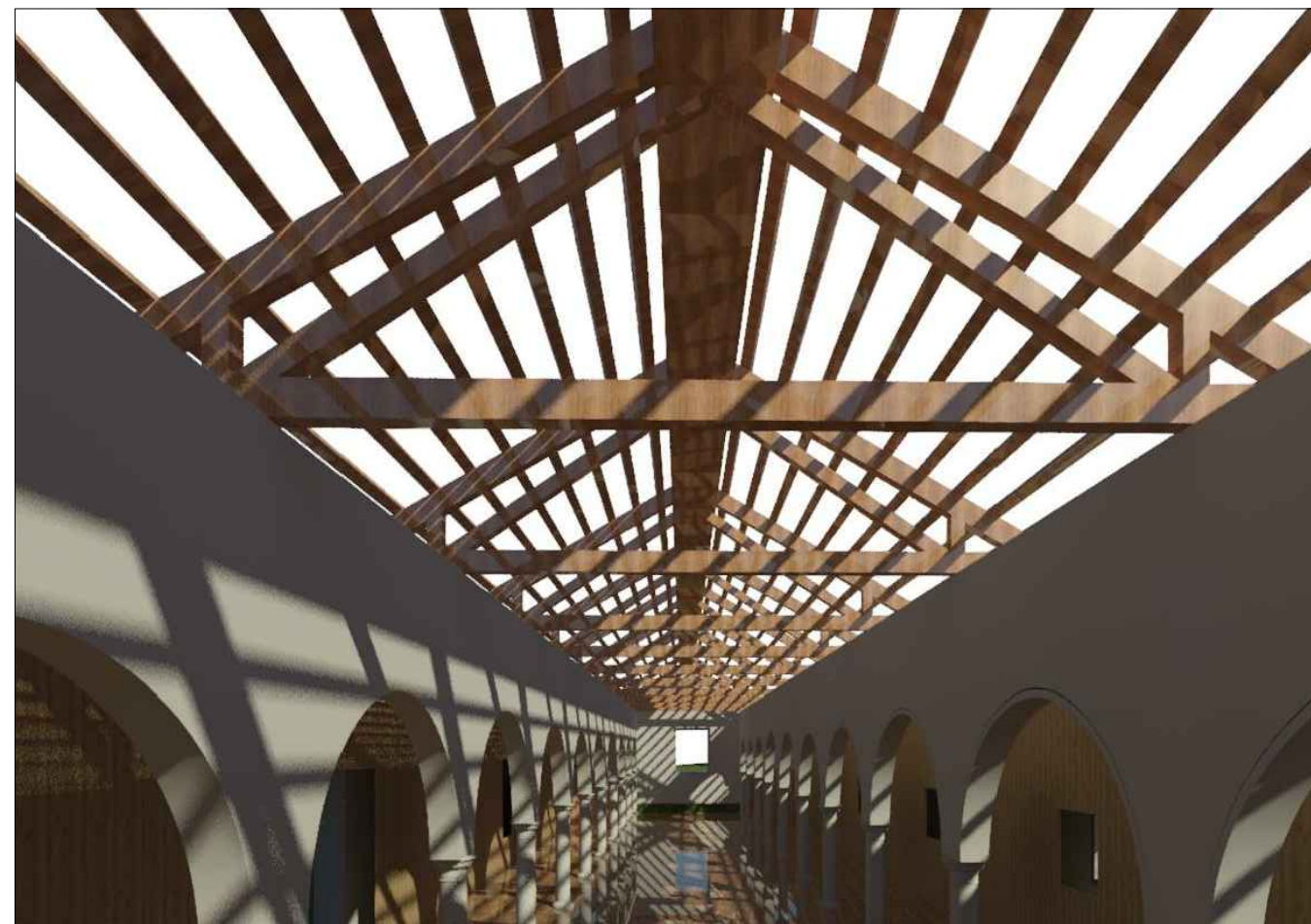
1:200

Escala

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO | CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

A 32

Desenho Nº

S/Escala

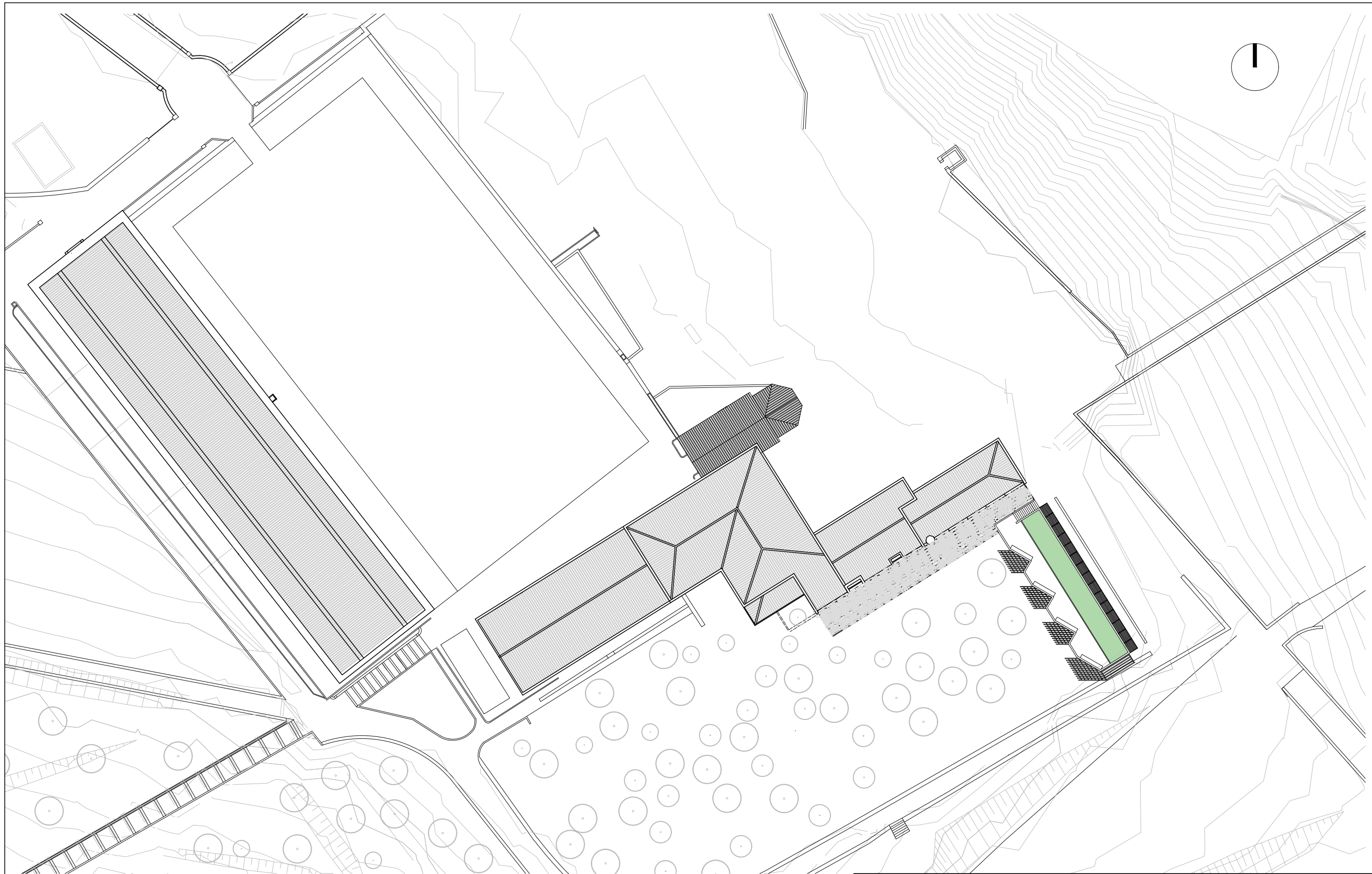
Escala

Reabilitação de Estrutura
Edifício do Celeiro

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTAVÉIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de implantação
Proposta

A 33

Desenho Nº

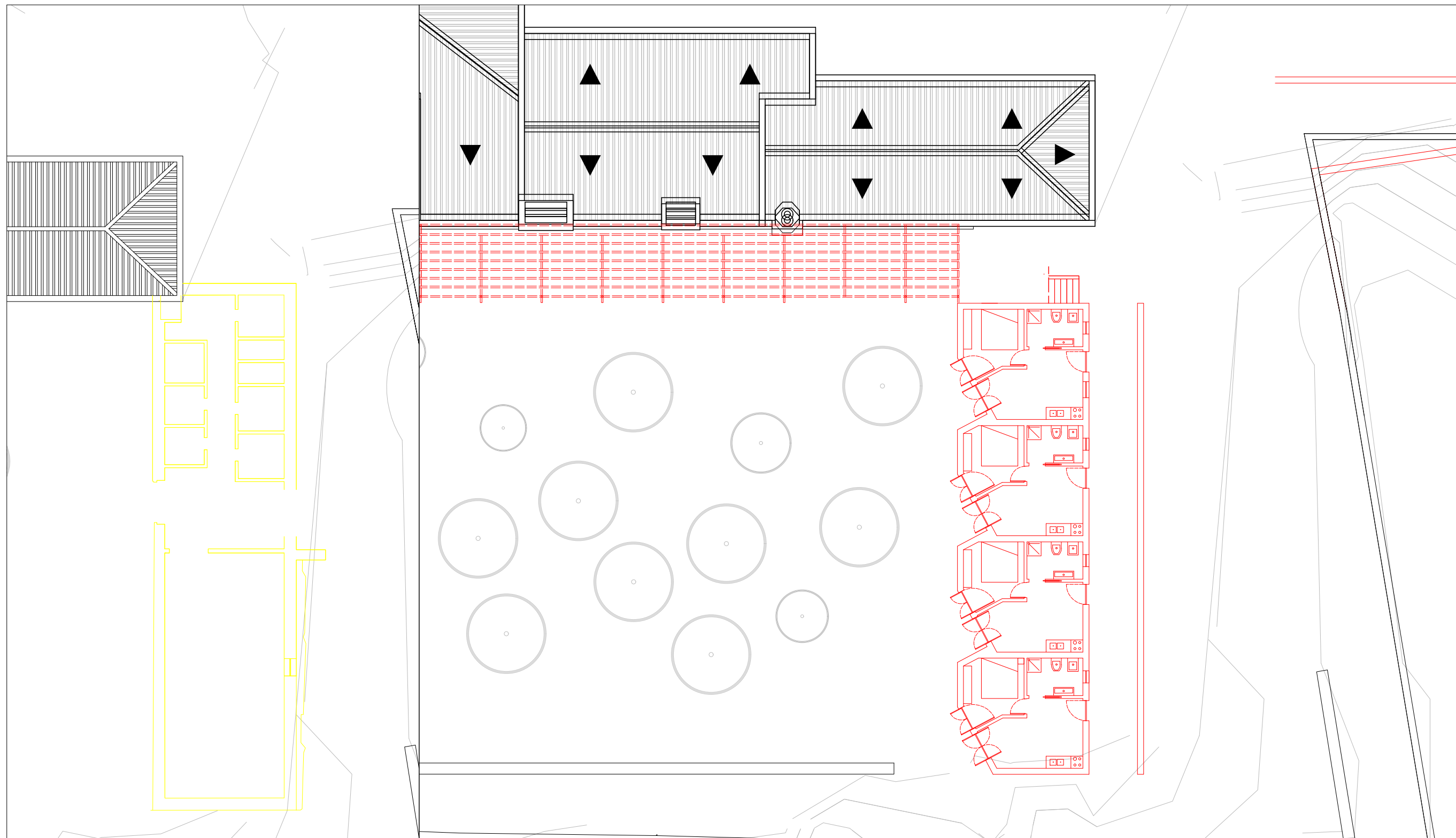
1:500

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Demolições e Construções
Proposta

A 34

Desenho Nº

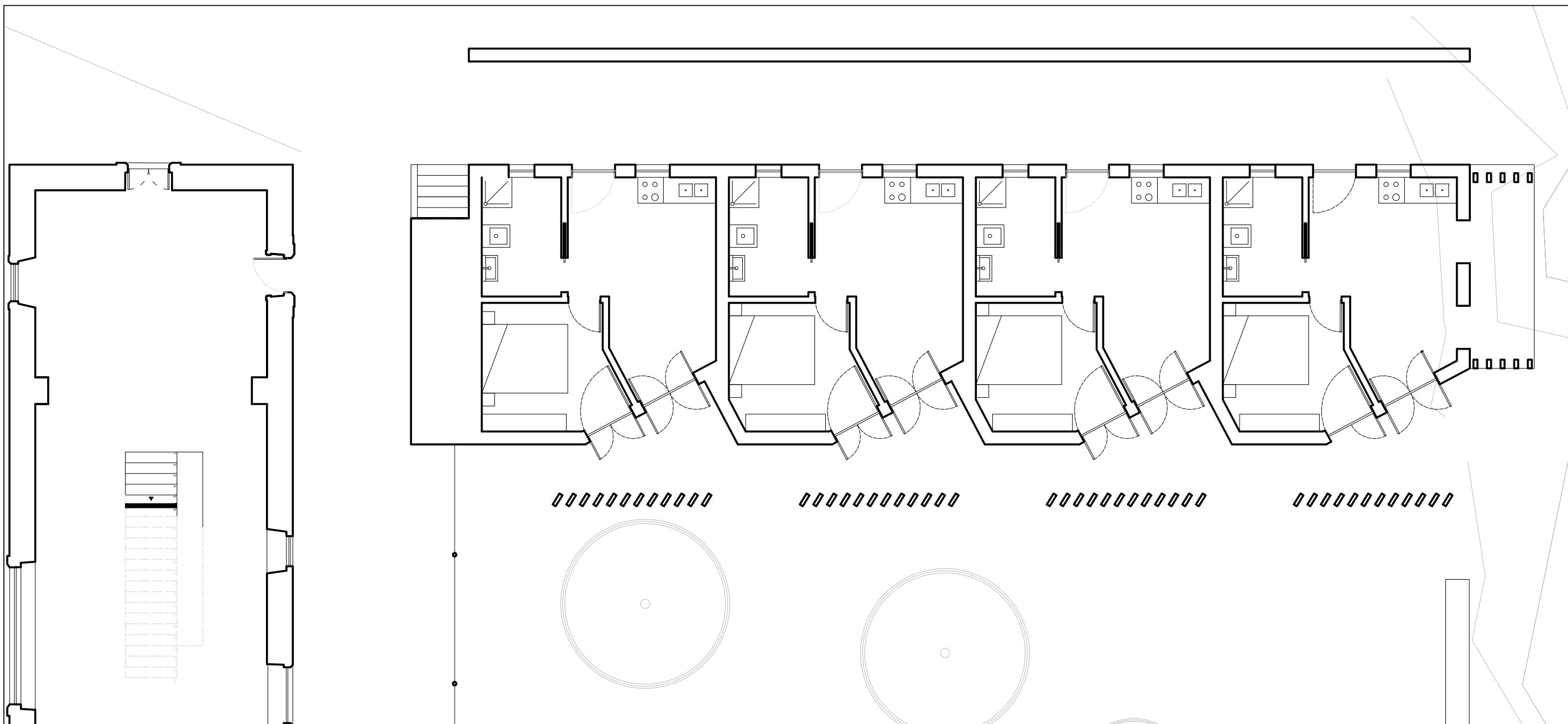
1:200


Peça Desenhada

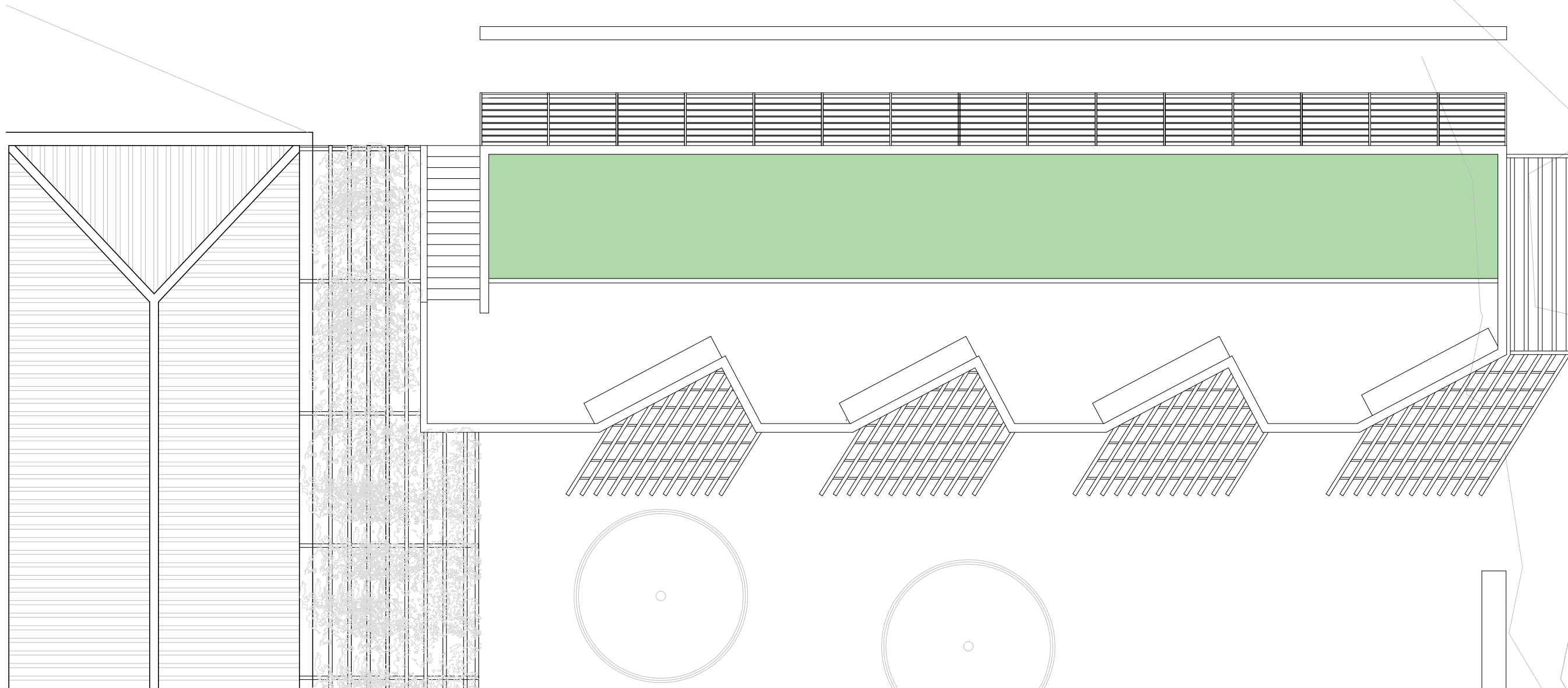
Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



<p>REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO</p> <p>NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL</p>		 FACULDADE DE ARQUITETURA <small>UNIVERSIDADE DE LISBOA</small>	
<p>Planta de Piso Proposta</p>			A 35
Peça Desenhada	Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403		Escala
		1:100	
		Desenho de autoria própria	



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Planta de Cobertura
Proposta

A 36

Desenho Nº

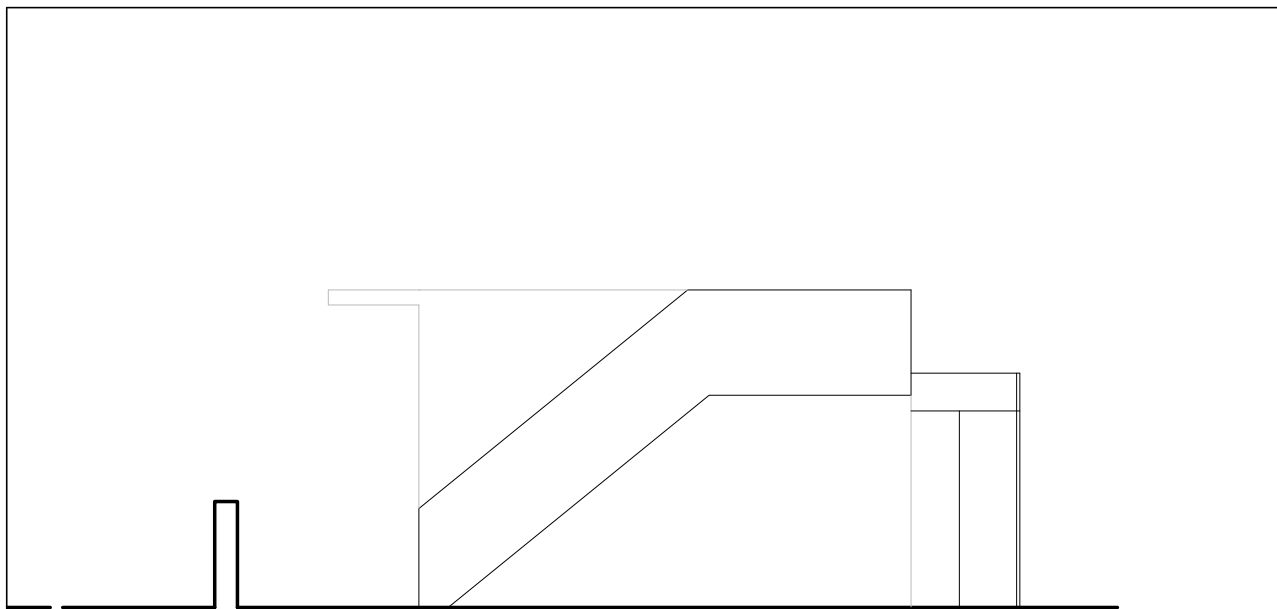
1:100

Peça Desenhada

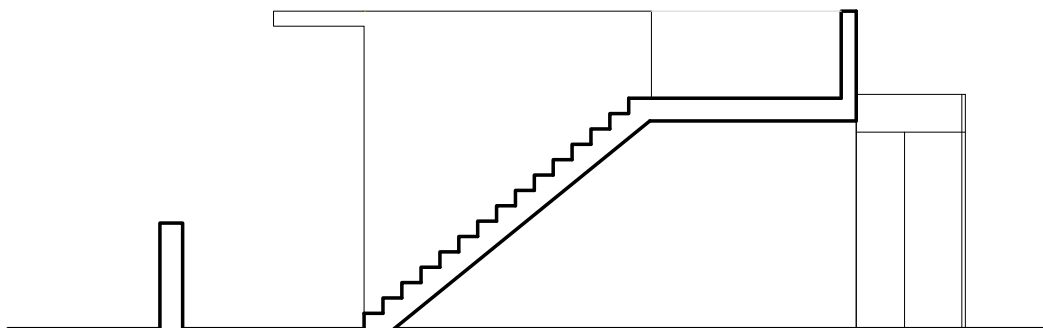
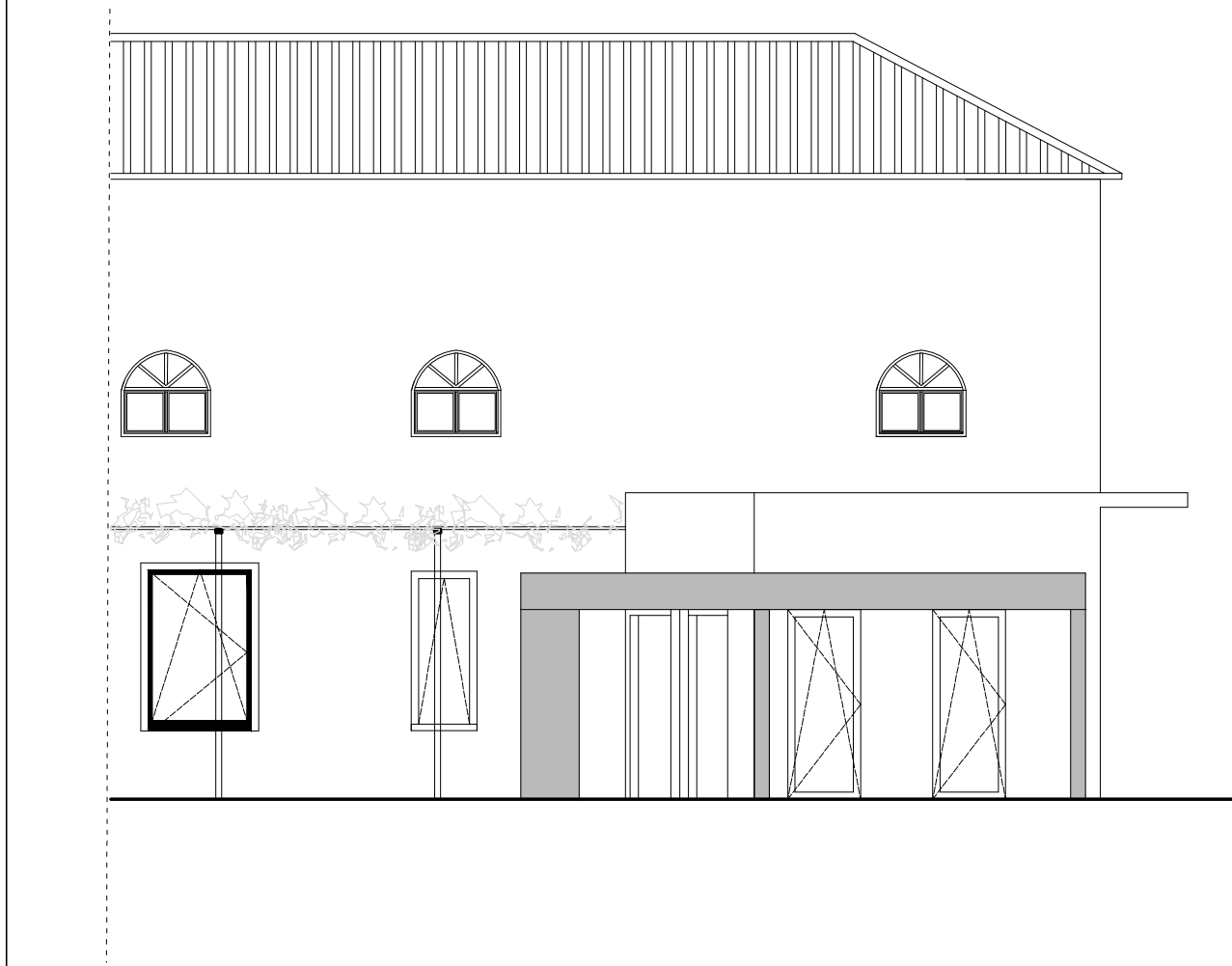
Escala

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

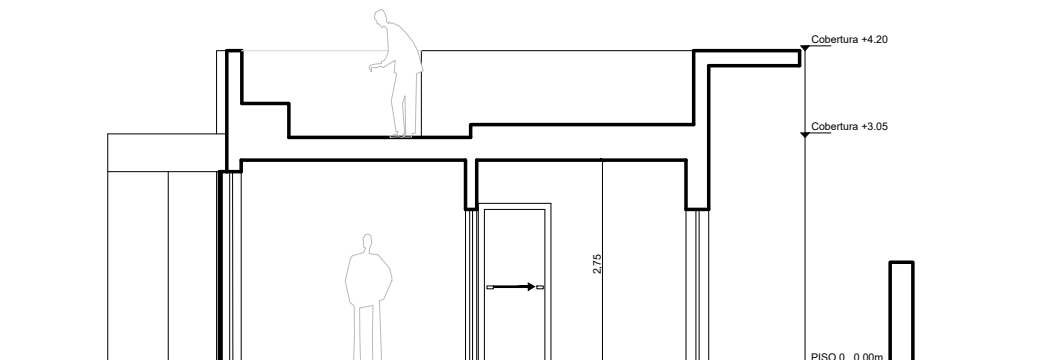
Desenho de autoria própria



ALÇADO LAT. DIREITO




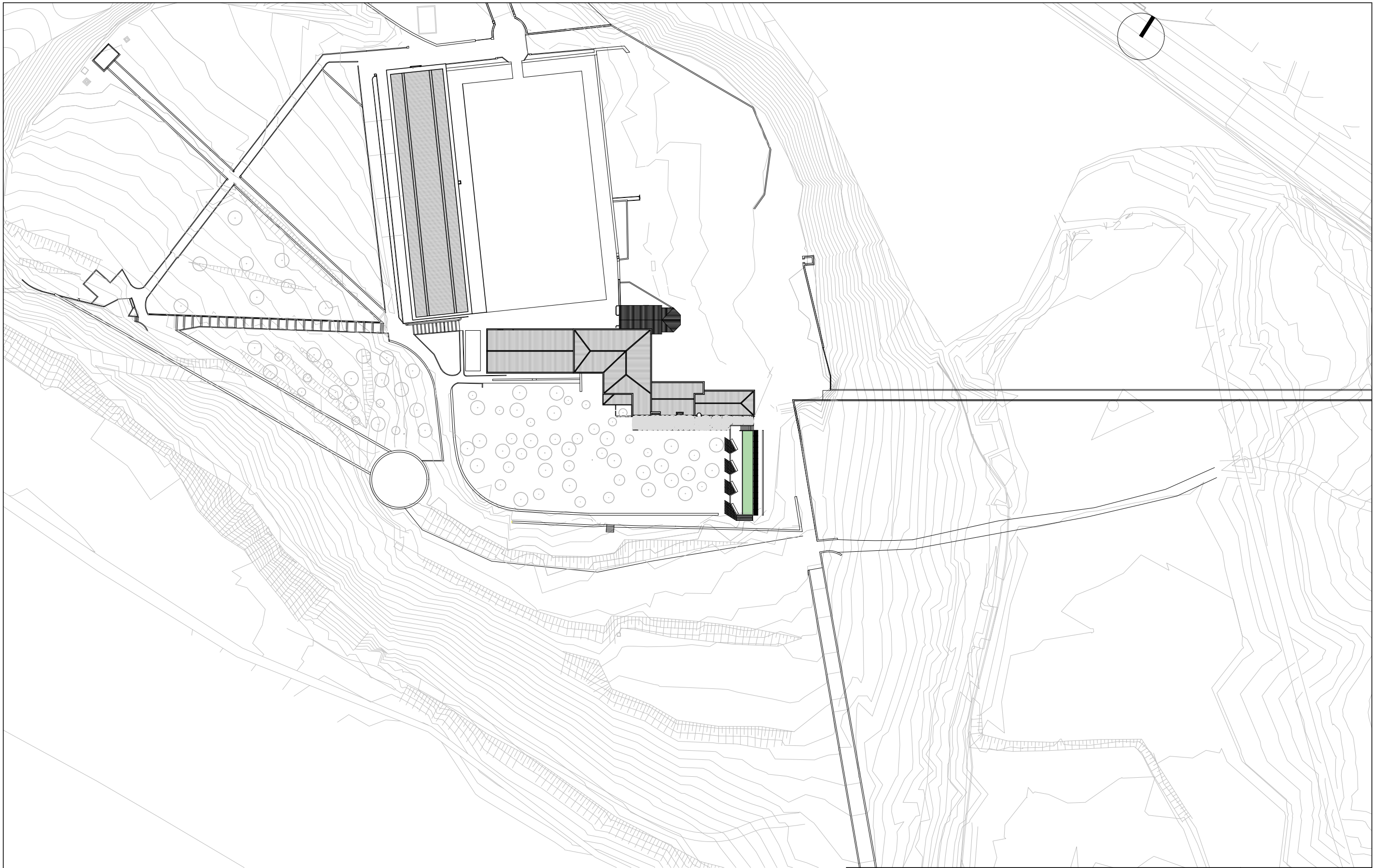
ALÇADO LAT. DIREITO



CORTE CD



<p>REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO</p> <p>NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL</p>		 <p>FACULDADE DE ARQUITETURA UNIVERSIDADE DE LISBOA</p>
<p>Alçados/Cortes Proposta</p>		<p>A 37</p> <p>Desenho N°</p>
<p>Peça Desenhada</p> <p>Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403</p>		<p>1:200</p> <p>Escala</p> <p>Desenho de autoria própria</p>



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Implantação
Proposta

A 38

Desenho Nº

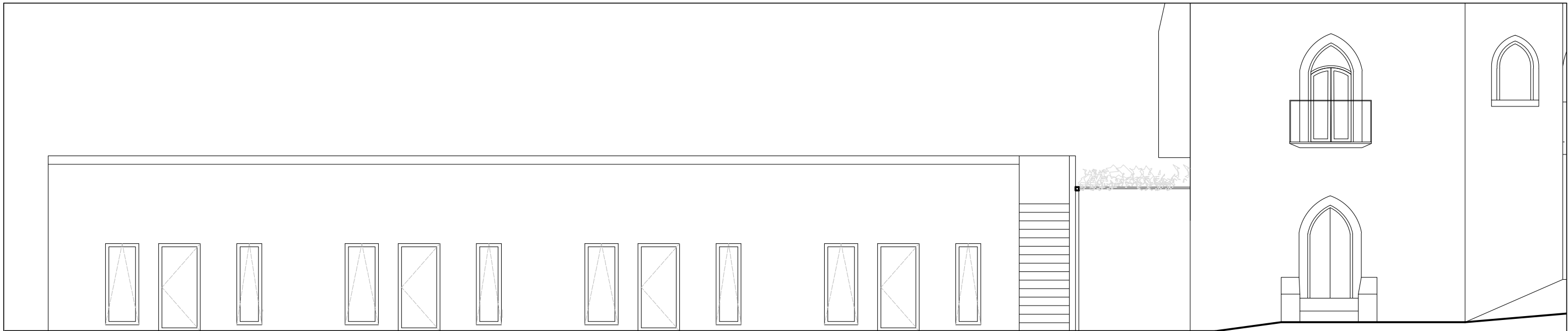
1:1000

Peça Desenhada

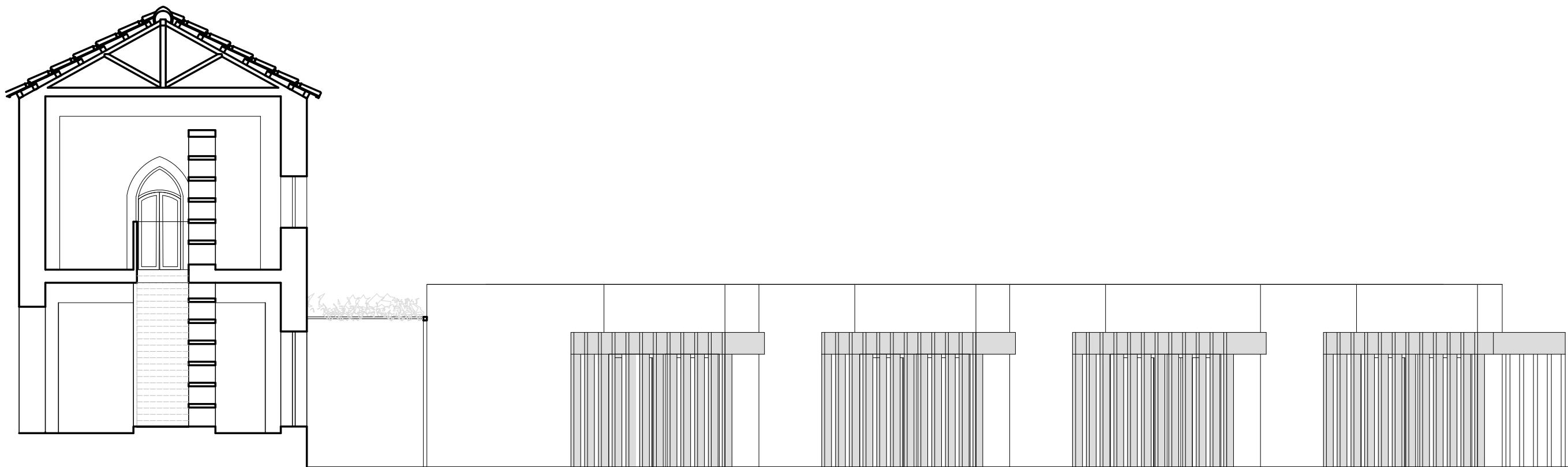
Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



ALÇADO NASCENTE



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Alçado Nascente/Alçado Sul

A 39

Desenho Nº

Proposta

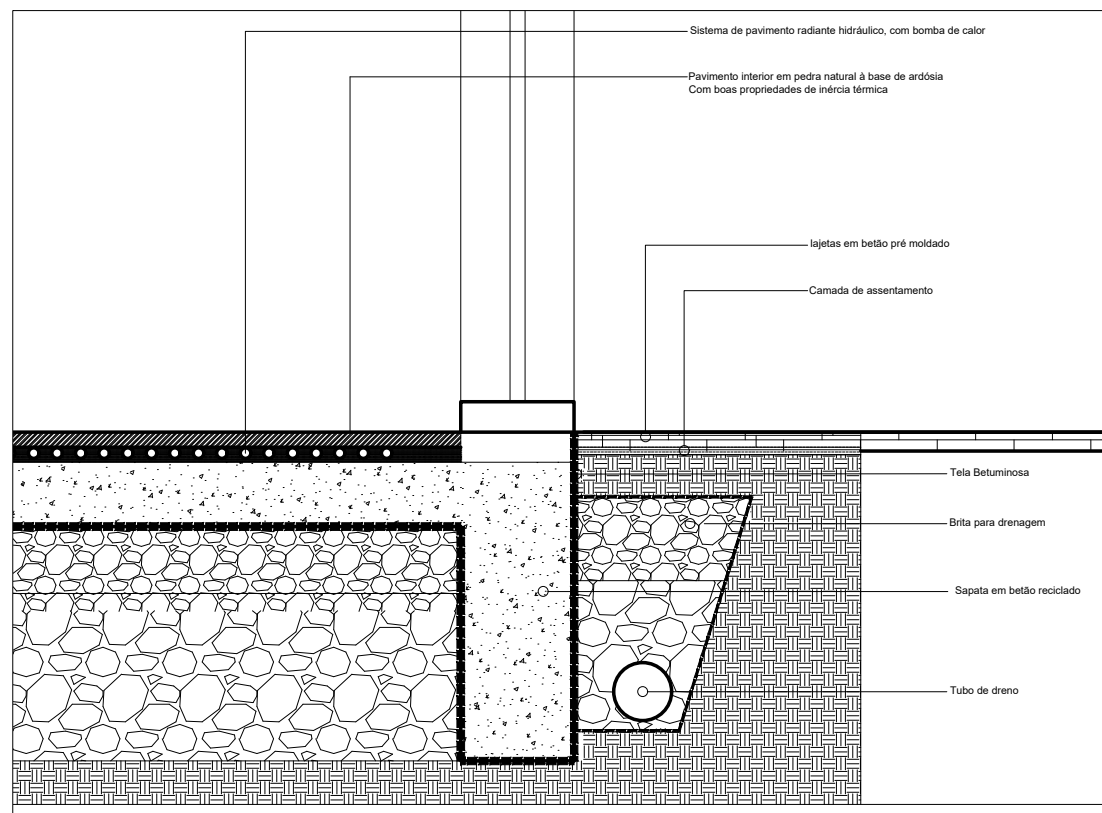
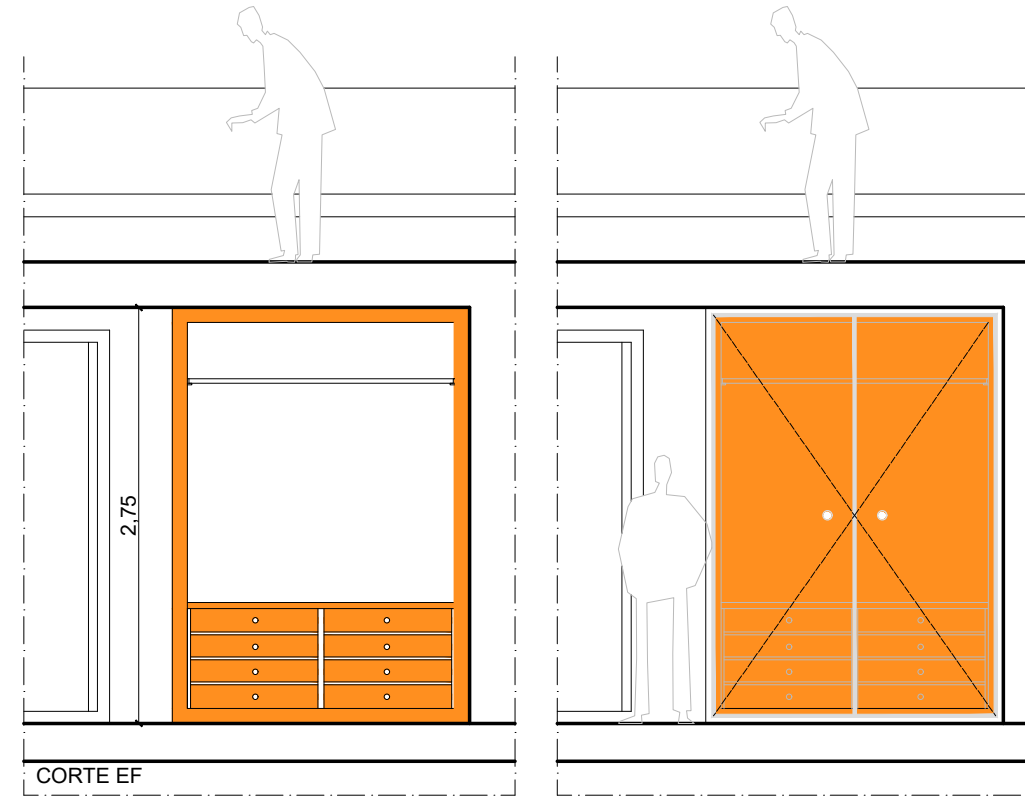
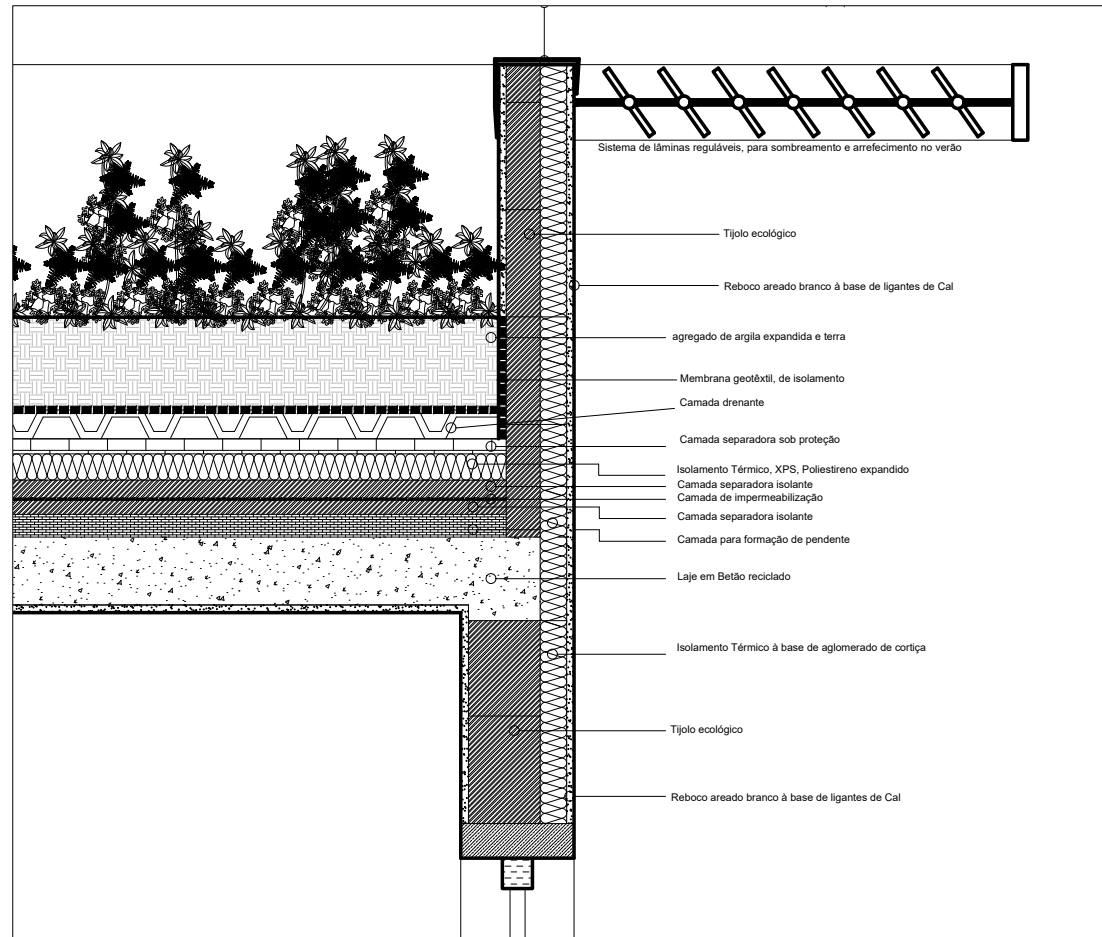
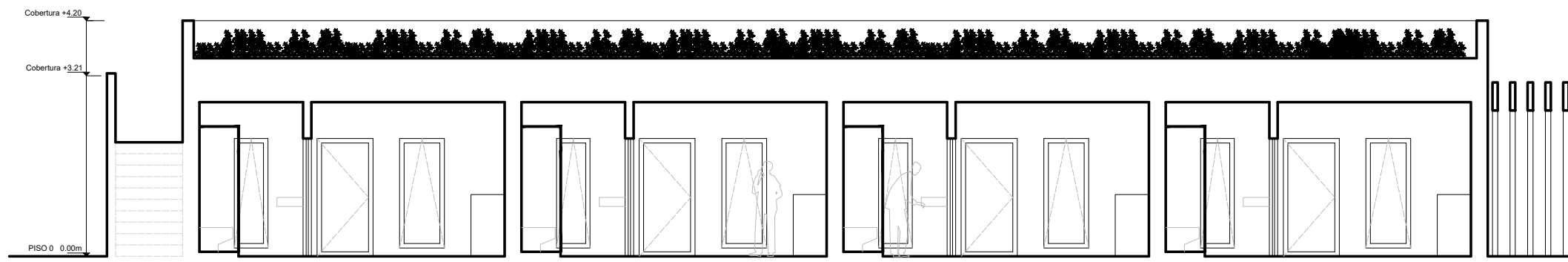
1:200

Peça Desenhada

Escala

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO | CRIAR O NOVO
 NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL

Corte Longitudinal
 Cortes construtivos
 Materialidade

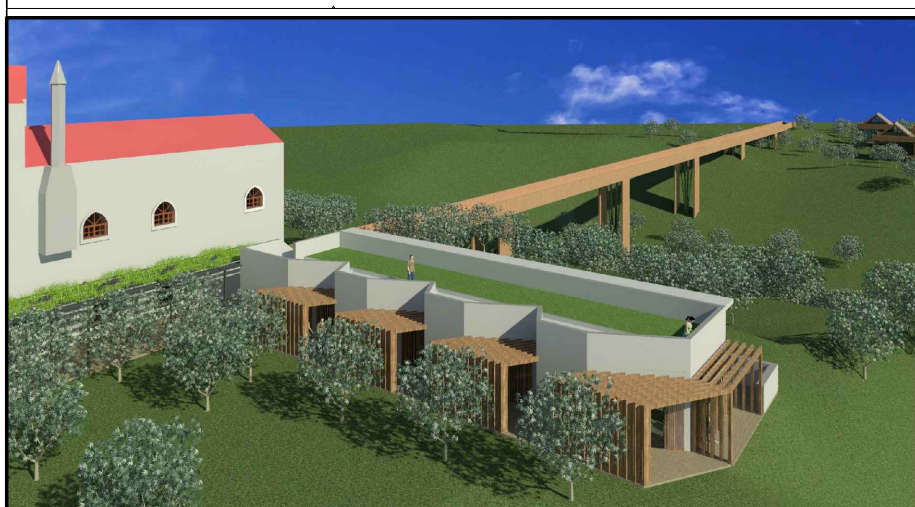
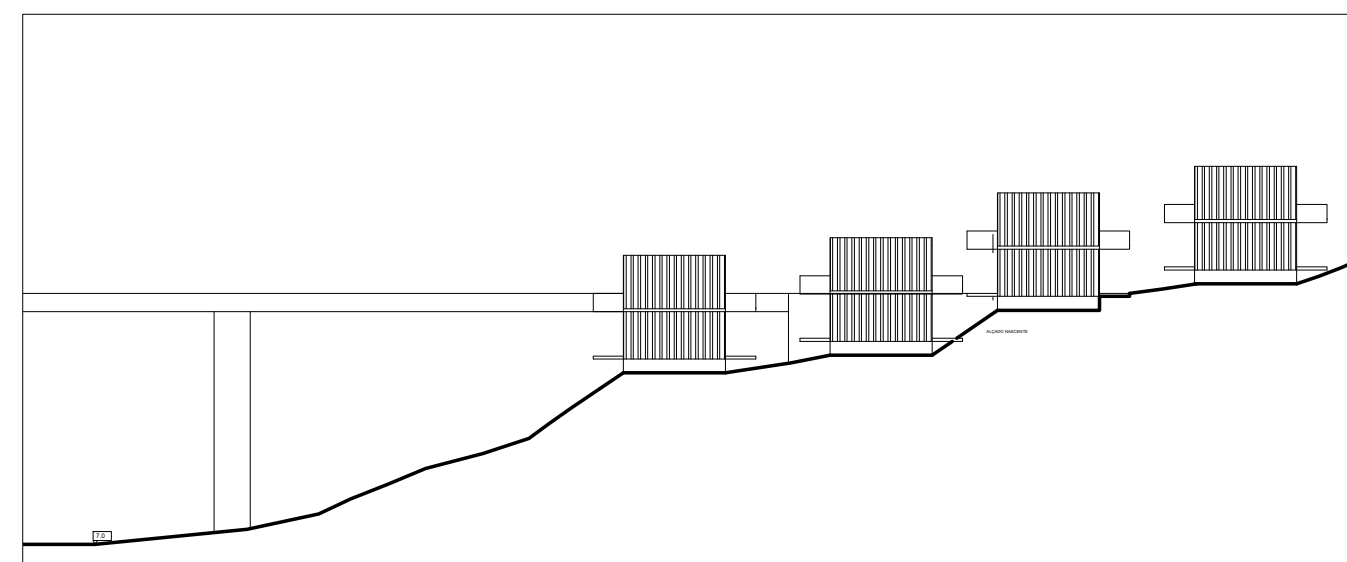
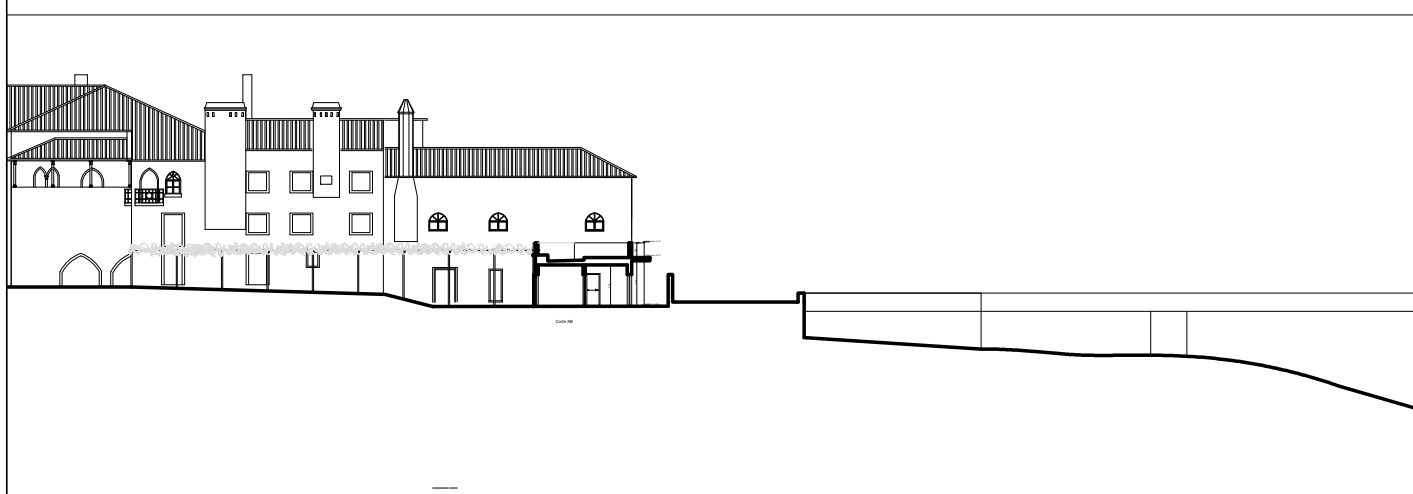
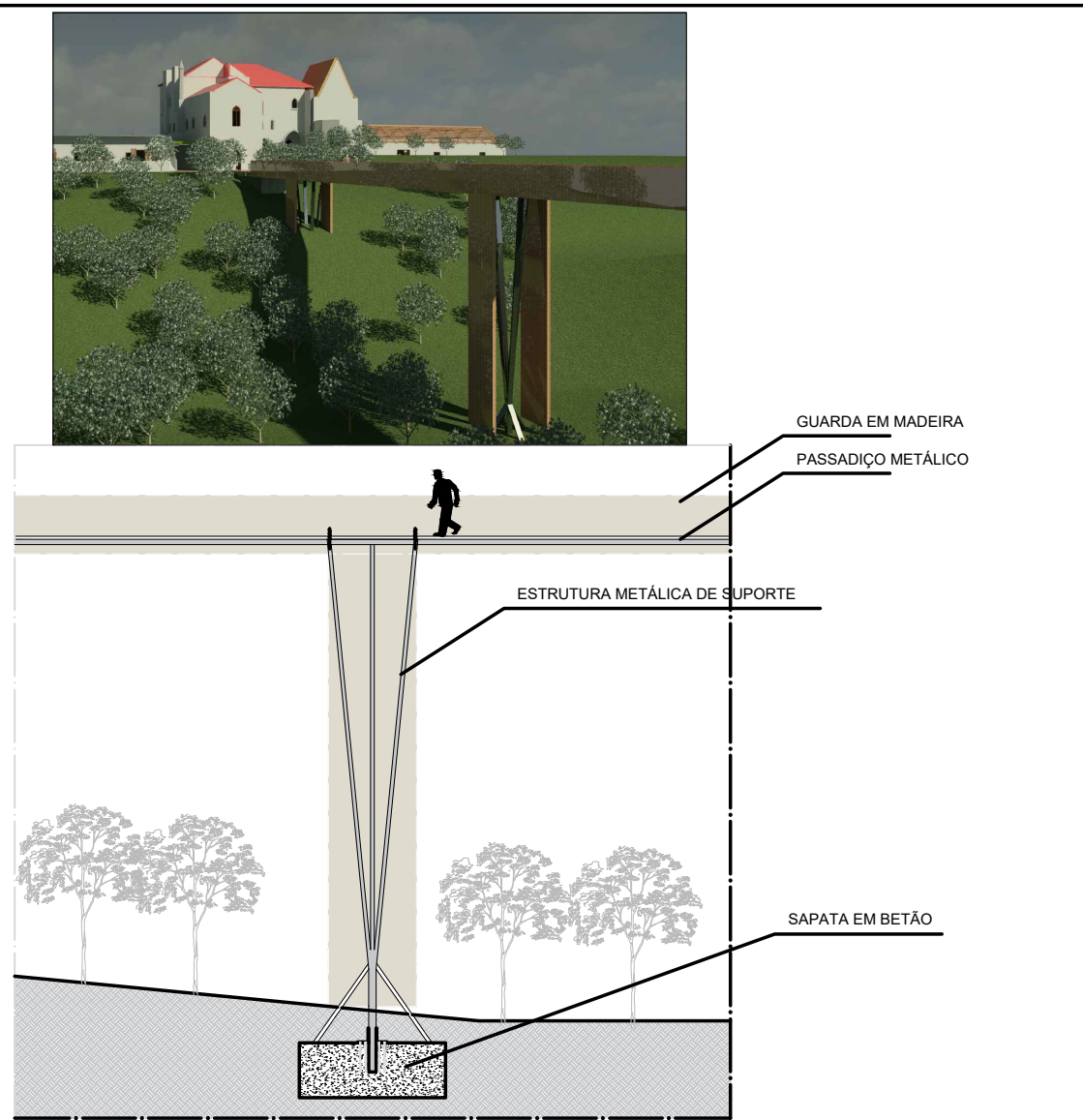
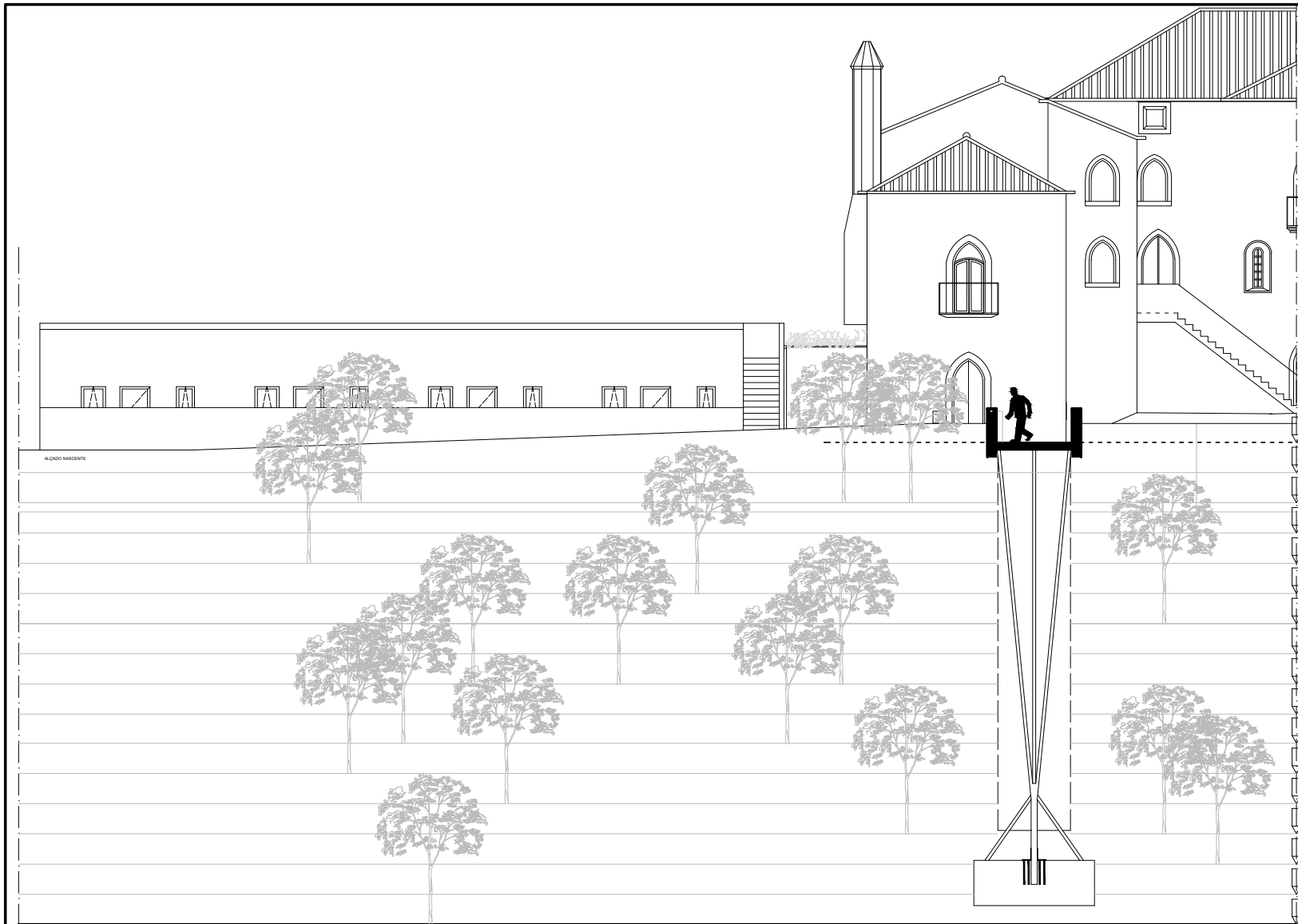
Peça Desenhada
 Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

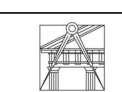


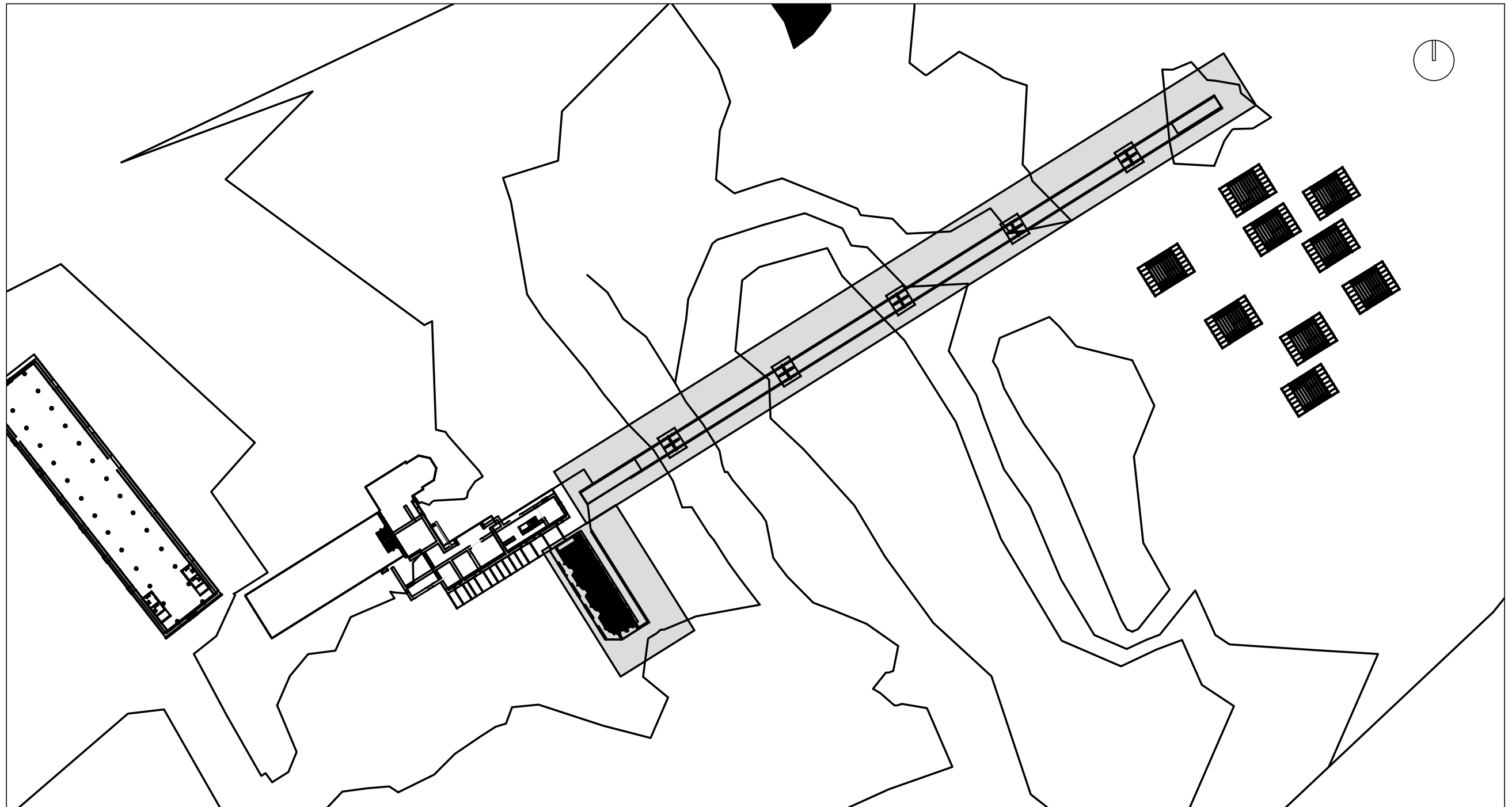
A 40
 Desenho Nº

1:100, 1/50, 1/20
 Escala

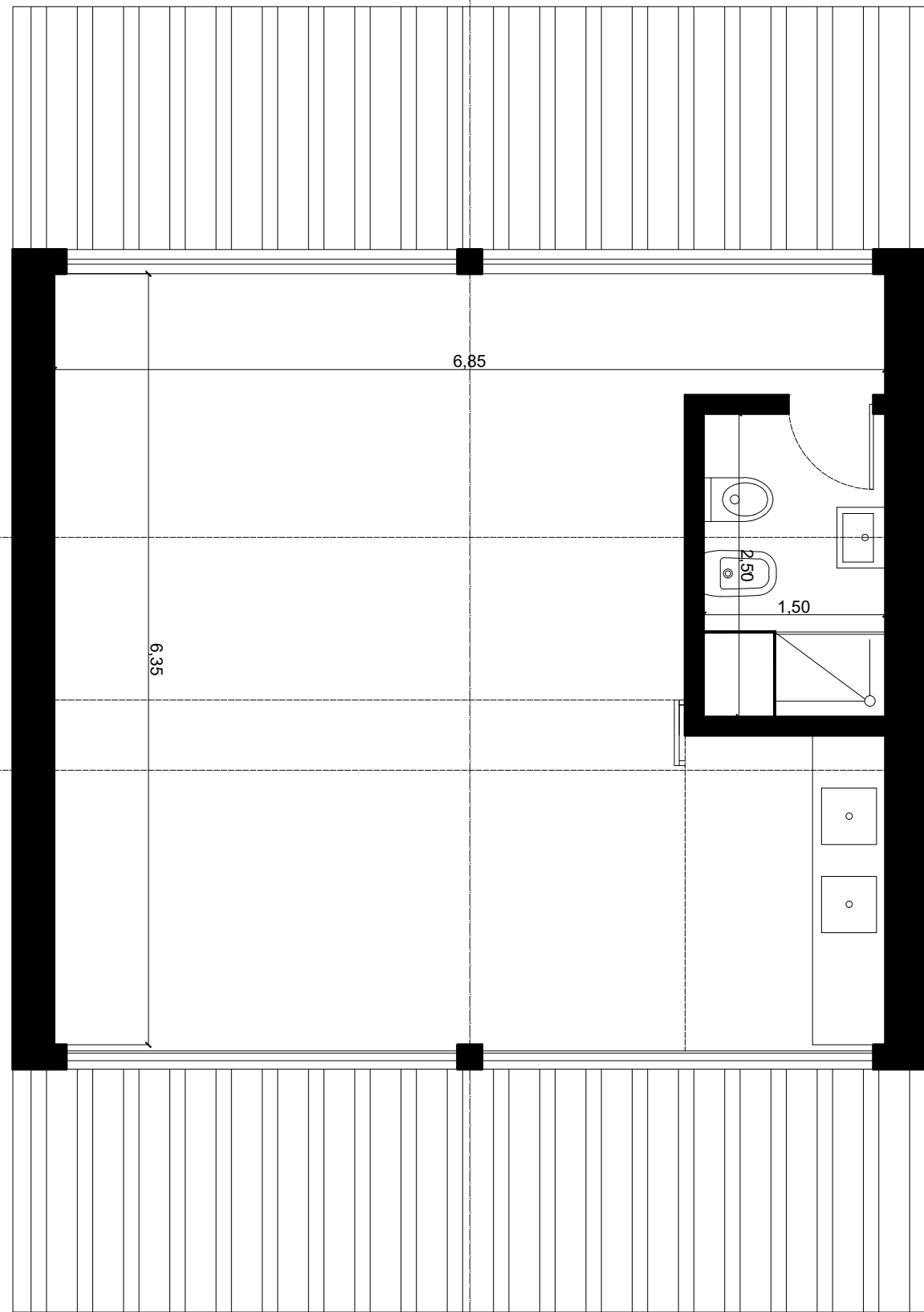
Desenho de autoria própria



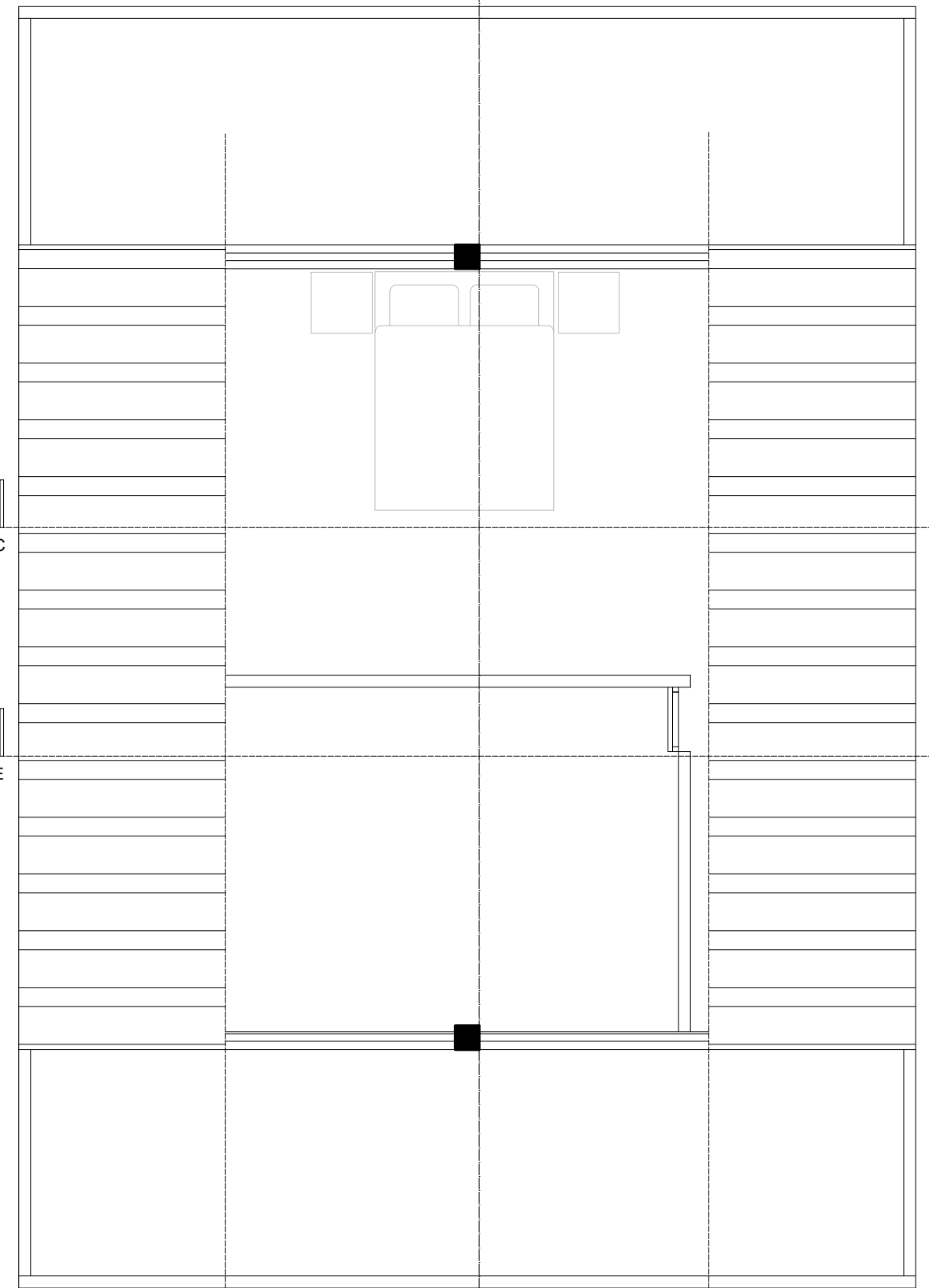
<p>REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO</p> <p>NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL</p>		 FACULDADE DE ARQUITETURA UNIVERSIDADE DE LISBOA
<p>Ponte Pedonal</p>		
<p>Peça Desenhada</p>		<p>A 41</p>
<p>Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403</p>		<p>Desenho Nº</p> <p>1:200, 1/500</p>
		<p>Escala</p> <p>Desenho de autoria própria</p>




<p>REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO</p> <p>NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL</p>		 FACULDADE DE ARQUITETURA <small>UNIVERSIDADE DE LISBOA</small>
<p>Planta de implantação</p> <p>Glamping</p>		
<small>Peça Desenhada</small> Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403		<small>Desenho Nº</small> A 42
		<small>Escala</small> 1:1000
		<small>Desenho de autoria própria</small>



PISO 1



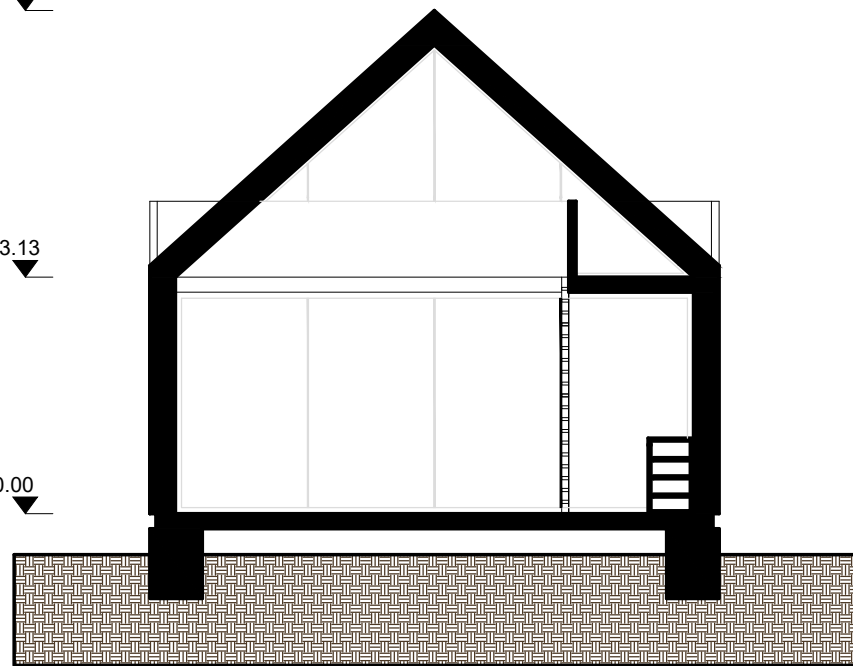
PISO 2

<p>REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO</p> <p>NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL</p>		 <p>FACULDADE DE ARQUITETURA UNIVERSIDADE DE LISBOA</p>
<p>Plantas de Piso</p> <p>Glamping</p>		<p>A 43</p> <p>Desenho Nº</p>
<p>Peça Desenhada</p> <p>Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403</p>		<p>Escala</p> <p>1:50</p> <p>Desenho de autoria própria</p>

Cumeeira +6.65

Piso 1 +3.13

Piso 0 0.00

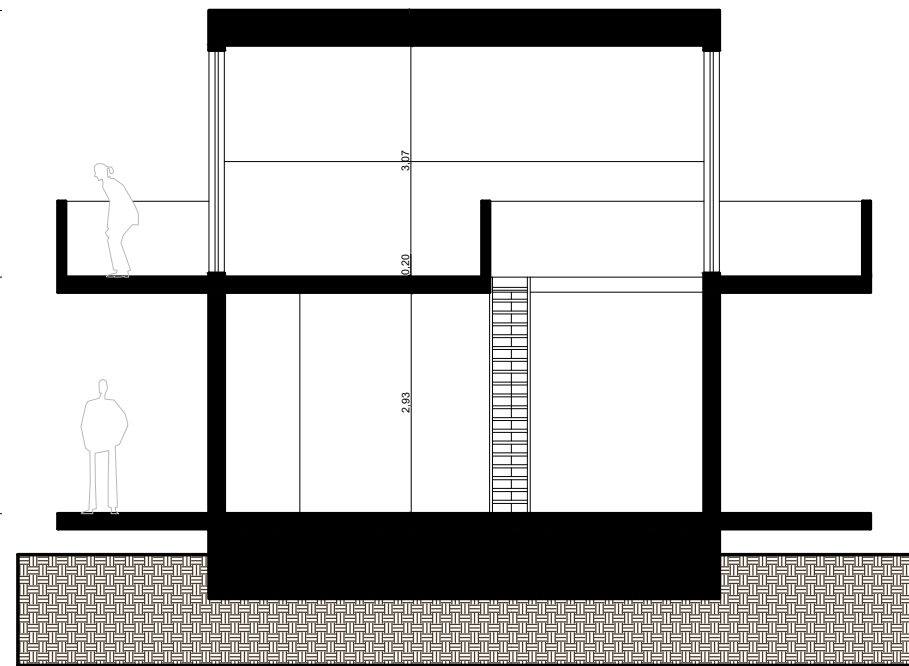


CORTE EF

Cumeeira +6.65

Piso 1 +3.13

Piso 0 0.00

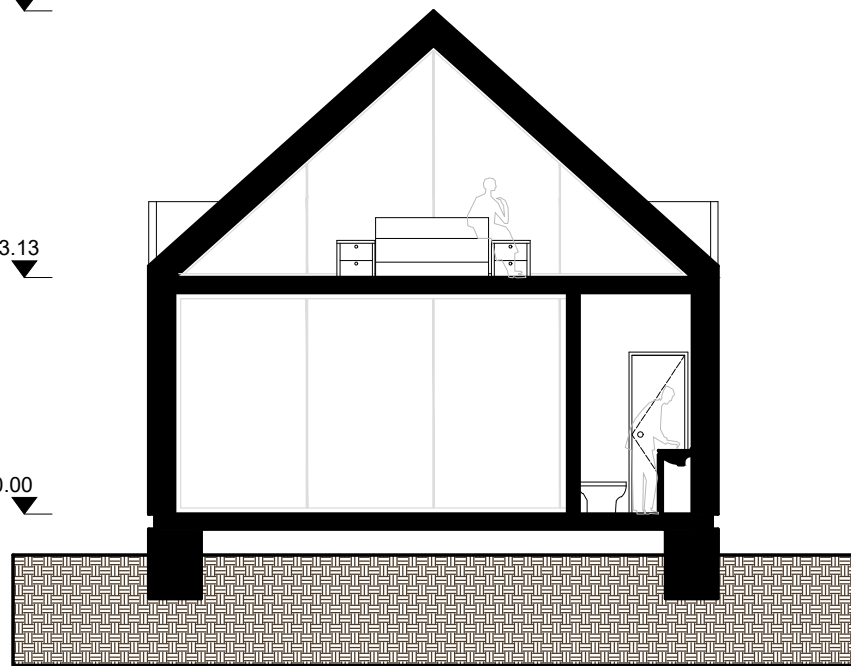


CORTE AB

Cumeeira +6.65

Piso 1 +3.13

Piso 0 0.00



CORTE CD

C



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Cortes
Glamping

A 44

Desenho Nº

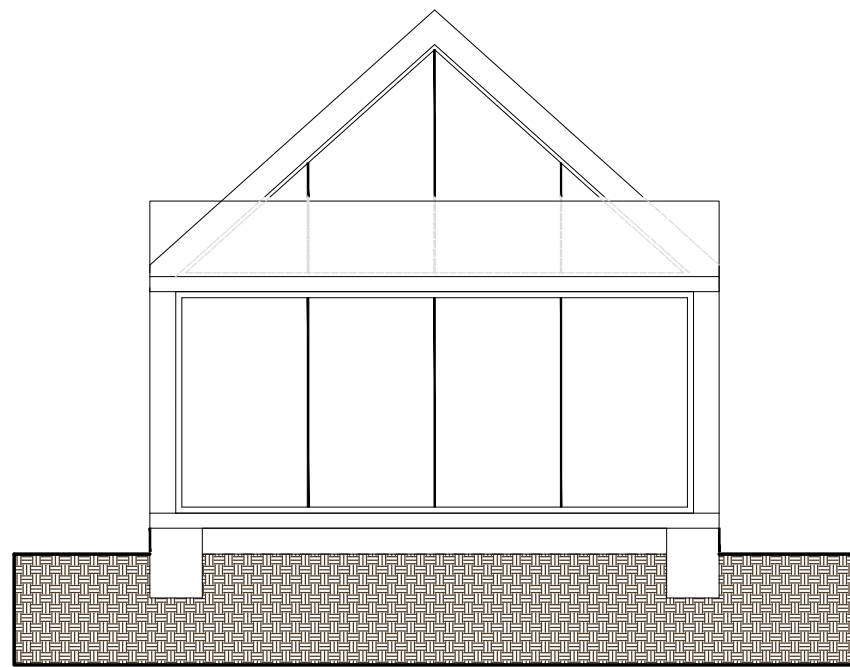
1:50

Peça Desenhada

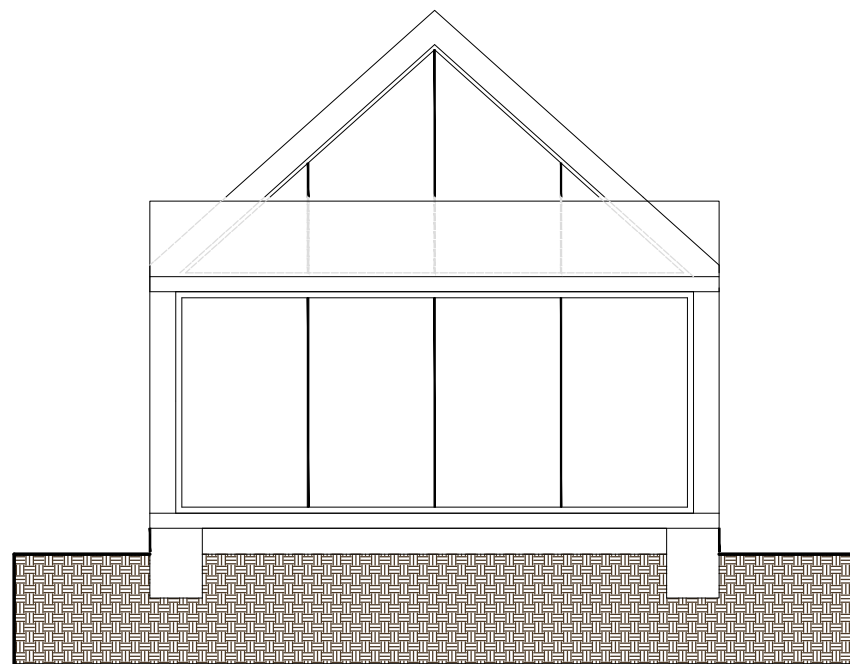
Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

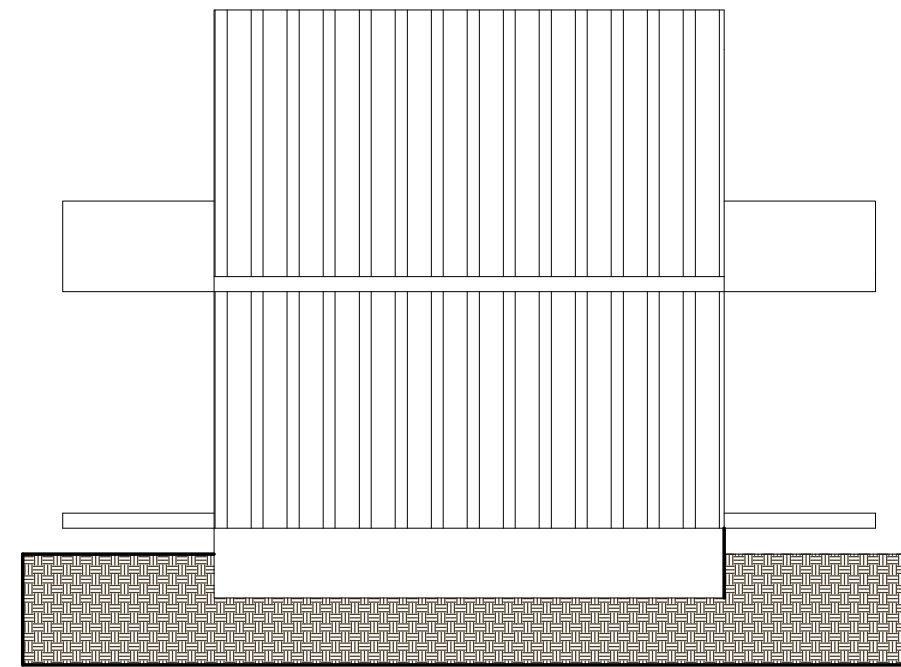
Desenho de autoria própria



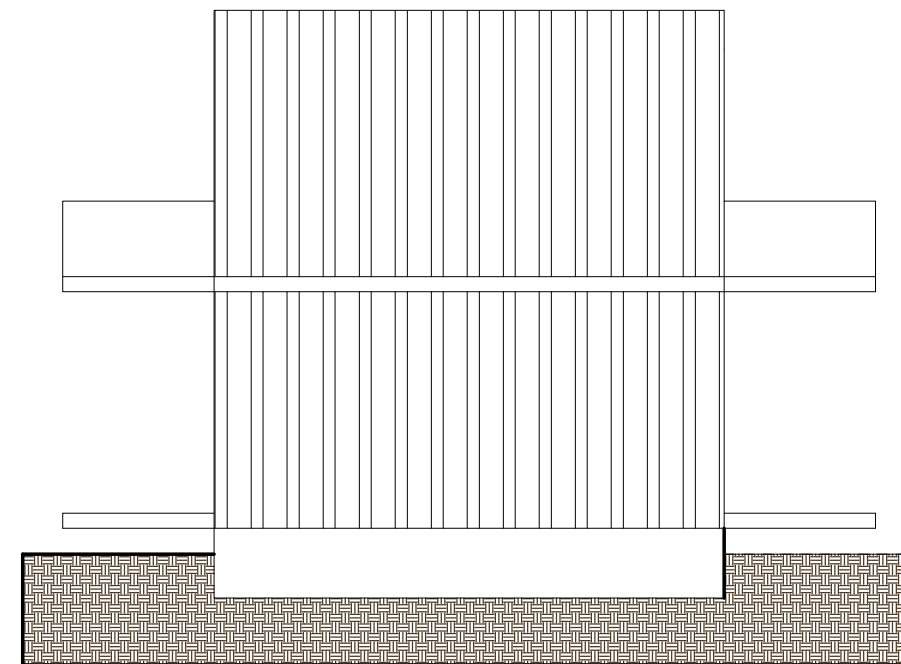
ALÇADO NORTE



ALÇADO SUL



ALÇADO NASCENTE



ALÇADO POENTE

REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Alçados
Glamping

A 45

Desenho Nº

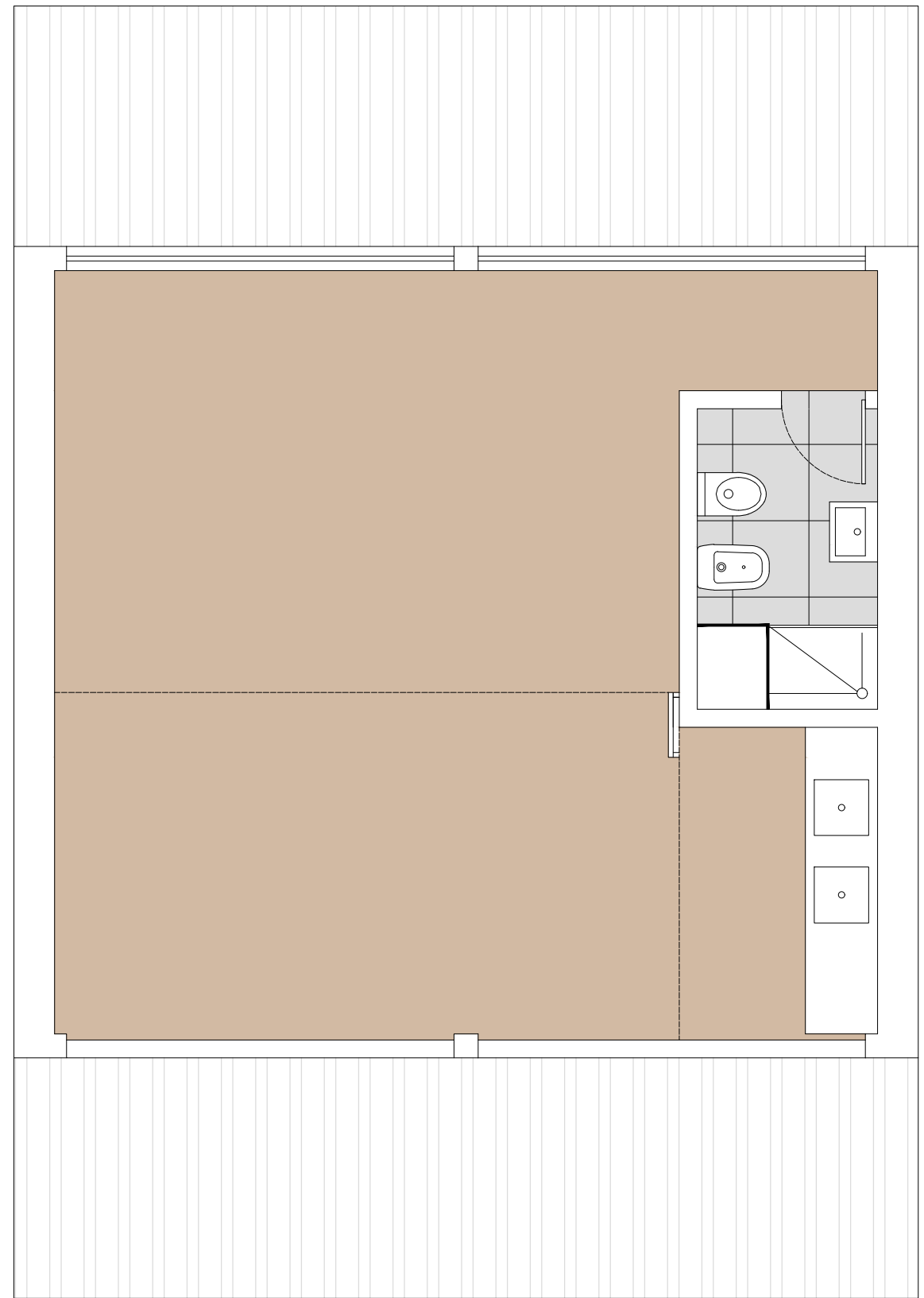
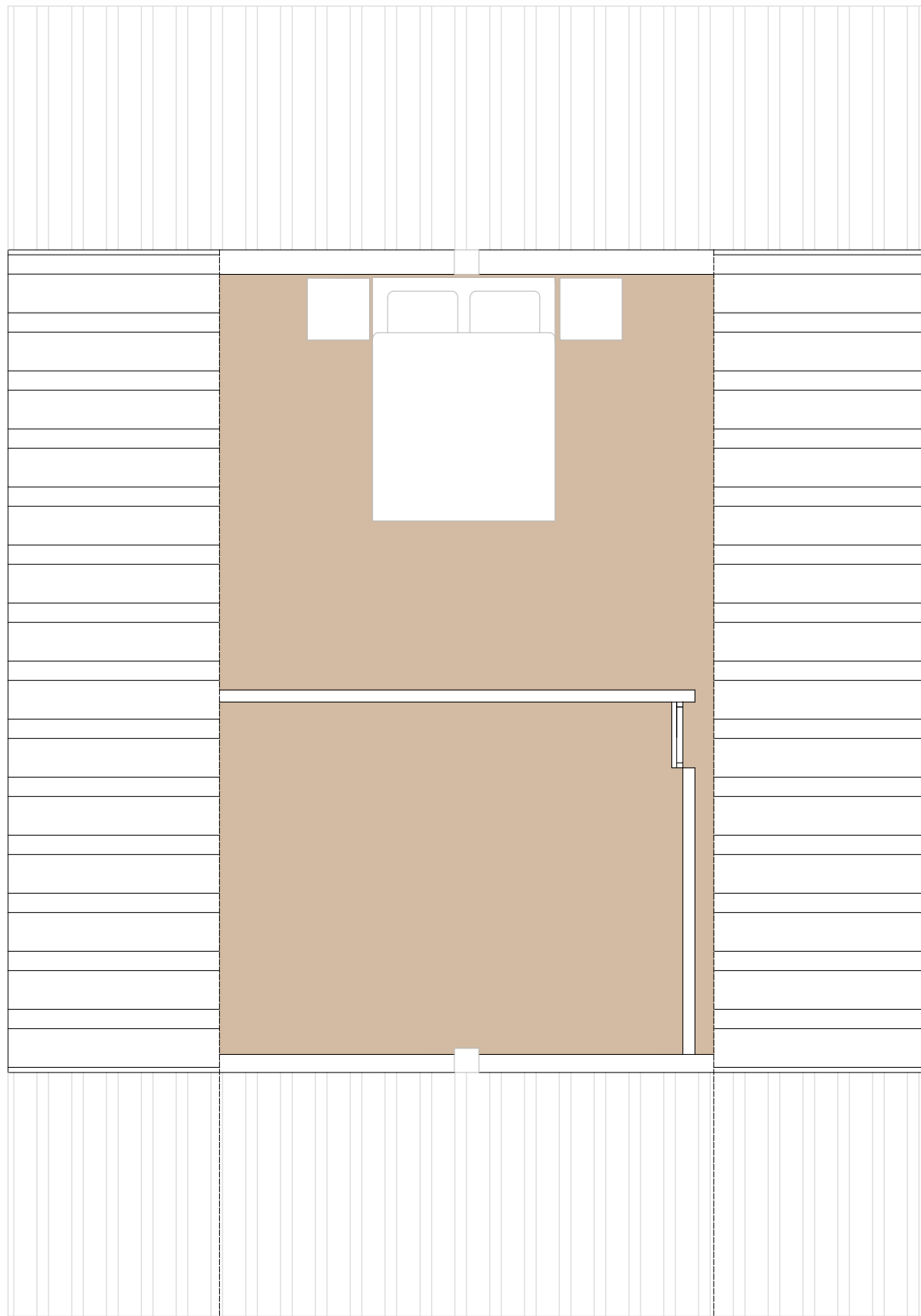
1:50

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



Pavimento em madeira reciclada



Pavimento porcelânico

REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Plantas de Piso (pavimentos)
Glamping

A 46

Desenho Nº

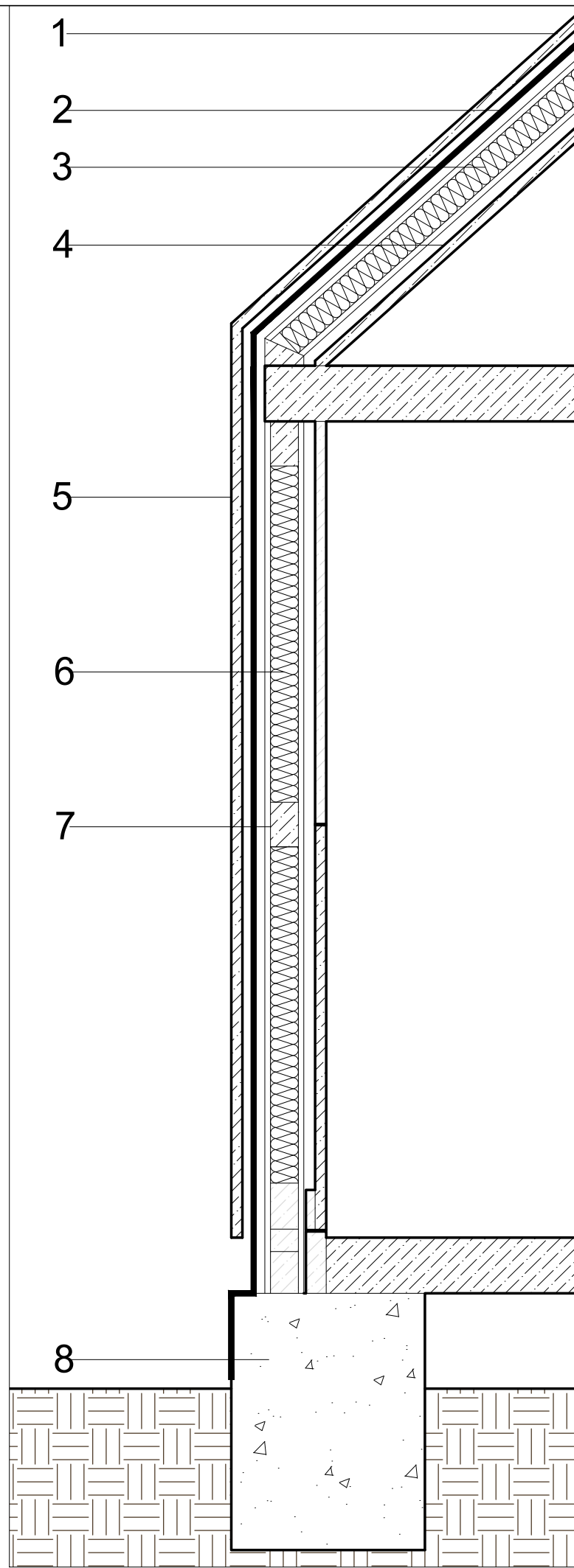
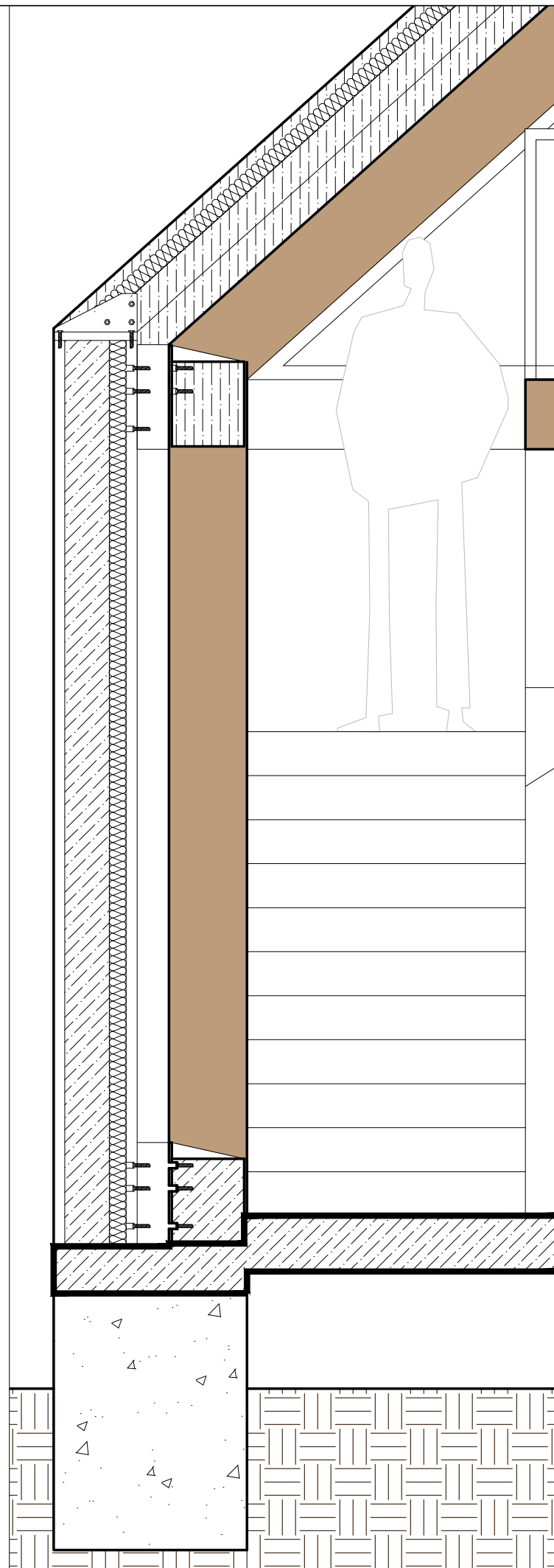
1:50

Peça Desenhada

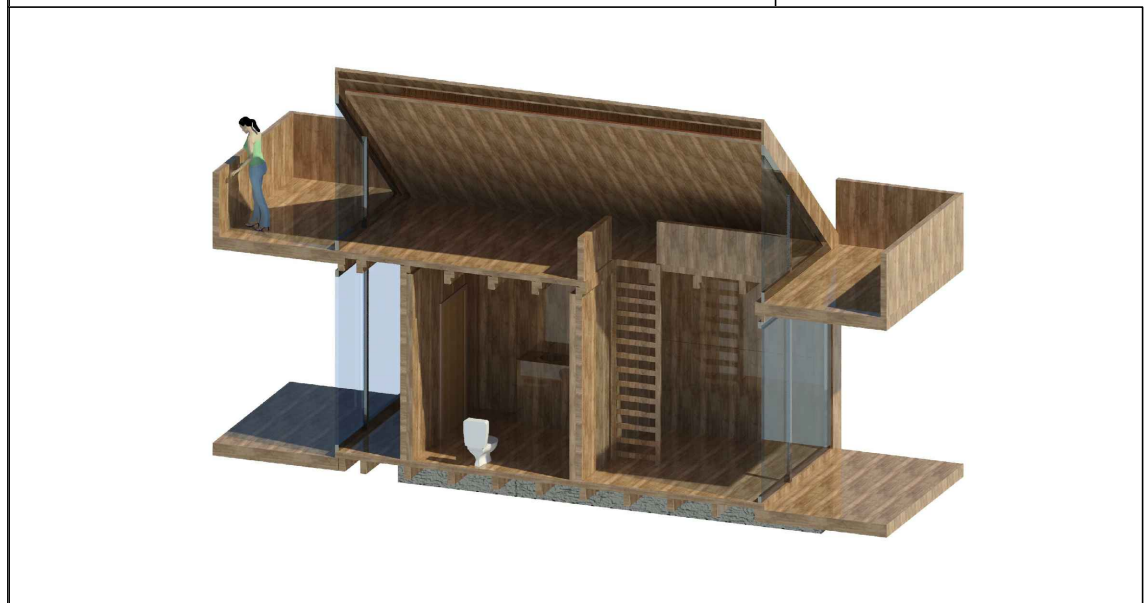
Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



- 1-Painél em madeira reciclada
- 2-Chapa impermeabilizante
- 3- Isolamento térmico em cortiça
- 4- Placa de madeira de revestimento interior
- 5- Painél exterior "Shield wall" madeira reciclada.
- 6- Isolamento térmico á base de aglomerado de Cortiça
- 7- Ripa de contraventamento estrutural
- 8- Sapata em betão reciclado



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO
 NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL

Cortes construtivos (Materialidade)
 Glamping

Peça Desenhada
 Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403



A 47
 Desenho Nº

1:20
 Escala

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Axonometrias
Gampling

A 48

Desenho Nº

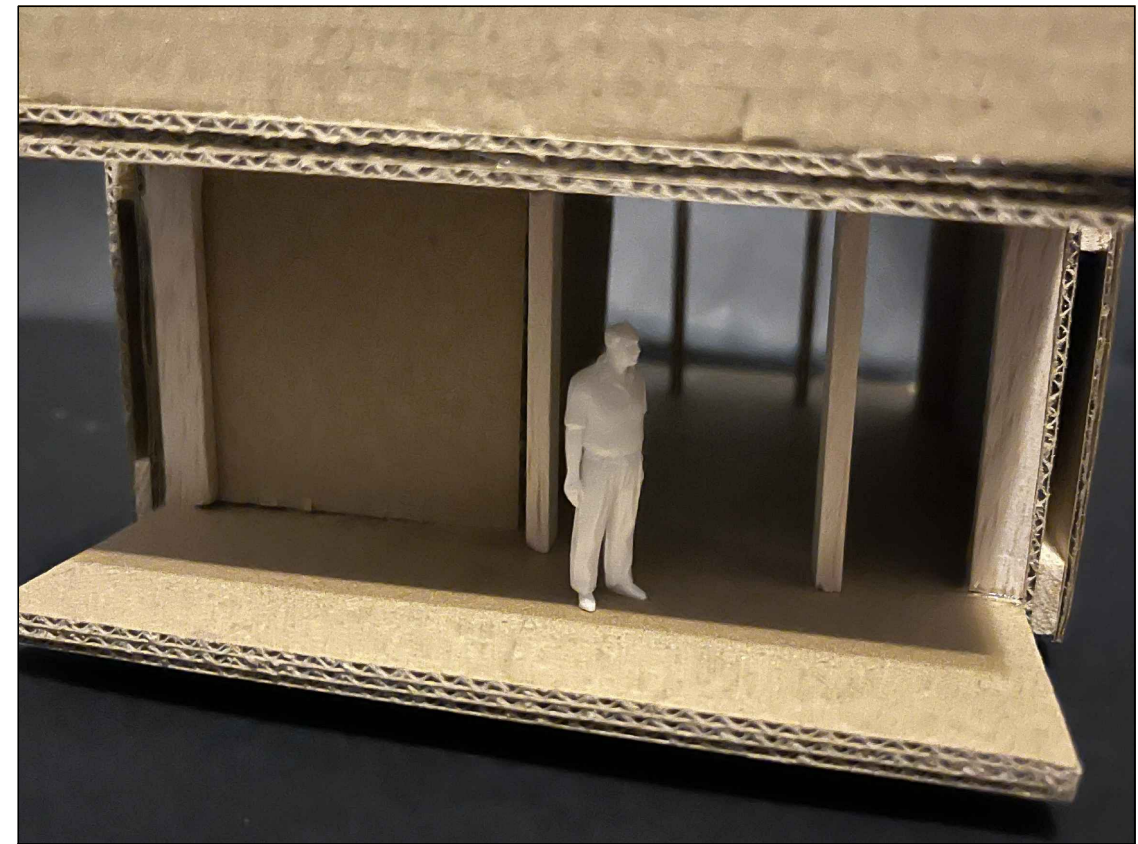
S/Escala

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

Desenho de autoria própria



REABILITAR O ANTIGO I CRIAR O NOVO

NÍVEIS DE INTERVENÇÃO, SUSTENTÁVEIS, NO PAÇO DE TENTÚGAL



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Maquete de estudo
Glamping

A 49

Desenho Nº

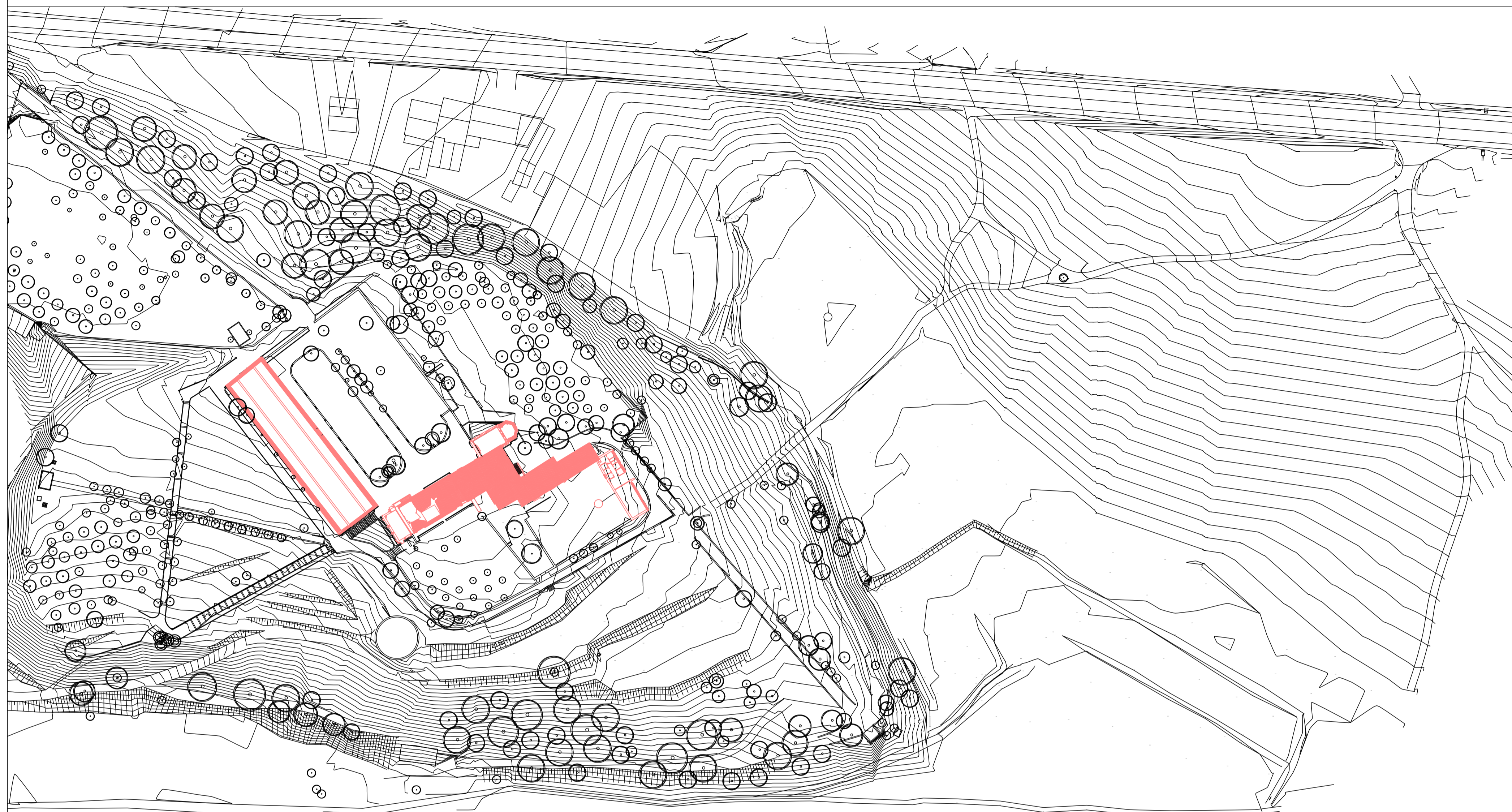
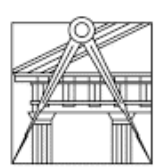
1:50

Peça Desenhada

Aluno-Carlos Manuel Cardoso Rocha, nº 20161403

Escala

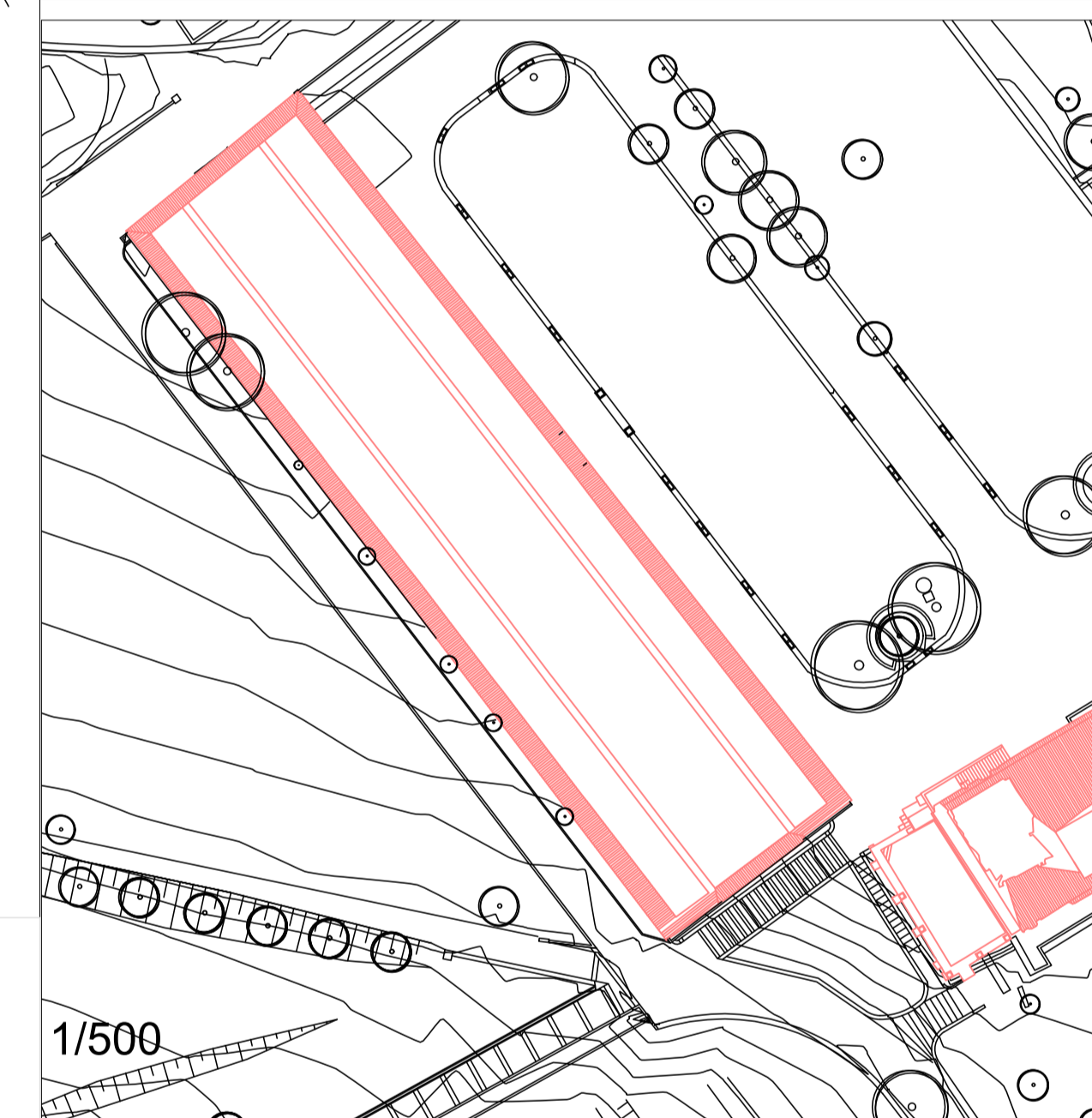
Maquete de autoria própria



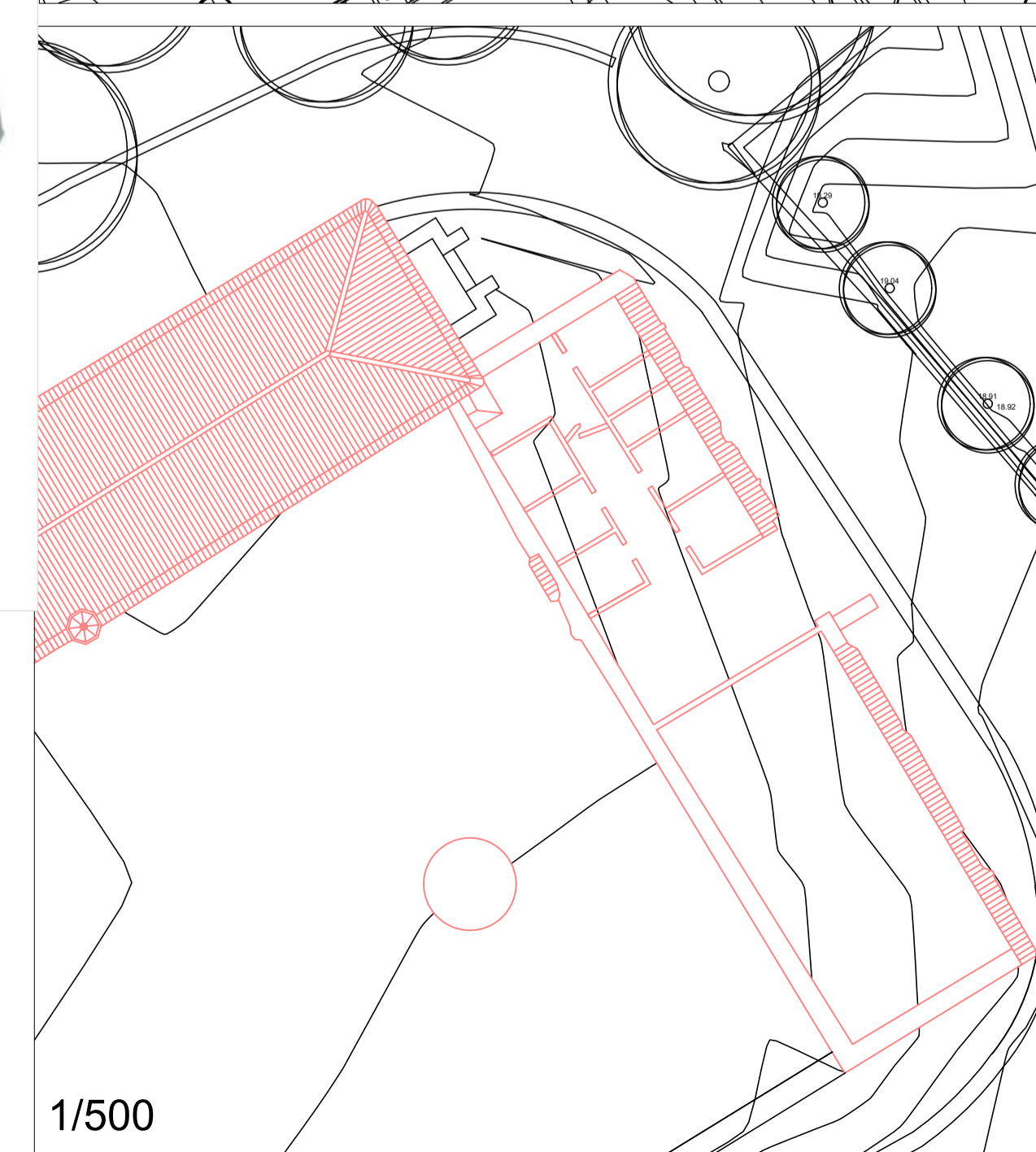
1/1000



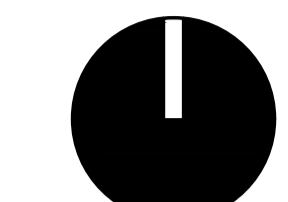
1/500



1/500



1/500

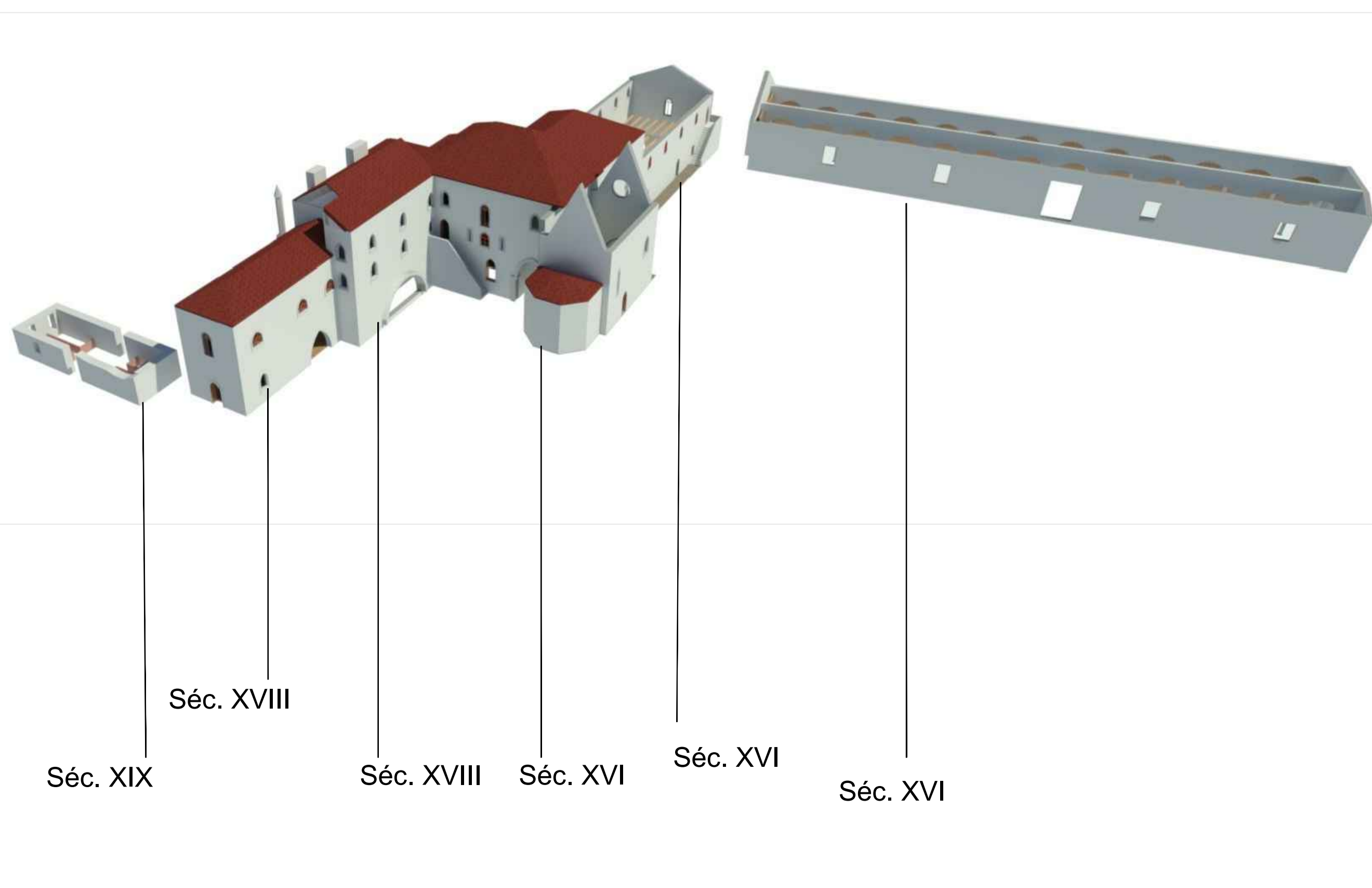
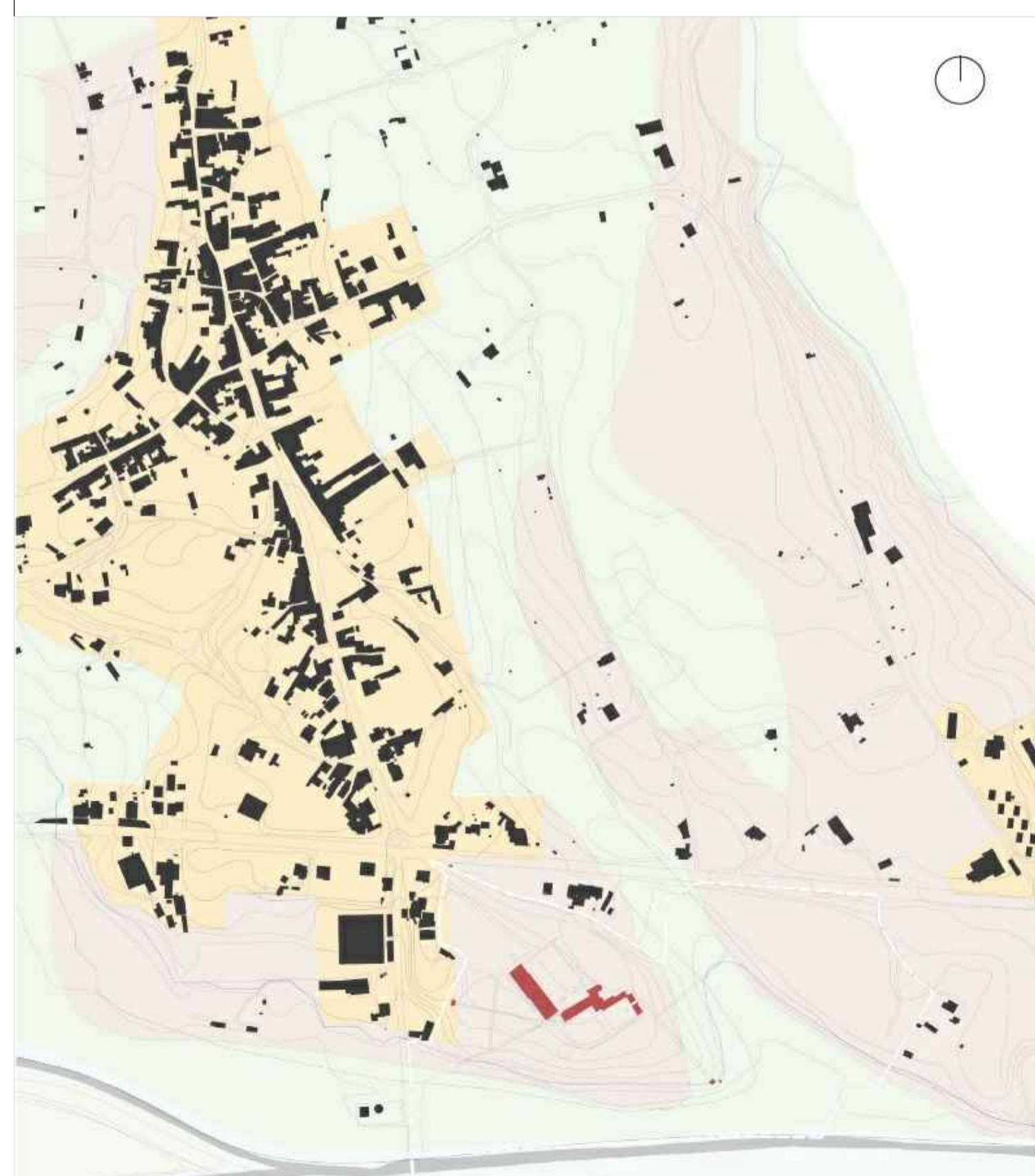


Escala 1/500

Nível 1

Nível 2

Nível 3



Séc. XIX

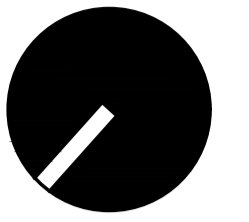
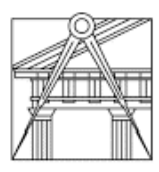
Séc. XVIII

Séc. XVIII

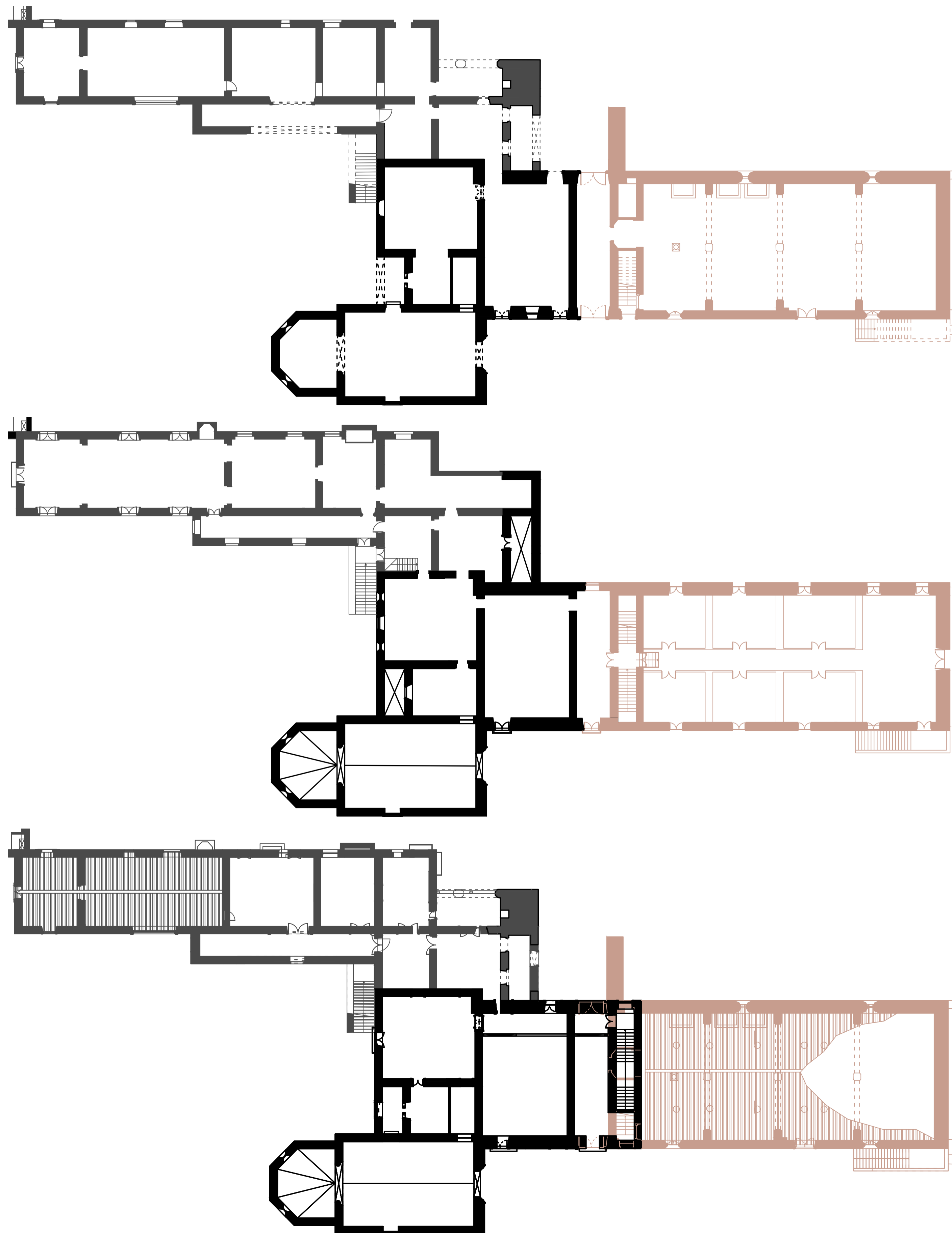
Séc. XVI

Séc. XVI

Séc. XVI

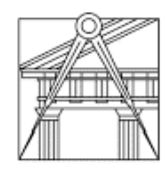


Existente

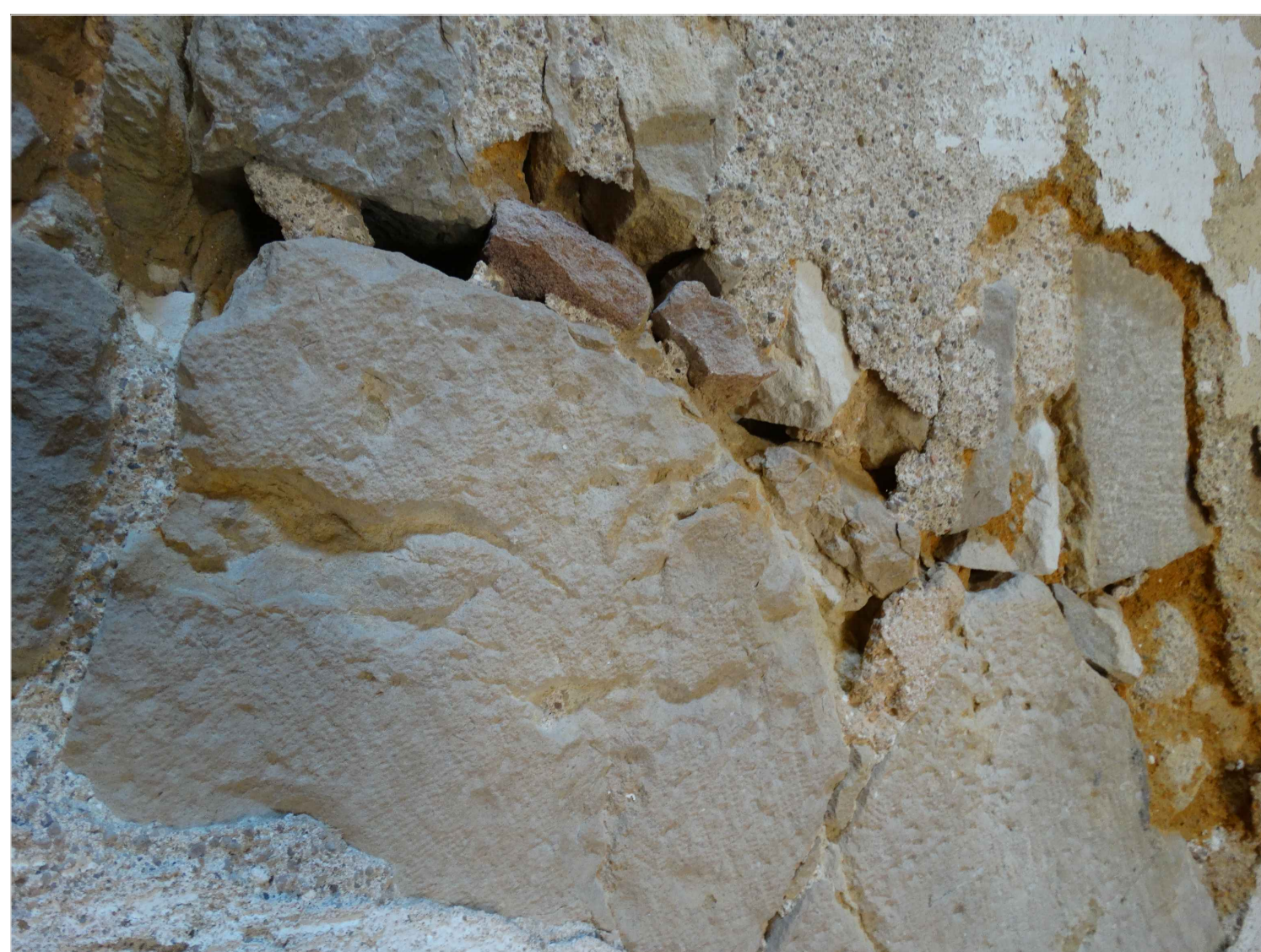
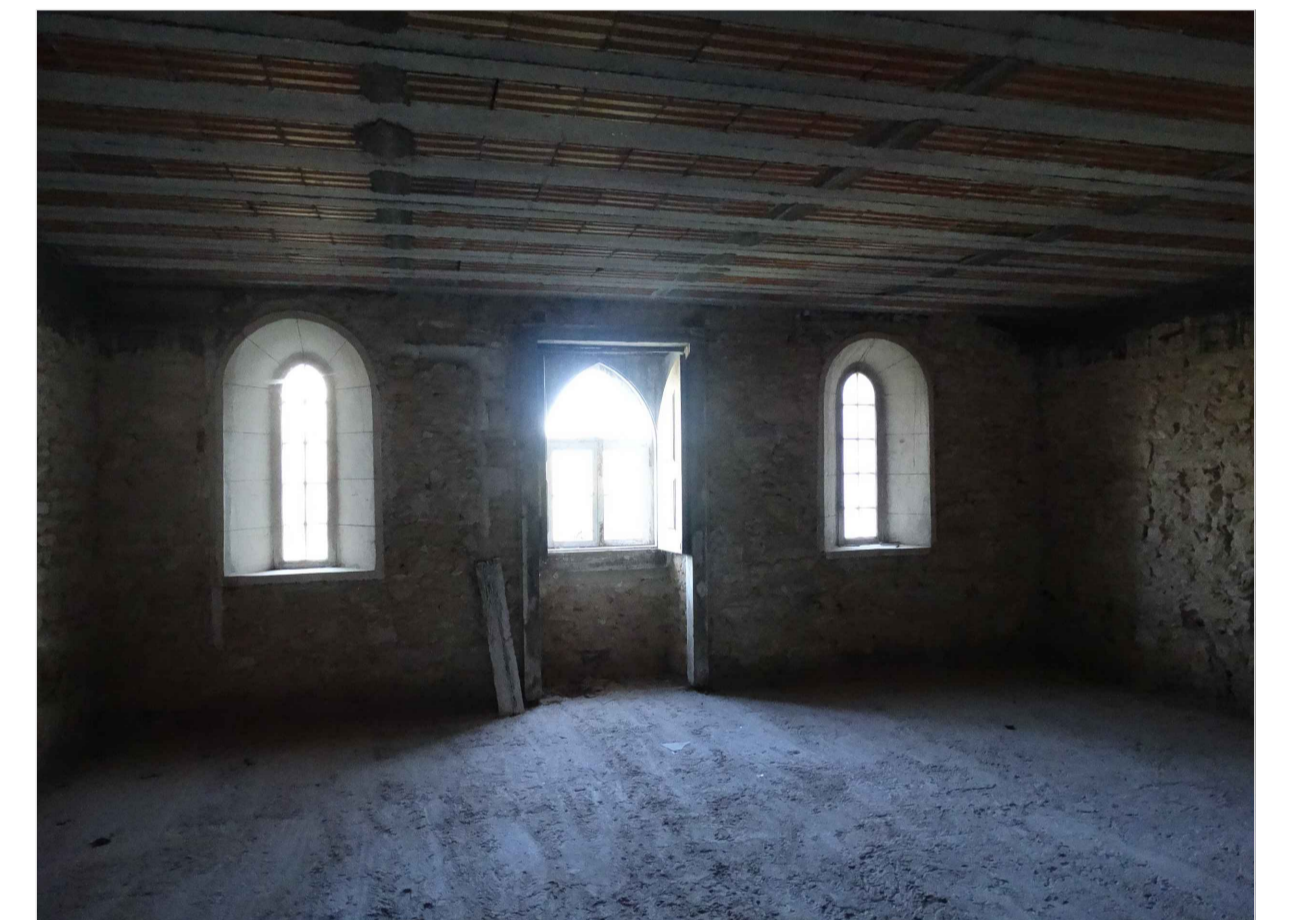
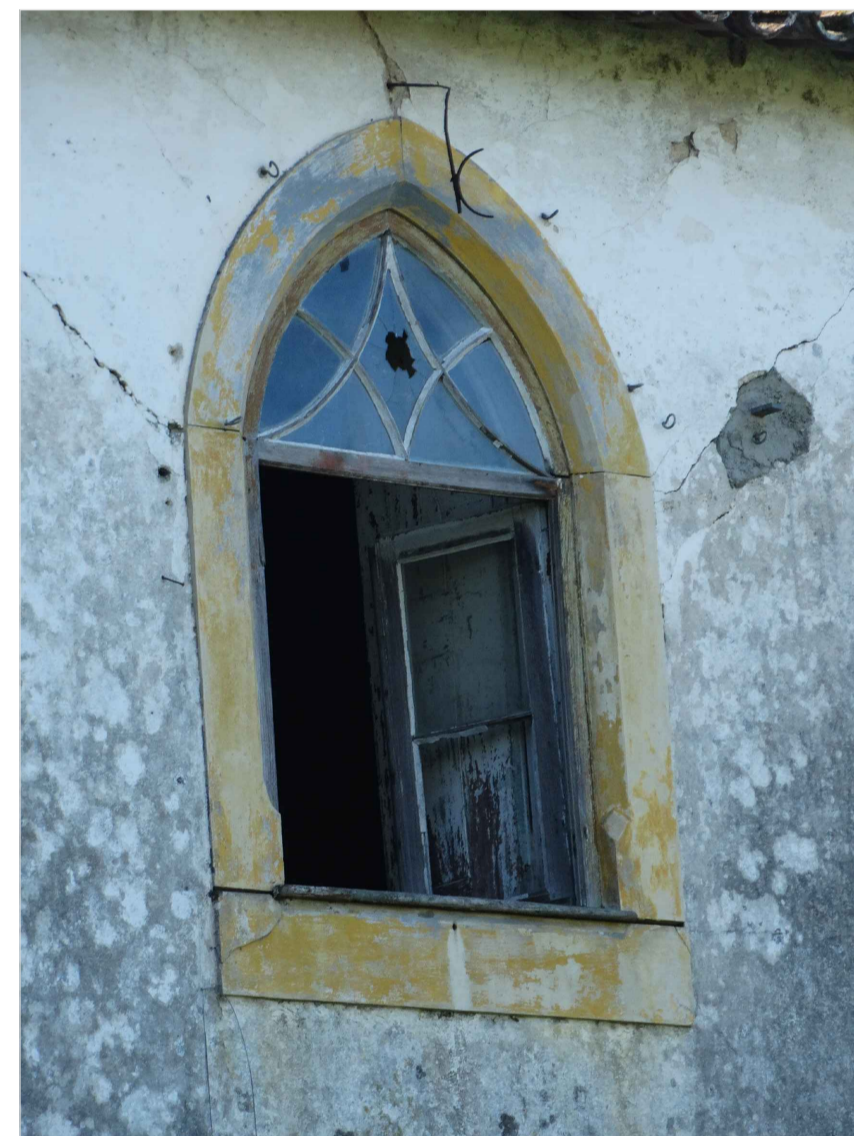
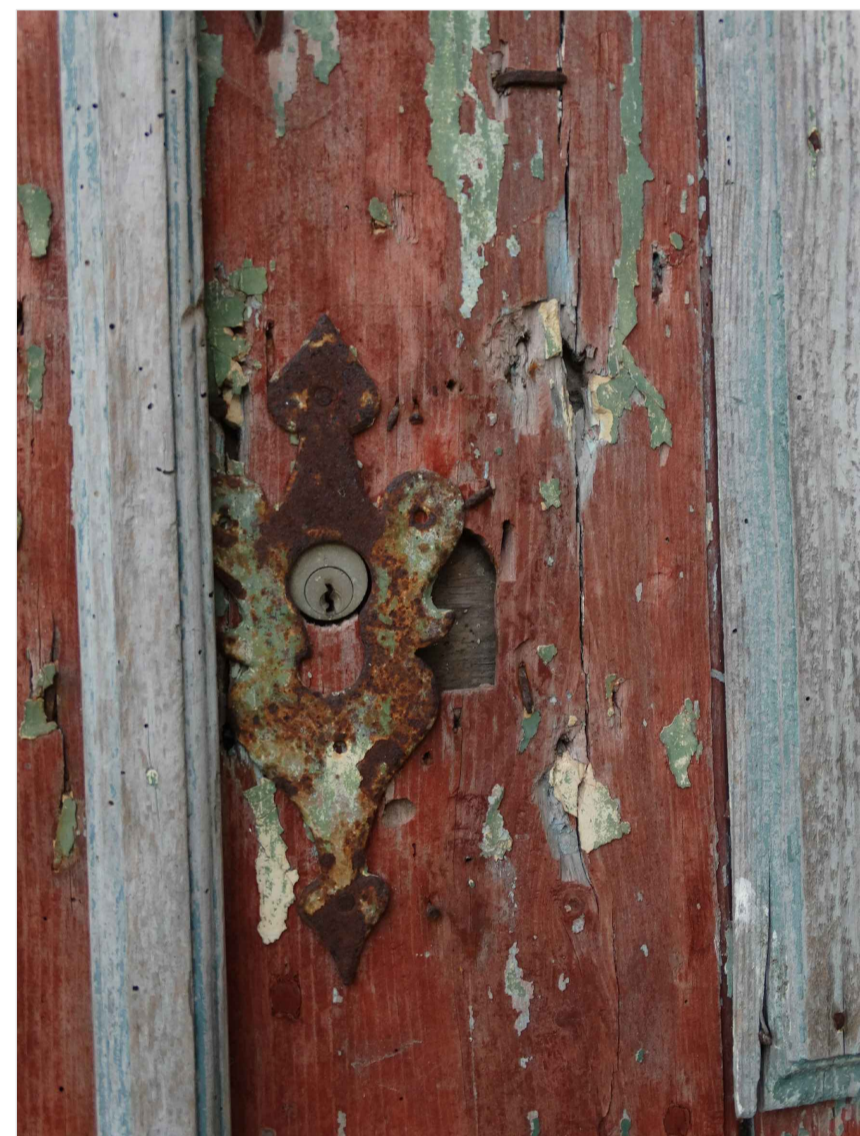


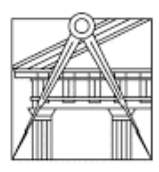
Escala 1/200

<p>Fendilhação</p> <p>Degradação avançada de revestimento da parede e da alvenaria</p>	<p>Falta de manutenção</p> <p>Assentamentos diferenciais</p> <p>Exposição aos elementos naturais</p> <p>Abrasão e desgaste</p>
<p>Manchas de Humidade</p> <p>Retenção de água</p>	<p>Infiltração de águas pluviais</p> <p>Ascensão das águas do solo por microcapilariedade.</p>
<p>Desaprumos</p>	<p>Movimentos e assentamentos diferenciais.</p> <p>Movimentos dos elementos de suporte.</p> <p>Acréscimo de cargas permanentes</p>
<p>Degradação das madeiras</p>	<p>Ação do Xilófago.</p> <p>Ação de elementos naturais(chuva)</p> <p>Falta de manutenção.</p> <p>Deformação dos caixilhos.</p> <p>Inexistência de vedantes na junta móvel</p>

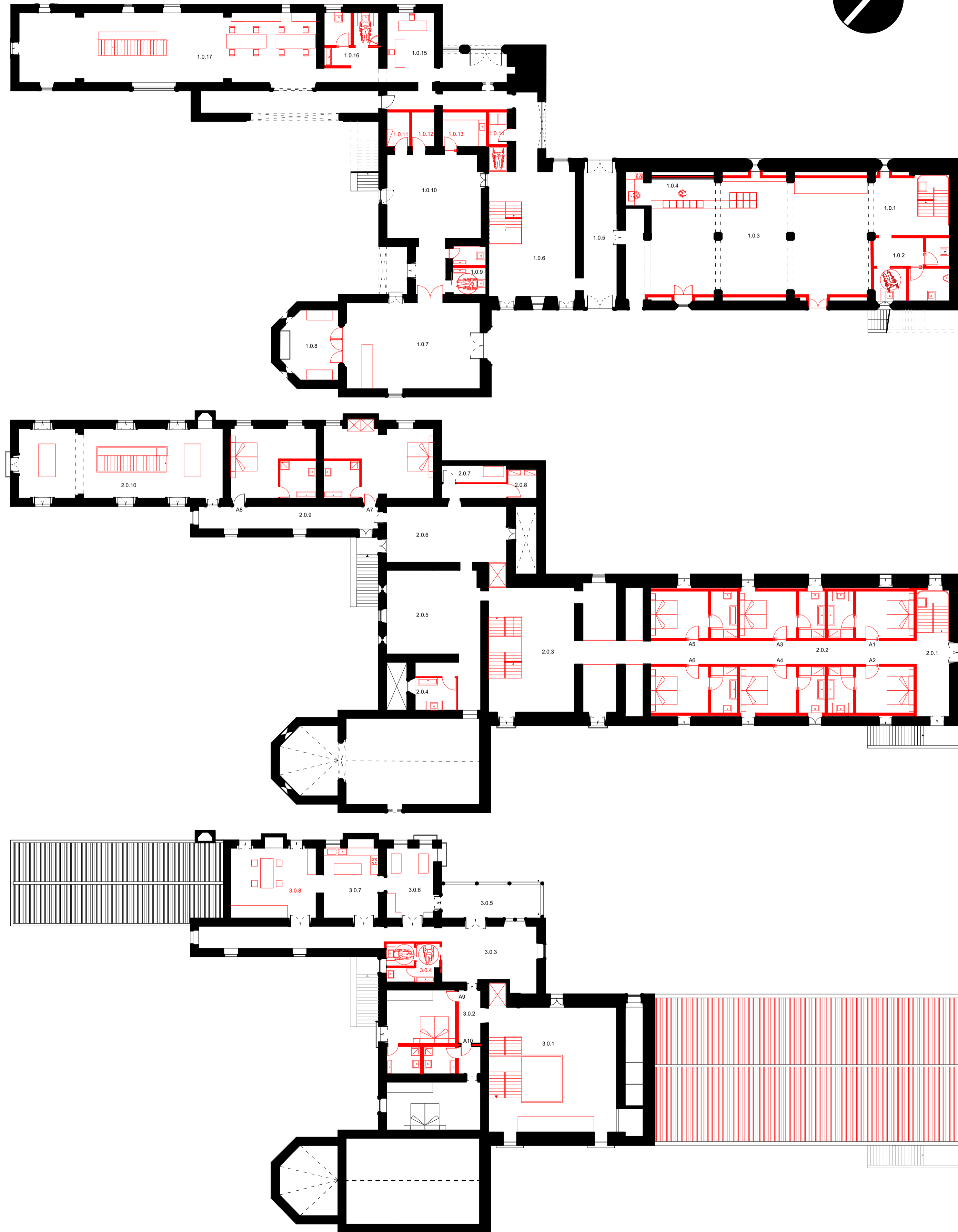


EXISTENTE/PATOLOGIAS

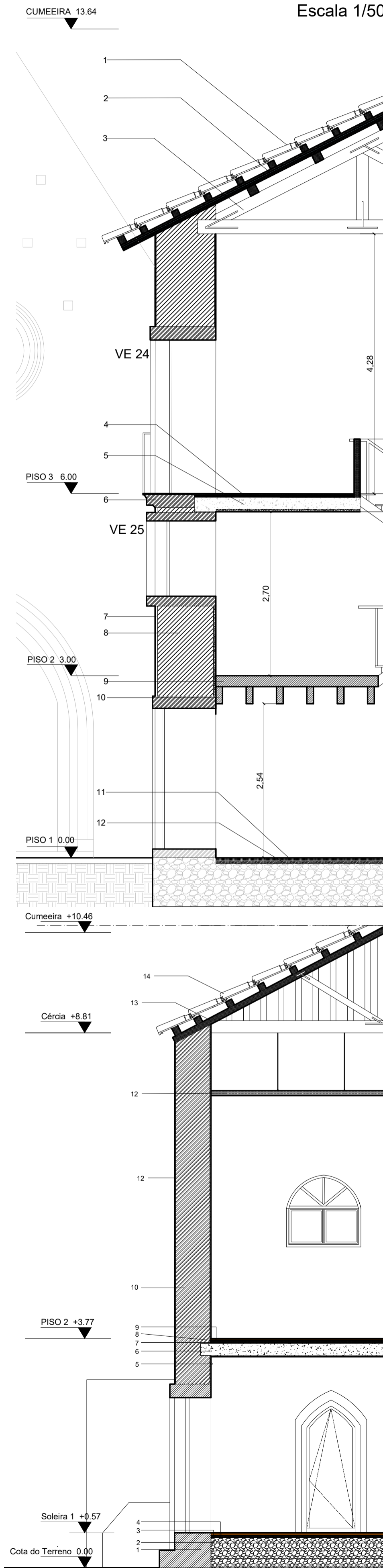
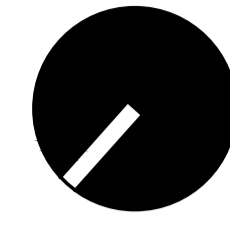




Programa



Escala 1/200



Escala 1/50

Escala 1/50

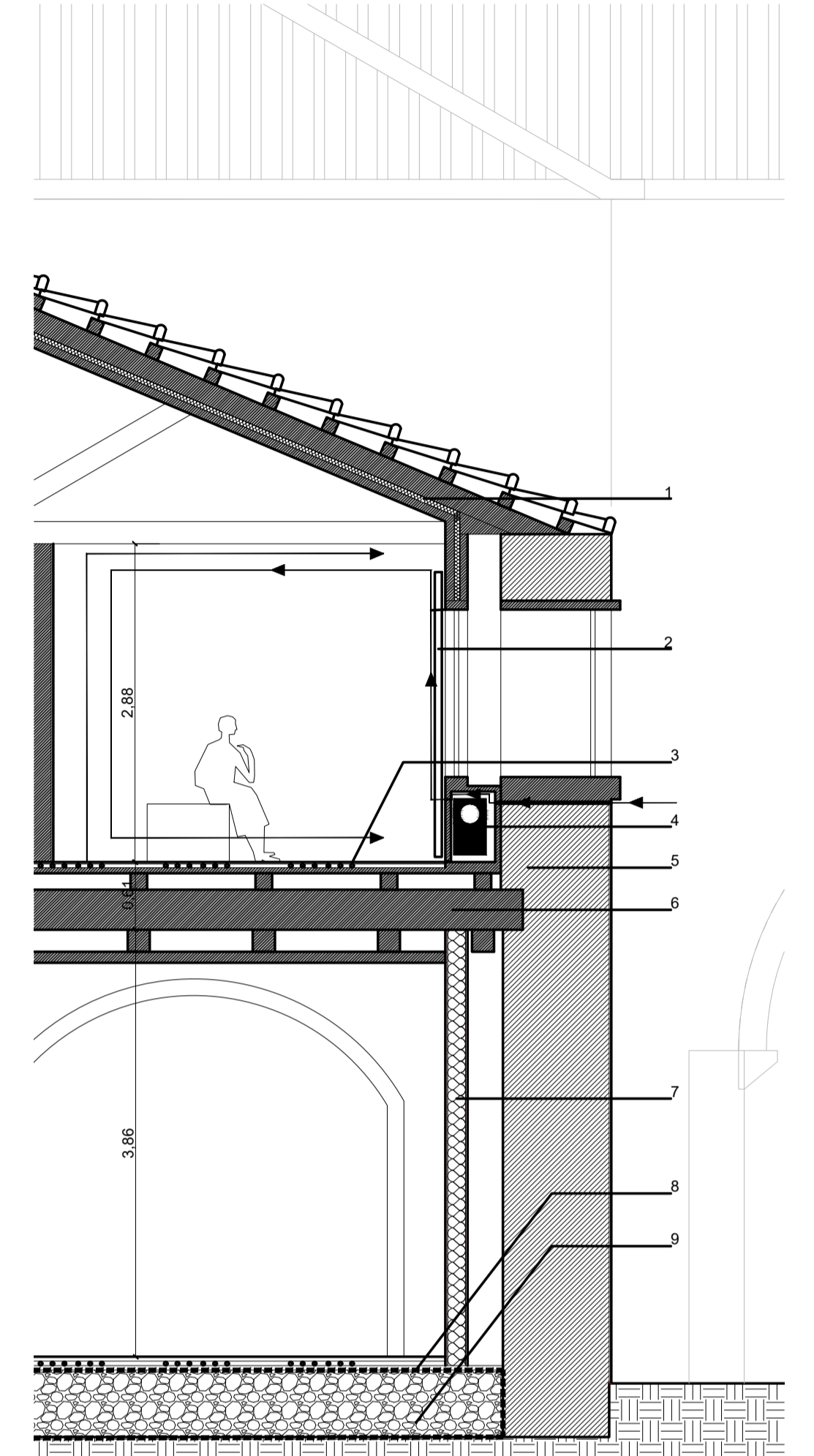
- 1- Telha Cerâmica Lusa
- 2- Forro em madeira composto por camada de isolamento térmico em aglomerado de cortiça, e membrana impermeável e transpirável
- 3- Asna estrutural em Madeira
- 4- Pavimento em Madeira reciclada, assente em betonilha de regularização.
- 5- Laje em Betão existente
- 6- Laje em Pedra existente
- 7- Reboco Fino Areado Branco
- 8- Parede, existente, de Alvenaria, pedra e argamassa;
- 9- Pavimento em Madeira "Kembala"
- 10- Ripado estrutural de suporte do pavimento em madeira
- 11- Pavimento em Pedra
- 12- Camada de assentamento

Picagem do reboco ou estuque de cal e do emboço base, aplicado sobre paramento vertical exterior, com meios manuais, eliminando-o totalmente se deteriorar a superfície suporte que ficará a descoberto e preparada para o seu revestimento posterior (picagem até ao osso). Limpeza manual da fachada com presença de eflorescências salinas (salitre/outros), remoção de argamassas soltas e em desagregação, deixando a superfície preparada para aplicação de novo reboco como reparação. (considera-se fissuras com 30%).

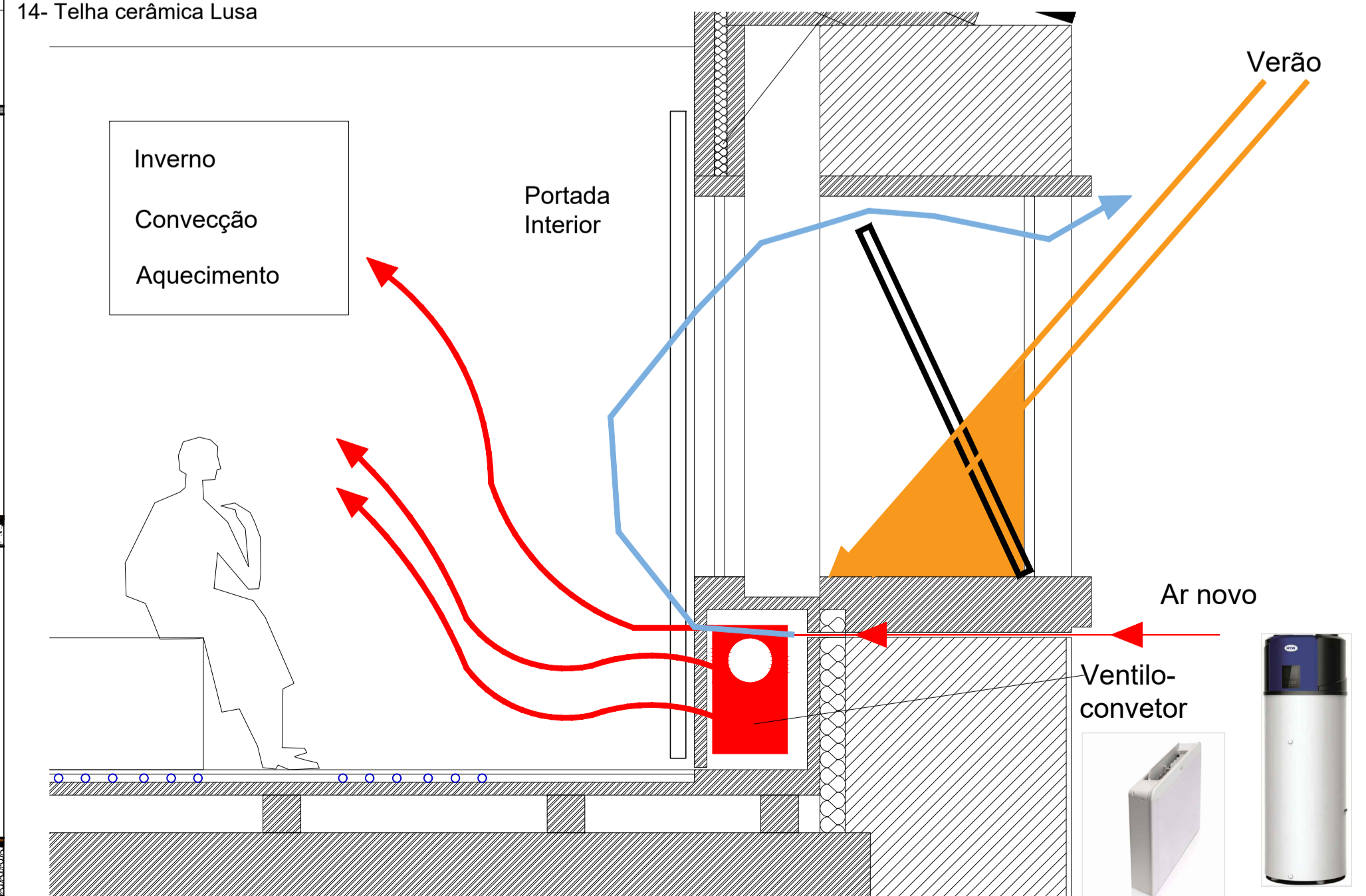
Intervenção nas serralharias de guardas, portões e outros elementos em ferro com o objetivo de as preparar para nova pintura. Remoção de películas mal aderentes ou fragilizadas. Nas pinturas em razoável estado, lixar e efetuar uma limpeza cuidadosa usando decapante e proceder como para metais novos. Reabilitação das madeiras apodrecidas, utilizando madeira reciclada, para seu reaproveitamento e isolamento térmico à base de aglomerado de cortiça.

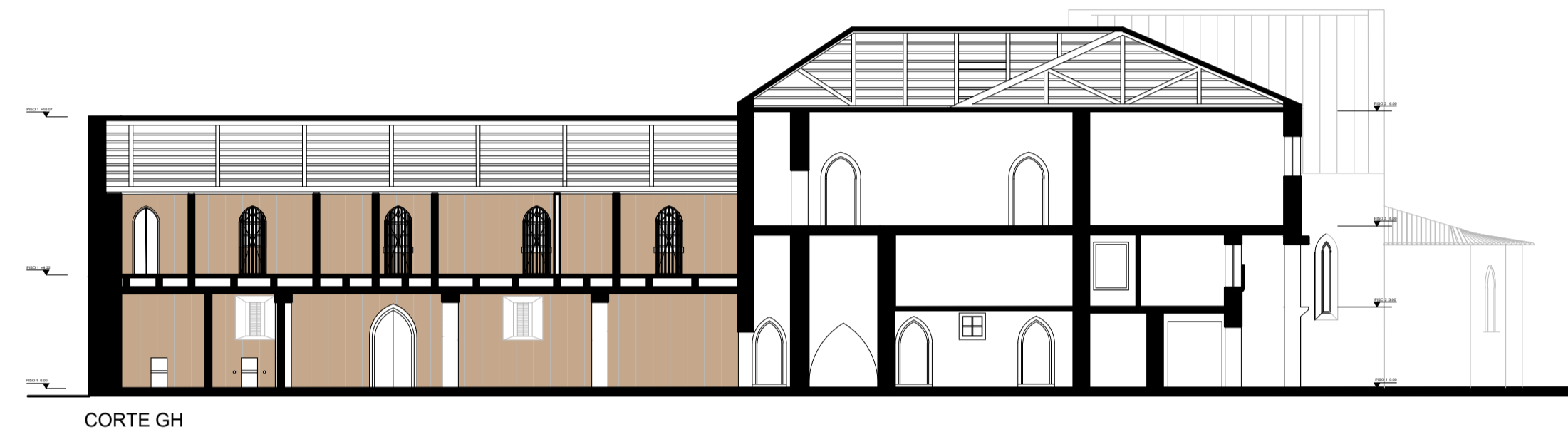
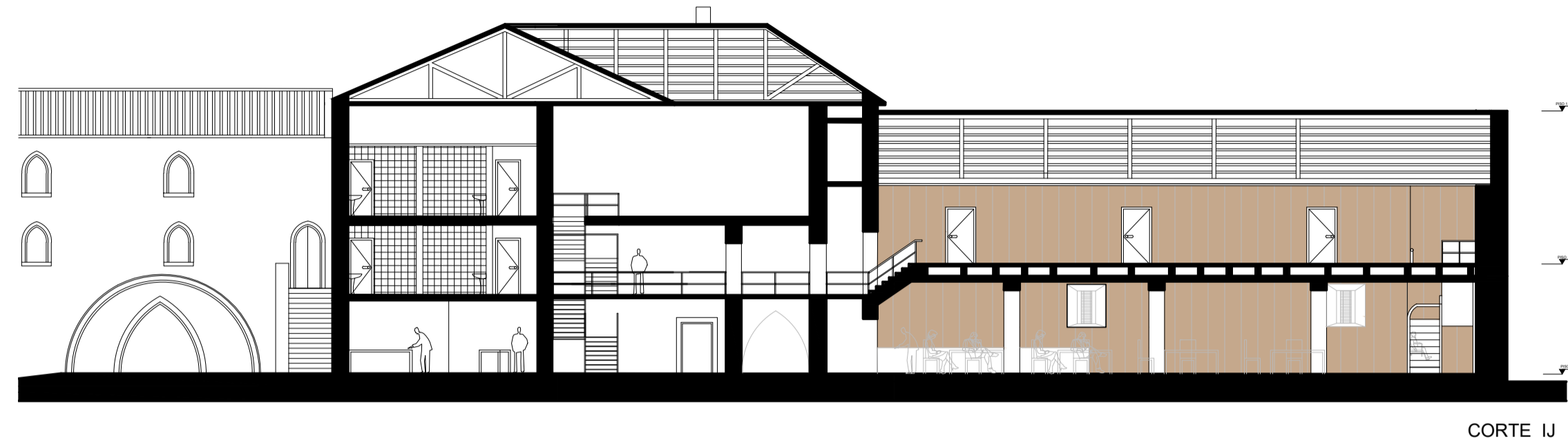
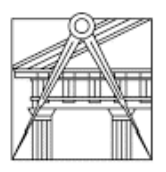
- 1- Escada em alvenaria existente
- 2- Pavimento em Pedra existente
- 3- Betonilha de regularização
- 4- Pavimento em Madeira, reciclada, assente em betonilha de regularização
- 5- Reboco fino areado branco, interior
- 6- Laje em Betão existente
- 7- Betonilha de regularização para pavimento
- 8- Isolamento acústico
- 9- Pavimento em Madeira reciclada
- 10- Parede em Alvenaria existente
- 11- Reboco fino areado Branco, exterior
- 12- Teto suspenso
- 13- Estrutura em madeira
- 14- Telha cerâmica Lusa

Escala 1/50



- 1- Painél Nervurado em aço galvanizado, embutido entre duas folhas de madeira com preenchimento de isolamento térmico em cortiça.
- 2- Portadas interiores em madeira reciclada
- 3- Pavimento em soalho de Madeira reciclada
- 4- Sistema activo de conforto com reaproveitamento do ar exterior
- 5- Parede de alvenaria existente
- 6- Estrutura em madeira
- 7- Parede em madeira, duas folhas, com isolamento térmico em cortiça
- 9- Enrocamento, granulometria média





Existente

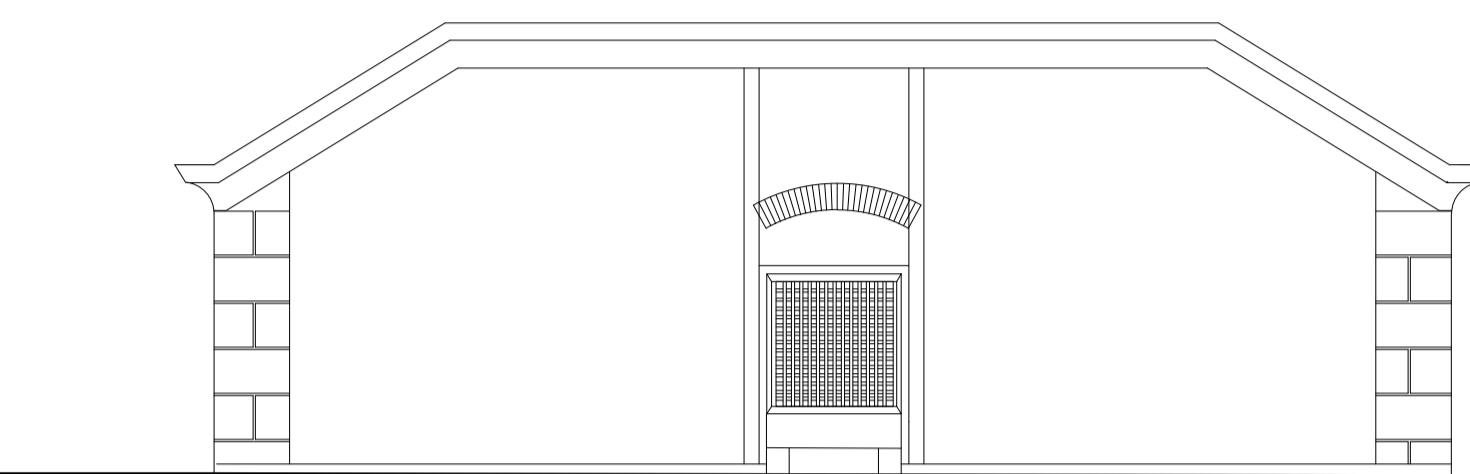
- Zonas de concentração de tensões nas paredes, como por exemplo em aberturas de portas e janelas ou na intersecção de paredes ortogonais;
- Ocorrência de assentamento das fundações;
- A formação de fendas e a sua amplitude é agravada pela falta de manutenção e pela fraca qualidade da alvenaria;
- Poderá ou não indiciar o risco de colapso da estrutura.

.Desagregação das Alvenarias

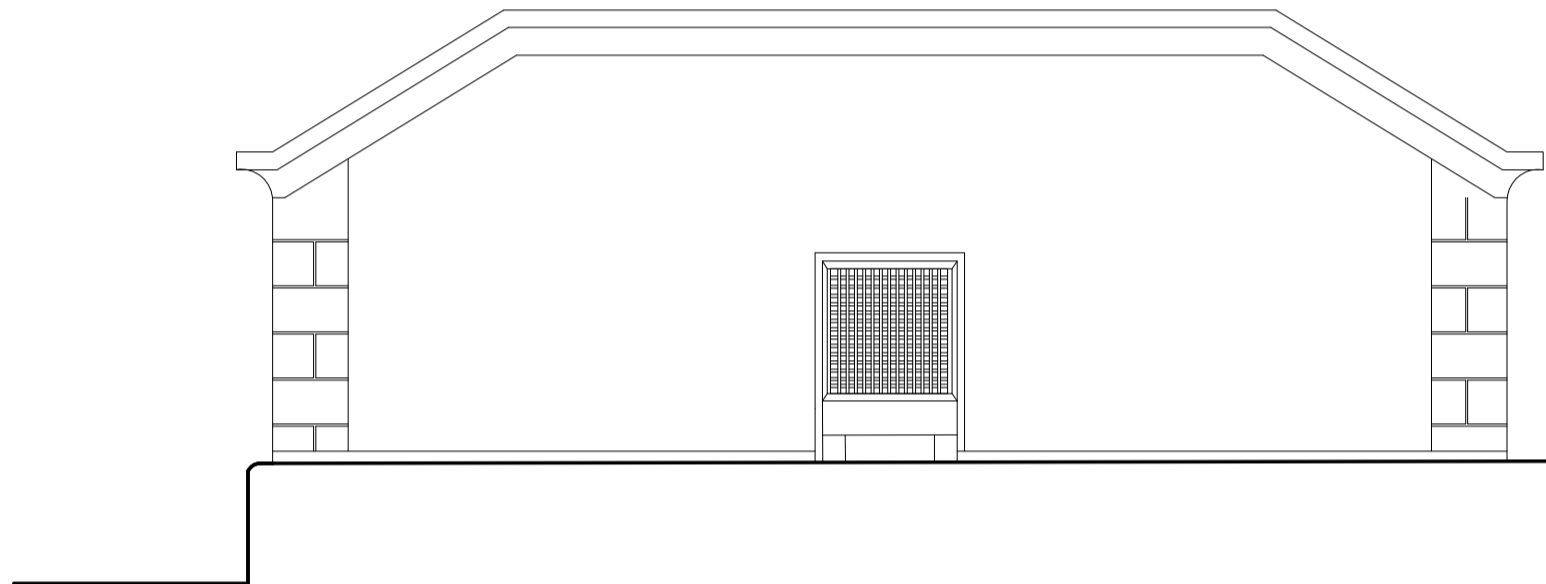
- Devido à acção do clima;
- Pode resultar da progressão e agravamento da fendilhação;
- Expansões e contracções provocadas pelas variações térmicas;
- Erosão provocada pelo vento, a poluição e as infiltrações de água.

.Estado de Ruína

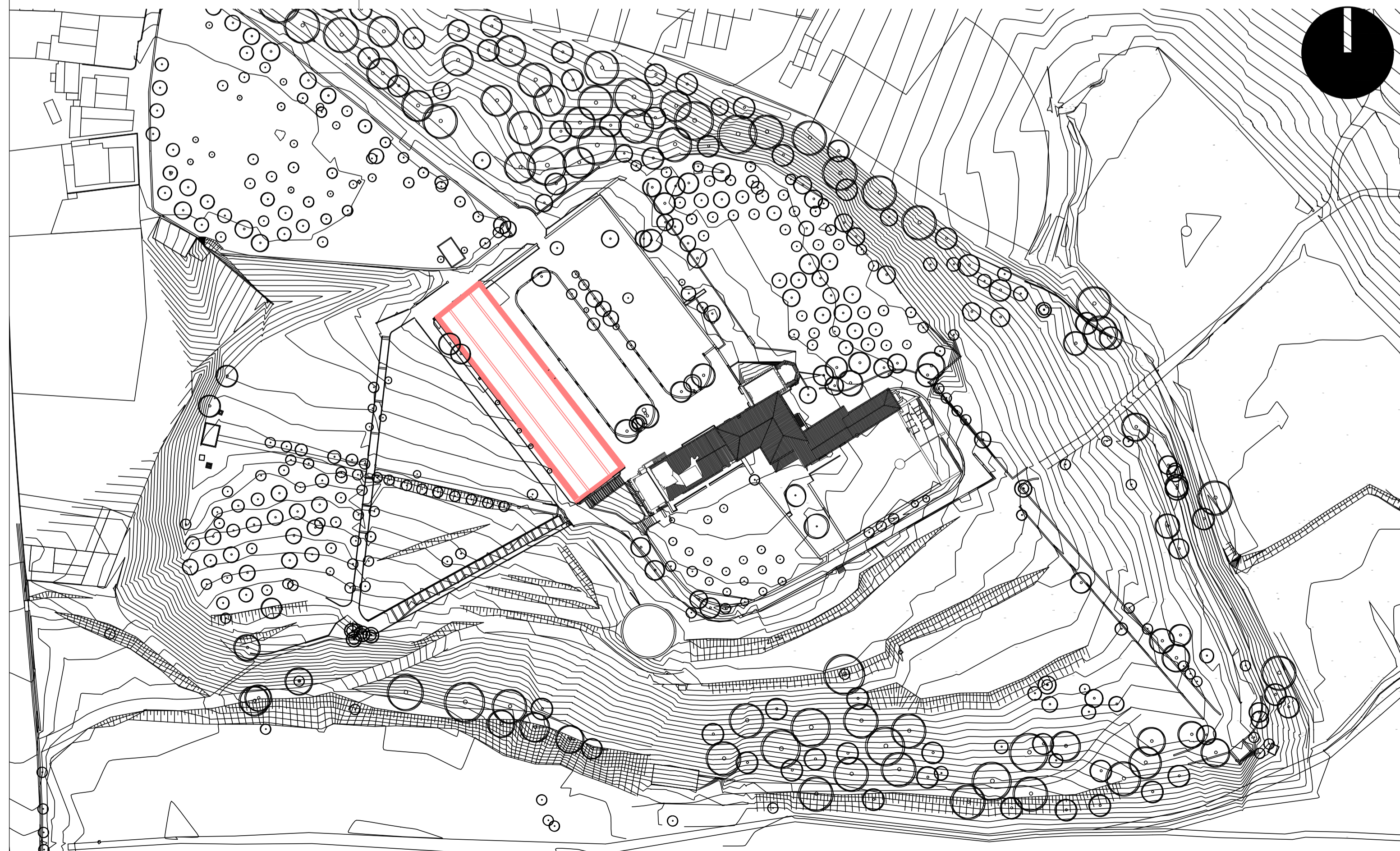
- Estrutura em Madeira inexistente.



Alçado Norte
1/100

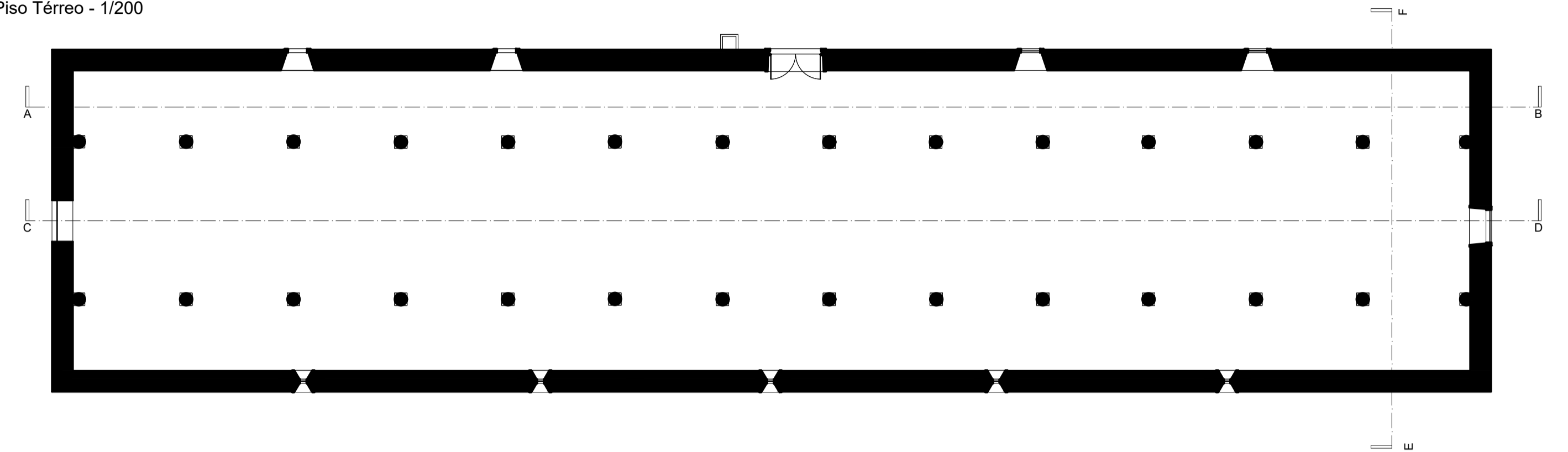


Alçado Sul
1/100

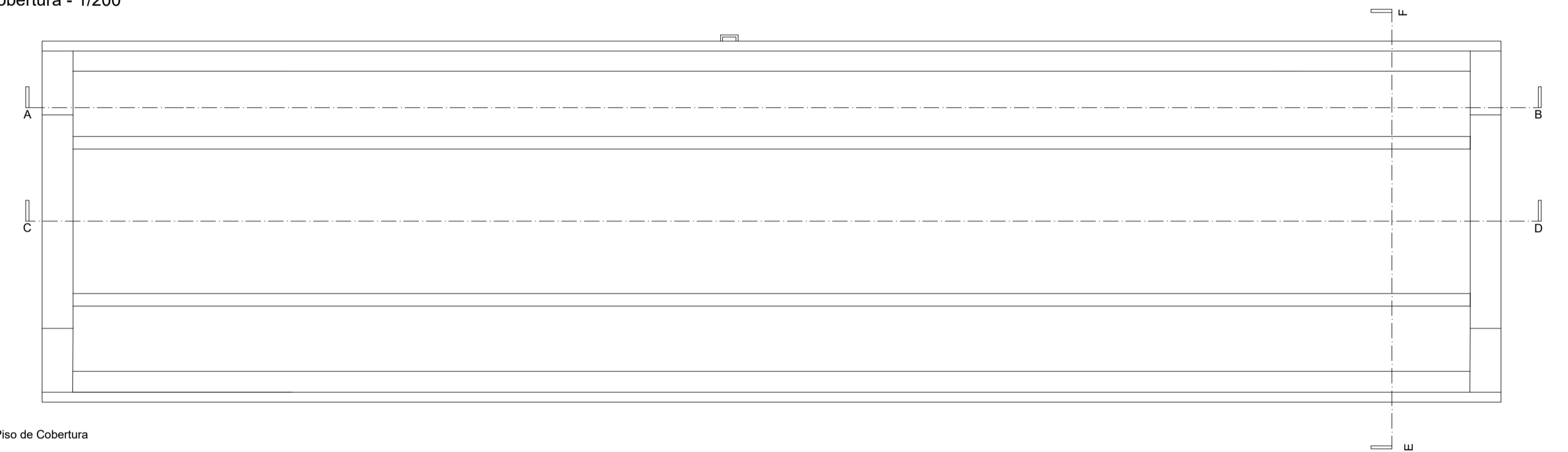


Escala - 1/1000

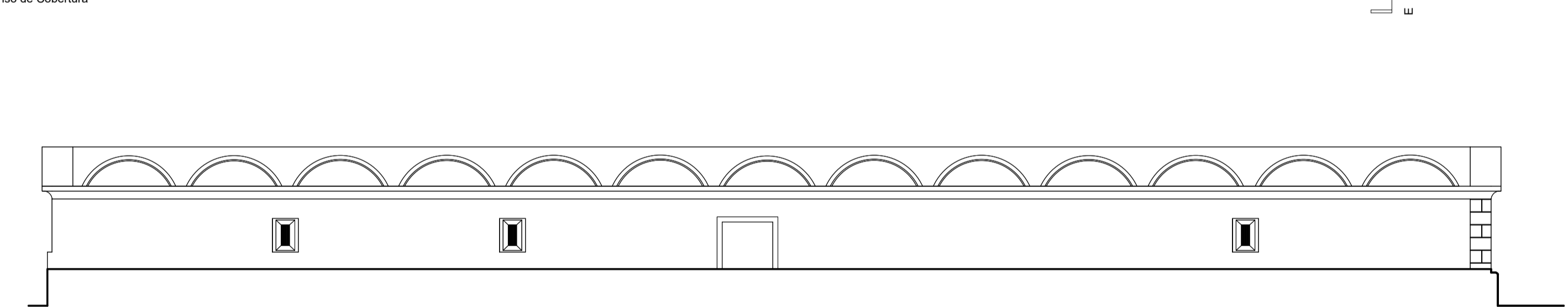
Piso Térreo - 1/200



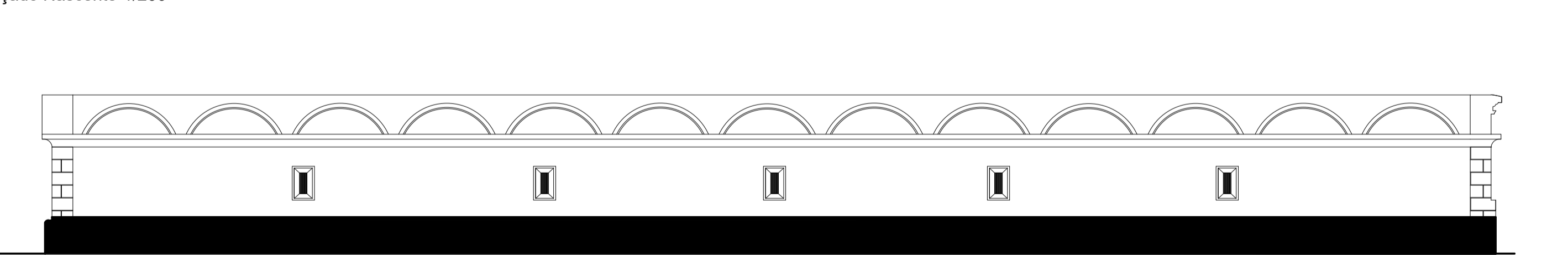
Cobertura - 1/200



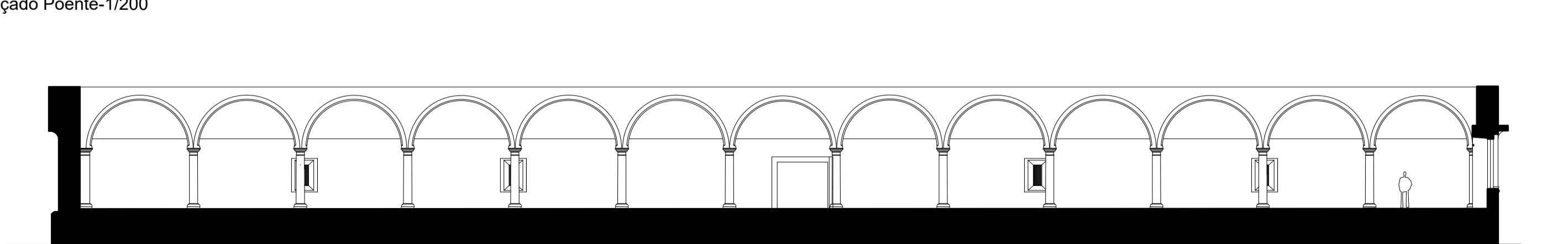
Piso de Cobertura



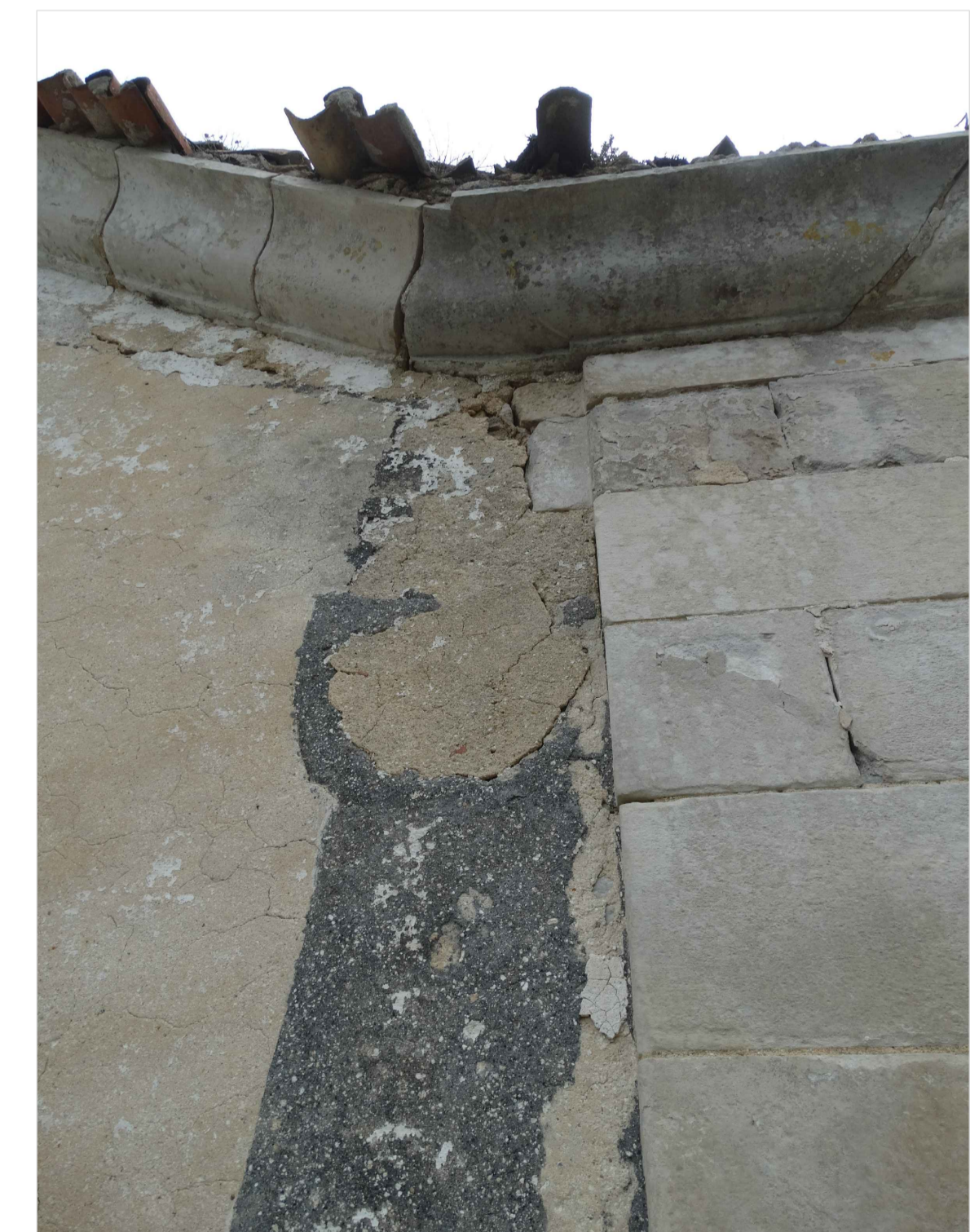
Alçado Nascente-1/200



Alçado Poente-1/200

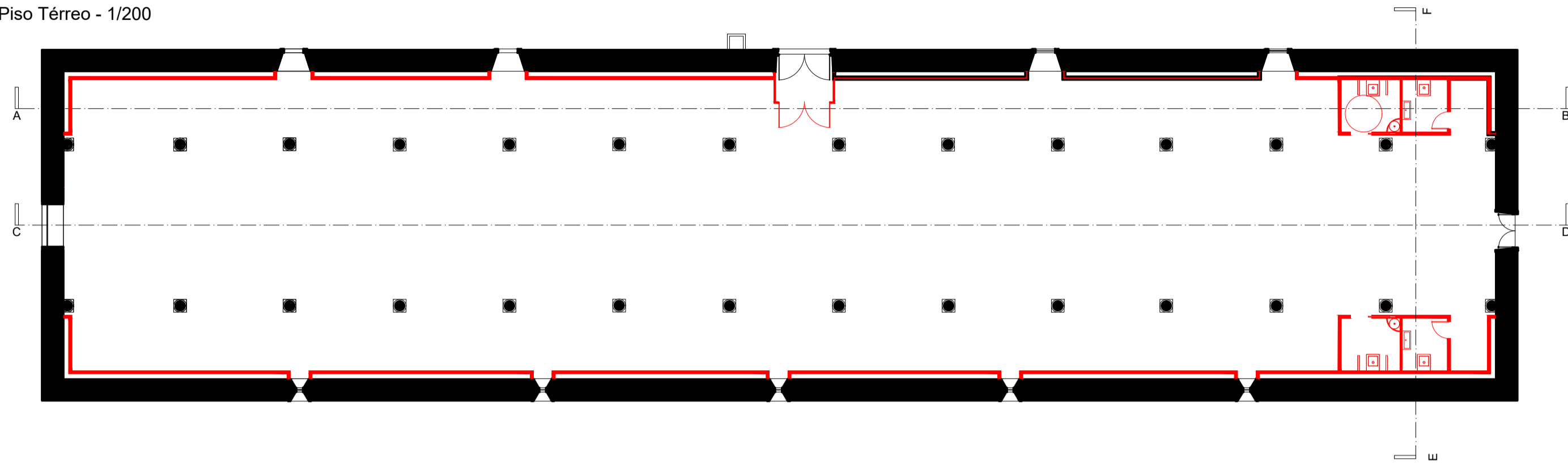


Corte CD-1/200

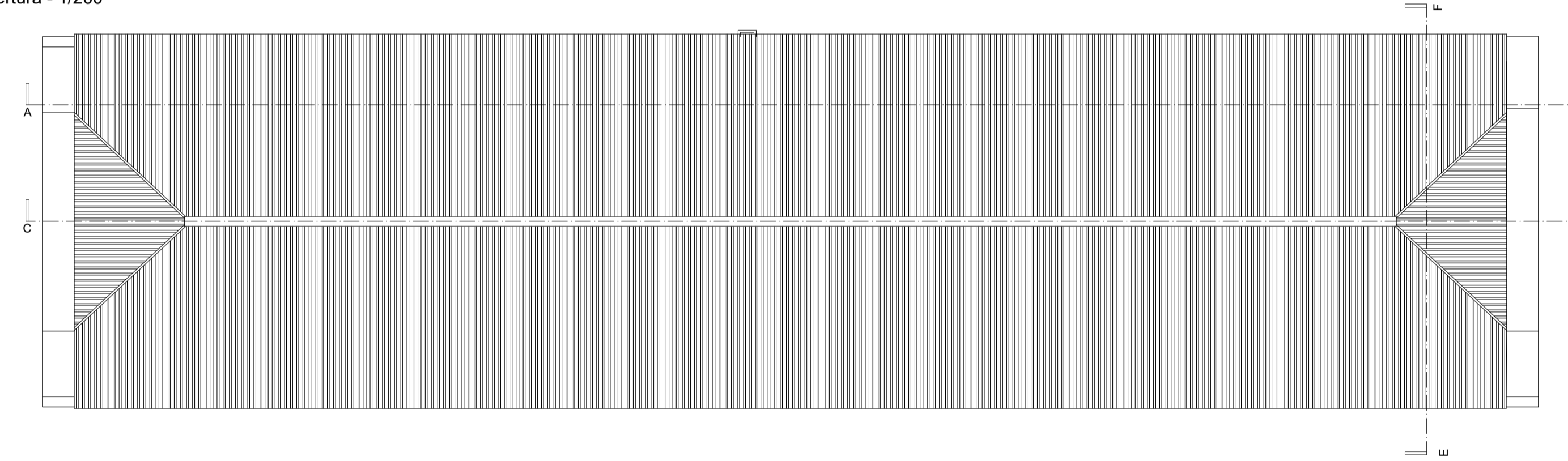


Programa

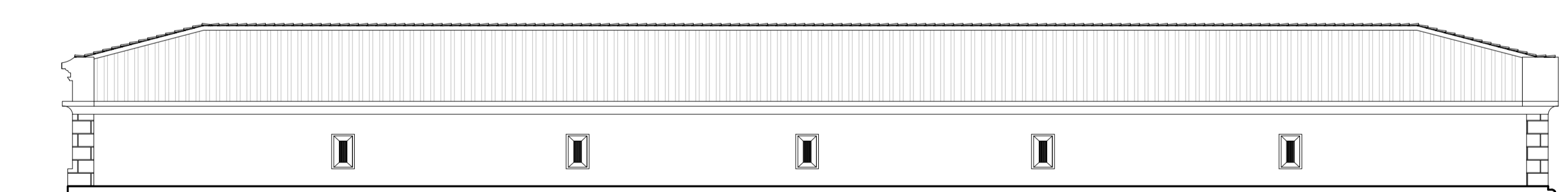
Piso Térreo - 1/200



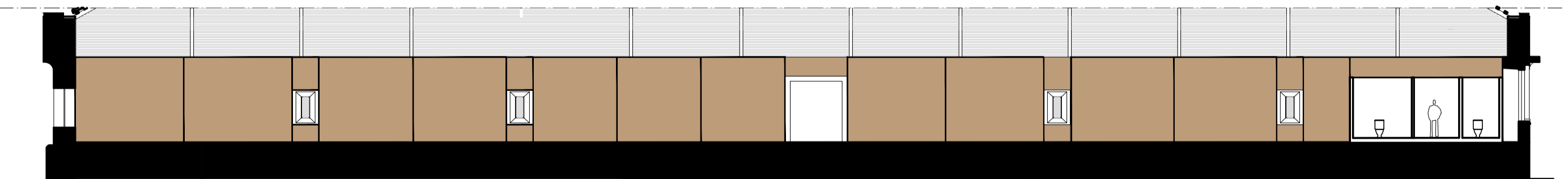
Cobertura - 1/200



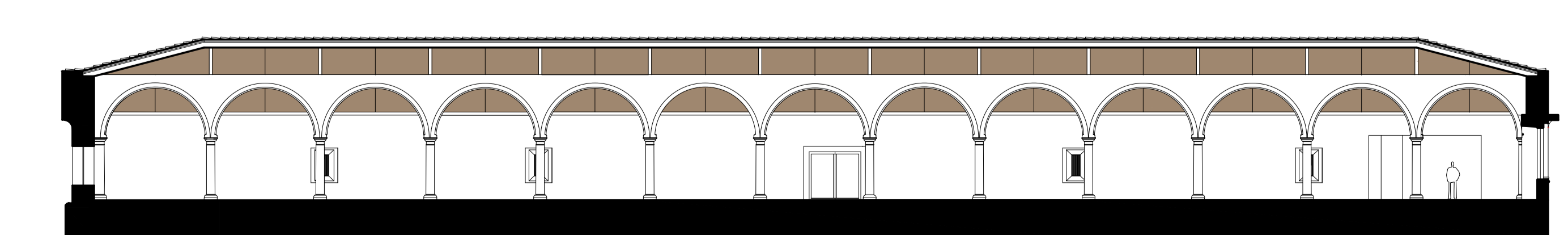
Alçado Nascente-1/200



Alçado Poente-1/200



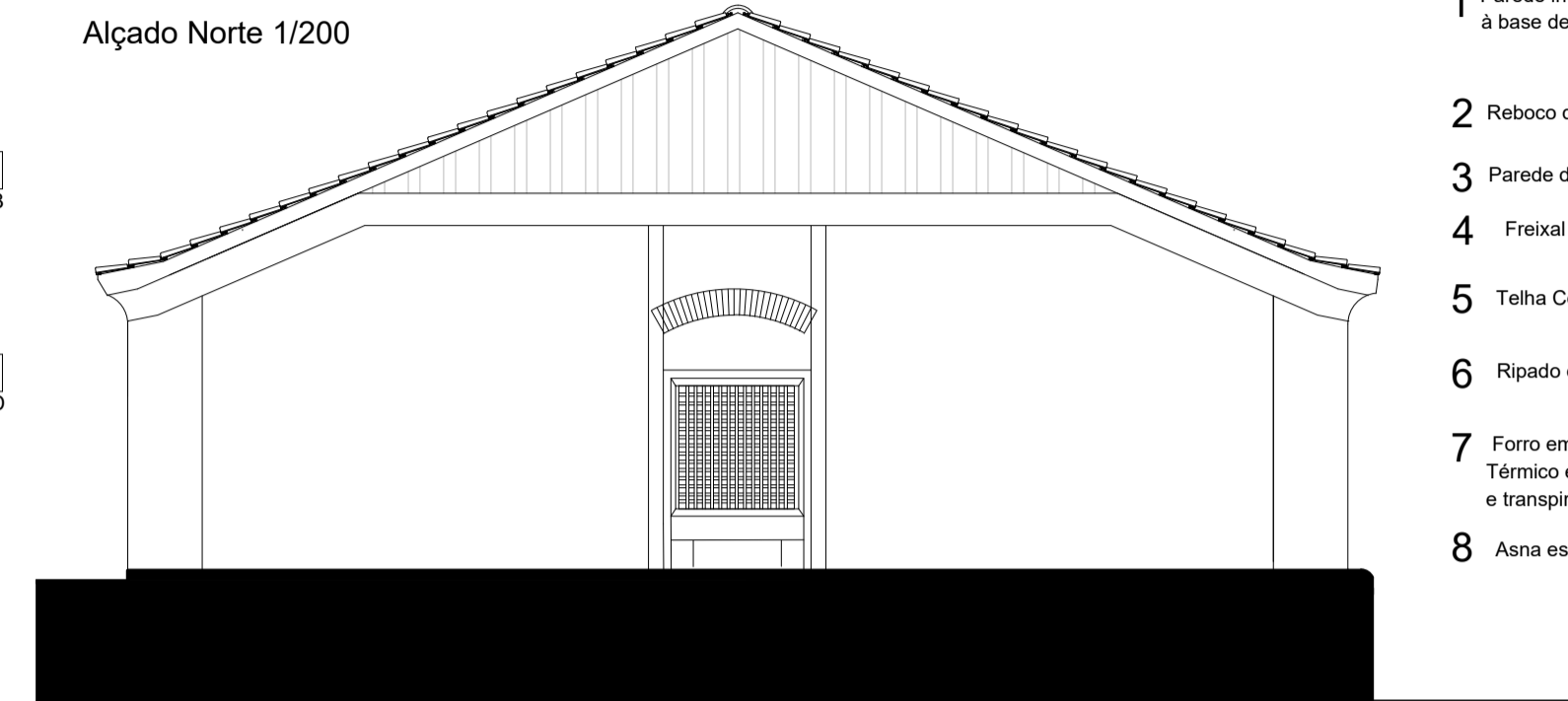
Corte AB-1/200



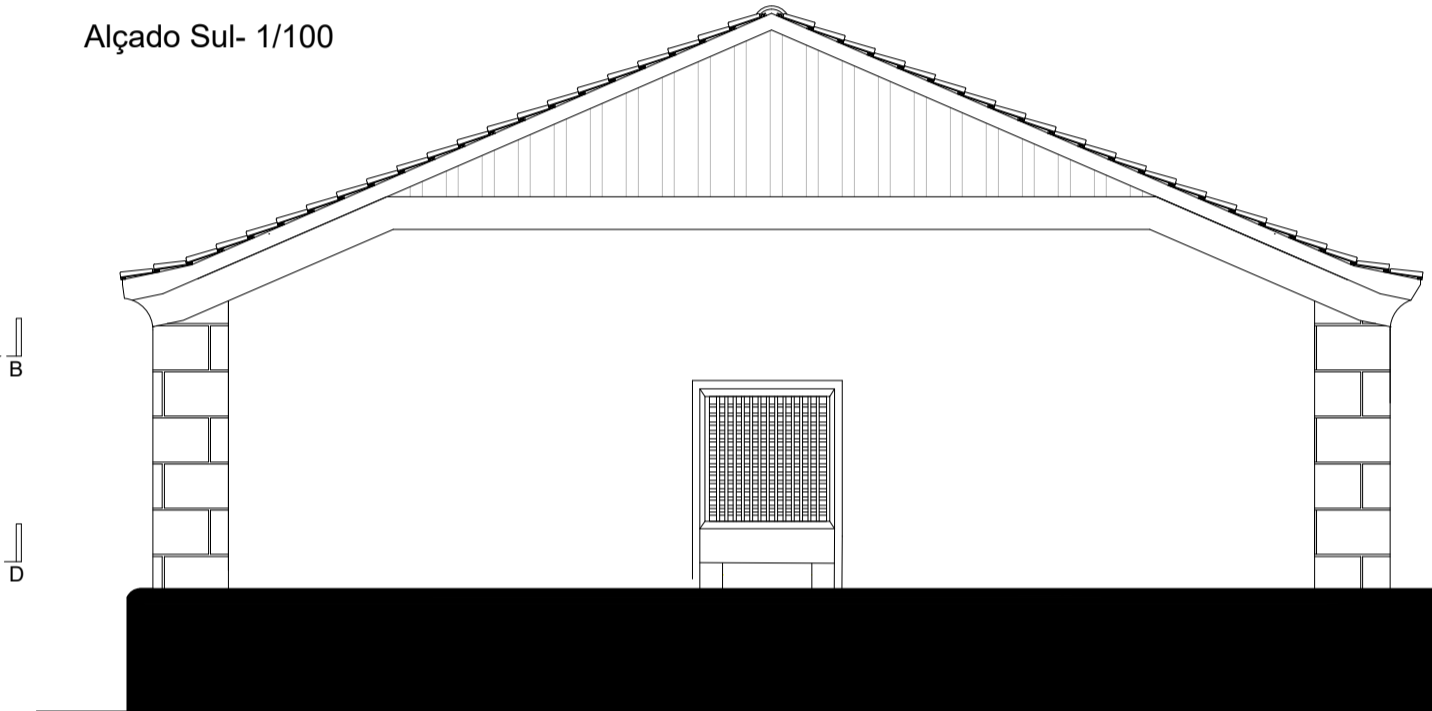
Corte CD-1/200

Estratégia

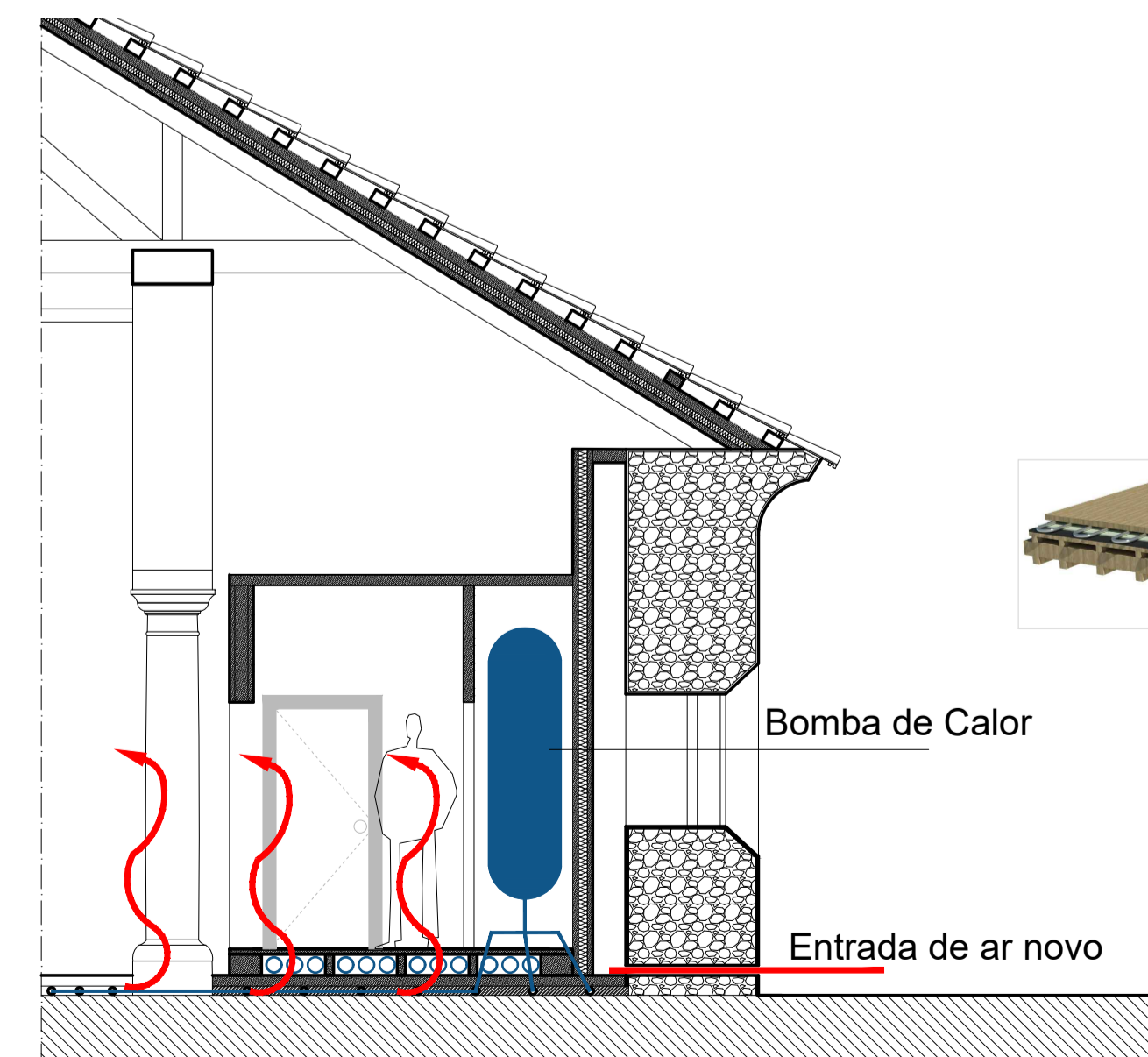
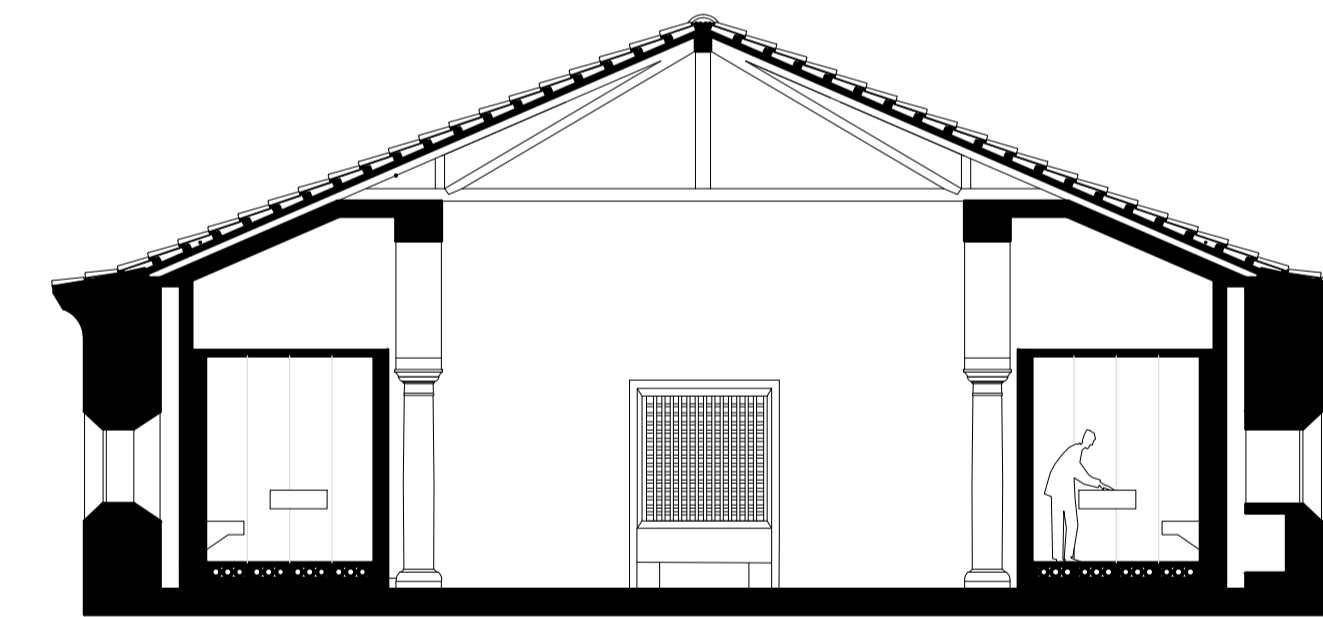
Alçado Norte 1/200



Alçado Sul- 1/100



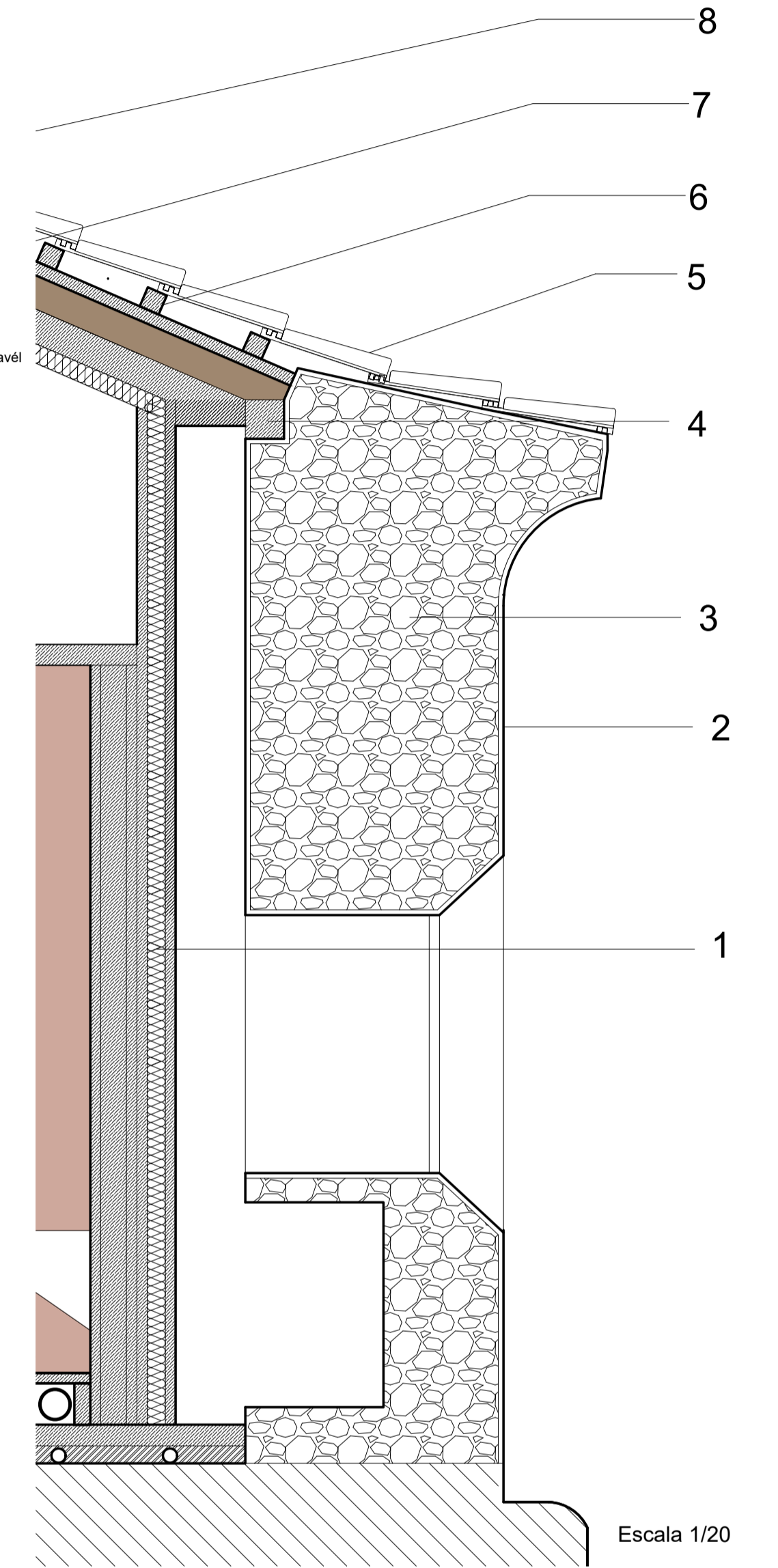
Corte EF 1/100



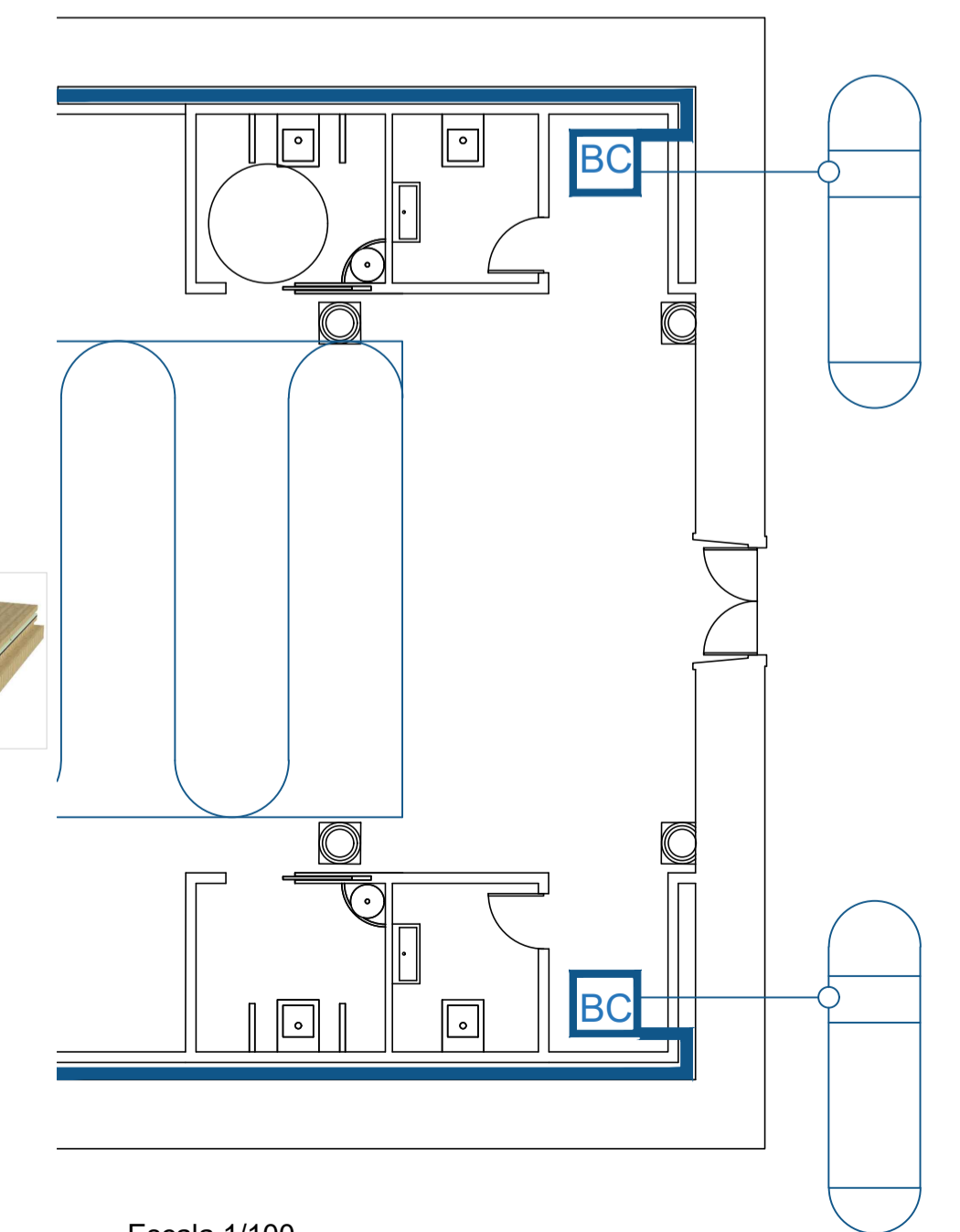
Escala 1/50

- 1 Parede interior, forro, em madeira com isolamento térmico à base de cortiça
- 2 Reboco de reparação, mineralizado à base de Cal
- 3 Parede de alvenaria em Pedra existente
- 4 Freixal
- 5 Telha Cerâmica Lusa
- 6 Ripado estrutural em Madeira
- 7 Forro em madeira composto por camada de isolamento Térmico em aglomerado de cortiça, e membrana impermeável e transpirável
- 8 Asna estrutural em Madeira

Conforto Ambiental



Escala 1/20

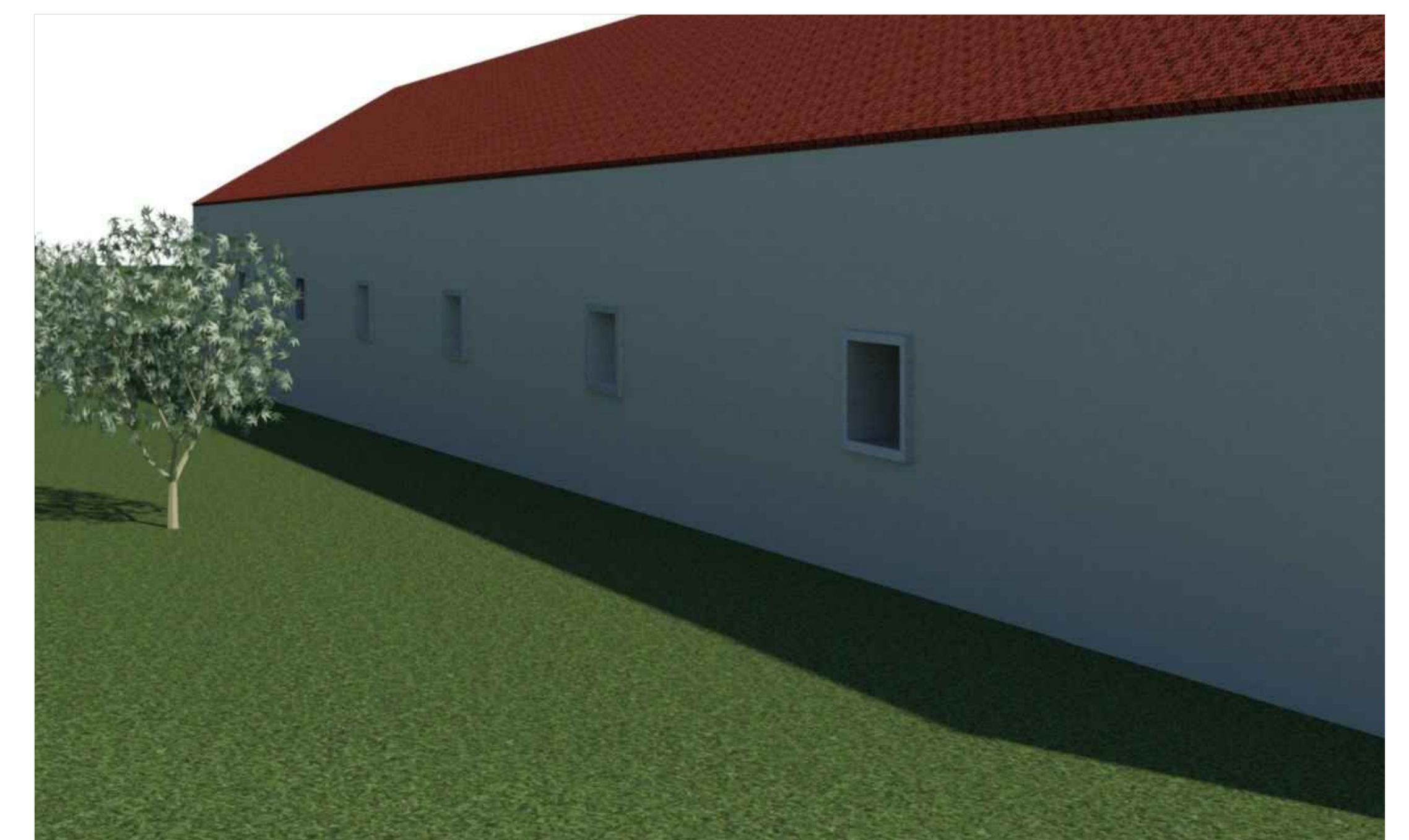
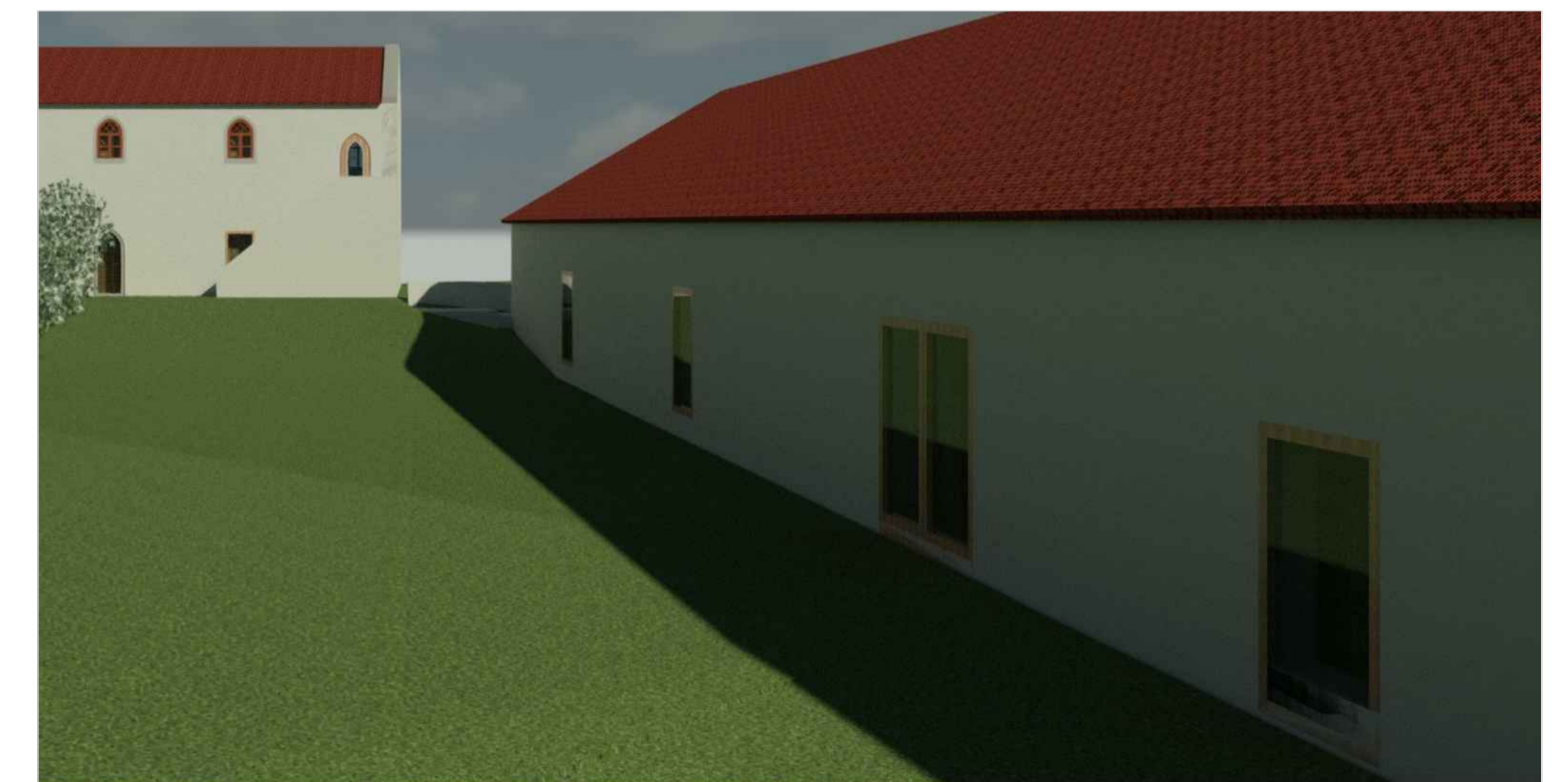
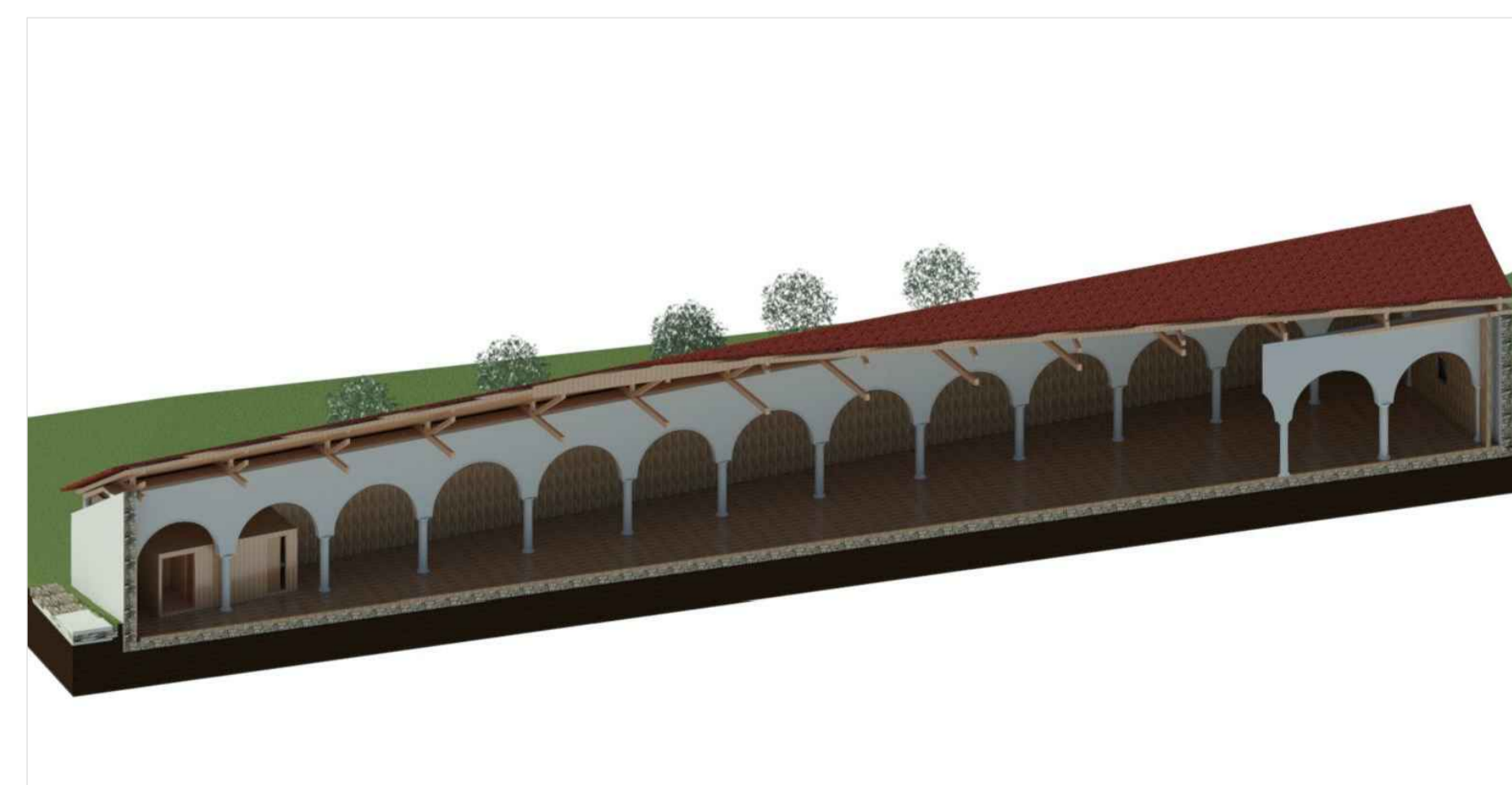


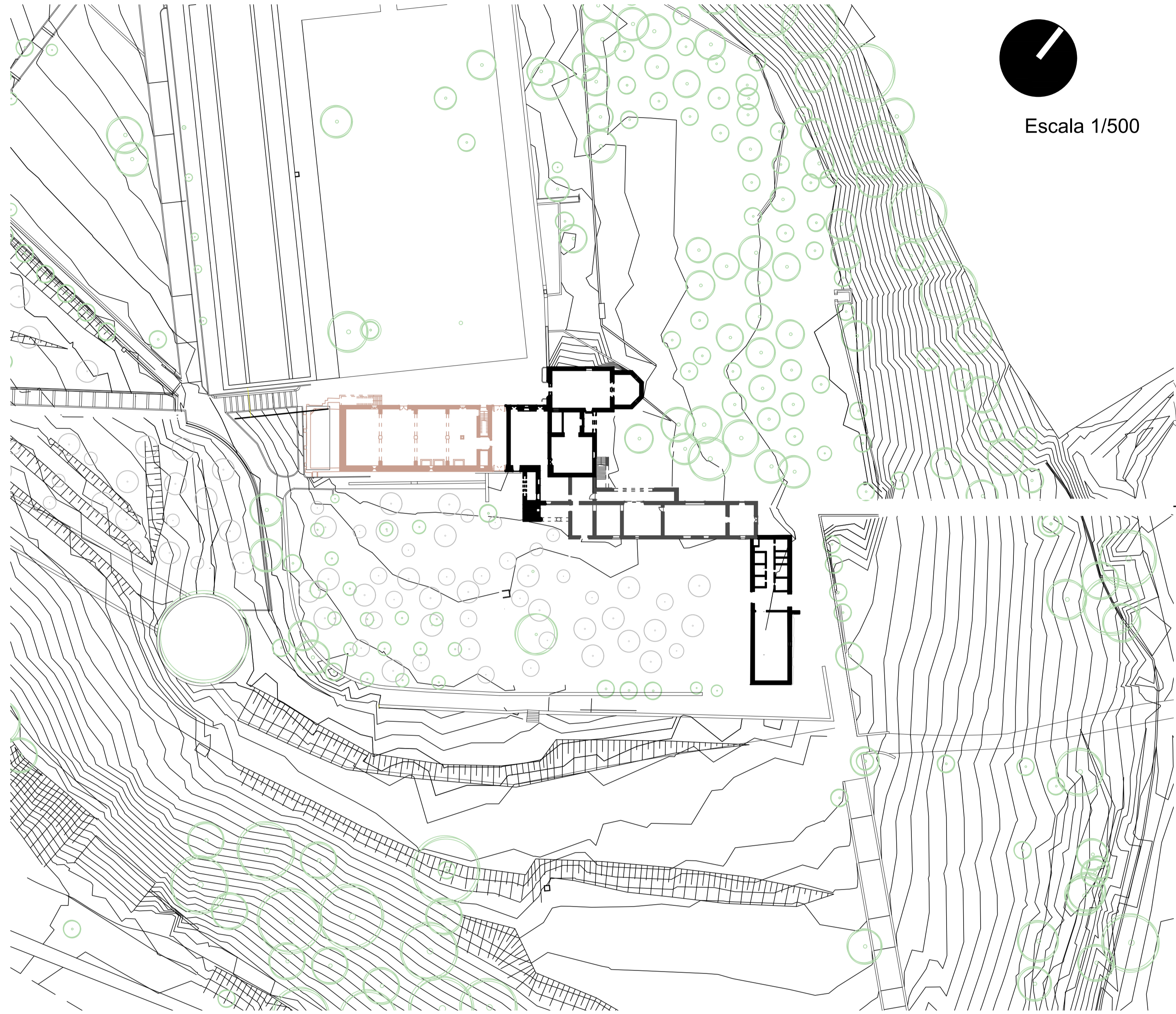
Escala 1/100

Picagem do reboco ou estuque de cal e do emboço base, aplicado sobre paramento vertical exterior, com meios manuais, eliminando-o totalmente sem deteriorar a superfície suporte que ficará a descoberto e preparada para o seu revestimento posterior (picagem até ao osso). Limpeza manual da fachada com presença de eflorescências salinas (salitre/outros), remoção de argamassas soltas e em desagregação, deixando a superfície preparada para aplicação de novo reboco como reparação. (considera-se fissuras com 30%).

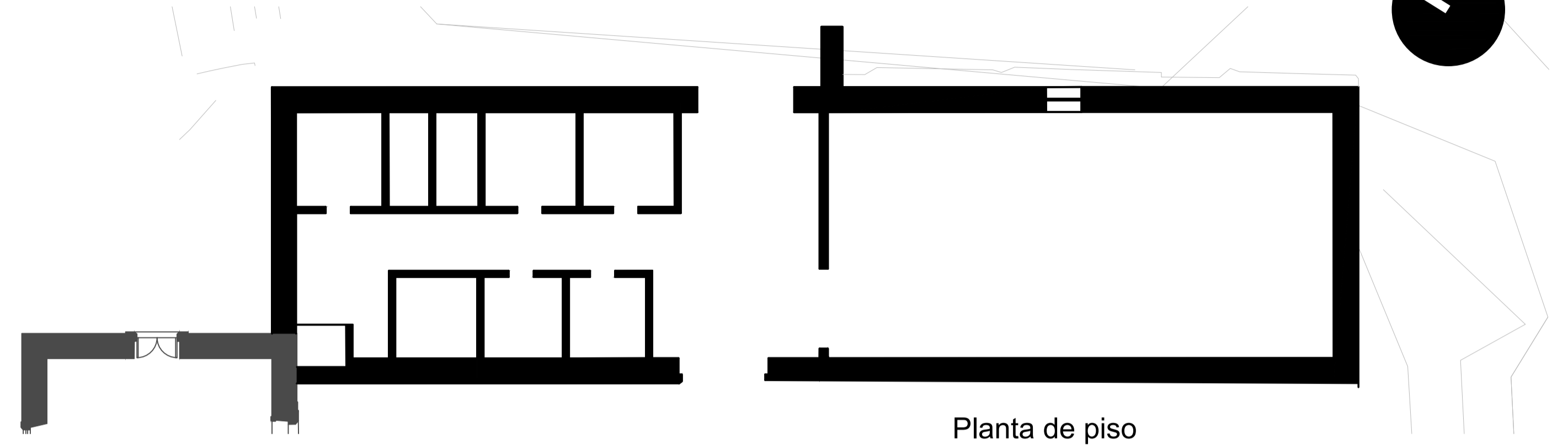
Intervenção nas serralharias de guardas e outros elementos em ferro com o objetivo de as preparar para nova pintura. Remoção de películas mal aderentes ou fragilizadas. Nas pinturas em razoável estado, lixar e efetuar uma limpeza cuidadosa usando decapante e proceder como para metais novos.

Reabilitação das madeiras apodrecidas, utilizando madeira reciclada, para seu reaproveitamento e isolamento térmico à base de aglomerado de cortiça.

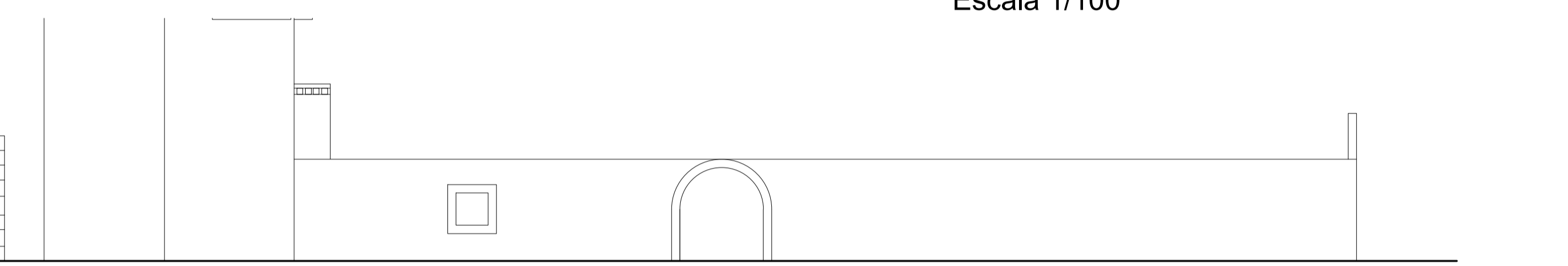




Escala 1/500



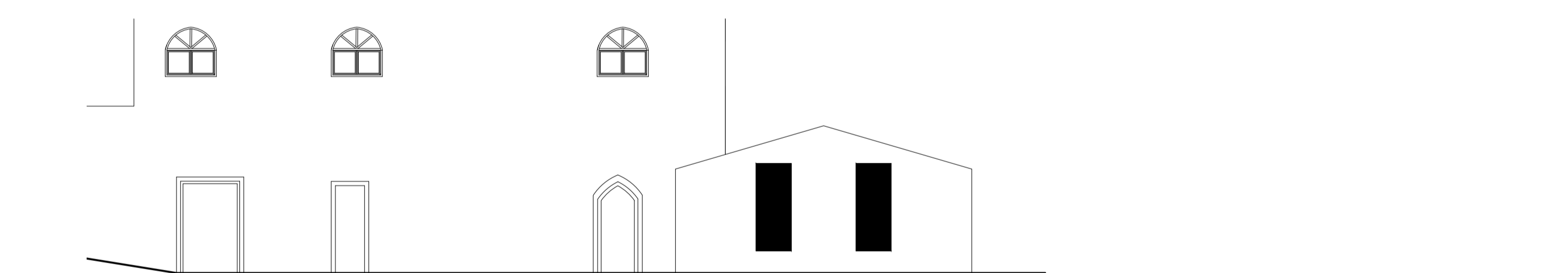
Planta de piso
Escala 1/100



ALÇADO POENTE
1/100

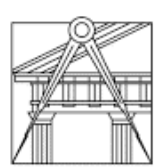


ALÇADO NASCENTE
1/100



ALÇADO SUL
1/100





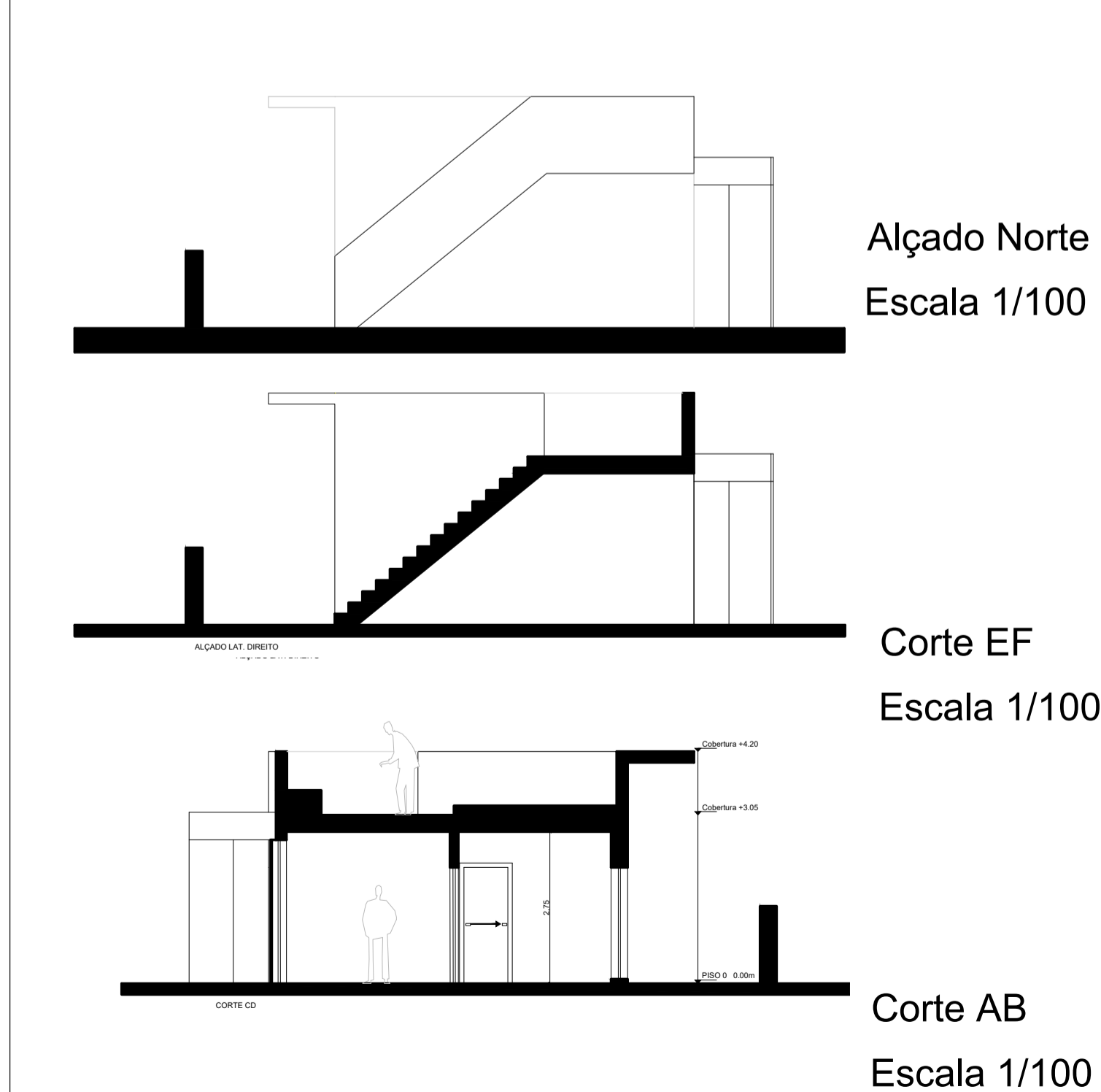
Alçado Norte
Escala 1/100



Alçado Sul
Escala 1/100

Corte CD
Escala 1/100

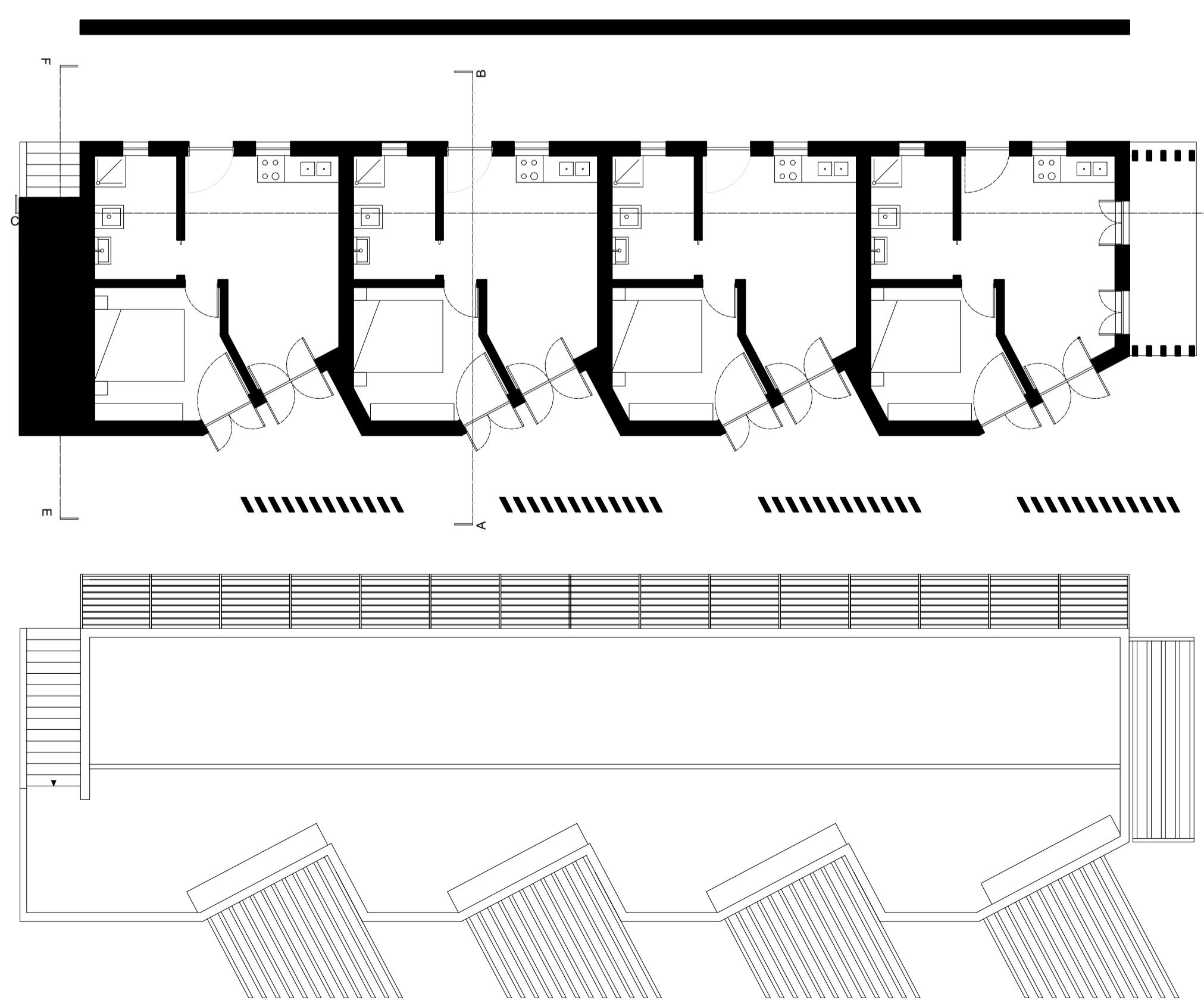
Corte AB
Escala 1/100



Alçado Norte
Escala 1/100

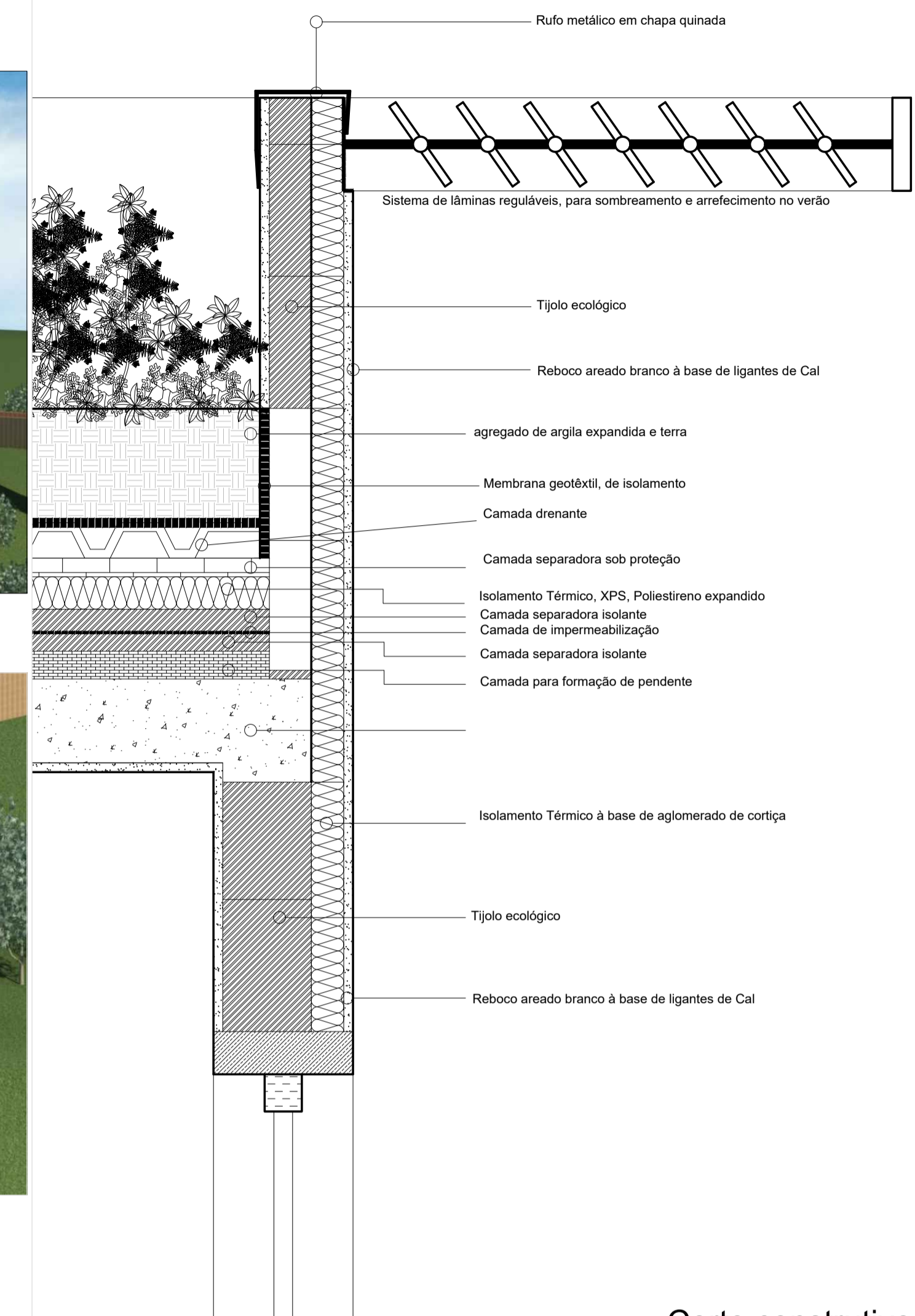
Corte EF
Escala 1/100

Corte AB
Escala 1/100

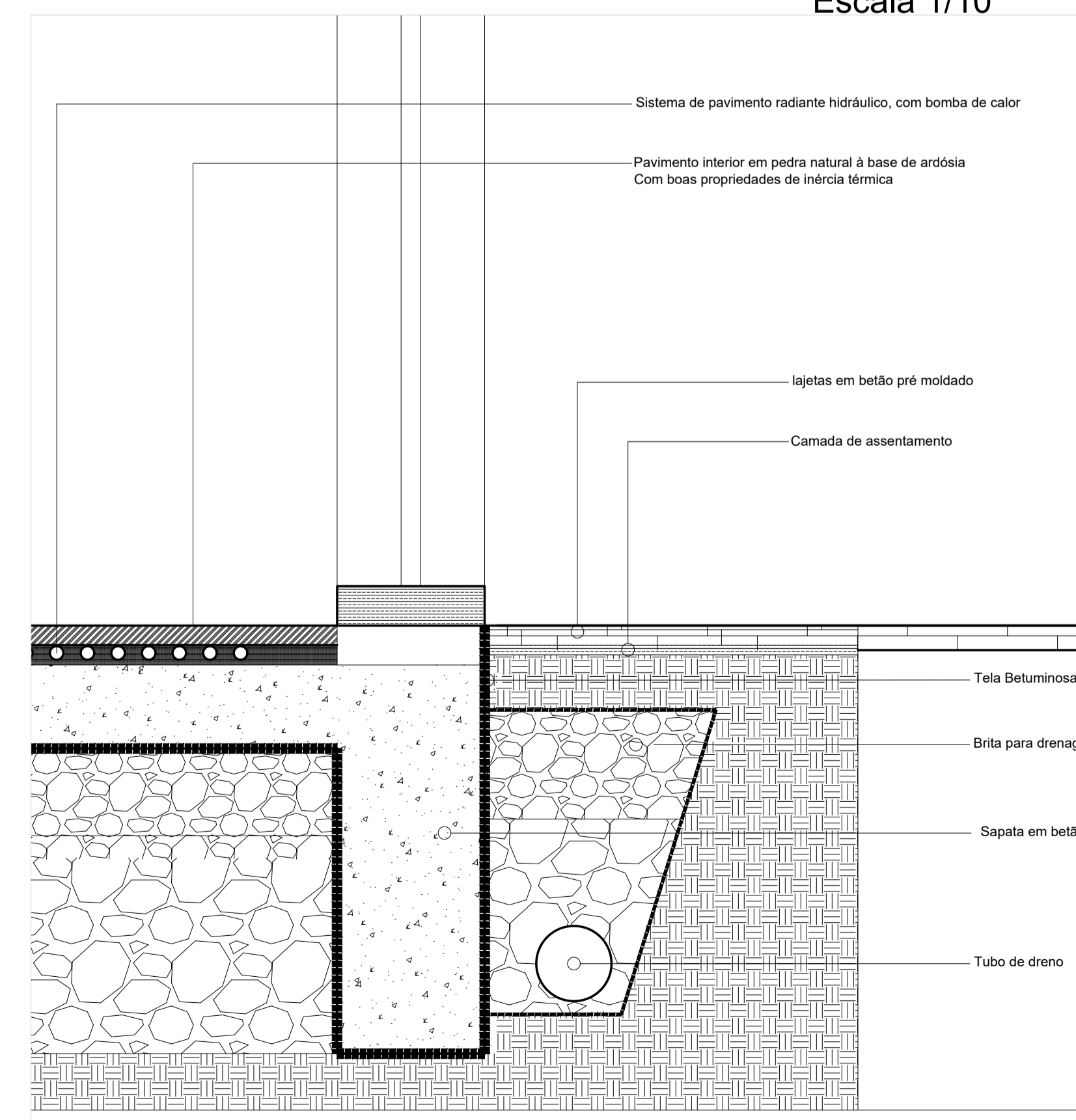


Planta de piso
Escala 1/100

Planta de Cobertura
Escala 1/100



Corte construtivo
Escala 1/10



Sistema de pavimento radiante hidráulico, com bomba de calor

Pavimento interior em pedra natural à base de ardósia
Com boas propriedades de inércia térmica

lajetas em betão pré moldado

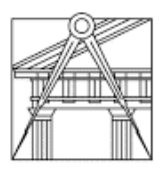
Camada de assentamento

Tela Betuminosa

Brita para drenagem

Sapata em betão reci

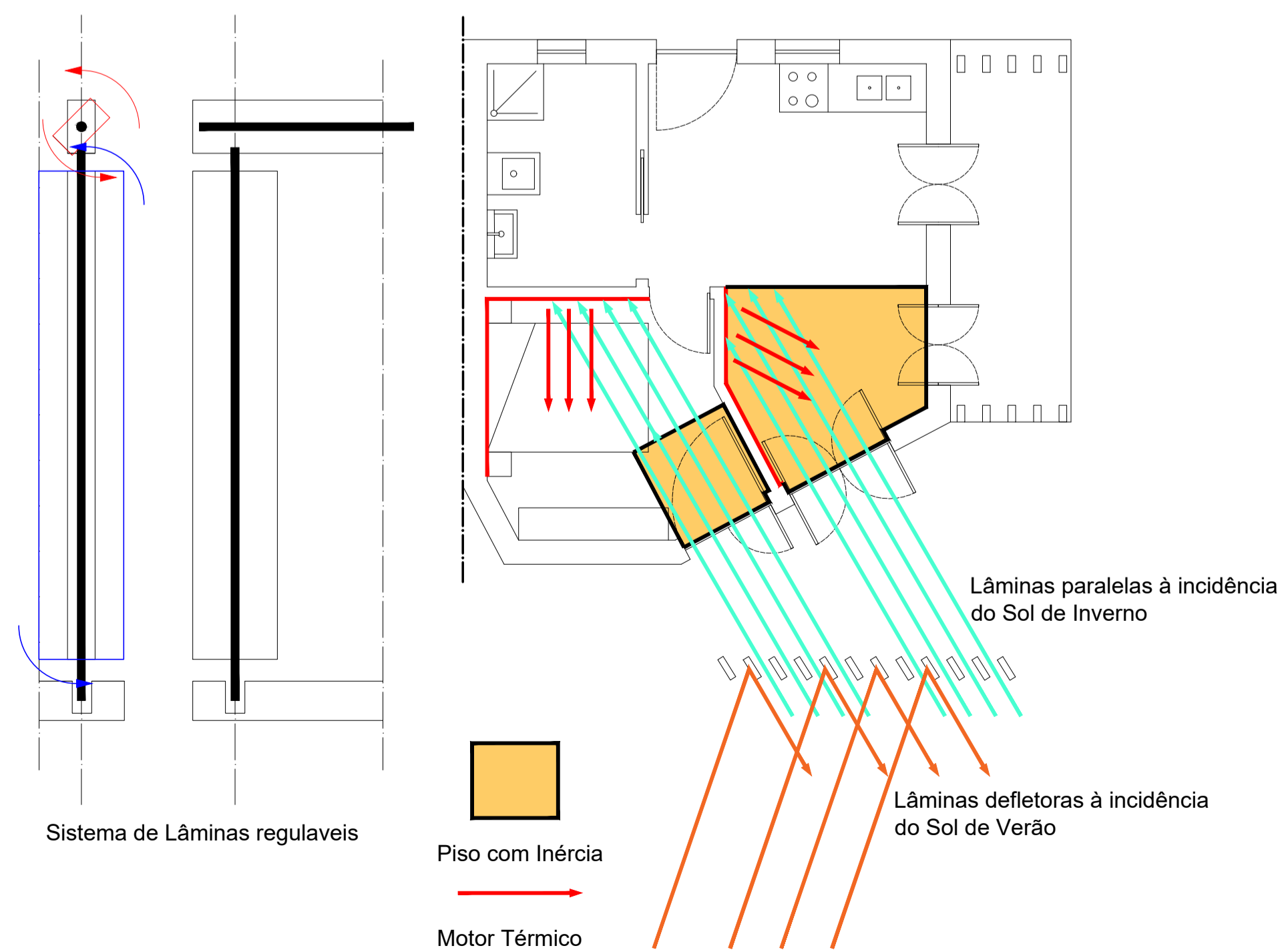
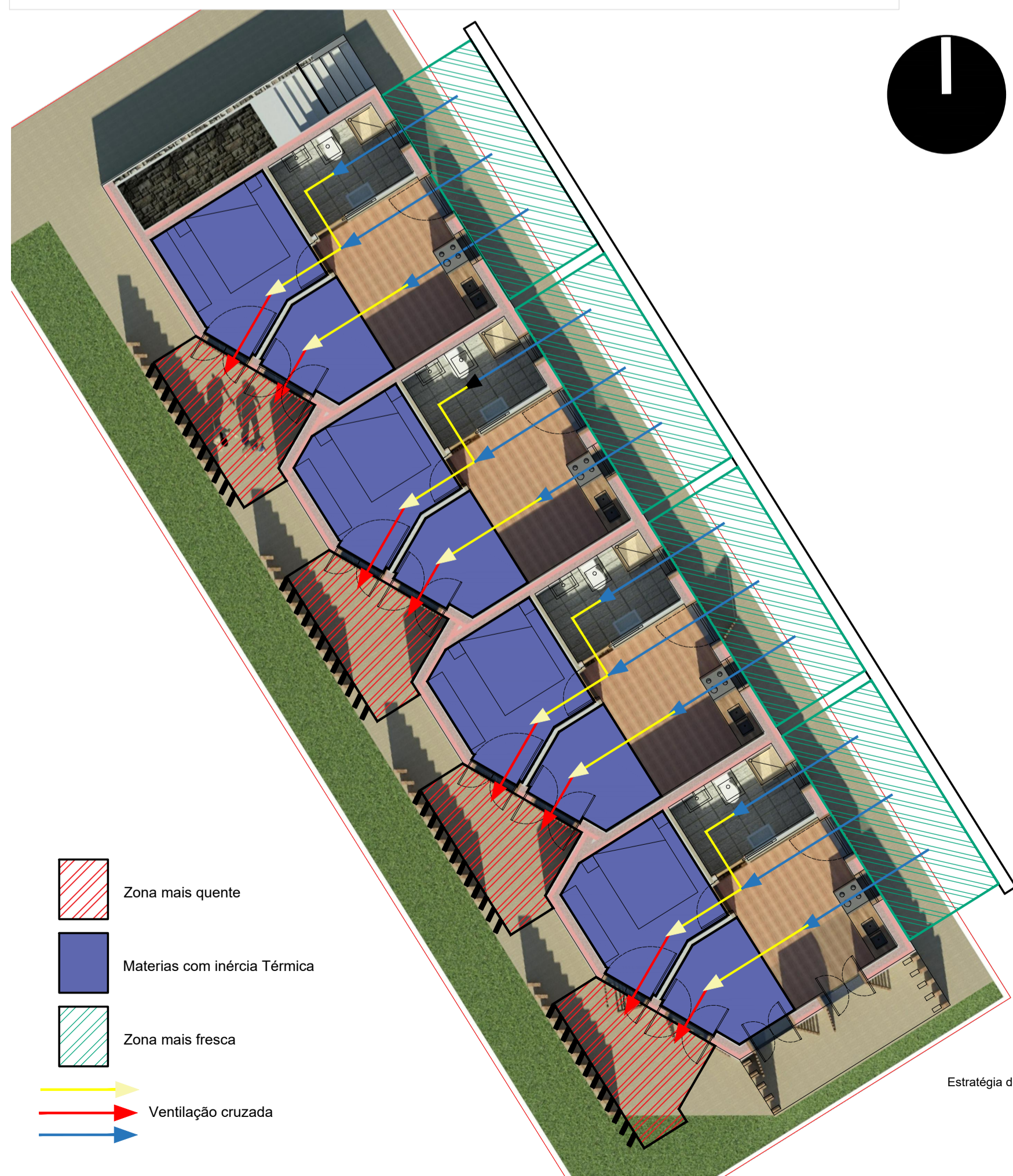
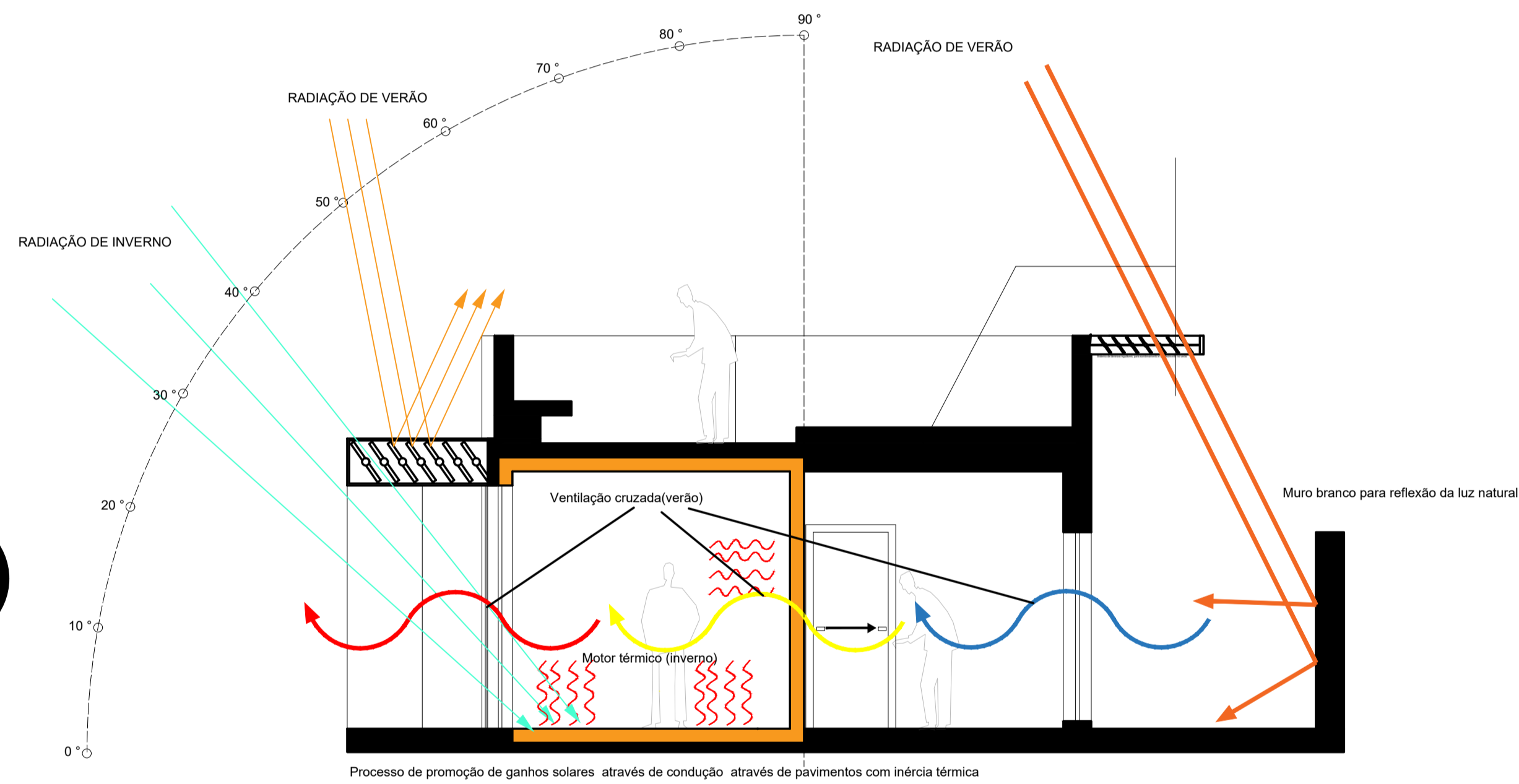
Tubo de dreno

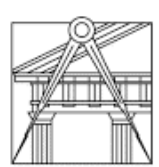


Inércia Térmica dos Materiais



Sombreamento

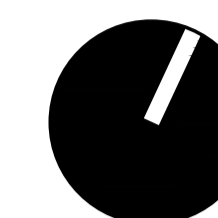




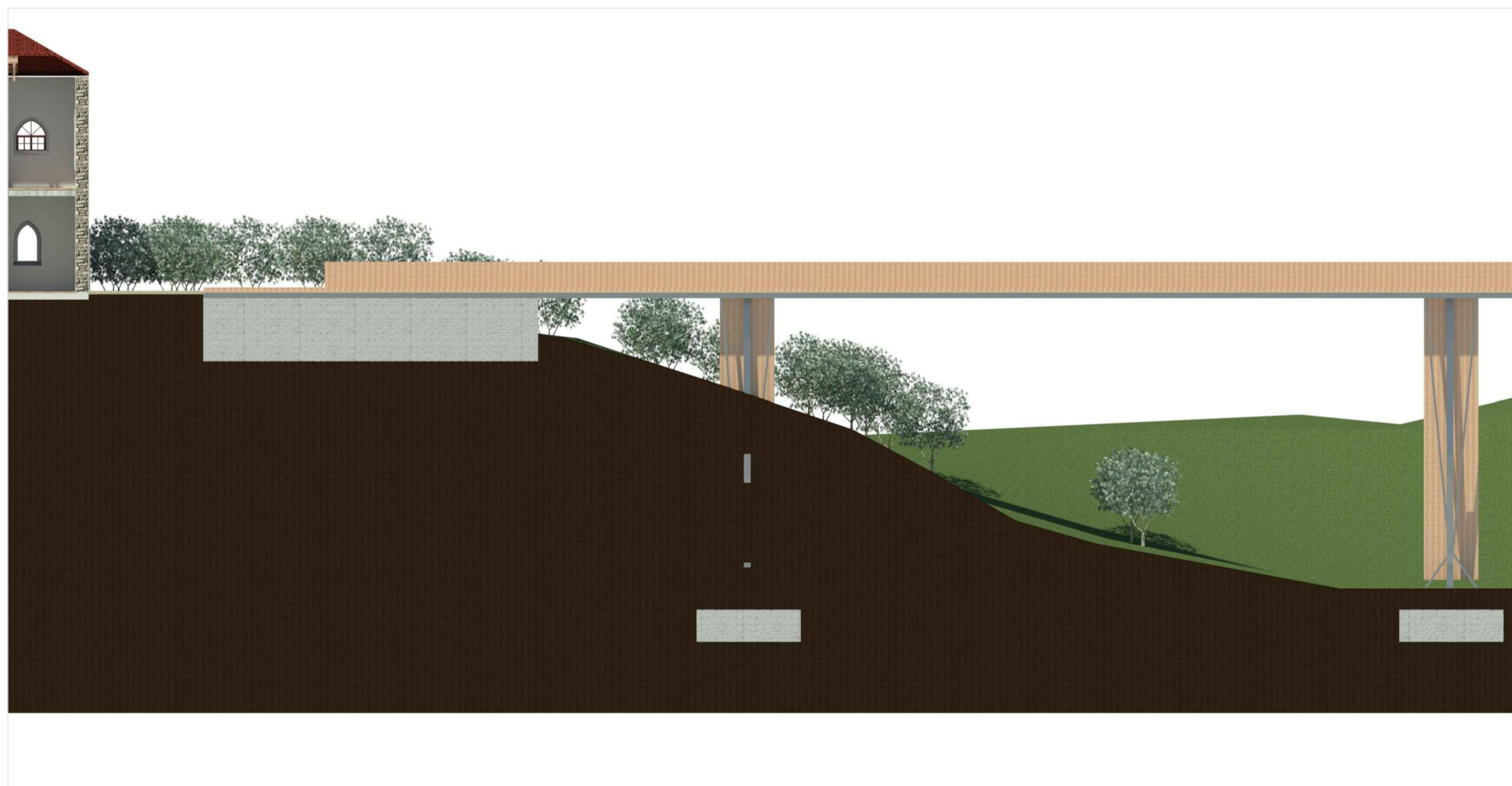
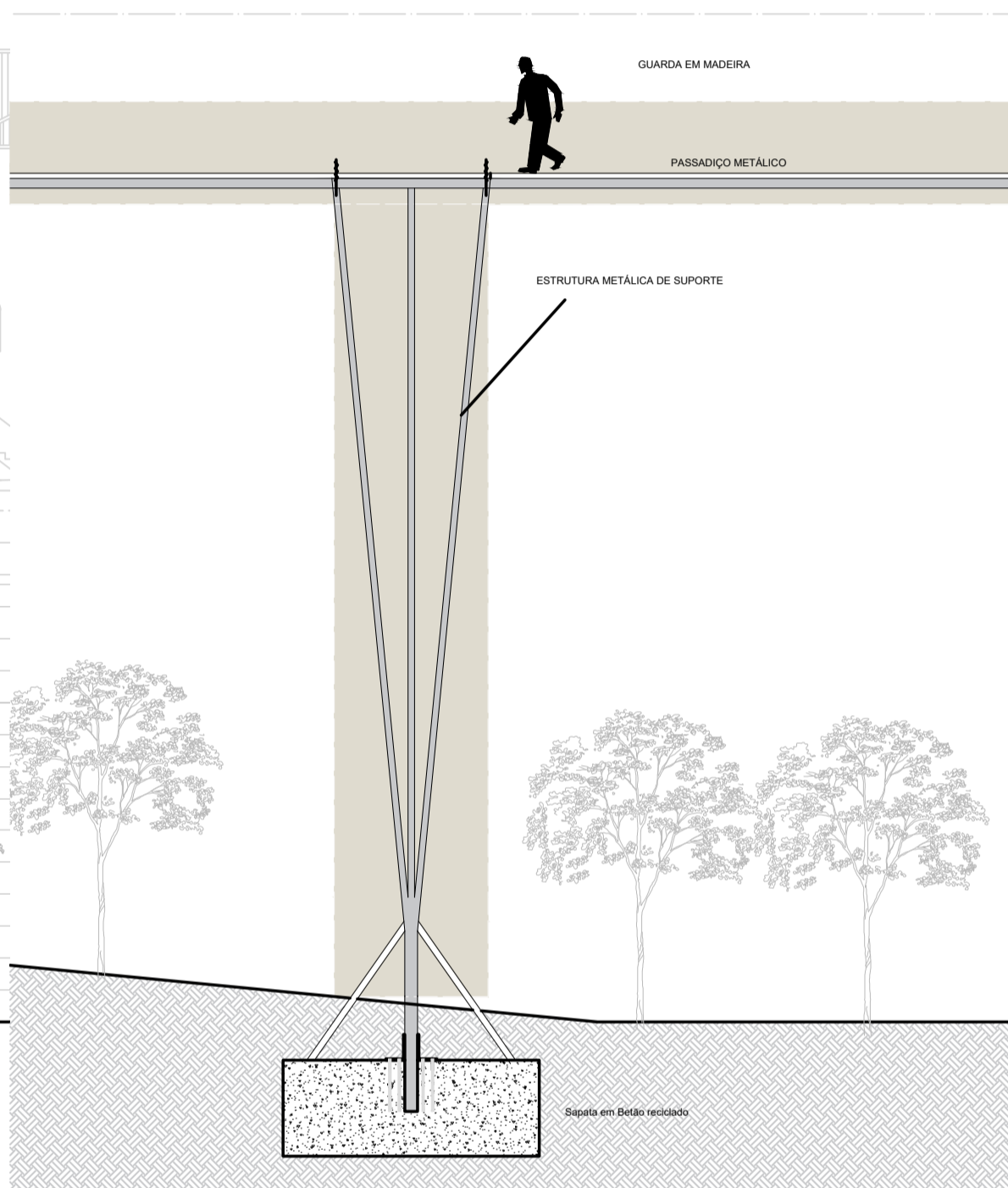
Ligação Pedonal aérea

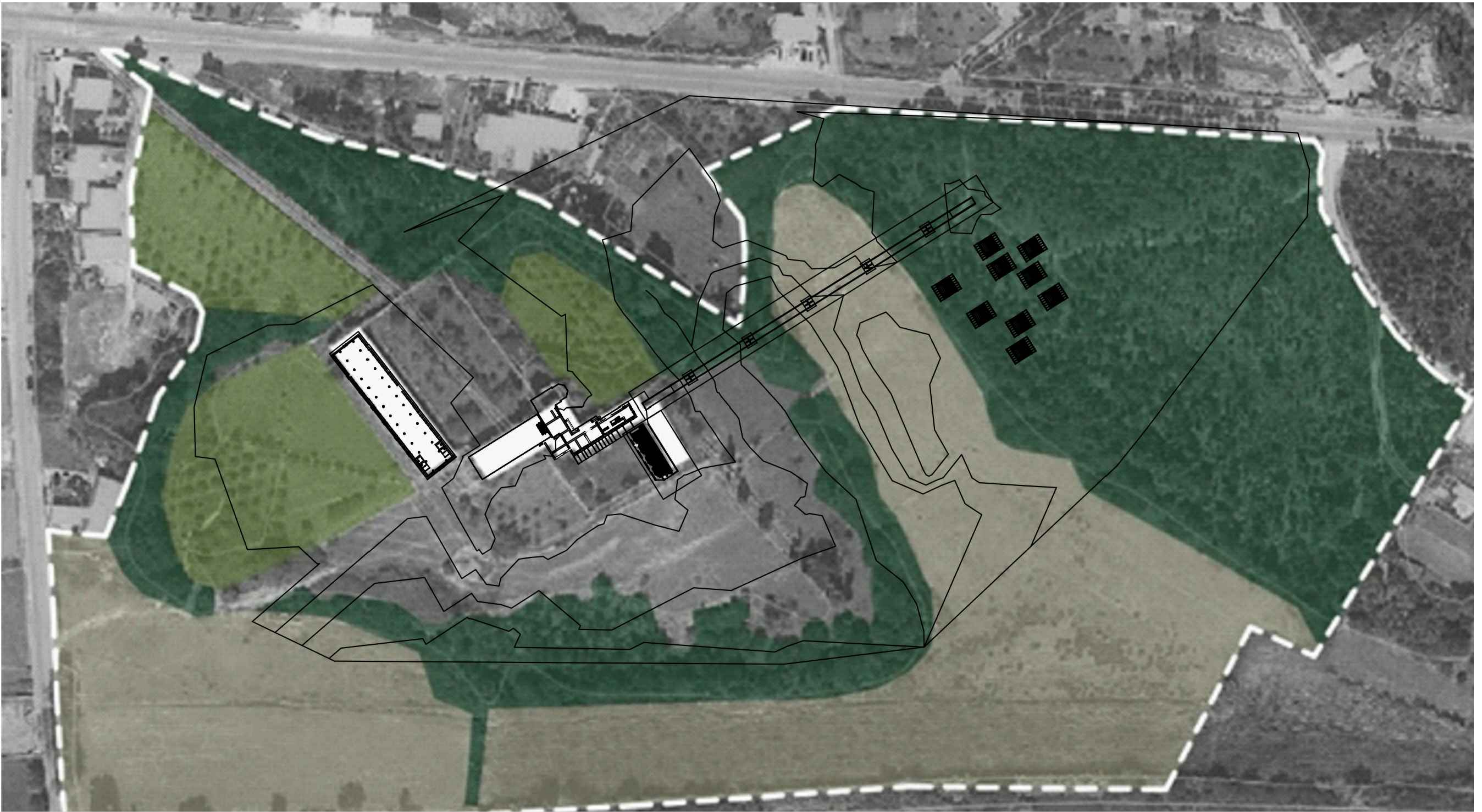


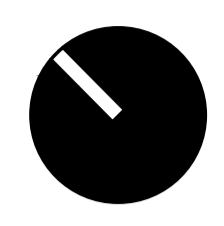
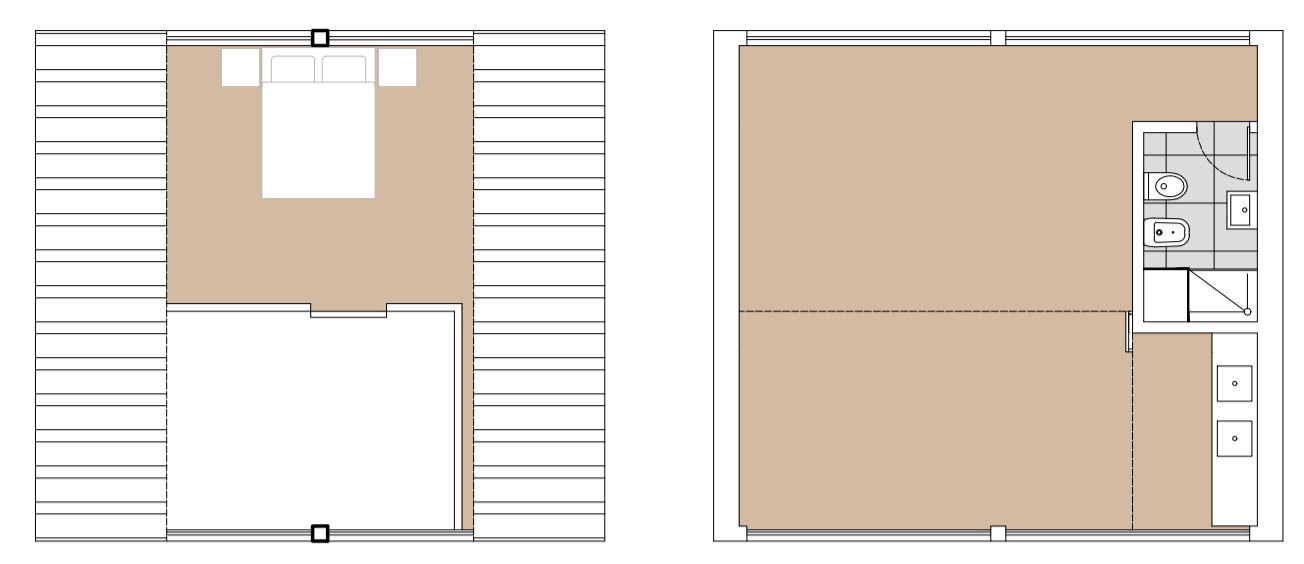
Perfil
Escala 1/500



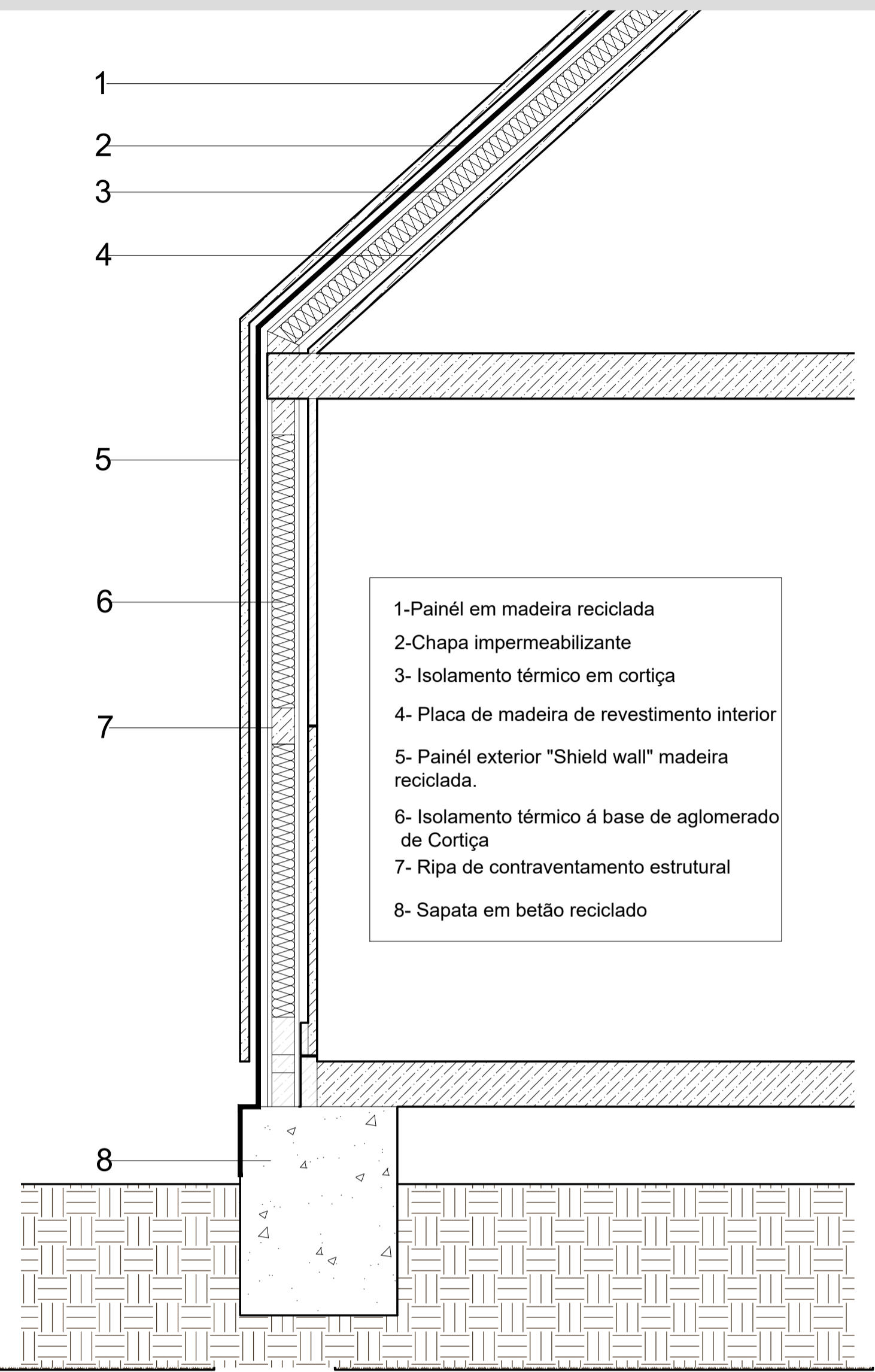
Perfil
Escala 1/200



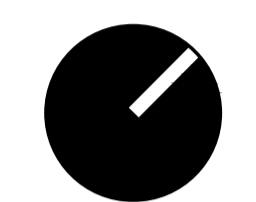




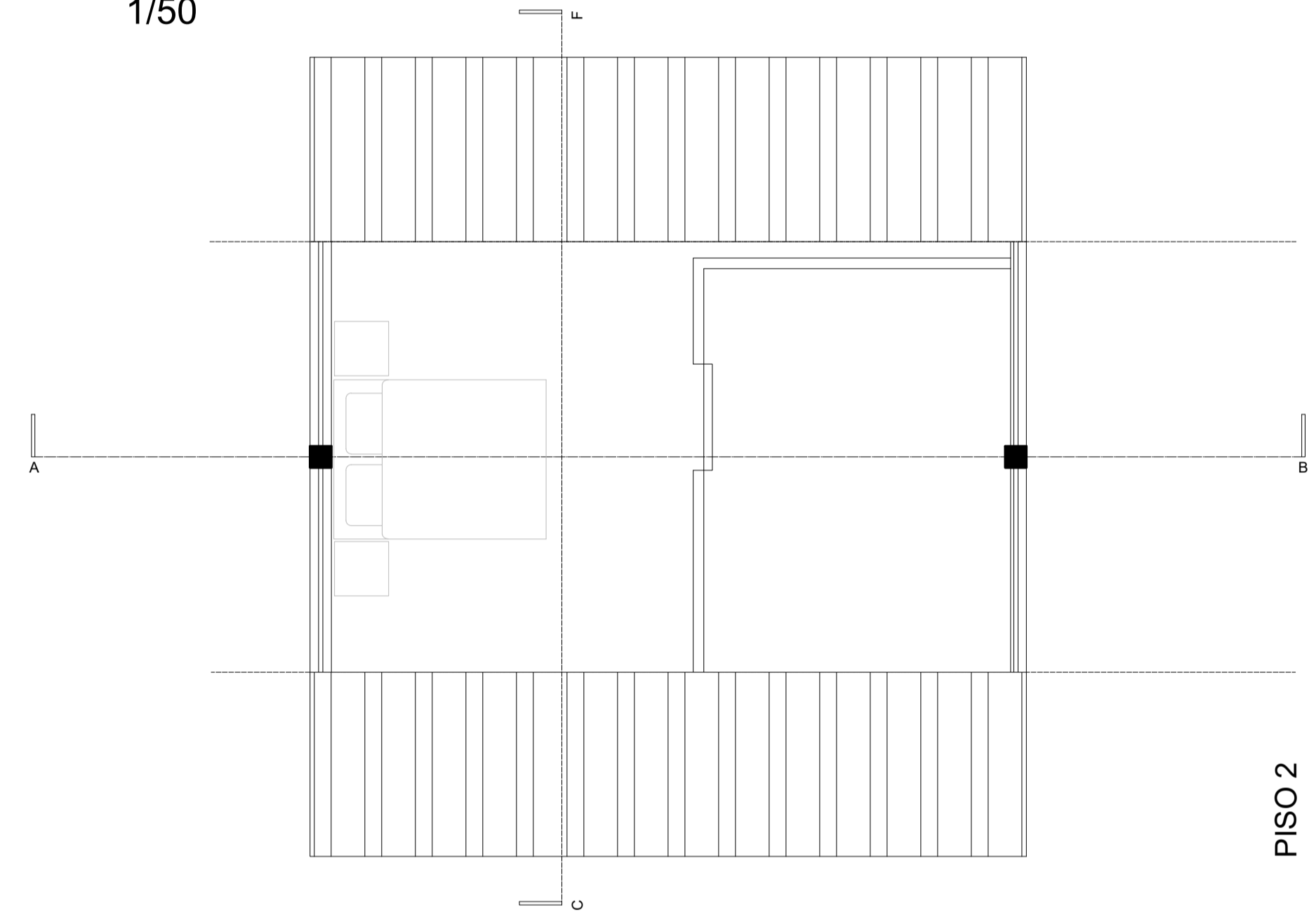
1/100



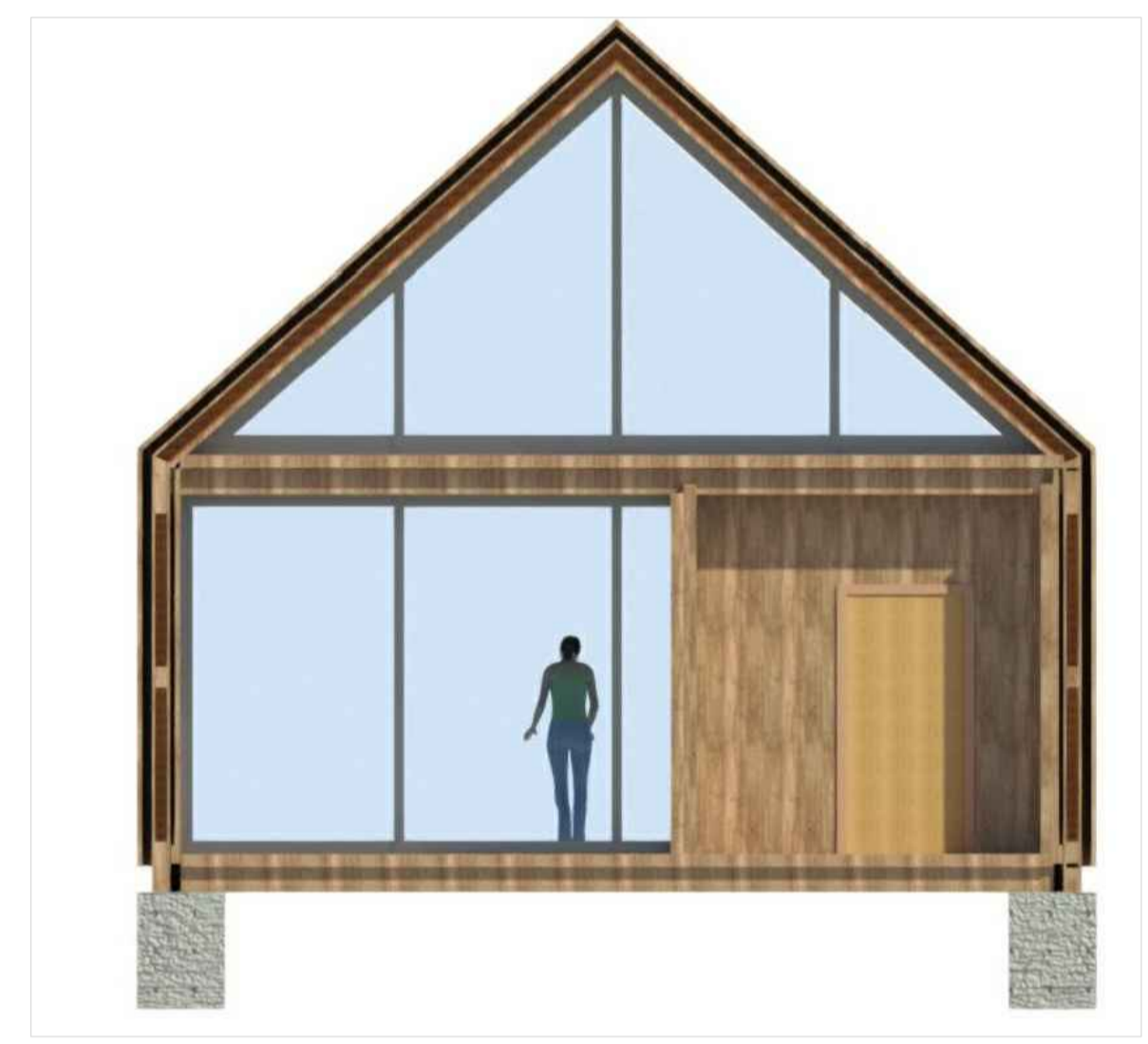
- 1-Painél em madeira reciclada
- 2-Chapa impermeabilizante
- 3- Isolamento térmico em cortiça
- 4- Placa de madeira de revestimento interior
- 5- Painél exterior "Shield wall" madeira reciclada.
- 6- Isolamento térmico à base de aglomerado de Cortiça
- 7- Ripa de contraventamento estrutural
- 8- Sapata em betão reciclado



1/50

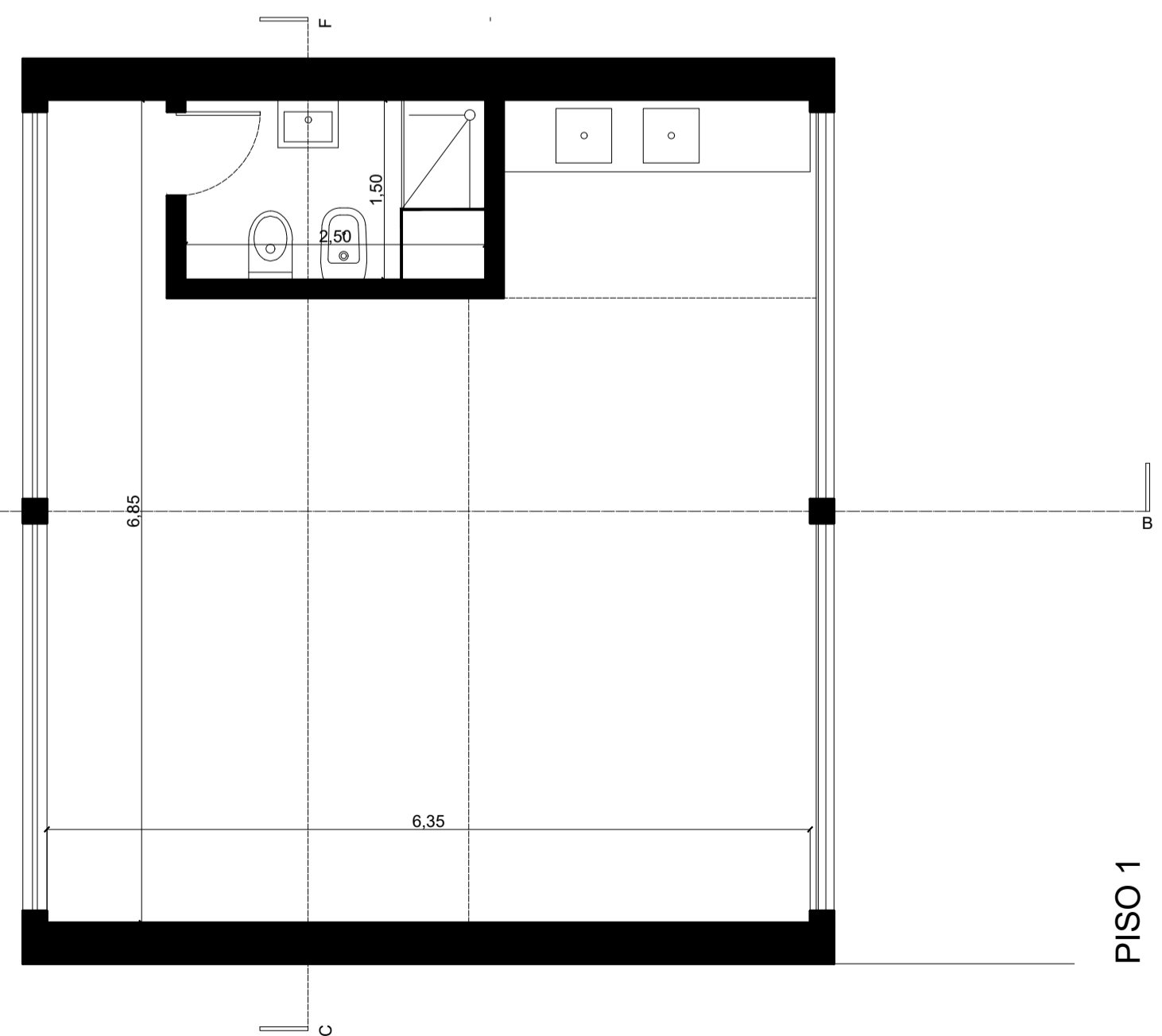


PISO 2

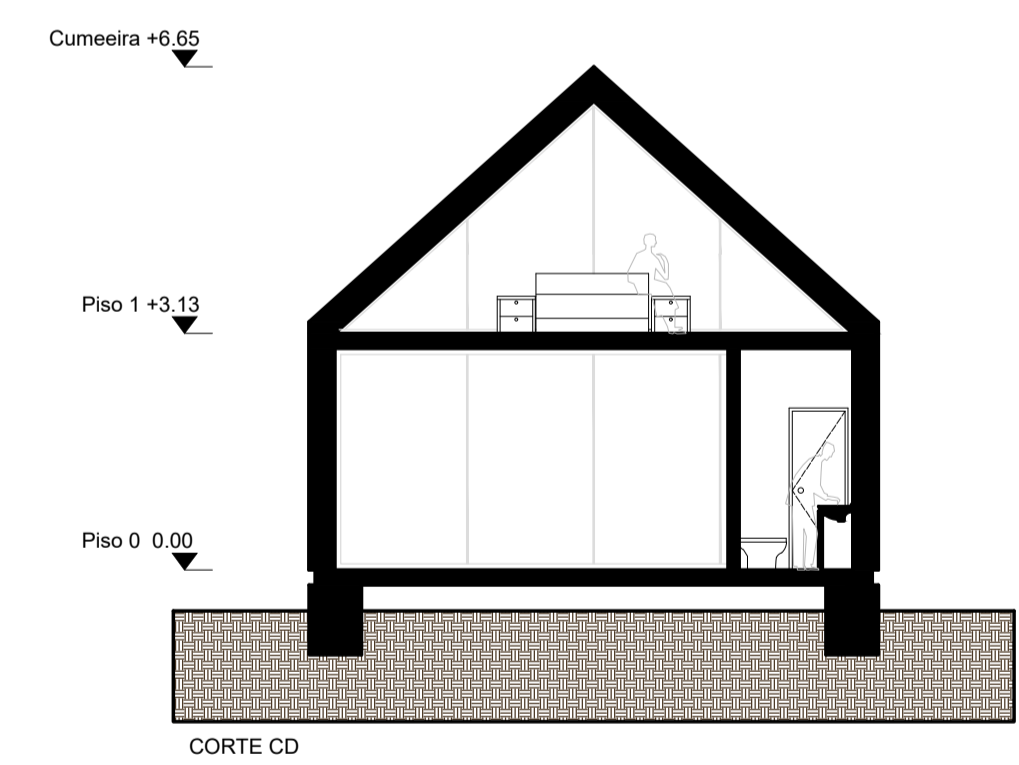


ALÇADO NORTE

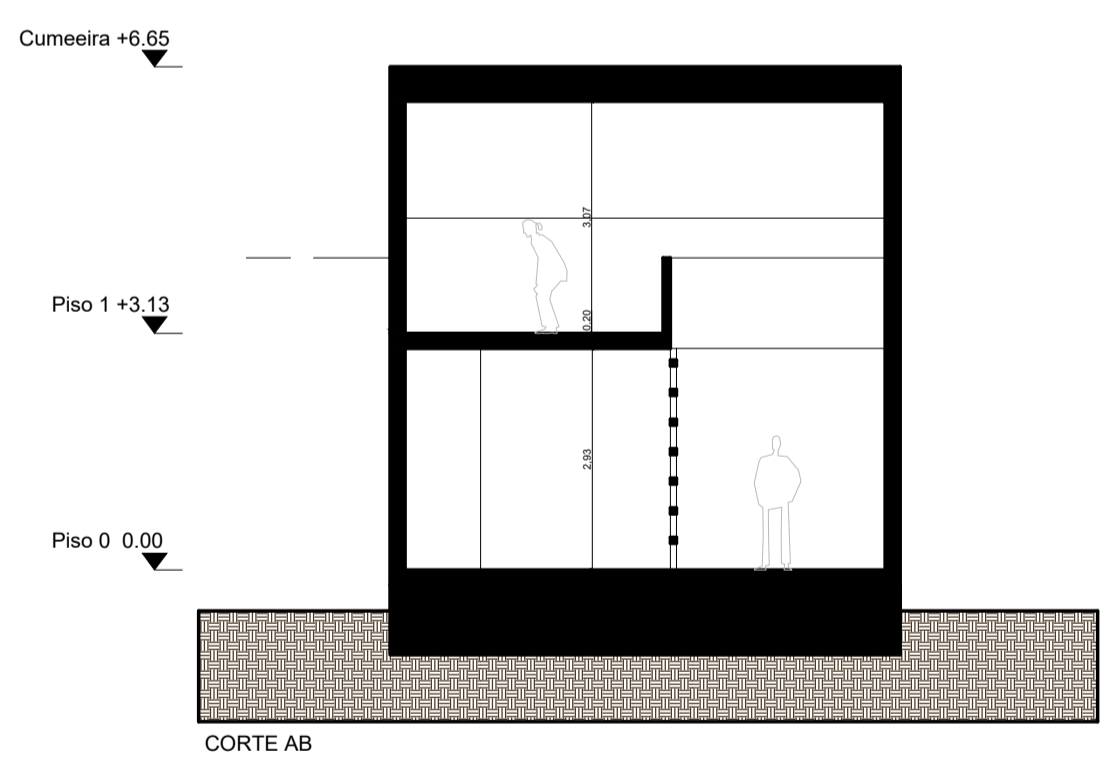
ALÇADO NASCENTE



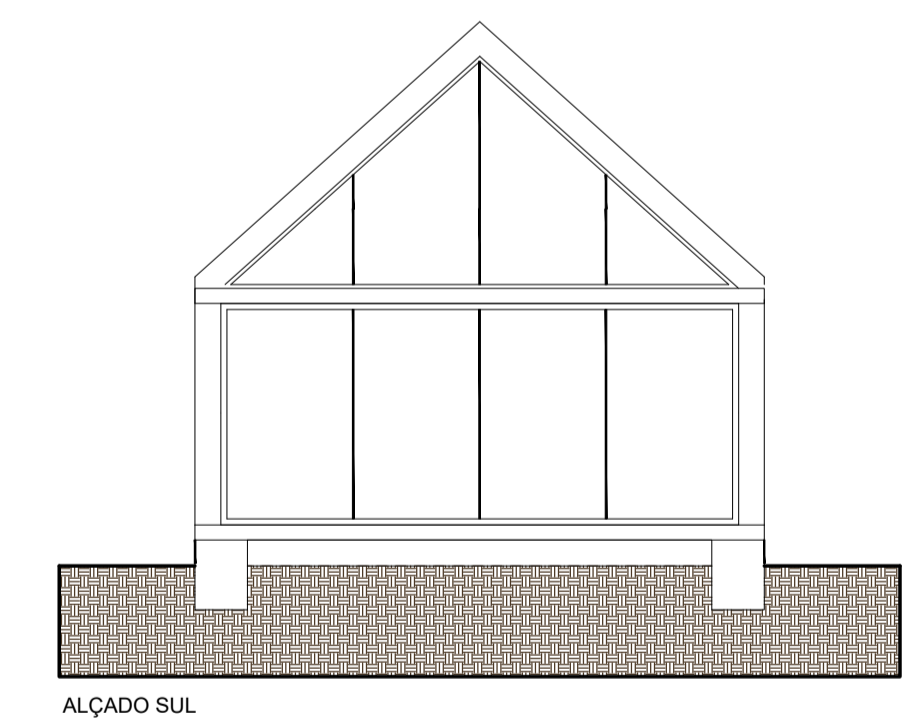
PISO 1



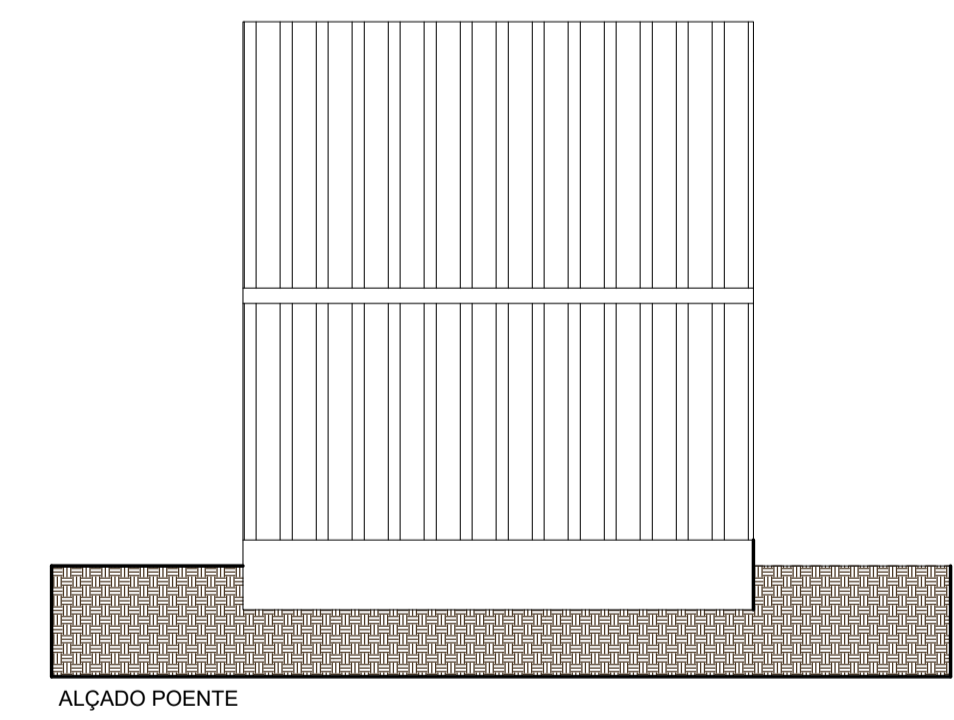
CORTE CD



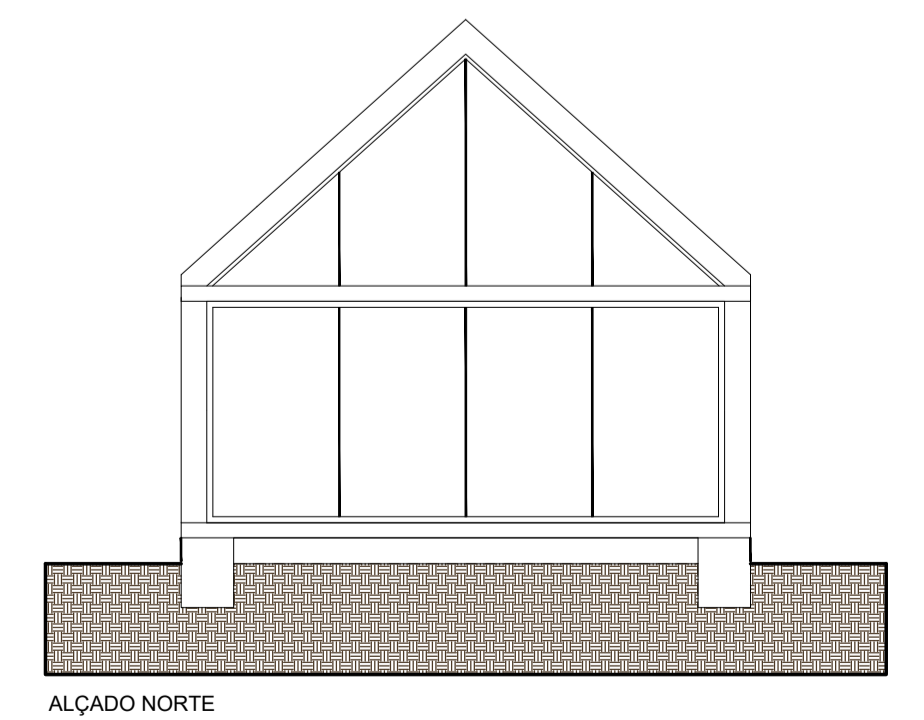
CORTE AB



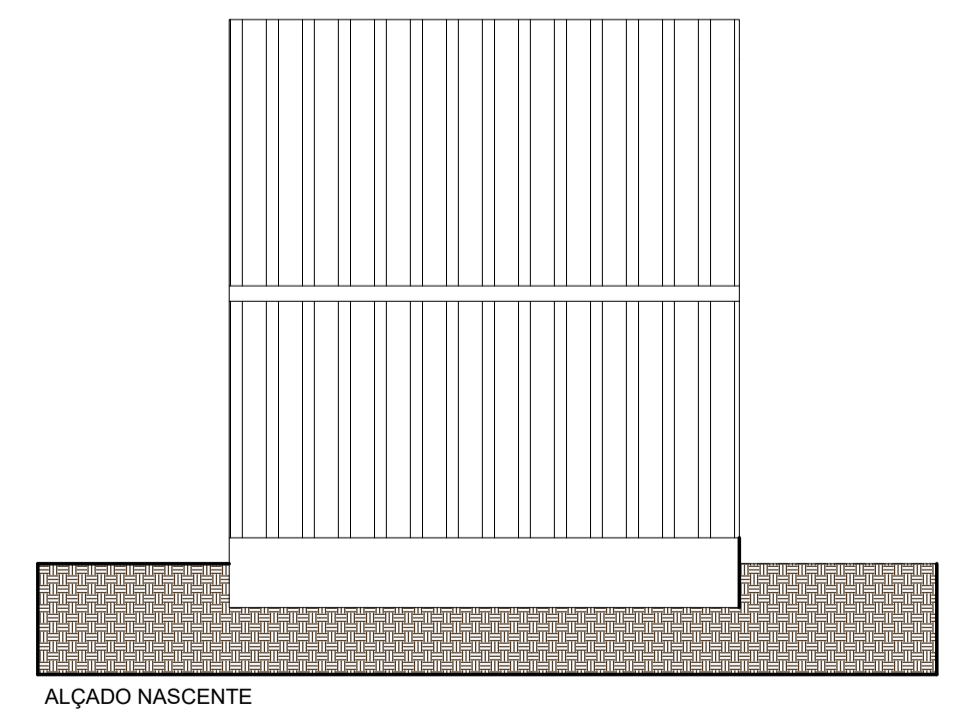
ALÇADO SUL



ALÇADO POENTE



ALÇADO NORTE



ALÇADO NASCENTE

1/100

