U.PORTO

MESTRADO INTEGRADO
ARQUITETURA

Madeira, Corpo do Pensamento
Uma reflexão a partir da obra de Carlos Castanheira

Gabriela Pimenta de Sousa

M 2025

U.PORTO

Gabriela Pimenta de Sousa. Madeira, Corpo do Pensamento.
Uma reflexão a partir da obra de Carlos Castanheira

M.FAUP **2025**

Madeira, Corpo do Pensamento.
Uma reflexão a partir da obra de Carlos Castanheira

Gabriela Pimenta de Sousa

FACULDADE DE ARQUITETURA

Madeira, Corpo do Pensamento

Uma reflexão a partir da obra de Carlos Castanheira

Gabriela Pimenta de Sousa

Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitetura

Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto

Orientação por Prof. Doutora Clara Pimenta do Vale

Co-orientação por Prof. Doutor José Pedro Sousa

Porto. 2024/2025

Nota prévia

A presente dissertação encontra-se redigida ao abrigo do novo Acordo Ortográfico. As citações em português apresentadas ao longo do texto, originalmente em língua estrangeira, foram traduzidas livremente pela autora a fim de permitir uma maior coerência de leitura. As imagens e peças desenhadas apresentadas foram dimensionadas, cortadas e tratadas para uma maior coerência estética, sempre que tal se justificou. Aconselha-se a visualização desta dissertação em modo de leitura *double page*.



01. *Vista da casa onde vivi*. 2023. Matanzas, Chile.
Fotografia da autora.

Agradecimentos

À Professora Clara Pimenta do Vale e ao Professor José Pedro Sousa, pelas conversas e, principalmente, pelos olhares críticos e cooperantes ao longo do processo de orientação.

Ao Arquiteto Carlos Castanheira, pela disponibilidade em oferecer um pouco do seu tempo para conversar com uma estudante curiosa, no meio da exigente rotina de trabalho. Agradeço, sobretudo, pelas sábias palavras, que só intensificaram o meu entusiasmo por esta disciplina que é a Arquitetura.

Ao Arquiteto José Carlos Portugal, pela estimável contribuição na leitura e crítica da presente dissertação; pelo exemplo de sensibilidade e rigor na escolha das palavras, e pela generosidade em partilhar um olhar singular sobre Carlos Castanheira.

Ao Professor António Neves que, através da sua recomendação, tornou possível a oportunidade de estagiar no escritório que impulsionou este trabalho.

À equipa dos WMR, pelo voto de confiança numa estudante novata no mundo profissional da arquitetura; por toda a dedicação que tiveram em ensinar-me, tanto no escritório como fora dele, e por todos os conhecimentos que com isso adquiri. Um agradecimento especial à Loreto, a minha conselheira em todos os momentos, desde a companhia em casa até ao escritório.

À minha Mãe e ao meu Pai, a quem devo o maior agradecimento, por todo o amor que sempre me deram e por não medirem esforços para me incentivarem a seguir os meus objetivos.

Ao meu avô Chico, o maior exemplo de coragem e sacrifício, que constantemente me recorda que, com esforço e trabalho, tudo se consegue; a ele agradeço pela força inspiradora que é, pelas histórias inesgotáveis que me conta diariamente.

Ao Diogo que, apesar de irmão mais novo, todos os dias me ensina o que é dedicação e resiliência, e do qual tenho um orgulho maior do que se possa imaginar.

Por fim, a todos aqueles que estiveram ao meu lado e que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão deste percurso. À minha família, pela confiança e apoio incondicional. Aos meus amigos, pelo carinho, pelas palavras de incentivo e, principalmente, por todos os momentos que vou guardar na memória e no coração.

Abstract

Wood is intrinsically connected to Portuguese architectural identity, establishing a lasting bond with artisanal practices, such as carpentry. Its colour, texture, smell and characteristic sounds it produces - such as the creaking of floorboards in traditional Porto houses - bear witness to a building culture that spans generations. In this line of thought, terms such as “comfort” and “warmth” emerge, two symbolic connotations often associated with the presence of wood in inhabited spaces.

In contemporary Portuguese architecture, although the predominant construction materials rely on modern resources such as concrete, metal structures and industrial bricks – results of the innovations brought by mechanization over the past two centuries – wooden construction has been regaining relevance. With the current technological progress, wooden construction systems have gradually evolved, incorporating new techniques and offering effective solutions to address the contemporary challenges of society and architecture, particularly in responding to the climate emergency.

Intertwined with the current reality, this dissertation reflects on the contribution of wood in contemporary architecture, on the one hand, as a response to the challenges of our time, and on the other, as a space-defining element in architecture. Taking the work of the architect Carlos Castanheira as a reference, the study unfolds beyond functional aspects of construction, exploring the intersections between wood, as a building material, and the various dimensions of architecture - design, construction, senses and perception.

Carlos Castanheira proposes an architecture that derives from a concrete and specific context, yet maintains a constant commitment to exploring the plastic qualities of architecture, paying particular attention to materiality in the manipulation of form and structure. In this sense, wood, as the embodiment of the architect’s design thinking, serves as the starting point for design solutions that explore different approaches and construction techniques.

Thus, in a research focused on the analysis of two specific works, *Casa III da Quinta do Buraco* and *Casa de Chá de Jeju* - located in distinct spatial and temporal contexts -, the potential and constraints of wood in the construction of architecture are explored, particularly within the domestic environment. The dialogue between the condition of place and the architectural approach is a subject of reflection, as well as the duality between the preservation of the constructive tradition and the search for contemporaneity. Additionally, more than a purely rational essay on the technical aspects of the two projects, this dissertation reflects on the sensory and perceptual dimensions, which are equally essential to architectural thinking and study.

Resumo

A madeira está intrinsecamente ligada à identidade arquitetónica portuguesa, estabelecendo um vínculo duradouro com as práticas artesanais, tais como a carpintaria. A sua cor, textura, cheiro e sons característicos que produz - como o ranger dos pavimentos nas casas tradicionais portuenses -, testemunham uma cultura construtiva que percorre gerações. Nesta linha de pensamento, surgem termos como "conforto" e "calor", duas conotações simbólicas frequentemente associadas à presença da madeira nos espaços habitados.

Na arquitetura portuguesa atual, embora os materiais construtivos predominantes assentem em recursos modernos como o betão, as estruturas metálicas e o tijolo industrial, resultado das inovações da mecanização dos dois últimos séculos, a construção em madeira tem vindo a ganhar novamente relevância. Com o progresso tecnológico atual, os sistemas construtivos em madeira têm evoluído gradualmente, incorporando novas técnicas e apresentando soluções eficazes para enfrentar os desafios contemporâneos da sociedade e da arquitetura, nomeadamente na resposta à emergência climática.

No entrelaçar com a realidade atual, a presente dissertação reflete sobre o contributo da madeira na arquitetura contemporânea, por um lado, enquanto resposta para os desafios do nosso tempo, por outro, como elemento configurador do espaço arquitetónico. Tomando como referência a obra do arquiteto Carlos Castanheira, desenvolve-se um estudo que transcende as questões funcionais da construção, explorando as interseções entre a madeira, enquanto material de construção, e as várias dimensões da arquitetura – projetual, construtiva, sensorial e experiencial.

Carlos Castanheira propõe uma arquitetura que deriva do contexto concreto e particular, no entanto, mantém um compromisso constante com a exploração das qualidades plásticas da arquitetura, dando especial atenção à materialidade na manipulação da forma e da estrutura. Neste sentido, a madeira, enquanto *corpo do pensamento* arquitetónico deste autor, constitui o ponto de partida para soluções projetuais que exploram diferentes abordagens e técnicas construtivas.

Assim, numa investigação centrada na análise de duas obras em particular, a *Casa III da Quinta do Buraco* e a *Casa de Chá de Jeju* - situadas em contextos espaciais e temporais distintos -, exploram-se as potencialidades e condicionantes da madeira na construção da sua arquitetura, particularmente, no ambiente doméstico. O diálogo entre a condição do lugar e a abordagem arquitetónica são alvo de reflexão, assim como a dualidade entre a preservação da tradição construtiva e a procura de contemporaneidade. Ainda, mais do que um ensaio meramente racional dos aspetos técnicos das duas obras, esta dissertação reflete em torno das dimensões sensoriais e percetivas, igualmente necessárias no pensamento e estudo da arquitetura.

Sumário

vii Agradecimentos
viii Abstract
ix Resumo

1 Nota Introdutória
2 Motivações
5 Objetivos
6 Estrutura

I__ Do Pensamento

11 Construção em Madeira
27 Carlos Castanheira

II__ Do Projeto

40 Casa III da Quinta do Buraco
70 Casa de Chá de Jeju

III__ Da Execução

101 Entre o artesão e a máquina
113 Para a Arquitetura Atual

125 Considerações Finais

130 Referências Bibliográficas
134 Índice de Imagens
140 Apêndice
149 Anexos



Nota Introdutória

Ao longo da história da arte, e numa íntima relação com os princípios do cristianismo, a ideia do lugar ideal para viver é o *Paraíso*. No entanto, nas suas várias representações, este não é retratado como algo encerrado, mas sim idealizado como um jardim, espaço aberto e orgânico. Tal realidade abriu caminho para a discussão entre habitação e natureza, partindo da premissa da casa como o nosso lugar ideal para viver, o nosso particular paraíso.

Antagonicamente, segundo a narrativa de Gaston Bachelard (1884-1962) no seu livro, *A Poética do Espaço*, o paraíso terrestre, ainda que referente ao ambiente da casa, concerne, porém, a um espaço fechado, *"fundido na doçura de uma matéria adequada"*[1]. Sob esta perspetiva, o interesse do arquiteto em projetar habitações em madeira resulta também do vínculo entre a "doçura" - o conforto – que o ambiente doméstico necessita e a madeira, enquanto "matéria adequada" para transmitir tais sensações. A madeira é um material que, em essência, tanto no sentido visual, como tátil, transmite uma ideia de calor, permitindo alcançar a qualidade espacial de aconchego que se espera na habitação.

"Existe uma Arquitectura que se impõe de imediato e a quase todos, agradando ou não. Pode ser grande ou de pequena dimensão. Relaciona-se com o que a envolve – construções ou natureza – ou não. (...) Existe outra Arquitectura que impressiona menos, e menos gente. Pode ser de grande ou de pequena dimensão. Relaciona-se com tudo o que a envolve, ainda que tal não seja aparente, ou evidente, ou por razão de forma. (...) Essa Arquitectura habita o mundo da simplicidade e de magia a que pertence uma igreja românica, perdida entre o milho dos campos do Minho; ou as favelas nascidas da miséria; ou a casa de Luís Barragan; ou um monte alentejano que ninguém conhece."[2]

A temática da habitação surgiu, assim, como uma questão fundamental a ser analisada por, ao mesmo tempo, habitar o mundo anónimo, "da simplicidade", do pouco impressionante, seguindo as palavras de Álvaro Siza. A *casa* é o primeiro contacto que temos com a arquitetura.

À luz destes pensamentos, entre as múltiplas contribuições para o trabalho da madeira na arquitetura, optou-se pela abordagem de Carlos Castanheira, arquiteto que explora intensamente este material como elemento determinante da sua obra. Assim, a presente dissertação propõe analisar parte do universo habitacional da obra de Carlos Castanheira sob um olhar crítico, com o intuito de alcançar reflexões relevantes sobre o modo de projetar e construir a arquitetura em madeira.

Em suma, o encontro entre a madeira, na sua essência material, e a dimensão espacial da arquitetura, em paralelo com a componente humana, sensorial, de habitar o espaço da casa, irão guiar o leitor num percurso que procura compreender o papel da madeira no panorama atual da arquitetura portuguesa.

[1] BACHELARD, Gaston. (1998). *A Poética do Espaço*. Trad. António de Pádua. São Paulo: Martins Fontes, p. 27.

[2] SIZA, Álvaro. (2009). *01 Textos*. Porto: Civilização Editora, p. 112.

02. *O Jardim das Delícias Terrenas* (painel esquerdo). Hieronymus Bosch. 1490-1510. Museo del Prado, Madrid.

Motivações

A curiosidade em explorar diferentes sistemas construtivos, aliada a uma experiência pessoal de estágio internacional, direcionou a presente dissertação para o tema da arquitetura em madeira. No seguimento de um semestre de mobilidade académica em Santiago do Chile, em 2022, surgiu a oportunidade de realizar um estágio num atelier de arquitetura chileno, os WMR Arquitectos. O atelier situa-se em Matanzas, uma pequena vila costeira localizada na região central do Chile, relativamente próxima da capital. Trata-se de uma antiga vila piscatória, atualmente povoada sobretudo por jovens surfistas e pequenas famílias de todas as partes do mundo.

Na topografia tão diversa e heterogénea que caracteriza o país, este território é marcado por um extenso areal de origem vulcânica, repleto de construções de madeira – *cabanas*, como intitulam os locais – dispersas nas dunas que moldam a sua paisagem. Toda a extensão edificada, desde a construção habitacional a equipamentos públicos, parte de estruturas de madeira, num interessante aproveitamento da matéria do contexto local. Um cenário algo invulgar e que desperta um certo fascínio, sobretudo para uma estudante habituada a outros modos de vivência.

Num curioso equilíbrio entre a matéria e o meio, o edificado em madeira é integrado de forma harmoniosa na paisagem, resultando numa ausência de confronto absoluto entre o objeto artificial e a envolvente natural. O propósito da construção em madeira não se limita a um mero formalismo, como uma arquitetura que procura impor-se sobre a paisagem, mas revela uma notável sensibilidade pela natureza existente, bem como uma procura pela continuidade de uma longa tradição construtiva.

Nesse contexto, a prática do atelier de tirocínio centra-se na construção de edifícios em madeira, valorizando e preservando a herança construtiva que caracteriza o lugar. As suas obras respondem a contextos e programáticas abrangentes, desenvolvendo desde casas unifamiliares a equipamentos públicos. Na dimensão construtiva, a sua abordagem é igualmente rica, equilibrando o uso de sistemas em madeira maciça com estruturas construídas a partir de derivados de madeira.

Em paralelo com os conhecimentos adquiridos na curta prática profissional, a curiosidade em compreender de forma mais aprofundada este sistema construtivo foi evidenciada pela experiência de habitar uma dessas cabanas de madeira. Relativamente a este aspecto, traça-se uma comparação com a experiência anterior de habitar uma casa portuguesa, para melhor contextualizar o interesse.

Na habitação tradicional portuguesa, a madeira é habitualmente considerada um material secundário ou de revestimento, sendo utilizada sobretudo nos pavimentos, nas peças de mobiliário ou em certos elementos estruturais, como nas asnas de cobertura ou em escadarias.

No entanto, é um material que, apesar de não ter o forte papel estrutural como acontece na habitação chilena, encontra-se profundamente presente no espaço doméstico português. A sua utilização estende-se, principalmente, por ser associado a uma ideia de conforto. As suas tonalidades quentes confortam a visão, e a sua baixa condutividade térmica conforta o toque, permitindo, por exemplo, o "andar descalço" pela habitação.

Por outro lado, na habitação em madeira chilena, a perceção de conforto e de calor sente-se de modo distinto. A presença da madeira, não só a nível de uso nos revestimentos, mas também na própria construção, como material dominante da arquitetura, exacerba essas sensações de uma maneira mais alargada, enriquecendo a própria atmosfera da habitação.

Partindo do encontro com a idiossincrasia da pequena vila chilena, esta dissertação propõe uma reflexão em torno do valor da madeira enquanto materialidade construtiva, bem como o modo como pode influenciar e enriquecer a experiência arquitetónica. De forma complementar, é motivada pelo interesse em compreender como se projeta e executa a habitação a partir de um sistema construtivo com este material. Contudo, num interesse aquém de um estudo mais aprofundado da arquitetura chilena, procura-se um regresso a "casa", nascendo um ensaio envolvido no tema da arquitetura em madeira num contexto familiar – o português.

Neste sentido, interessa compreender de que forma a construção em madeira se estabelece no contexto português contemporâneo. Assim, a obra de Carlos Castanheira apresenta-se como objeto de estudo. Arquiteto de renome português, estreitamente relacionado com a arquitetura em madeira, Carlos Castanheira introduz para a discussão a exploração de diferentes sistemas construtivos que partem deste material. Entre as duas principais vertentes construtivas da madeira, a construção artesanal e pré-fabricada, Carlos Castanheira transita entre ambas, experimentando soluções que incentivam uma análise crítica e comparativa, em diálogo com o contexto português.

"Quando um escritor termina um livro, muito do que escreveu reflete as suas próprias experiências, os seus desejos e obsessões, a forma de ver que vai interiorizando. O arquiteto constrói quase exclusivamente para o(s) outro(s). Mas quando projeta uma casa, está presente uma ideia de casa pessoal e para ele incontornável."[3]

[3] SIZA, Álvaro. (2018). *02 Textos*. Lisboa: Parceria A. M. Pereira, p. 139.



Objetivos

03. Ampliação da Casa PM, WMR Arquitectos. 2023. Matanzas, Chile. Fotografia da autora.

No seguimento das motivações previamente expostas, a presente dissertação tem como objetivo incitar uma reflexão debruçada sobre a realidade contemporânea portuguesa no que toca à arquitetura em madeira. Através do estudo da obra de Carlos Castanheira, arquiteto contemporâneo com um extenso reportório de obras em madeira, a investigação propõe explorar as particularidades de se construir com este material em Portugal. Para tal, a *Casa III da Quinta do Buraco* e a *Casa de Chá de Jeju*, em particular, serão as obras centrais da investigação em torno da habitação em madeira. Partindo de diferentes contextos espaciais e temporais, as duas obras confrontam temáticas, abordagens e soluções distintas, tanto na dimensão projetual como construtiva.

Com o projeto *Casa III da Quinta do Buraco* pretende-se explorar, por um lado, a temática da experimentação, uma vez que se trata do projeto da casa própria do arquiteto Carlos Castanheira. O estudo deste caso surge com o propósito de refletir se a ausência de um cliente externo, responsável por definir os limites do projeto, influencia o próprio pensamento do projeto. Além disso, por se tratar de uma construção em madeira, pretende-se analisar eventuais particularidades no desenho construtivo, numa abordagem mais experimental. Por outro lado, a *Casa de Chá de Jeju* apresenta uma temática de interesse distinta. Implantada na Coreia do Sul, a sua escolha surge da dicotomia que introduz com a realidade portuguesa, uma vez que se dirige a um contexto completamente oposto, com necessidades igualmente distintas.

Em complemento, ambas levantam questões no campo da investigação dos sistemas construtivos em madeira, abrangendo, respetivamente, as práticas artesanais, associadas ao trabalho do carpinteiro, e os sistemas mecanizados, relativos à indústria. Deste modo, num último momento da investigação, propõe-se analisar os processos construtivos dos dois casos de estudo, numa perspetiva de compreender quais as condicionantes de executar o projeto em madeira a partir das duas vertentes de construção: a tradicional – do *artesão* – e a industrializada – da dita *máquina*.

Pretende-se, igualmente, refletir em torno do seu papel no contexto contemporâneo português, ou seja, compreender de que forma é possível implementar a utilização da madeira na arquitetura atual, em sintonia com o contexto social e económico, da mesma forma que se pretende ter em vista as mudanças climáticas e a crescente procura de soluções construtivas sustentáveis.

É sobretudo sobre estes aspetos que a presente investigação se fundamenta, num estudo debruçado sobre o valor da madeira no espaço, particularmente doméstico, para além do seu papel na própria construção. Neste sentido, convoca-se uma discussão em torno do propósito da madeira na construção, procurando perceber se esta pode ser vista como uma das soluções para os desafios atuais da arquitetura.

Estrutura

Do pensamento, ao projeto, à execução

Para uma melhor compreensão da obra de Carlos Castanheira, tornou-se necessário organizar a sua abordagem projetual em três momentos de intervenção, sendo entendida como uma matriz de processo de projeto para refletir em torno do papel da madeira na arquitetura contemporânea.

Concretamente, abordar-se-á o processo de intervenção em três fases: pensar, projetar e executar. Neste sentido, partindo da folha em branco à obra construída, conseguimos compreender a obra de Carlos Castanheira desde uma escala mais alargada até à escala do detalhe. No permeio entre uma e outra, será explorada a perspetiva humana, da própria experiência sensorial de habitar o espaço doméstico, cuja madeira é o material dominante.

Assim sendo, num primeiro capítulo, intitulado **Do Pensamento**, iniciam-se todas as considerações prévias ao projeto, numa perceção do material e da sua utilização na construção. Desenvolvendo-se em dois subcapítulos, primeiramente, introduz-se uma narrativa histórica de consolidação da madeira na arquitetura, nacional e internacionalmente. De modo a compreender-se a panorâmica atual da construção com este material, torna-se fundamental investigar os contextos precursores, numa procura de um elo entre o que hoje se faz e o que já se fez.

Aqui, elenca-se a importância dos sistemas construtivos tradicionais que contribuíram para o progresso da arquitetura em madeira, como o exemplo japonês ou nórdico. Para além disso, são explorados sistemas pioneiros que levaram ao desenvolvimento dos sistemas industrializados até ao contexto atual, como é o caso do sistema americano *balloon-frame*. Paralelamente, faz-se uma analogia com o contexto português, explorando alguns exemplos como a Casa Burguesa do Porto e a Gaiola Pombalina, referências construtivas da própria herança arquitetónica portuguesa.

Com este primeiro ponto de investigação, não se pretende realizar uma análise exaustiva da história dos sistemas construtivos em madeira, nem explicar minuciosamente os aspetos técnicos do material. A análise inicial serve mais como uma introdução concisa à narrativa da arquitetura em madeira, oferecendo um panorama geral. Funciona também como um prefácio ao estudo da obra de Carlos Castanheira, para que, num segundo momento, se compreendam melhor as intenções e os aspetos da sua abordagem projetual e construtiva.

Neste sentido, num segundo momento, convoca-se Carlos Castanheira, arquiteto em estudo. Deste modo, a indagação em torno da sua biografia será o foco de compreensão, para seguidamente ser interpretado o seu pensamento e abordagem projetual. Para se compreender o grafismo próprio da sua obra é fundamental, nesta primeira etapa de análise,

reconhecer os motivos do seu interesse pela madeira, bem como observar genericamente de que forma o arquiteto pondera a utilização do material na programática habitacional. Outras obras de Carlos Castanheira, para além dos dois casos de estudo, serão incorporadas nesta exploração inicial, num olhar sob o seu reportório construído.

No segundo capítulo, **Do Projeto**, a investigação parte para um estudo da arquitetura em madeira, numa exploração das obras selecionadas do arquiteto: a *Casa III da Quinta do Buraco* e a *Casa de Chá de Jeju*. Neste ponto, a discussão é envolvida na temática da habitação, procurando responder às particularidades de como se pensa o projeto habitacional em madeira e, particularmente, qual é o pensamento projetual de Carlos Castanheira. Assim, elabora-se uma análise objetiva, ainda desprendida da compreensão minuciosa da madeira.

Para tal, os projetos serão observados nas suas conceções gerais, numa dimensão temática, espacial e estrutural, num sentido de perceber a expressão da madeira na leitura do espaço habitável, bem como o modo como o material pode condicionar ou potenciar o desenho do projeto. Esta análise serve para que, posteriormente, se compreenda o papel da madeira na concretização da obra, numa escala detalhada. Em complemento com a base textual, estabelece-se um ensaio com base na fotografia e no desenho, instrumentos fundamentais para a análise de arquitetura.

No terceiro capítulo, sob o título **Da Execução**, é desenvolvida a etapa da construção da arquitetura em madeira. Partindo dos projetos em estudo, explora-se a fase de execução da obra, numa procura de responder à questão *"como é que se parte do papel para a concretização?"*. Desta forma, desenvolve-se uma análise comparativa das condicionantes da construção, seja esta artesanal, ou seja, relacionada com a ótica construtiva tradicional, ou industrializada, partindo de procedimentos computorizados e mecanizados. Em paralelo, incide-se sobre os vários papéis no processo de construção, entre eles o arquiteto e o carpinteiro, questionando de igual modo a vantagem da máquina como ferramenta do carpinteiro e do próprio arquiteto.

Por fim, a dissertação encerra com o subcapítulo designado **Para a Arquitetura Atual**, que serve o intuito de apresentar as reflexões finais ao estudo da arquitetura em madeira. Neste sentido, pretende-se dar resposta aos objetivos impostos inicialmente no avanço da dissertação. Assim, reflete-se sobre a utilidade da madeira na resposta aos desafios da sociedade contemporânea. A partir do impulso que a obra de Carlos Castanheira nos dá, discute-se, neste último ponto da investigação, o papel da construção em madeira nas condicionantes atuais da arquitetura, nomeadamente na procura de soluções sustentáveis e no fenómeno da crise habitacional, refletindo se é pertinente adotar e aperfeiçoar sistemas construtivos em madeira na realidade portuguesa atual.

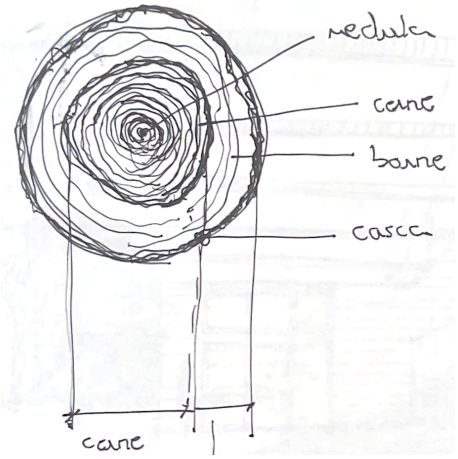


04. Álvaro Siza e Carlos Castanheira. 2020.
Fotografia de autor desconhecido.



I_ Do Pensamento




midolo
cerne
borne
cascca
cerne

Construção em madeira

A madeira é uma matéria natural que provém da árvore, organismo vivo e, portanto, único e inigualável. Como aponta Dominique Gauzin-Müller, no seu ensaio sobre a madeira na construção, a estrutura da madeira, bem como a sua composição química, física e mecânica, são bastante variáveis de acordo com a espécie da árvore, da sua idade, do respetivo lugar onde vive, da qualidade do solo, condições climáticas e do tratamento a que é sujeita desde o seu abate.

"A madeira não é um material inerte como o betão ou o aço. Ela vive, ela move-se, ela "brinca" ao ritmo das estações. Uma casa de madeira deve ser desejada e é preciso saber viver nela. É preciso amar o seu cheiro e o seu ranger, conhecer e aceitar as suas mudanças de aparência."[4]

Por se tratar de um material orgânico, a utilização da madeira para a construção decorre da exploração do tronco da árvore, podendo envolver processos de segmentação ou aproveitamento de peças inteiras. Anatomicamente, este é composto por quatro camadas, cada uma com atributos distintos. Assim, executando um corte transversal pelo tronco, independentemente da espécie, este apresenta uma estratificação que, do exterior para o interior, passa pela casca, borne, cerne, e encerra na medula. A casca tem a função de preservar as fibras da madeira, servindo de camada protetora. O borne, por sua vez, é a camada mais jovem do tronco, com anéis distantes entre si e, dessa forma, com menor resistência. O cerne constitui o segmento mais denso e resistente, logo, o mais adequado para elementos estruturais. Por fim, a medula encontra-se no núcleo do tronco, apresentando-se como uma pequena camada porosa e bastante maleável, sendo normalmente excluída como elemento construtivo.

Por outro lado, a madeira pode apresentar propensão ao desenvolvimento de defeitos durante a fase de secagem para a construção, como nós e fendas, que afetam posteriormente as suas propriedades mecânicas. Esses riscos, mitigáveis, são inerentes às características anisotrópicas e higrométricas do material natural. Segundo Michael Volz, a estrutura celular da madeira, composta por células distanciadas paralelamente no sentido longitudinal do tronco, confere à madeira propriedades distintas em diferentes direções, a que se dá o nome de anisotropia. De acordo com o mesmo, *"a consequência da anisotropia é o aspecto totalmente distinto das várias secções (transversal, tangencial, radial) e o comportamento igualmente diverso da madeira"*[5].

Por sua vez, a higrometria da madeira constitui mais um fator que contribui para as alterações nas suas dimensões transversais, uma vez que, dependendo da humidade e da temperatura, a madeira pode tornar-se altamente suscetível à absorção da água, dilatando, ou, por outro lado, contrair excessivamente durante a secagem, resultando em fendas e fissuras[6]. No entanto, superando os riscos com boas práticas sustentáveis de seleção, gestão e tratamento, a madeira possui características muito favoráveis ao uso na construção. Por um lado, apresenta uma notável capacidade de resistência à compressão e tração. Por outro, permite uma facilidade de fabricação de produtos industrializados.

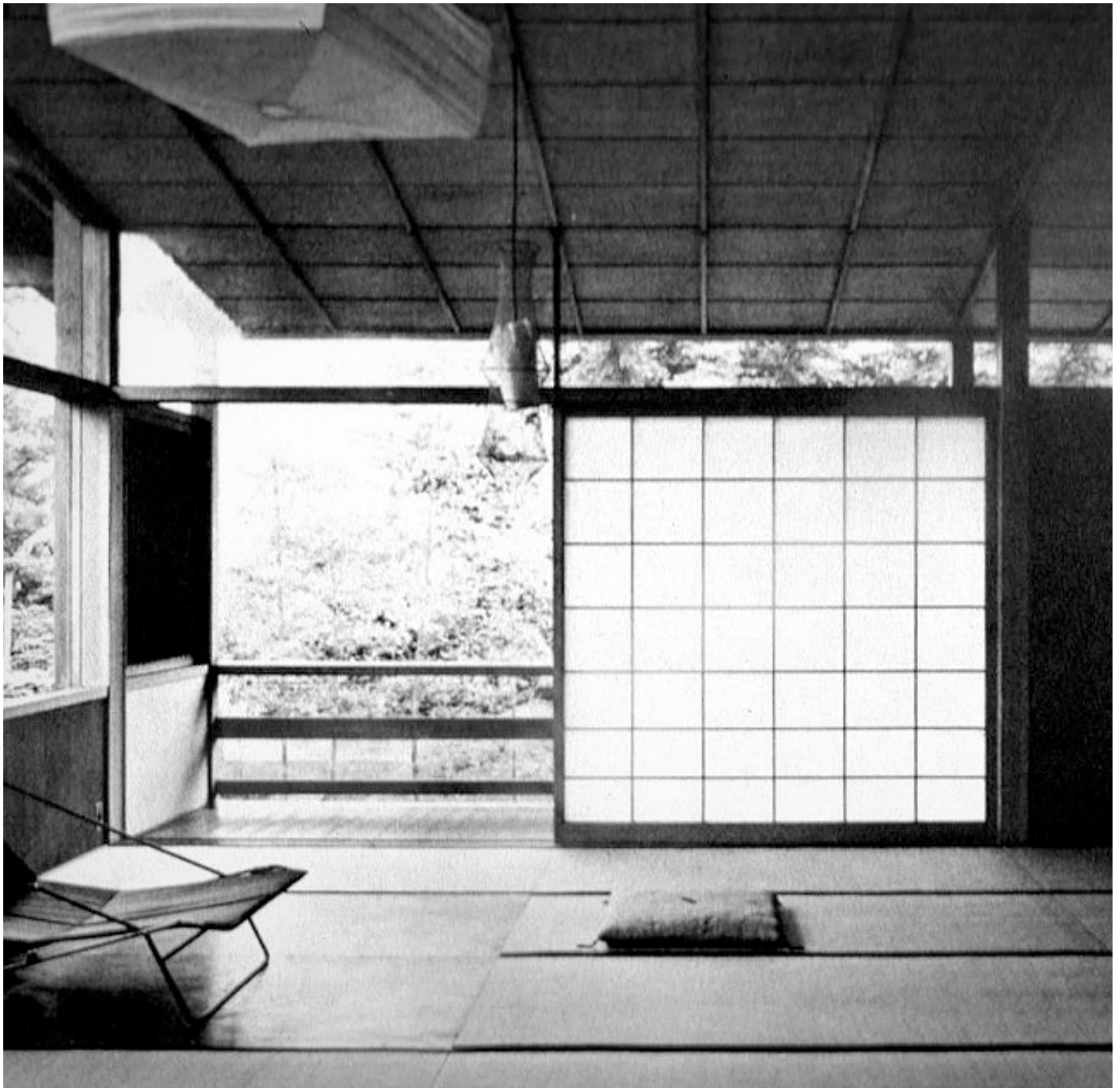
[4] Tradução da autora. GAUZIN-MÜLLER, Dominique. (1990). *Le bois dans la construction*. Paris: Moniteur, p. 53.

[5] Tradução da autora. Michael Volz *in*: HERZOG, Thomas. (2004). *Timber Construction Manual*. Basel: Birkhäuser, p. 32.

[6] TEIXEIRA, Joaquim José Lopes. (2004). *Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica: Descrição do Sistema Construtivo da Casa Burguesa do Porto entre os Séculos XVII e XIX*. Porto: FAUP, p. 54.

05. Casa São Cosme, Carlos Castanheira. 2021. Famalicão, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra.

06. Composição do tronco. Esquisso da autora.



Assim sendo - como não se poderia deixar de referir -, a madeira tem sido um material utilizado na construção desde o momento em que a civilização sentiu a necessidade de criar um lugar de abrigo. Por ser uma matéria de simples manuseio, desde os primórdios da construção que se torna num dos materiais de eleição para a estrutura da habitação. Segundo o historiador Hans-Jürgen Hansen (1921-1997), *"edifícios importantes em madeira, desde o princípio, existiam lado a lado com os famosos monumentos construídos em pedra da arquitetura ocidental, desde as pirâmides, templos, catedrais e palácios. Mas a durabilidade dos edifícios em pedra tornou-os mais acessíveis à investigação histórica. Isto pode explicar porque é que foi dada tão pouca atenção aos edifícios em madeira na história geral de arte e arquitetura"*[7].

Naturalmente, a própria utilização da madeira na arquitetura está dependente da abundância ou escassez da matéria-prima de acordo com o território. Ainda assim, olhando para um panorama geral, este sistema construtivo foi amplamente utilizado ao longo da História da Humanidade, não só na Europa, mas sobretudo na Ásia, nas Américas, na Oceânia e mesmo em África, nas regiões mais desertificadas.

No Japão, por exemplo, a madeira tem sido utilizada como principal material de construção desde o período *Jomon*, por volta de 3000 a.C. Este período marcou o princípio da utilização de técnicas rudimentares de carpintaria, reflexo da abundância florestal do arquipélago japonês e da conexão cultural com a natureza[8].

"O solo vulcânico do Japão e de outras ilhas do Pacífico, que oferecia poucos materiais para atrair um pedreiro, produzia uma variedade aparentemente interminável de árvores e de outras plantas adequadas a outro tipo de construção. Assim, enquanto os pedreiros europeus e chineses desenvolviam técnicas para empilhar pedras e tijolos uns sobre os outros, os carpinteiros japoneses experimentavam uma construção a partir de postes e lintéis, fundamentais para a arquitetura em madeira."[9]

Na habitação tradicional japonesa, o uso da madeira como elemento estrutural reflete um *"desejo permanente de estar em contacto com a natureza"*[10]. A madeira é utilizada sem qualquer pintura ou tratamento, preservando as características inerentes à sua essência, num sentido de respeito intrínseco pelo material. A escolha da madeira como material predominante de construção é reforçada também pelo fator sísmico, bastante presente no Japão. Os elementos de madeira são fabricados com grande habilidade pelo artesão, incorporando juntas flexíveis e ligações que resistem à tração, o que os torna resistentes a estes fenómenos[11].

Na *Villa Seijo*, do arquiteto japonês Kenzo Tange (1913-2005), observa-se a influência da natureza na essência conceptual do projeto. O propósito de interdependência entre a dimensão espacial da arquitetura e a envolvente natural é manifestada pelo próprio sistema construtivo. O arquiteto opta pelos materiais tradicionais da herança construtiva japonesa, a madeira e o papel, e projeta uma habitação que, à medida que se eleva do solo em clara afirmação, mantém uma estreita relação com o cenário natural circundante. A utilização da madeira na sua essência pura, aliada à translucidez dos painéis de papel nas fachadas, acentua esta relação, dissolvendo os limites entre o interior e o exterior.

[7] Tradução da autora. HANSEN, Hans-Jürgen. (1971). *Architecture in Wood: A History of Wood Building and Its Techniques in Europe and North America*. Nova Iorque: The Viking Press, p. 6.

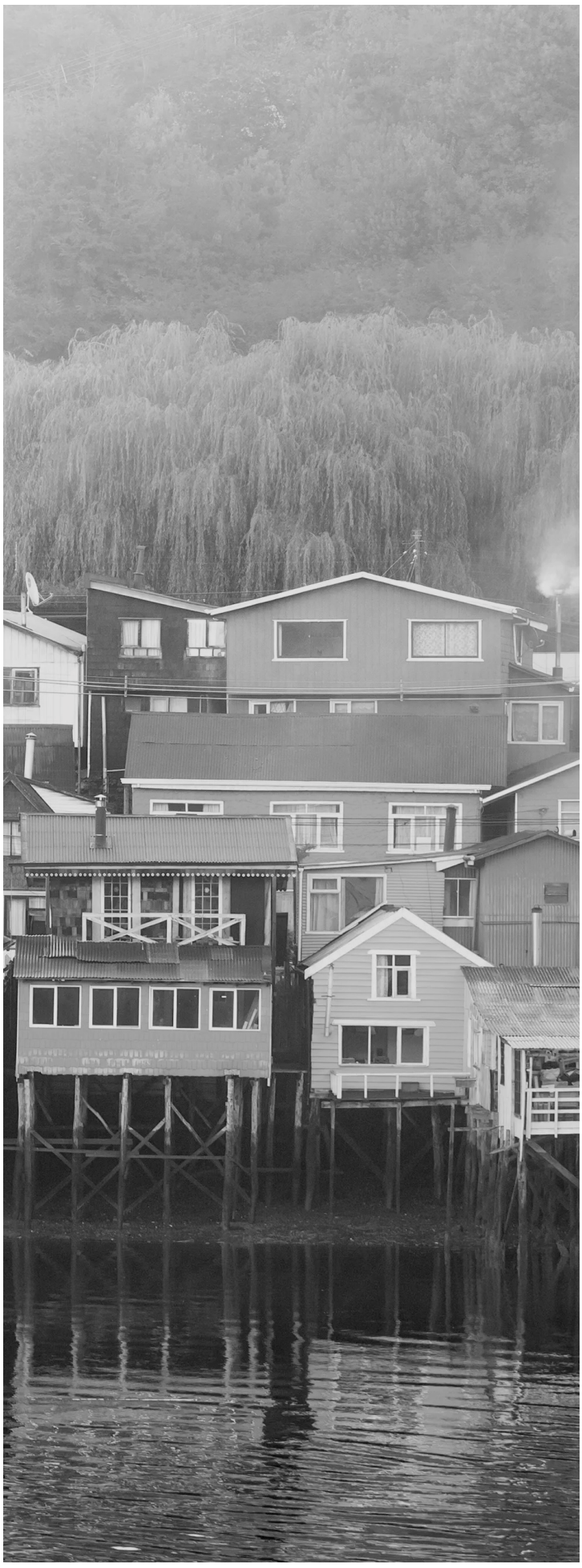
[8] HERZOG, Thomas. (2004). *Timber Construction Manual*. Basel: Birkhäuser, p.24.

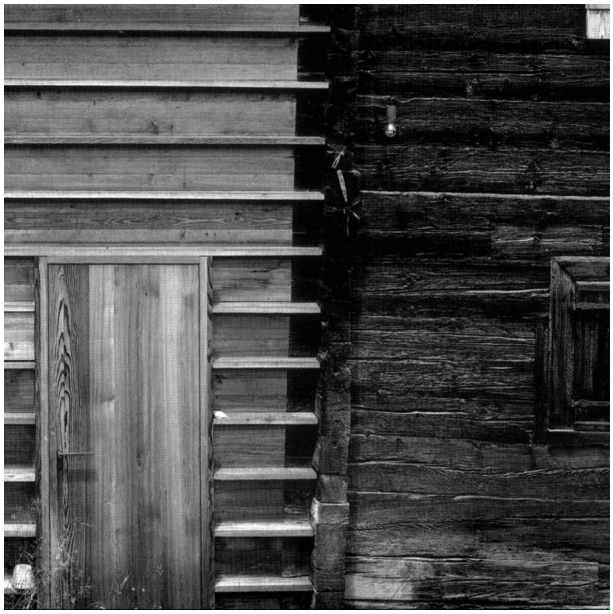
[9] Tradução da autora. SEIKE, Kiyosi. (1977). *The Art of Japanese Joinery*. Colorado: Shambhala Publications, p. 11.

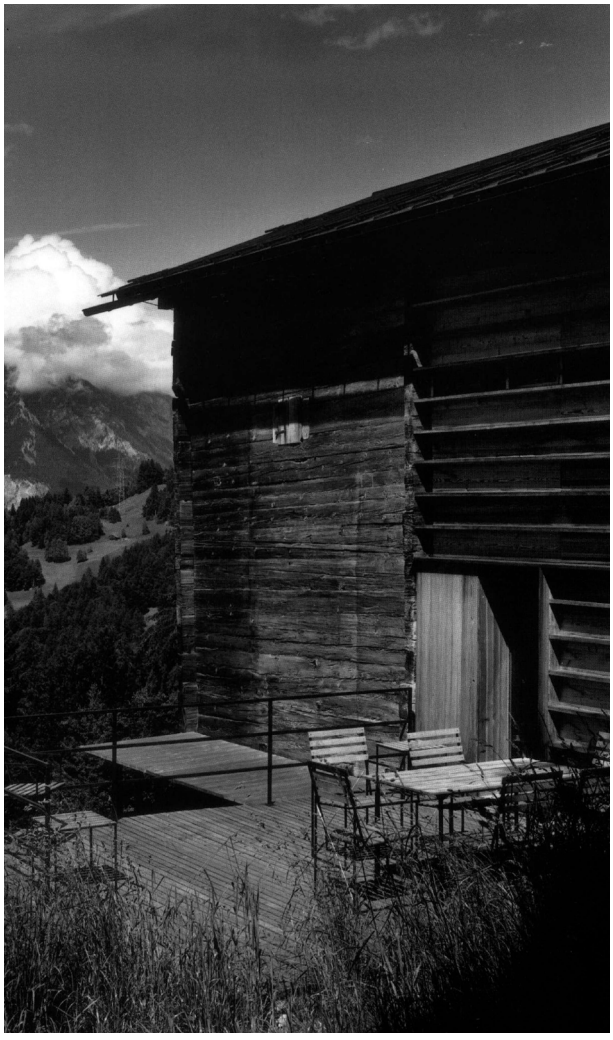
[10] TAUT, Bruno. (2007). *La casa y la vida japonesas*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, p. 36.

[11] STAIB, Gerald. DÖRRHÖFER, Andreas. ROSENTHAL, Markus. (2008). *Components and Systems: Modular Construction - Design, Structure, New Technologies*. 1ª ed. Basel: Birkäuser, p.17.

07. Villa Seijo, Kenzo Tange. 1953. Tóquio, Japão. Fotografia de Ezra Stoller.







Seguindo para a Europa, no caso da Holanda, a madeira era um dos únicos materiais viáveis para a construção. Num país conquistado ao mar, com uma elevada escassez de outros materiais, tanto as habitações como os equipamentos agrícolas – os moinhos, por exemplo - eram maioritariamente erguidos com madeira. Contudo, por consequência de graves incêndios ao longo dos séculos, foram implementados regulamentos que exigiam a construção do invólucro exterior das habitações urbanas em alvenaria. Não obstante, a estrutura interior manteve-se totalmente em madeira e, atualmente, a utilização da madeira na arquitetura holandesa permanece, sendo um dos países europeus de vanguarda na construção em madeira.

"A parte noroeste dos Países Baixos, perto do mar, foi ocupada pelo antigo condado de 'Holland', cujo nome estrangeiro equivale sempre aos Países Baixos. O nome supostamente deriva de 'Holtland' (= 'wood land') (...). Numa área que era fraca em pedra natural, a madeira tornar-se-ia, obviamente, o principal material de construção."[12]

Numa introdução a esta temática da construção em madeira, distinguem-se três sistemas construtivos tradicionais de maior relevância, sendo estes a construção a partir de estacas de madeira, a construção com toros e a construção em armação ou esqueleto[13].

Relativamente ao sistema construtivo em estacas, evidenciam-se as construções em palafitas, uma solução utilizada essencialmente em contextos litorais ou à beira-rio. As *palafitas* assumem-se como edificações cujos elementos estruturais se implantam dentro de água e elevam as construções, protegendo-as e criando espaços perfeitamente habitáveis em contextos que, à partida, seriam complexos de habitar. Em Portugal, encontramos o sistema construtivo em estacas sobretudo nos palheiros do litoral e nas zonas lagunares dos estuários, relacionados com a atividade piscatória e, nestes contextos, implantados sobre as dunas e margens estuarinas, respetivamente.

"Na construção com toros, estes elementos [em estacas de madeira] são sobrepostos na horizontal para criarem paredes interiores e exteriores com função portante. O método de construção da estrutura pressupõe o erguer de, pelo menos, duas paredes perpendiculares em simultâneo, e os topos dos toros são entalhados para possibilitar o encaixe entre si e de forma alternada."[14]

No que se refere à construção com toros de madeira, encontram-se exemplos paradigmáticos na Europa Central e do Norte. Ainda hoje, na arquitetura nórdica, devido à densa cobertura florestal, a utilização deste sistema construtivo é uma prática bastante comum. A partir da sobreposição de troncos de madeira de secção circular, é criada uma estrutura com uma elevada resistência mecânica e, por consequência da espessura dos elementos estruturais, com uma grande inércia térmica e relativamente bom isolamento, solução ideal para o clima frio do norte da Europa.

Na arquitetura contemporânea observam-se exemplos que partem deste sistema construtivo, mas com tecnologias mais desenvolvidas, como é o caso da *Gugalun House*, de Peter Zumthor. Neste projeto em particular, a construção recorre a toros de madeira maciça em falca, isto é, toros que são serrados longitudinalmente no processo construtivo, de modo a obterem uma estereotomia planar com secção retangular.

[12] Tradução da autora. HANSEN, Hans-Jürgen. (1971). *Architecture in Wood: a History of Wood Building and Its Techniques in Europe and North America*. Nova Iorque: The Viking Press, p. 117.

[13] ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Sistemas e Materiais*. Lisboa: Caleidoscópio, p. 17.

[14] *Idem*., p. 18.

08. Construções tradicionais em palafitas. Chiloé, Chile. Fotografia de autor desconhecido.

09. 10. *Gugalun House*, Peter Zumthor. 1994. Versam, Suíça. Fotografias de Hélène Binet.



Por último, na construção em armação, integram-se os sistemas de pilar e viga, ou a construção em gaiola. Estes sistemas, ao contrário da construção em toros de madeira, não dependem do peso próprio para garantir estabilidade estrutural, uma vez que as estruturas são pensadas a partir de ligações de elementos estruturais verticais e horizontais para criar um corpo estrutural em esqueleto. Os vãos entre os vários elementos estruturais são posteriormente preenchidos com peças de madeira menos resistentes, ou até com outros materiais. Nesta ótica, embora a construção em armação apresente semelhanças estruturais com o sistema construtivo em estacas, esta distingue-se do primeiro por utilizar pilares de madeira de menor dimensão, os quais, em vez de suportarem toda a estrutura superior - como ocorre nas estacas -, conectam-se às vigas, formando uma malha ortogonal e reticulada que eleva a edificação e distribui as cargas.

"Tradicionalmente, os madeiramentos são unidos através de samblagens (entalhes feitos em positivo e negativo nos elementos de madeira de forma a permitir a união por encaixe), e as ligações neste tipo de construção funcionam independentemente da gravidade."[15]

Na Alemanha, por exemplo, o sistema construtivo em armação mais popular é o enxaimel, denominado de *Fachwerk*. Esta tipologia construtiva deriva do sistema de pilar e viga, sendo caracterizada por uma estrutura composta por elementos verticais, horizontais e oblíquos que formam um esqueleto. Os espaços vazios entre os vãos da armação são habitualmente preenchidos com alvenaria de tijolo. Este sistema, por sua vez, disseminou-se por toda a Europa, sendo amplamente utilizado em Inglaterra e em França, com o nome de *timber framing* e *construction à pans de bois*, respetivamente. Em Portugal, a técnica construtiva mais semelhante ao *fachwerk* é o "frontal", também referido como "tabique primitivo", por Ernesto Veiga de Oliveira (1910-1990), ou como "tabique misto", conforme mencionado por Joaquim Lopes Teixeira.

Este sistema tradicional, comum nas casas burguesas do Porto, resultou da evolução da construção com toros, desenvolvendo-se numa estrutura já mais complexa de madeira maciça, que permitia a construção de maiores vãos e edifícios em maior altura. Ao contrário das paredes em tabique frequentemente utilizadas para as divisórias interiores, que partiam de madeiras mais leves, *"por vezes mesmo 'casqueiras' – de cerca de 3cm de espessura, postas ao alto"*[16], os frontais eram compostos por estruturas portantes formadas por barrotes maciços, que constituíam frechais, prumos e travessanhos, e eram frequentemente aplicados nas paredes de meação. Esta estrutura, de configuração quadriculada, era reforçada por prumos dispostos em diagonal e em cruz, sendo posteriormente revestida com pedra miúda ou tijolos maciços e, por fim, rebocada, de modo que a estrutura em madeira permanecia oculta[17].

De facto, a habitação urbana do Porto é uma importante referência para a tradição portuguesa de arquitetura em madeira. Para além da Casa Burguesa do Porto, destaca-se o sistema da Gaiola Pombalina em Lisboa que, como o nome indica, partiu do sistema construtivo em gaiola. A arquitetura pombalina já representa o momento em que a modularidade, associada a sistemas pré-fabricados de produção em série, começou a ser implementada, devido à urgente necessidade de edifícios com resistência sísmica, numa realidade marcada pela carência repentina de habitação após o grande sismo de 1755[18].

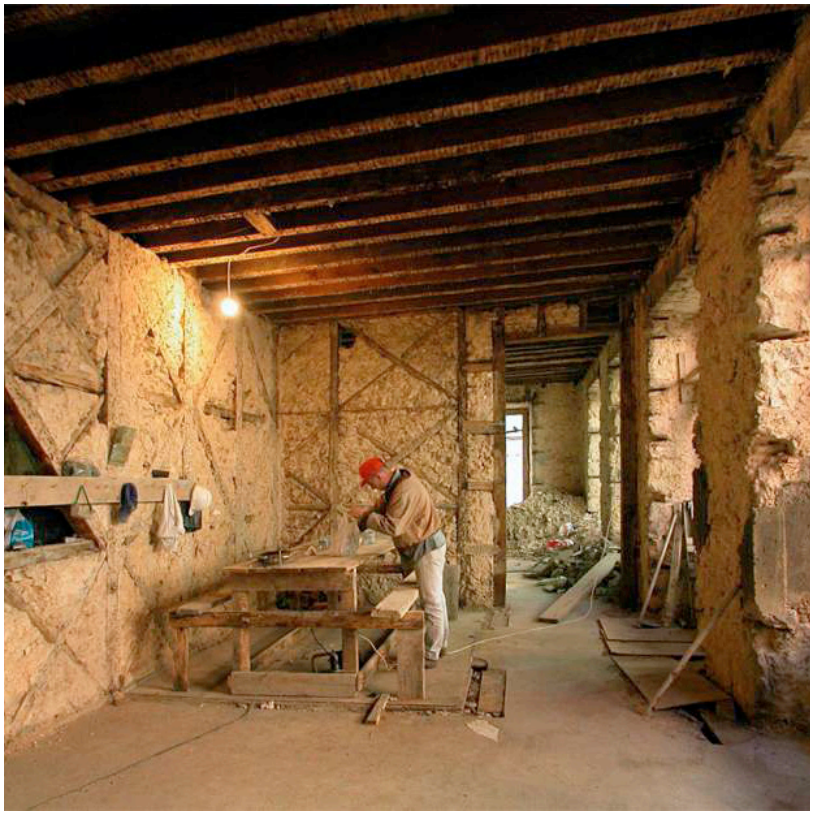
[15] *Idem*., p. 19.

[16] OLIVEIRA, Ernesto Veiga de. (1962). *Sistemas de Construção com madeira e materiais leves: um tipo de "fachwerk" em Portugal*. Trabalhos de Antropologia e Etnologia. Vol. XVIII – Fasc. 3-4. Porto: Instituto de Antropologia, p. 348.

[17] TEIXEIRA, Joaquim José Lopes. (2004). *Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica: Descrição do Sistema Construtivo da Casa Burguesa do Porto entre os Séculos XVII e XIX*. Porto: FAUP, p. 46.

[18] FRANÇA, José-Augusto. (1989). *A reconstrução de Lisboa e a arquitetura pombalina*. Lisboa: Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, p. 58.

11. *Frontal*, Casa Burguesa do Porto. Porto, Portugal. Fotografia de Manuel Magalhães.





"Com o argumento de vantagens económicas e de rapidez de execução, assiste-se à produção em oficinas distantes de toda uma série de componentes modulares (elementos estruturais em madeira, cantarias, carpintarias) que são depois rapidamente montados em obra. Um sistema inventado pela Casa do Risco, depressa encontrou aceitação generalizada. Era o da construção em 'gaiola' ou jaula, semelhante em vários aspetos à 'balloon-frame' que, introduzida em Chicago no princípio do século XX, rapidamente se difundiu por todo o continente americano. Os elementos standardizados da estrutura em madeira eram erigidos com grande rapidez, para em seguida serem recobertos a tijolo. Rapidez, ligeireza da estrutura, mas no caso da gaiola, acima de tudo o argumento omnipresente da resistência ao sismo conseguido por um sistema estrutural pouco afetado por impulsos horizontais."[19]

O sistema *balloon-frame*, referido por Álvaro Siza em comparação à gaiola pombalina, surgiu como uma estrutura em armação ligeira de madeira, conhecida também como *light-framing*. Curiosamente, a própria denominação de *balloon-frame* nasce do caráter leve e delicado deste sistema construtivo, semelhante a um balão[20]. Esta inovação dos sistemas construtivos americanos ocorreu com o desenvolvimento dos produtos industrializados, que permitiam a execução de estruturas com um tempo de construção reduzido, mais leves e, consequentemente, mais económicas. Estes sistemas industrializados surgiram do impacto direto da Primeira Guerra Mundial, que resultou numa escassez temporária de materiais e de recursos financeiros, como também um crescente aumento de necessidades de habitação. Estes obstáculos foram um extremo desafio para o setor da construção, levando a uma reformulação dos modos de pensar e de construir[21].

Num momento posterior, este sistema deu origem a outro mais desenvolvido, intitulado de *platform framing*. Contrariamente ao *balloon framing*, cuja estrutura parte de prumos que se estendem ininterruptamente da fundação à cobertura, o *platform framing*, tal como o nome indica, desenvolve-se em diferentes plataformas estruturais. Os prumos são interrompidos, suportando apenas um piso, e as paredes superiores sustentam-se sob o piso construído, numa estrutura gradual[22].

Retomando o contexto português, nos finais do século XIX, a utilização da madeira começou a entrar num acelerado declínio com a implementação do tijolo industrial, um material mais económico. Por sua vez, no início do século XX, com o aparecimento de materiais novos e com menor combustibilidade, como o ferro, aço e o betão, a madeira sofreu uma progressiva relevância como material estrutural. Como exemplo, na década de 1920, as alterações na regulamentação contra incêndios em edifícios passaram a exigir a utilização de lajes de betão armado em espaços com maior risco de incêndio, tais como cozinhas, garagens e estabelecimentos comerciais[23]. O uso da madeira nos elementos de revestimento manteve-se, sendo ainda associada a questões de conforto, no entanto, perdeu o protagonismo estrutural de outrora. Aliado a isto, devido à sua ampla utilização na construção vernacular, passou a ser associada a métodos construtivos precários, como os palheiros, referidos anteriormente.

Contudo, como refere Paulo Pereira de Almeida, *"nos países onde a madeira nunca cessou (contrariamente ao que sucedeu em Portugal), os sistemas construtivos em madeira continuaram a evoluir"*[24]. Ainda no século XX, a madeira adquiriu um novo significado na

[19] SIZA, Álvaro. (2000). *A Reconstrução do Chiado*. Edição por Carlos Castanheira. Lisboa: Figueirinhas, p. 16.

[20] ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Sistemas e Materiais*. Lisboa: Caleidoscópio, p. 60.

[21] STEURER, Anton. (2006). *Developments in timber engineering: the swiss contribution*. Basel: Birkhauser, p. 200.

[22] ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Sistemas e Materiais*. Lisboa: Caleidoscópio, p. 61.

[23] VALE, Clara Pimenta do. (2012). *Um alinhamento urbano na construção edificada do Porto. O eixo da Boavista (1927-1999). Contributo para a História da Construção em Portugal no século XX*. Dissertação de Doutoramento em Arquitetura. Porto: FAUP, p. 291.

[24] ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Sistemas e Materiais*. Lisboa: Caleidoscópio, p. 11.

12. 13. Gaiola Pombalina. Séc. XVIII. Lisboa, Portugal. Fotografias de autor desconhecido.





globalidade da construção com o desenvolvimento das colas sintéticas e com o avanço da industrialização. A fundação da *Bauhaus* em 1919, por Walter Gropius (1883-1969), marcou uma mudança no pensamento em arquitetura, promovendo uma escola democrática que interligava a esfera da arte e do ofício com o mundo da produção.

"Gropius não tem a intenção de destruir o artesanato. Entre o artesanato e a indústria, momentos sucessivos na história da sociedade, deve existir continuidade de desenvolvimento; o artesanato deve evoluir para a indústria, e se esta não for o efeito daquela evolução, a sua força imensa será destrutiva."[25]

Durante este período, a madeira laminada e o contraplacado emergiram como materiais que impulsionaram novas técnicas de construção e padronização, permitindo também a criação de novas formas de mobiliário. Alvar Aalto (1898-1976) foi um dos arquitetos modernos que contribuiu significativamente para este progresso, especialmente com o desenho da poltrona *Paimio*, desenhada para o Sanatório de Paimio, na Finlândia. Pensada com o objetivo de ser prática, flexível e confortável para os pacientes, a escolha do material, segundo Aalto, só poderia ser a madeira[26]. A escolha da madeira para a sua execução permitia jogar com a espessura das folhas de contraplacado para alcançar a curvatura e resistência desejadas. Segundo Aurora Cuito, *"o modo como o arquiteto e a sua equipa trabalhavam, criando protótipos e maquetas em todas as etapas do desenho, originou objetos que, apesar de serem industrialmente produzidos, tinham um traço artesanal que lhes conferia uma certa autenticidade e funcionalidade"*[27].

Efetivamente, Alvar Aalto foi uma importante referência para o desenvolvimento da arquitetura em madeira, transportando para o mundo moderno os princípios da construção tradicional finlandesa. No *Finnish Pavilion*, construído para a Exposição Internacional de Paris de 1937, Aalto projetou uma estrutura mista de aço e madeira com o objetivo de realçar a madeira finlandesa na expressão formal da obra. Para além da madeira estar presente enquanto material de revestimento, o seu principal destaque estava nos elementos de suporte. Assim, foram construídas colunas específicas para a exposição, aliadas a um sistema de armação triangular que procurava expor as características particulares da madeira.

"As partes de madeira do Pavilhão foram fabricadas na Finlândia e montadas por carpinteiros finlandeses. (...) As qualidades de estabilidade espacial peculiares à madeira foram utilizados através de uma estrutura triangular, em vez das habituais estacas."[28]

Já no decorrer da Segunda Guerra Mundial, devido à necessidade de habitações económicas e de rapidez de construção, a arquitetura em madeira continuou a progredir, aliada a soluções pré-fabricadas e de produção em massa. O *Packaged House System*, desenvolvido em 1941 por Konrad Wachsmann (1901-1980) e Walter Gropius, surgiu como um modelo de habitação modular em madeira, erguido por meio de painéis de madeira pré-fabricados que, através de conectores metálicos, formavam o módulo habitacional. O módulo, por sua vez, permitia criar espaços flexíveis, devido ao sistema complexo de ligações, podendo adaptar-se a diversas exigências e necessidades[29].

[25] ARGAN, Giulio Carlo. (1990). *Walter Gropius e a Bauhaus*. Lisboa: Presença, p. 29-42.

[26] ÓLAFSDÓTTIR, Ásdís. MONNIER, Gérard. BENTON, Tim. (1998). *Le mobilier d'Alvar Aalto dans l'espace et dans le temp: la difusion internationale du design 1920-1940*. Paris: Sorbonne, p. 77-78.

[27] CUITO, Aurora. (2002). *Alvar Aalto*. Trad. Suzana Ramos. 1ª edição. Lisboa: Dinalivro, p. 70.

[28] Tradução da autora. MUHLL, H. R. Von der. (1990). *Alvar Aalto*. Zurich: Architecture Artemis, p. 77-78.

[29] BERDINI, Paolo. (1986). *Walter Gropius*. Barcelona: Gustavo Gili, p. 189.

14. *Aino Aalto in Paimio chair*. 1932. Paimio, Finlândia. Fotomontagem. Alvar Aalto Foundation.

15. *Packaged House System*, Walter Gropius, WIliam F. Karsten, Konrad Wachsmann. 1952. EUA. Fotografia de *President and Fellows of Harvard College*.



À semelhança do resto da Europa, no avanço do século XX, Portugal esforçava-se para adotar os novos conceitos da industrialização moderna. A Escola de Arquitetura do Porto, localizada na Escola Superior de Belas Artes, foi uma das escolas pioneiras na exploração do pensamento moderno, mantendo um diálogo contínuo com os movimentos internacionais. Claramente inspirada nos princípios pedagógicos da *Bauhaus*, que promoviam a integração das diversas artes no processo de ensino, a Escola do Porto procurava interligar as influências modernistas com a tradição e o contexto cultural e local.

"Creio que a produção mais importante de Portugal daquela época era pouco numerosa, mas com coisas interessantes, e estava marcada pela sua relação com a arquitetura vernácula. Dentro dessa tendência está, por exemplo, o Restaurante da Boa Nova, ainda que nele se evidencie mais a descoberta de um Alvar Aalto, com evidentes conotações de arquitetura procedente de outro país na periferia da Europa que pela arquitetura vernácula. Os materiais e o artesanato utilizados são os da arquitetura tradicional, mas a expressão creio que tem pouca relação com a referida arquitetura."[30]

Neste período ocorreram ainda outros contributos para o avanço da construção pré-fabricada em Portugal como, por exemplo, a construção de edifícios escolares dedicados ao ensino público. Estas iniciativas surgiram para mitigar a falta de espaços educacionais, resultantes do progressivo crescimento da população estudantil[31]. No entanto, estes esforços falharam devido à baixa qualidade de construção e à falta de controlo sobre as necessidades técnicas e de conforto[32], levando a um preconceito e desconfiança no que toca a sistemas pré-fabricados, que de certa forma continuam a persistir.

Passando para o contexto atual, apesar da construção em madeira já ser vista "com outros olhos", devido aos avanços de sistemas construtivos modernos, como a madeira lamelada e derivados, e graças a exemplos notáveis de arquitetura em madeira, continua a enfrentar um certo preconceito. Além de ser frequentemente associada a construções precárias e de má qualidade, a madeira exige uma maior manutenção ao longo do tempo, sendo ainda considerada vulnerável ao fogo e, portanto, propensa a incêndios. A este propósito, ao longo da história, Portugal sofreu alguns incêndios urbanos de grande escala, como o ocorrido após o terramoto de 1755, bem como o mais recente incêndio do Chiado, em 1988, catástrofe que perdura na memória coletiva.

"No Chiado, a obra de Pombal, Manuel da Maia, Eugénio dos Santos, Carlos Mardel, e tantos outros que intervieram no contexto da Casa do Risco, continuava presente à data do incêndio porque o fundamental, o essencial (que o incêndio não foi capaz de apagar totalmente), foi sendo mais ou menos compreendido e incorporado pelos homens ao longo da História. Depois do incêndio, a história do Chiado ficou por instantes em aberto, refém das habituais querelas, e a obra de um coletivo, a que gostamos de chamar o 'arquitecto pombalino', eventualmente comprometida."[33]

A associação deste incêndio à presença de estruturas em madeira, num contexto em que o receio do fogo é bastante prevalente pelos frequentes incêndios florestais, é mais uma razão para uma certa resistência em relação à madeira na construção[34].

[30] Álvaro Siza *in*: LLANO, Pedro de. CASTANHEIRA, Carlos. (1995). *Álvaro Siza: obras e projectos*. Madrid: Electa España, p. 28-29.

[31] SILVA, Ana Isabel da Costa e. (2014). *A madeira na arquitetura: práticas construtivas entre finais de oitocentos e finais do século XX*. Dissertação de Doutoramento em Arquitetura. Porto: FAUP, p. 472.

[32] *Idem*., p. 474.

[33] COUCEIRO, Joana. (2018). *Chiado e Estilo: A importância da noção de Estilo na construção do Chiado de Siza*. Dissertação de Doutoramento em Arquitetura. Porto: FAUP, p. 147.

[34] SILVA, Ana Isabel da Costa e. (2014). *A madeira na arquitetura: práticas construtivas entre finais de oitocentos e finais do século XX*. Dissertação de Doutoramento em Arquitetura. Porto: FAUP, p. 3.

16. Casa de Chá da Boa Nova, Álvaro Siza. 1963. Porto, Portugal. Fotografia de João Morgado.

"Temos de tirar partido das qualidades de cada material. É isso que nós temos de fazer com a madeira, temos de tirar as qualidades que ela tem e não exigir da madeira aquilo que ela não consegue dar."[36]



No entanto, se se pensar com um olhar crítico – que inclui o reconhecimento dos exemplos malsucedidos -, torna-se possível constatar a qualidade que a construção em madeira é capaz de alcançar.

O pavilhão da *Serpentine Gallery*, por exemplo, projetado em 2005 por Álvaro Siza e Eduardo Souto de Moura, é um exemplo contemporâneo da primazia da construção em madeira, sobretudo na aplicação dos referidos sistemas modernos. Sob este pressuposto, o projeto surge de uma estrutura em grelha que, através da escolha da madeira, cria um diálogo visível com a natureza envolvente. Para além disso, a utilização de madeira laminada *LVL* (*laminated veneer lumber*), permite uma grande capacidade de suporte dos vãos, aliada a uma flexibilidade estrutural que a madeira maciça, por si só, não consegue atingir.

Neste sentido, os tipos de madeira laminada e lamelada, como o *LVL*, o *CLT* (*cross laminated timber*) ou o *Glulam* (*glued laminated timber*), oferecem grandes vantagens para a construção em madeira contemporânea. Ao contrário da madeira maciça, que requer o uso de madeiras nobres para conferir qualidade e resistência à construção, no caso das madeiras lameladas, a dimensão reduzida das réguas permite a utilização de madeira jovem, de crescimento rápido e, consequentemente, de qualidade inferior. Para além disso, uma vez que partem da assemblagem de distintas pranchas de madeira, os defeitos naturais da matéria, como nós e fendas, são minimizados, devido à sua distribuição pela extensão do conjunto. Deste modo, por mérito da composição em camadas, o elemento estrutural atinge uma uniformidade e resistência bastante superior à madeira maciça[35].

Por último, é relevante introduzir na discussão os desafios da arquitetura contemporânea, reflexo da sociedade atual. Relativamente a esta questão, a realidade contemporânea portuguesa requer novas exigências para a construção. Por um lado, as cidades enfrentam uma carência significativa de habitação, especialmente de habitação acessível e com condições mínimas. Em acréscimo, a falta de mão de obra, entre esta, de carpintaria, é uma realidade crescente e cada vez mais se procuram soluções sustentáveis e económicas, motivadas pela emergência climática que condiciona o mundo atual. É nesse quadro de contexto que a pré-fabricação, associada a sistemas industrializados, emerge como uma solução destinada a responder a tais desafios.

[35] ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Sistemas e Materiais*. Lisboa: Caleidoscópio, p. 72.

[36] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 148.

17. *Serpentine Gallery Pavilion*, Álvaro Siza, Eduardo Souto de Moura. 2005. Londres, Inglaterra. Fotografia de Sylvain Deleu.



"O que mais impressiona nos projetos de Carlos Castanheira é uma particular 'autenticidade' que julgo ligada a essa mesma experiência do trabalho com diferentes materiais. Autenticidade presente sobretudo nas casas em madeira: na complexidade dos espaços, em expansão horizontal e vertical em todas as direções, sob o controle de delicadas estruturas em madeira. Estes projetos, construídos em terrenos arborizados de apreciável dimensão e complexa topografia, têm como pedra fundadora a inserção na paisagem, pela escolha certeira da implantação e dos materiais utilizados – desde a pedra de granito, ao xisto, à madeira na cor natural."[38]

Carlos Castanheira

Nascido em junho de 1957, em Lisboa, Carlos Castanheira mostrou desde cedo um interesse pelo desenho e pelo mundo criativo. Na época, a profissão de arquiteto era pouco comum, e apesar de sempre ser guiado para a engenharia, acabou por se formar em arquitetura na Escola Superior de Belas-Artes do Porto, entre 1976 e 1981. Foi nesse meio académico que conheceu e foi influenciado pelo arquiteto Álvaro Siza, mestre com quem aprendeu as bases da arquitetura e da construção, e que mais tarde se tornou numa importante figura para o arquiteto.

Em 1981, Carlos Castanheira muda-se para Amsterdão e inicia a sua prática da disciplina, trabalhando para Álvaro Siza em projetos em Haia e Roterdão. Em paralelo, realiza um mestrado na *Academie Voor Bouwkunst Van Amsterdam*, tomando assim um rumo diferente na sua educação. Na capital holandesa, em complemento com os estudos anteriores em Belas-Artes, adquire conhecimentos relacionados com a engenharia, entre eles, sobre as estruturas de madeira. Em 1993, cria o seu gabinete de arquitetura - Carlos Castanheira & Clara Bastai, Arquitectos Lda. -, com a arquiteta e parceira Clara Bastai.

Depois de quase duas décadas a viver na Holanda, em 1999, Carlos Castanheira regressa a Portugal. No entanto, esse retorno não o impede de realizar diferentes projetos por todo o mundo, mantendo-se até aos dias de hoje a colaborar com o arquiteto Álvaro Siza em projetos no continente asiático.

"Nós temos uma grande tradição de madeira, de construção em madeira. Acho que não há ninguém, nem nenhuma construção, que não usasse a madeira. Seja para soalhos, seja para estruturas, vigamentos, por exemplo, e para a cobertura. Havia muitas casas em que a cobertura era em estrutura de madeira, com barrotes de madeira, e depois com as ripas onde assentavam as telhas. Portanto, era uma coisa constante, presente, e com várias pessoas a trabalhar na madeira. (...) Isso começou a interessar-me e começou a pôr-me em causa."[37]

Partindo assim para a descoberta do seu interesse pela madeira, percebe-se que relacionar a tradição construtiva da madeira a uma atitude projetual experimental é um dos motes para o seu pensamento enquanto arquiteto. A construção - prática inerente da arquitetura -, leva-o a explorar as suas diversas possibilidades.

De igual modo, não é indiferente o facto de ter sido aluno do mestre Alberto Carneiro (1937-2017) durante os estudos em Belas-Artes, quem lhe ensinou o método do desenho como instrumento de trabalho e a dimensão experiencial como a "matéria" da arquitetura. Alberto Carneiro, premiado escultor português, distinguiu-se como um artista atento à profundidade sensorial da experiência humana na criação do seu trabalho. Por intermédio de materiais da natureza, tais como a madeira e a pedra, as suas esculturas exploram a plasticidade que a própria matéria manifesta.

Paralelamente, Carlos Castanheira é retratado, por Álvaro Siza, como um arquiteto de uma *"particular autenticidade"*, afirmando-se no modo como explora os diferentes materiais na sua obra. A esse respeito, o seu interesse pela materialidade – e, em particular, pela madeira - é sustentado pela perceção sensorial que provoca.

[37] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 140.

[38] Álvaro Siza *in*: FERREIRA, Jorge. SIZA, Álvaro. CASTANHEIRA, Carlos. (2011). *Carlos Castanheira: arquiteto/architect*. Casal de Cambra: Caleidoscópio, p. 7.

18. *Carlos em Istambul*, Retrato de Carlos Castanheira. 1987. Amsterdão, Holanda. Esquisso de Álvaro Siza.



19. *Murmúrios da floresta*. Alberto Carneiro. 2004. Lisboa, Portugal.
Fotografia de Bruno Lopes.



20. *Coluna com fim: 1 para 7 para 9*. Alberto Carneiro. 2005. Lisboa, Portugal. Fotografia de Bruno Lopes.





O cheiro, o toque, a cor, relacionam a arquitetura, na sua dimensão física e material, com um universo sensorial, ligado ao utilizador que, através dos cinco sentidos, explora e vivencia o espaço. Em consequência, a sua obra introduz reflexões sobre o papel da matéria no pensamento do espaço arquitetónico.

Isto é demonstrado, por exemplo, na **Casa Vinha do Outeiro** (2001-2012, Oliveira de Azeméis). Nesta obra, o arquiteto projeta uma *mezzanine* em madeira para o espaço da sala de estar que, tirando partido do pé direito duplo, origina uma biblioteca numa cota superior. Assim, a incidência de luz direta na sala é suavizada na aproximação com o nível superior da biblioteca, tornando este espaço num lugar aprazível para a leitura. A introdução deste elemento estrutural, aparentemente simples, transforma a perceção espacial da sala, permitindo a integração de diversos ambientes dentro do mesmo limite físico e formal. Esta estrutura de madeira aparenta ainda uma certa leveza, numa expressão quase efémera, criando a sensação de uma peça temporária que flutua no espaço.

A **Casa da Fontinha** (2016-2022, Porto), por sua vez, também ilustra o valor que a madeira representa na abordagem de Carlos Castanheira. Aqui, assiste-se ao modo como a madeira é assumida na configuração espacial das coberturas. Estas são projetadas com um desenho singular, conferindo no interior da casa um jogo peculiar de volumes. Por serem distintas na sua forma e dimensão, proporcionam igualmente espaços distintos à medida que se percorre o seu interior. Assim, a madeira, enquanto material utilizado para a construção destes elementos, é o que conforma o esqueleto estrutural e caracteriza as suas dimensões formais. O caráter visual da madeira, aliado ao movimento de luz e sombra que é refletido nos espaços ao longo do dia, suscita distintas tonalidades e atmosferas nas várias zonas da habitação

"Em muitas das construções que tive e tenho a possibilidade e o privilégio de realizar, não utilizo a madeira essencialmente por razões de tradição. É porque gosto! Gosto do cheiro, do toque, das cores naturais, da textura, dos veios, dos nós, do pinázio e da couçoeira, do pilar e da viga, da cavilha e da respiga, do formão e da bitola."[39]

Outro aspecto referente da sua atitude projetual passa pela ideia da multiplicidade da construção. Através do seu discurso teórico, Carlos Castanheira defende que não existe uma solução única no processo de projeto, mas sim diversos modos de pensar arquitetura, num contínuo diálogo com o contexto onde se insere. O princípio da multiplicidade consiste, assim, na exploração de diferentes sistemas e materiais, sempre a partir de um método crítico e insubmisso.

"[Na Holanda] eu já estava numa fase em que já sabia projetar, já tinha aprendido uma coisa, que foi muito importante para mim, que foi o método de projeto. Ainda hoje uso e foi o que eu mais aprendi no curso de arquitetura de Belas Artes, com os professores que tive, entre eles o Álvaro Siza, que tive a sorte de ter como professor durante três anos. É um método de crítica, autocrítica e, sobretudo, de saber porque é que à minha volta se faz assim. É quase um método em que eu tenho de pensar: "mas, se se faz assim, porque é que não se faz diferente?". Não quer dizer que o fazer diferente seja uma solução e temos de nos manter críticos. É por isso que eu digo muitas vezes que a madeira nem sempre serve para fazer tudo. Pode suportar, mas pode não ficar bem, pode ser menos interessante."[40]

[39] Carlos Castanheira *in*: FERREIRA, Jorge. SIZA, Álvaro. CASTANHEIRA, Carlos. (2011). *Carlos Castanheira: arquiteto/ architect*. Casal de Cambra: Caleidoscópio, p. 8.

[40] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 142.

21. Casa Vinha do Outeiro, Carlos Castanheira. 2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de autor desconhecido.

22. Casa da Fontinha, Carlos Castanheira. 2022. Porto, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra.





A título de exemplo, observa-se a desconsideração da madeira enquanto elemento estrutural na **Casa da Madalena** (2003-2006, Vila Nova de Gaia). Neste projeto, Carlos Castanheira opta pelo betão aparente na conformação estrutural da habitação. Face a isto, o arquiteto revela que, no processo de construção, *"mais parecia uma escultura ou instalação (...), mas não, era simplesmente uma habitação que, com as suas paredes de betão, vira as costas à urbanidade da rua a norte e abre-se completamente a sul para usufruto do jardim, do sol, da luz e da privacidade que os terrenos agrícolas, ainda, oferecem"*[41]. A escolha do betão decorre da própria necessidade do arquiteto, presumivelmente em resposta ao contexto onde a obra está implantada. Deste modo, uma vez que a casa se relaciona com uma frente urbana existente e em sucessivo crescimento, o betão assegura a austeridade e privacidade pretendidas para o projeto. Porém, Carlos Castanheira estabelece um contraste entre a aparência bruta do betão e a madeira, inserindo-a nas coberturas, elementos secundários e caixilharias.

Em oposição, na **Casa de Adpropeixe** (2005-2008, Adpropeixe), observa-se uma profunda exploração das capacidades estruturais da madeira. A casa localiza-se na Reserva Natural do Gerês, em Terras de Bouro. Neste sentido, a estrutura em madeira cria um elo entre o construído e natureza arbórea que o circunda. A habitação é implantada num terreno próximo da albufeira do rio, elevando-se numa extensa plataforma sustentada por pilares de madeira, que se assemelha, na sua expressão formal, às construções vernaculares em palafitas. A elevação enfatiza, de igual modo, a relação entre o interior do espaço habitacional e a extensa paisagem natural, convertendo a casa num miradouro habitável, que observa a natureza do alto. Por sua vez, no interior do espaço doméstico, a sala de estar é composta por um vão de janelas que percorre as três paredes que delimitam o espaço. Esta ampla abertura visual para a albufeira enfatiza essa vontade de penetrar a paisagem envolvente, num ato de continuidade entre o interior e o exterior.

Referidos estes pressupostos, é seguro presumir que a abordagem de Carlos Castanheira se apoia no caráter da materialidade, aplicado com um sentido crítico metódico. Neste sentido, a matéria assume um papel de destaque na definição do objeto arquitetónico.

"Quando uma pessoa, e sobretudo em arquitetura, sabe muito de uma coisa, deixa de saber a generalidade. O grande interesse pela arquitetura, e que nos caracteriza como profissionais, é o de sermos técnicos que sabemos de tudo e não sabemos de nada. Somos coordenadores de outras especialidades. (...) Se não conseguimos coordenar essas artes, e a própria construção, não conseguimos ser arquitetos. Isso é fundamental. É isso que me preocupa. No momento em que julgar saber tudo sobre madeira, acho que perderei o prazer de trabalhar."[42]

Adicionalmente, de acordo com estas premissas iniciais, o pensamento de Carlos Castanheira fundamenta-se pelo cruzamento com ideias já abordadas por outros mestres do mundo da arquitetura. Para além de Álvaro Siza, referência claramente pertinente para o estudo da obra de Carlos Castanheira, não se pode deixar de mencionar arquitetos como Peter Zumthor e o seu pensamento teórico em *Thinking Architecture*, ou Juhani Pallasmaa, na experiência multissensorial da arquitetura.

[41] Carlos Castanheira Architects. (s.d.). Madalena House. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/madalena-house/>, consultado a 6 de janeiro de 2025.

[42] Carlos Castanheira in: ArchiNews. (2014). *Carlos Castanheira: projetos em madeira*. Nº30, p. 22-23.

23. Casa da Madalena, Carlos Castanheira. 2007. Vila Nova de Gaia, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra.

24. Casa de Adpropeixe, Carlos Castanheira. 2008. Terras de Bouro, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra.

"Eu acho que a arquitetura, ou a produção arquitetónica, teve sempre duas correntes. Uma que é a realização de arquitetura, necessária para viver, e a outra que são as catedrais. As sociedades têm a necessidade de construir catedrais, de construir algo que nos dê orgulho a nível sociológico, a nível da sociedade. (...) O que eu acho é que, seja uma catedral ou uma casa, é para aquele sítio que se faz. É difícil transportar algo que seja versátil para muitos sítios. (...) Preocupa-me muito, quando sou convidado a fazer o projeto, de conhecer o sítio, e de conhecer as pessoas."[47]



Para Peter Zumthor, a essência da arquitetura reside no ato de construção, no modo como a habilidade humana é capaz de construir algo concreto e com significado. Consequentemente, defende que a construção é parte fundamental e inerente da arquitetura, afirmando na sua obra que é a partir do momento em que os materiais ganham forma que a arquitetura idealizada se torna parte do mundo real. A arquitetura só se manifesta realmente quando passa dessa idealização - do pensamento - para algo físico e material[43].

Juhani Pallasmaa, por sua vez, acrescenta que a experiência da arquitetura parte de uma experiência multissensorial, ou seja, *"qualidades de espaço, matéria e escala são medidas igualmente pelo olho, ouvido, nariz, pele, língua, esqueleto e músculo"*[44]. A partir do espaço físico, a arquitetura fortalece a experiência existencial de quem a vivencia, através das várias esferas sensoriais humanas.

"Pode um lar ser uma expressão arquitetónica? O lar talvez não seja, de todo, uma noção de arquitetura, mas de sociologia, psicologia e psicanálise. O lar é uma habitação individualizada, e os meios desta subtil personalização parecem estar fora do nosso conceito de arquitetura. Uma casa é o invólucro, a casca, de um lar. A substância de um lar é segregada pelo morador, por assim dizer, dentro da estrutura da habitação. O lar é uma expressão da personalidade do que a reside e dos seus padrões de vida únicos. Consequentemente, a essência do lar está mais próxima da vida em si do que o artefacto da casa."[45]

Por último, o testemunho de Álvaro Siza no pensamento de Carlos Castanheira, molda-se, nomeadamente, na importância do lugar para a decisão do projeto. Desta forma, partindo da premissa de que uma obra representa algo material, físico e visível, esta necessita, logicamente, de um lugar para ser construída. Assim, a ideia de projeto surge - ainda que através de um esboço ténue ou de um pensamento esbatido -, de modo intuitivo, aquando da primeira observação do lugar. Portanto, parte de um cruzamento entre as necessidades racionais do projeto, sejam estas programáticas ou tipológicas, com a perceção inconsciente do arquiteto, quando se depara com o sítio e com as sensações que lhe causam. De acordo com esta questão, Álvaro Siza refere que:

"Um sítio vale pelo que é, e pelo que pode ou deseja ser – coisas talvez opostas, mas nunca sem relação. Muito do que antes desenhei (muito do que outros desenharam) flutua no interior do primeiro esquisso. Sem ordem. Tanto que pouco aparece do sítio que tudo invoca. Nenhum sítio é deserto. Posso sempre ser um dos habitantes. A ordem é a aproximação dos opostos."[46]

Deste modo, através da análise objetiva das obras selecionadas de Carlos Castanheira, será possível confirmar a harmonia, ou certas dissemelhanças, entre o seu discurso teórico e o prático.

[43] ZUMTHOR, Peter. (2006). *Thinking Architecture*. Basel: Birkhäuser, p. 11.

[44] Tradução da autora. PALLASMAA, Juhani. (2005). *The Eyes of the Skin*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, p. 41.

[45] Tradução da autora. PALLASMAA, Juhani. (2012). *Encounters 1: architectural essays*. 2ª ed. Helsínquia: Rakennustieto, p. 113-114.

[46] SIZA, Álvaro. (2009). *01 Textos*. Porto: Civilização Editora, p. 27.

[47] Carlos Castanheira in "Architects Portugal: Carlos Castanheira", Gallery Original Series. Disponível em: <https://www.thecollection.gallery/watchnow-architects-portugal>, consultado a 16 de fevereiro de 2024.

25. Casa de Adpropeixe, Carlos Castanheira. 2008. Terras de Bouro, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra.

Reportório Construído em Madeira

1993

Casa I da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1993-1997. Oliveira de Azeméis, Portugal.


26.

Casa II da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1995-1996. Oliveira de Azeméis, Portugal.

1995

1999

Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal.


27.


32.

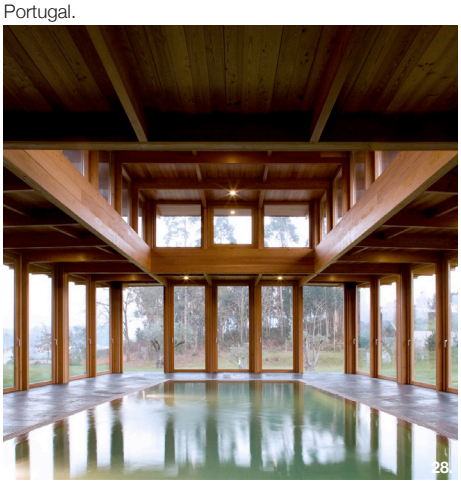
Casa Célia, Carlos Castanheira. 2000-2004. Oliveira de Azeméis, Portugal.

2000

2001

Casa Vinha do Outeiro, Carlos Castanheira. 2001-2012. Oliveira de Azeméis, Portugal.

Casa Avenal, Carlos Castanheira. 2001-2004. Oliveira de Azeméis, Portugal.


28


33.

Casa Madalena, Carlos Castanheira. 2003-2006. Vila Nova de Gaia, Portugal.

Casa Don Esteban, Carlos Castanheira. 2003-2006. Cádiz, Espanha.

2003

Seleção de 18 projetos habitacionais de Carlos Castanheira.
Esquema cronológico.

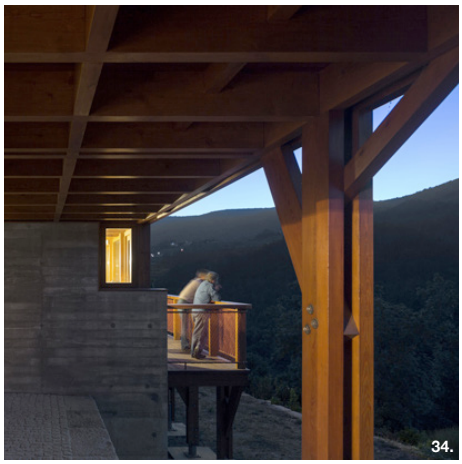
2005

Casa de Adpropeixe, Carlos Castanheira.
2005-2008. Terras de Bouro, Portugal.


29.

2008

Casa Costa Grande, Carlos Castanheira. 2008-2012.
Baião, Portugal.


34.

2014

Casa de Chá de Jeju, Carlos Castanheira e Álvaro Siza.
2014-2018.
Jeju, Coreia do Sul.


30.

2015

Expansão da Casa Barrocas, Carlos Castanheira.
2015-2017. Estremoz, Portugal.

Pavilhão Barrocas, Carlos Castanheira. 2015-2017.
Estremoz, Portugal.


35.

2016

Casa Fontinha, Carlos Castanheira. 2016-2022.
Porto, Portugal.


31.

2018

Casa São Cosme, Carlos Castanheira. 2018-2021.
Famalicão, Portugal.

Casas da Ermida, Carlos Castanheira. 2018-2022.
Cinfães do Douro, Portugal.


36.



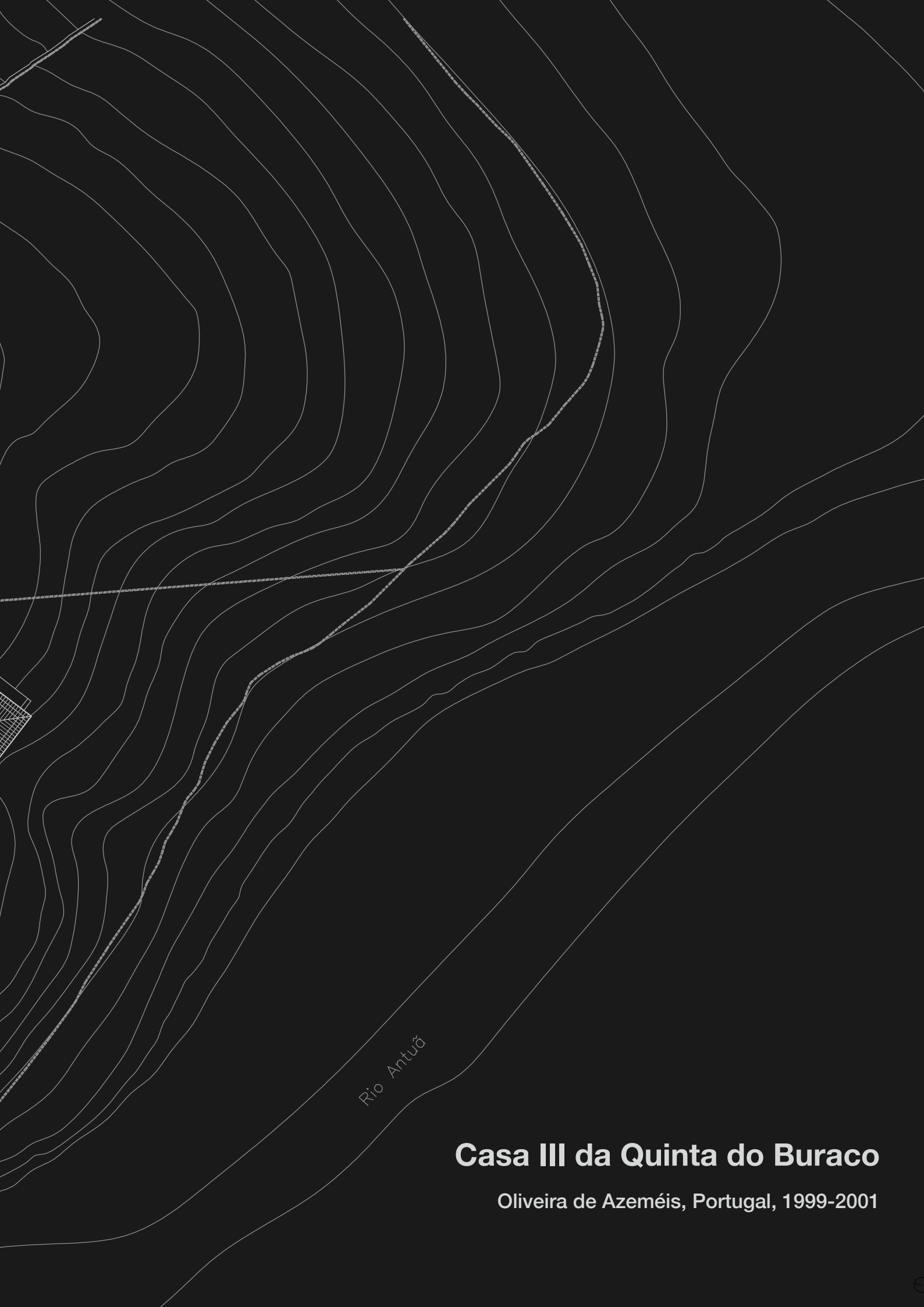
37. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeiméis, Portugal.
Fotografia de Fernando Guerra.



II_ Do Projeto

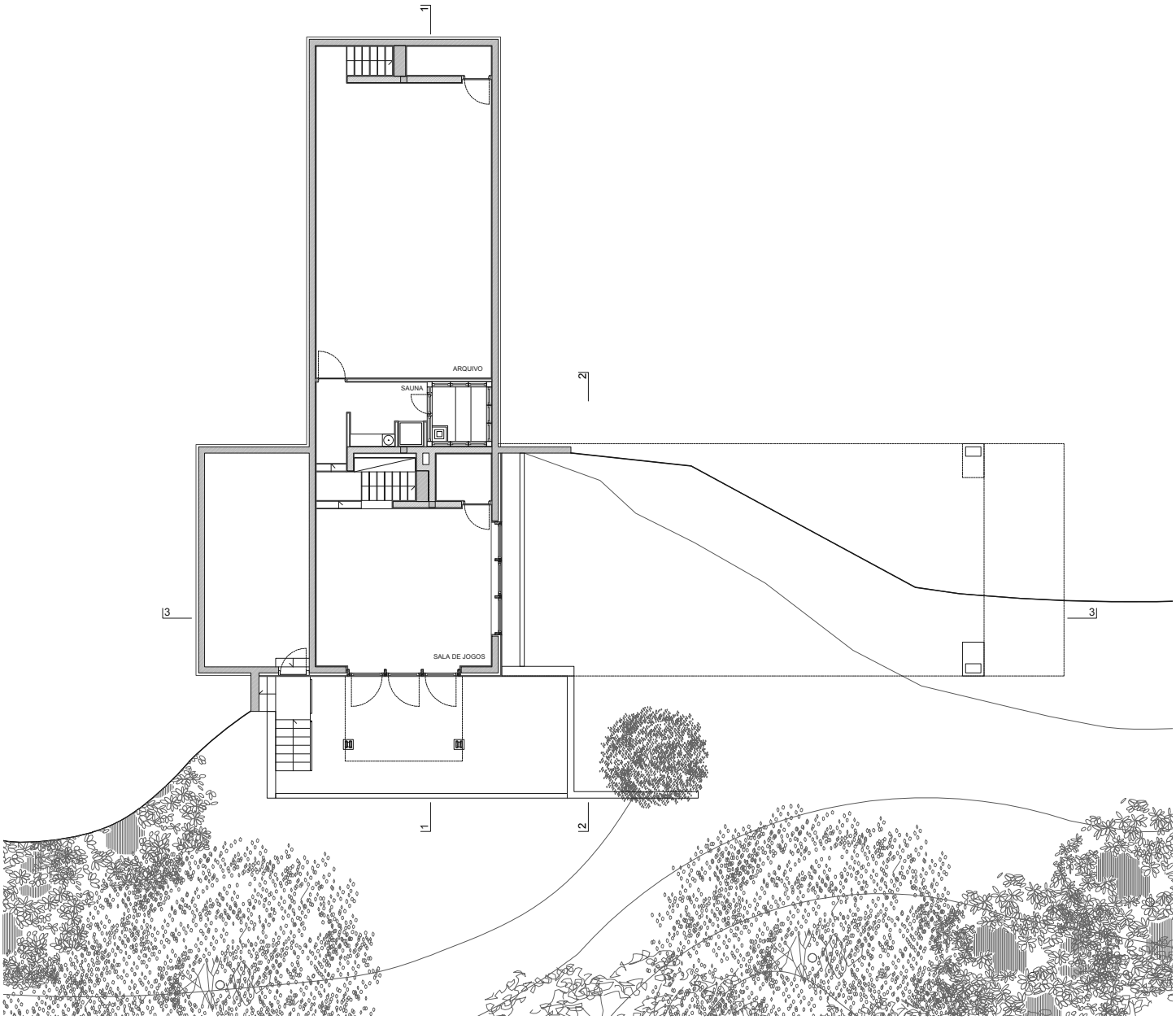


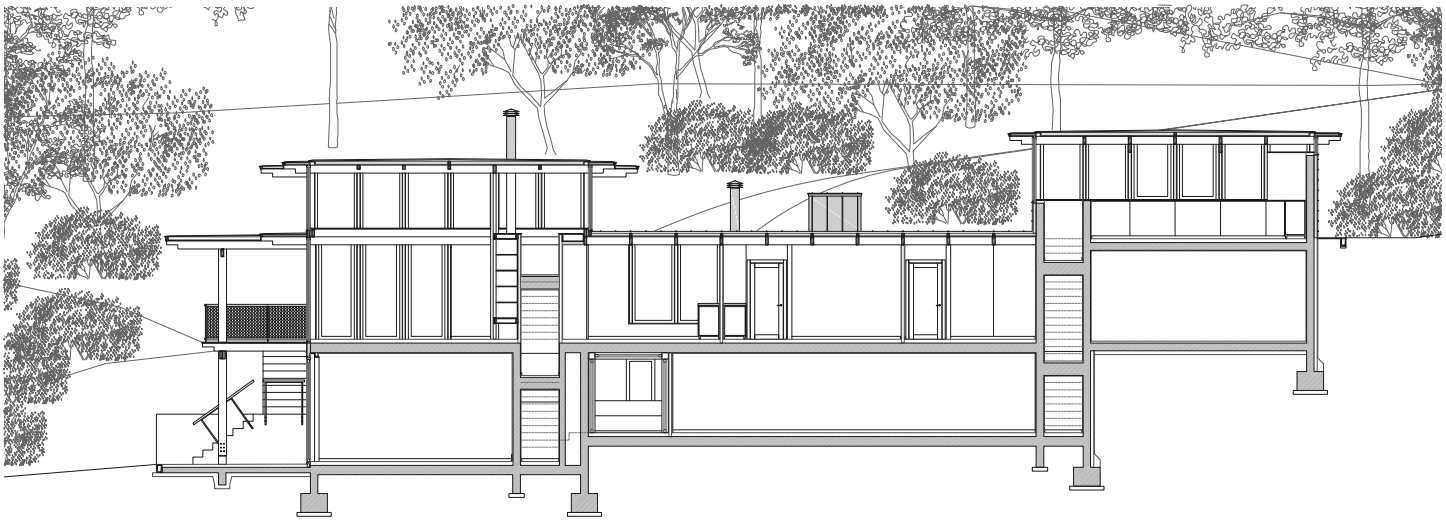
38. Casa III da Quinta do Buraco. Planta de implantação.



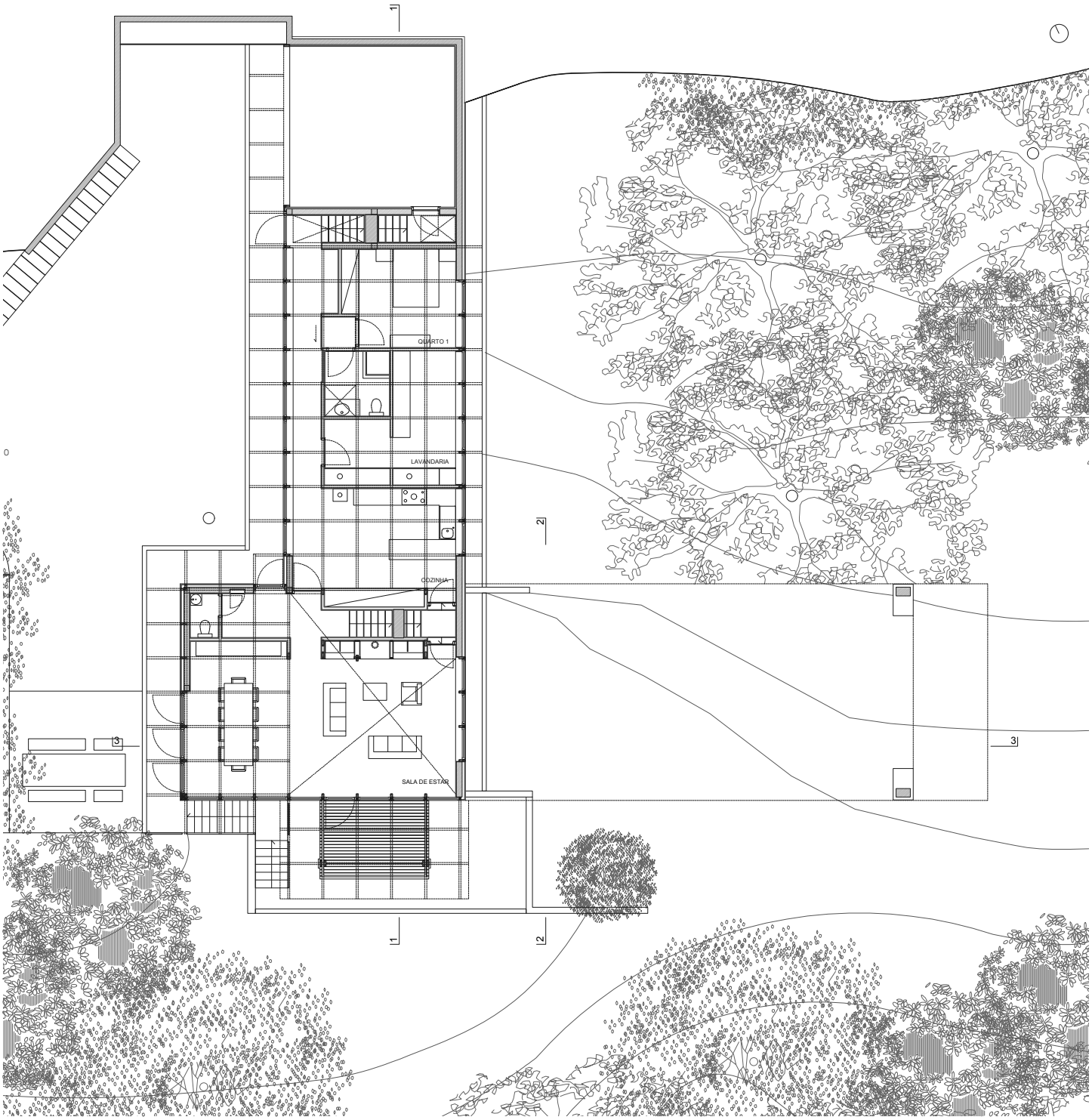
Casa III da Quinta do Buraco

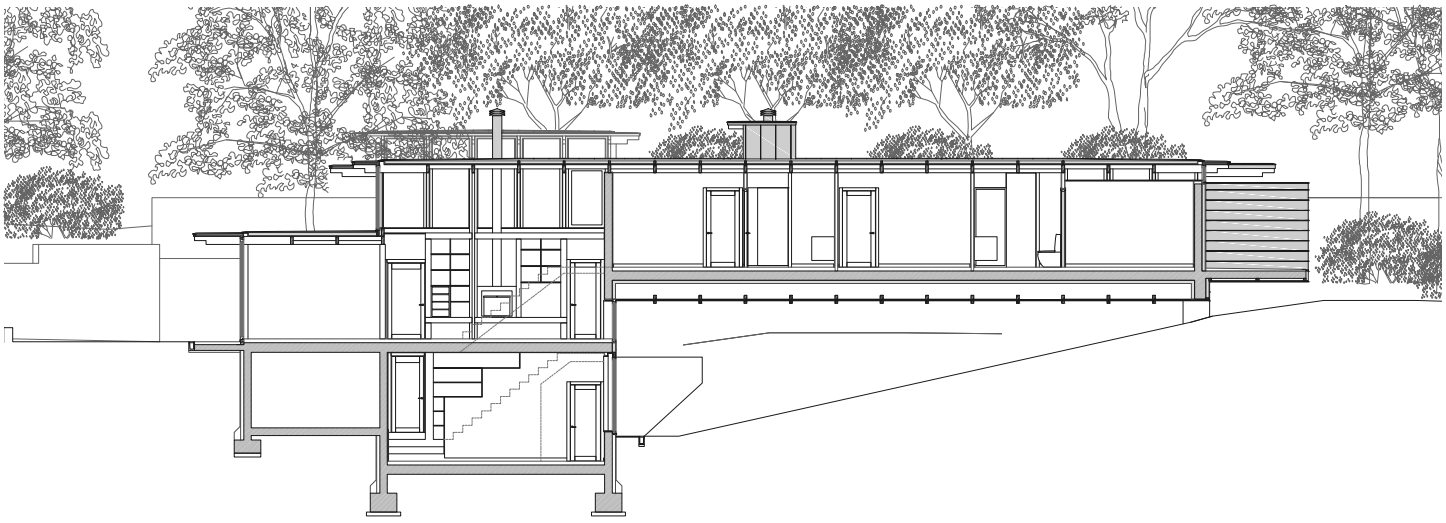
Oliveira de Azeméis, Portugal, 1999-2001





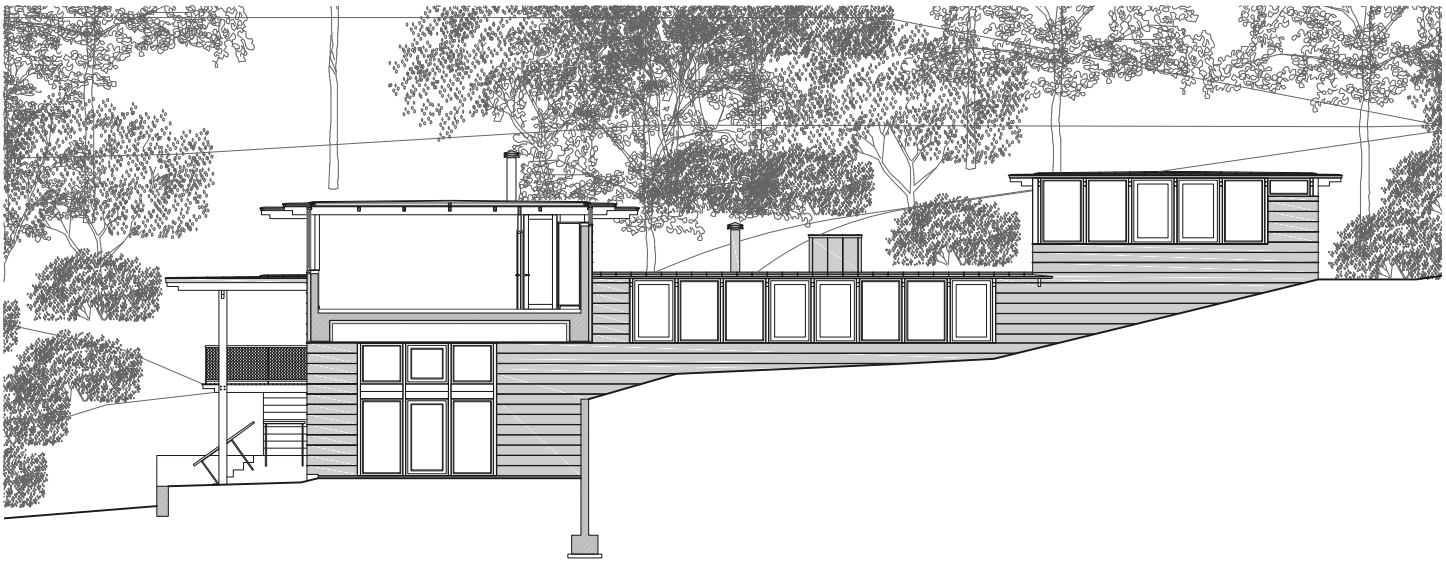
39. Planta piso 1, 1:200.
40. Corte 1, 1:200.

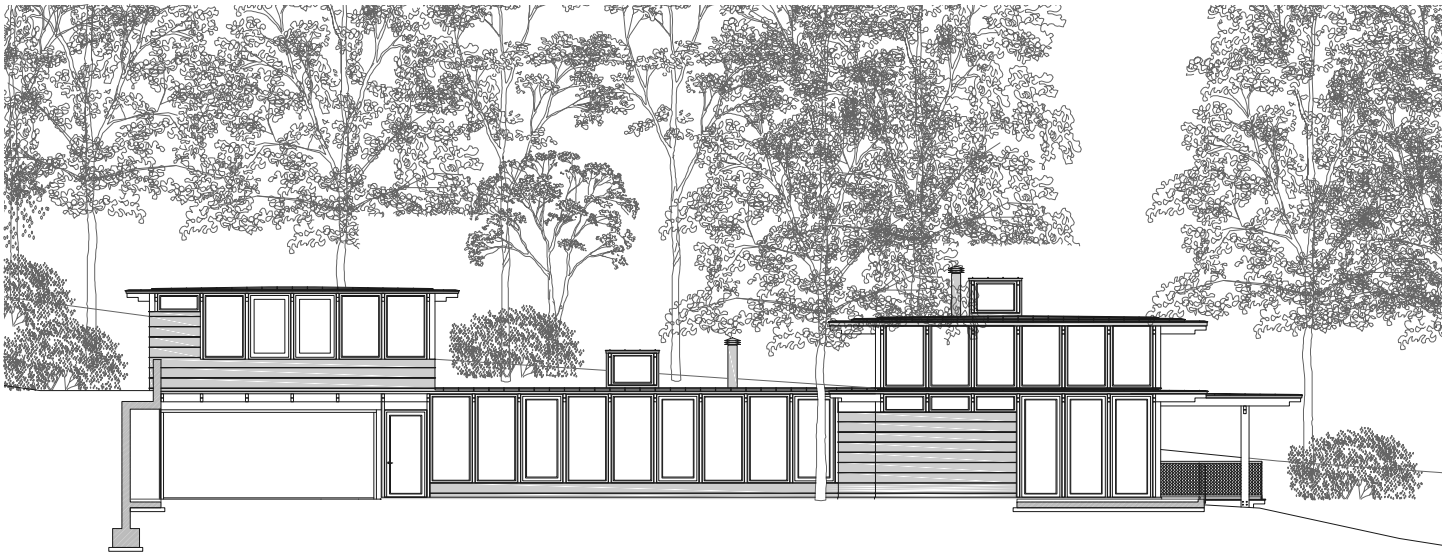




41. Planta piso 2, 1:200.

42. Corte 3, 1:200.



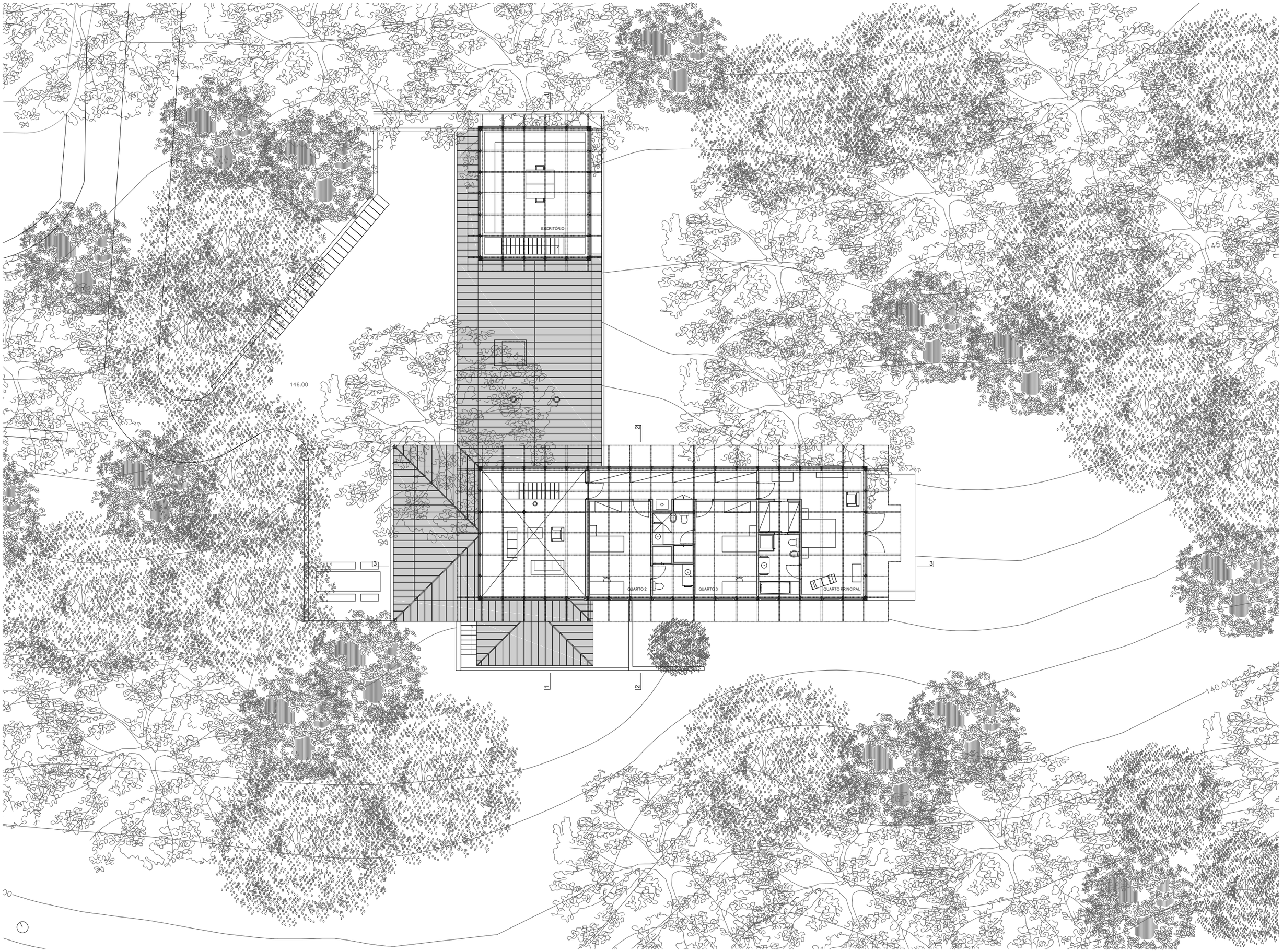




43. Corte 2, 1:200.

44. Alçado Poente, 1:200.

45. Alçado Sul, 1:200.



46. Planta piso 3, 1:200.





A Quinta do Buraco

Localizada na Vila de Cucujães, em Oliveira de Azeméis, a Quinta do Buraco representa um marco significativo na obra de Carlos Castanheira. Depois de duas décadas de experiência a trabalhar na Holanda, é com este extenso projeto que Carlos Castanheira lança o seu percurso em Portugal. Atualmente, consiste num conjunto de três edifícios de habitação, para além da reabilitação de um antigo moinho pré-existente e de equipamentos agrícolas. Na sua base, trata-se de um projeto de consolidação de um condomínio habitacional numa envolvente florestal.

"Por mais de vinte anos que reabilitamos a Quinta do Buraco. Construímos três casas e os anexos necessários às atividades agrícolas. Foram reforçados muros e açudes, e foram construídas eclusas. Tentamos controlar o rio. Os tipos de plantas e de árvores foram diversificados e a atividade agrícola foi intensificada. O número de espécies de animais também foi ampliado para tentar alcançar o equilíbrio e a recuperação. Pouco a pouco, a Quinta melhorou e promete ficar ainda melhor."[48]

A Quinta do Buraco desenvolve-se num ambiente rural, marcado por uma extensa área florestal. As próprias estações do ano vão-lhe dando outra densidade. As folhas mudam de cor, a incidência da luz altera-se. No verão, a luz reflete com intensidade na vegetação, criando um forte contraste entre a luz e a sombra. Já o inverno torna este lugar num espaço enevoado e, de certo modo, enigmático.

O primeiro projeto da Quinta foi iniciado em 1993 com a construção da Casa I, situada no lado nascente do terreno. A obra partiu de uma construção pré-existente em alvenaria de granito, composta por três compartimentos. Portanto, a estrutura existente foi aproveitada e desses três espaços resultaram as zonas comuns da habitação, como a entrada, a cozinha e o espaço de refeições. Na perpendicular ao corpo inicial foram criados outros dois volumes, um dos quais com estrutura em madeira, destinado à área dos quartos. A construção deste último volume marca o princípio do trabalho em madeira por Carlos Castanheira, em Portugal.

Para além deste volume, foi construído um pequeno anexo independente, também com um sistema construtivo em madeira, conectado à casa principal por um pórtico exterior do mesmo material. Deste modo, este projeto já transmite um primeiro contacto com o crescente interesse de Carlos Castanheira pela madeira, no modo como esta predomina na composição das volumetrias.

Por sua vez, a Casa III, tal como o nome sugere, foi a terceira habitação construída no conjunto da Quinta, projetada dois anos após a conclusão da primeira. O projeto implanta-se numa zona acidentada do terreno, a sul, na proximidade com o Rio Antuã. Trata-se da própria casa do arquiteto Carlos Castanheira. Localizando-se neste espaço rural, distancia-se do alvoroço citadino que caracteriza o ambiente urbano de Vila Nova de Gaia, onde o arquiteto exerce a sua prática profissional. A Casa III surgiu, assim, como um lugar de refúgio, implantada de acordo com o declive natural do terreno e completamente imersa na tranquilidade da natureza. Ergue-se por cima de um curso de água subterrâneo que estabelece a ligação entre o moinho existente e o rio, a um nível inferior, direcionando o pensamento do projeto para a proteção da natureza existente. O curso de água é assim preservado pela elevação de uma extensa consola que o atravessa, mantendo um afastamento entre o construído e o natural.

[48] Carlos Castanheira Architects. (s.d.). *Quinta do Buraco: Mill Rehabilitation*. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-mill-rehabilitation/>, consultado a 23 de outubro de 2024.

47. *Vista aérea*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Fotografia de autor desconhecido.

48. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Fotografia de Fernando Guerra.



49. *Vista para a sala de estar*. Casa I da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1993-1997.
Fotografia de Fernando Guerra.



50. *Vista para a sala de jantar*. Casa I da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1993-1997.
Fotografia de Fernando Guerra.





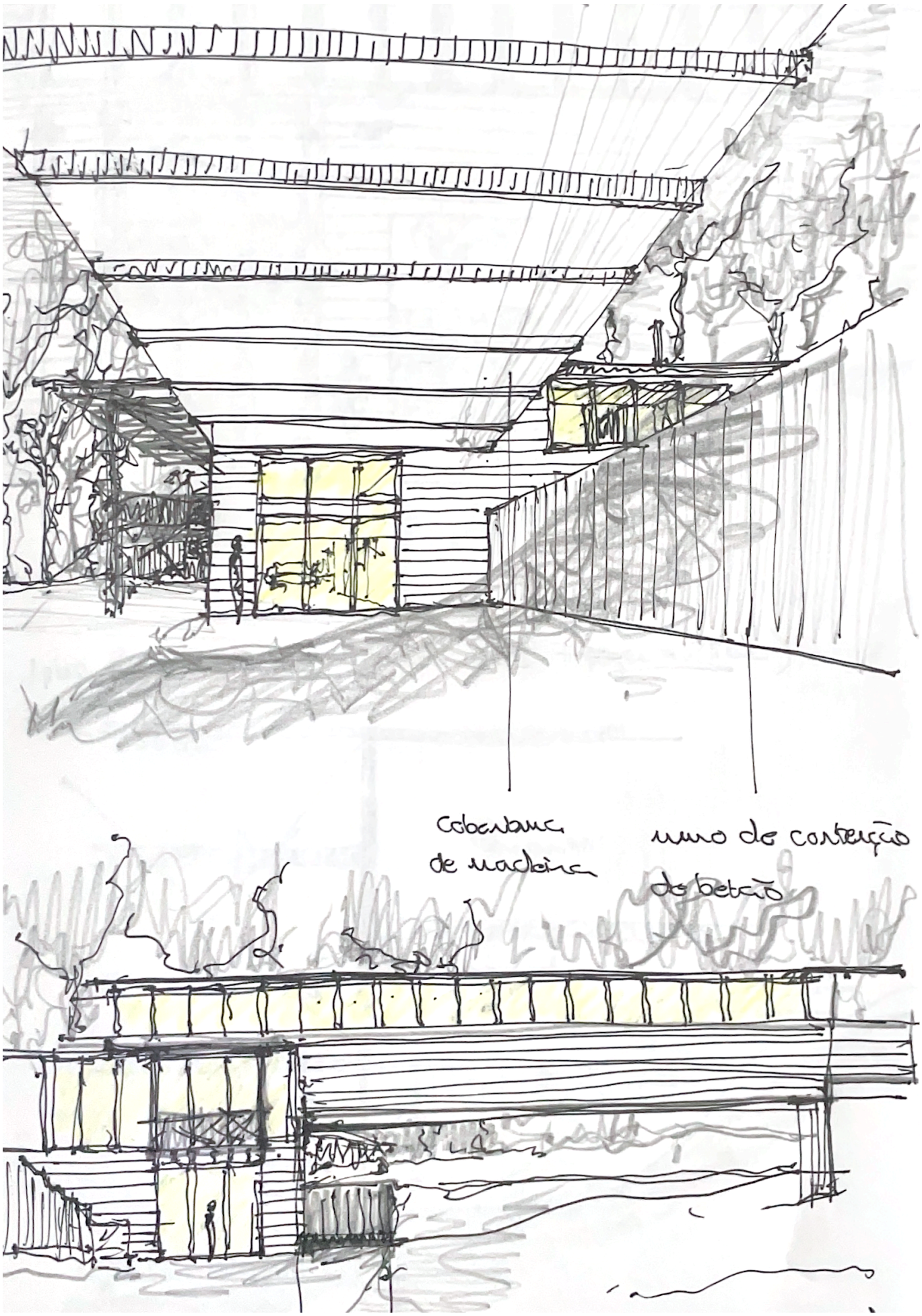
[49] *Idem*.

51. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Fotografia de Fernando Guerra.

52. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Fotografia de Fernando Guerra.

Por sua vez, na imagem arquitetónica exterior, ressalta de imediato a expressão da madeira e do cobre. Toda a construção à vista do utilizador baseia-se numa estrutura em madeira e é revestida com cobre nas paredes exteriores. A madeira, enquanto material natural, manifesta-se como principal charneira entre a artificialidade da arquitetura e a fluidez da natureza. Além disso, a opção por relacionar os dois materiais, bem como a forma como são aplicados de acordo com as texturas, as cores e proporções, acentuam a integração da casa no entorno florestal.

"Quase nos esquecemos que estamos num lugar habitacional. A água continua a fluir por debaixo do edifício, por três canais divididos em desníveis e pela pequena caleira no nível superior, recordando-nos do antigo funcionamento do moinho e transmitindo, tanto no interior como no exterior, a música incessante da água corrente. Como é bom dormir envolto nos sons da cascata e passear rodeado de nevoeiro, sabendo que o fogo está aceso e proporcionando o conforto essencial neste meio rural. Um pouco bucólico."[49]


Cobertura
de madeira
muro de contenção
de betão

A Casa III

"Não há nada pior do que construir a nossa própria casa; é um mar de indecisão, um mundo de dúvidas; tudo fica muito mais fácil quando é para outras pessoas. (...) Um bom cliente é o elemento mais importante para uma obra. As pessoas que o constroem constituirão a obra em si."[50]

A casa é um reflexo das pessoas que a habitam. Quando o arquiteto se depara com o desafio de projetar a sua própria casa, inevitavelmente, emerge um "mar de indecisão", mas também de possibilidades. Num projeto para terceiros, as suas escolhas são coordenadas com as necessidades e desejos do próprio cliente, transformando o processo numa gradual metamorfose de ideias. Quando se altera este ciclo habitual de pensar o projeto de arquitetura, surgem outros desafios. Neste cenário, o arquiteto tem a oportunidade de pôr em prática tudo aquilo que deseja, quase que diante de uma tela em branco. Incorporando a figura do cliente, é o arquiteto que impõe os limites à experimentação, que guia o caminho da arquitetura.

"No caso da minha casa, da nossa casa, a primeira decisão foi falar com a minha esposa para ver se fazíamos a casa ali ou não. Foi-nos proposto aquele terreno para fazermos a casa. Eu vivia na cidade, vivia aqui em Gaia, e não tinha intenções de voltar para a terra do meu pai, onde acabei o liceu. Não nasci lá, mas fiz muitos amigos e tinha - ainda tenho - bastante trabalho por lá. Mas não tinha essa intenção, porque não é assim tão longe. Apesar disso, eu ia lá muitas vezes, ia lá quase todos os dias, até que decidimos fazê-la. Perante a família que já tínhamos, os miúdos ainda eram pequenos, com aquilo que o terreno permitia e com a diferença que existe entre viver num ambiente urbano ou num ambiente de campo, eu fiz uma proposta."[51]

Como anteriormente referido, a topografia do terreno onde assenta a Casa III é desafiadora, com desníveis, variações acentuadas e com um curso de água que o percorre. Estes obstáculos que, à primeira vista, tornam o processo complexo, alteraram a tela em branco e acabaram por conduzir o arquiteto no encontro da solução que se observa hoje.

Assim, a casa é implantada de acordo com o declive natural do terreno, desenvolvendo-se em diferentes cotas. A composição da planta baseia-se na conjugação de dois volumes desfasados em forma de L. O volume orientado a nascente/poente destina-se às zonas comuns da habitação. O primeiro piso, parcialmente subterrâneo, dispõe de uma a sala de jogos e outros espaços secundários, como um arquivo e uma sauna. Por consequência, o único contacto com o exterior ocorre no espaço da sala, que se interliga com um terraço ao ar livre e oferece um primeiro vislumbre para a paisagem circundante.

É no segundo piso que se desenvolvem os principais espaços de lazer e de convívio, bem como o acesso ao interior da habitação. A este nível instala-se a sala de estar e de jantar, a cozinha, um quarto de visitas e zonas de serviços. A sala de estar, com pé direito duplo, apresenta-se como a rótula de ligação entre os diferentes espaços da casa, localizando-se na interseção dos dois corpos que formam o L. O próprio desalinhamento dos corpos permite a criação de um espaço adicional, a poente, que conforma o hall de entrada e a sala de jantar. Deste modo, a sala de estar comunica diretamente com a sala de jantar, no entanto, o pé direito diminui no segundo espaço, marcando uma transição entre ambientes que se pretendem distintos.

[50] Carlos Castanheira Architects. (s.d.). *Quinta do Buraco: House III.* Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>, consultado a 23 de janeiro de 2024.

[51] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 145.

53. *Casa III da Quinta do Buraco.* Esquisso da autora.




do tipo dos
escadas
vista para
a sala

Do outro lado da zona de estar é disposta uma escadaria de acesso ao volume perpendicular, parcialmente aberta para esta. O único elemento que encerra e limita o espaço é a peça central da lareira, inserida numa estante de madeira desenhada pelo arquiteto. A lareira traduz-se assim num elemento fulcral para a leitura do espaço, cuja proporção enfatiza a própria métrica estrutural.

Neste sentido, reconhece-se que a separação entre os vários espaços não é feita por paredes, isto é, por elementos estruturais que impedem totalmente a visão de um ambiente para o outro, mas por transições de pé direito ou introdução de mobiliário. Carlos Castanheira assimila e recria, de certo modo, a maneira de articulação espacial Loosiana, expressa no chamado *Raumplam*, no sentido em que relaciona diferentes momentos do espaço doméstico a partir de transições subtis.

"O próprio Loos nunca expôs uma teoria de Raumplan. Contudo, descreveu o seu método de trabalho num artigo ou numa entrevista ocasional. Numa conversa com o seu colega Lhota, disse uma vez: 'A minha obra não tem propriamente um piso térreo, um primeiro andar ou uma cave. Tem apenas espaços conectados, anexos e terraços. Cada espaço exige um pé direito específico, a sala de jantar requer um diferente da despensa. Isto explica os diferentes níveis dos pisos. Os espaços devem, assim, ser relacionados de modo a tornar a transição impercetível, e desenvolvê-la de uma forma natural e eficaz."[52]

Na continuidade da análise programática, Carlos Castanheira desenha um terceiro piso no limite norte do primeiro volume, o qual dá lugar a um escritório de trabalho, num espaço mais remoto da casa. O escritório é projetado como um espaço quase de asilo, afastado das áreas sociais. No entanto, sendo projetado no ponto mais elevado da habitação, é delimitado por um extenso plano envidraçado, dispondo assim de uma vista privilegiada para a envolvente natural.

"Da forma como se materializa o espaço do escritório, lembra uma torre de vigia, uma vez que a cota de visão para o terreno permite ver quem chega pelo caminho de acesso à casa."[53]

O segundo volume, por sua vez, eleva-se em relação ao solo e forma uma ampla consola de quinze metros que alberga as zonas privadas, distribuídas por três quartos. Esta elevação permite a abertura de vãos na sala de estar, criando entradas de luz e acentuando o diálogo entre o interior e o exterior. De facto, a relação entre interior e exterior é uma constante no desenho deste segundo corpo, trabalhada em três orientações diferentes. Por um lado, quando o utilizador sobe a escadaria da sala de estar, depara-se com um espaço de circulação iluminado por um vão horizontal elevado, que impede uma relação visual com o exterior. Contrariamente, ao avançar no percurso e aceder a um dos quartos, o utilizador vislumbra a paisagem a sul, desta vez, através de um vão que percorre toda a extensão da parede da fachada. O quarto principal, em particular, localizado na extremidade do volume, abre-se totalmente num terraço a nascente, abrangendo uma extensa vista para a paisagem circundante.

[52] Tradução da autora. RISSELADA, Max. BEEK, Johan Van de. (2008). *Raumplan versus plan libre: Adolf Loos, Le Corbusier*. Roterdão: 010 Publishers, p. 96.

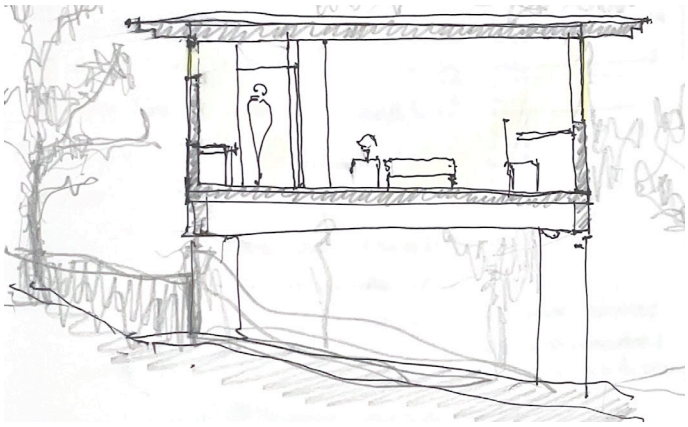
[53] SILVA, Ana Isabel da Costa e. (2014). *A madeira na arquitetura: práticas construtivas entre finais de oitocentos e finais do século XX*. Dissertação de Doutoramento em Arquitetura. Porto: FAUP, p. 503.

54. *Sala de estar*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Fotografia de Fernando Guerra.

55. *O princípio Loosiano do Raumplan na sala de estar da Casa III*. Esquisso da autora.



56. *Escritório*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001.
Fotografia de Fernando Guerra.



57. *Corte transversal por um dos quartos da Casa III*.
Esquisso da autora.



58. *Quarto*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001.
Oliveira de Azeméis, Portugal.



"Eu sabia até onde podia ir, e a casa reflete exatamente isso. Reflete quais eram as aspirações da família (...). Depois, é tudo um pouco a resposta ao terreno. Temos uma sala a mais porque era necessário fazer uma contenção das terras então, se já íamos gastar esse dinheiro, pensamos em fazer ali uma sala. De resto, é uma casa com um programa mais ou menos banal. Mas, pronto, com uma materialização e com uma organização um pouco diferente do tradicional, daquilo que habitualmente se faz."[54]

Como afirma Carlos Castanheira, mais do que uma tentativa superficial de experimentar novas soluções, a casa procura relacionar-se com os espaços naturais que a circundam, sendo a própria organização programática determinada por eles. Contudo, em certos aspetos do projeto, nota-se uma vontade de responder a desejos pessoais, como se pode ver com a proposta da sauna, um elemento pouco usual na programática da habitação portuguesa.

Retome-se, todavia, à temática sobre a forte influência que a madeira imprime no caráter dos espaços, na sua atmosfera. Por um lado, pela sua versatilidade, é um material que permite "totalizar" a construção de espaços, isto é, desde a função estrutural, passando pela compartimentação, até ao detalhe do mobiliário. Na sala de estar, ao invés de paredes, a delimitação do espaço é feita pela estante em madeira, alterando assim o próprio caráter espacial. Nesta perspetiva, a madeira, para além de ter uma função estrutural e de acabamento, mantém a continuidade no desenho dos elementos secundários, como as peças de mobiliário. Estes elementos, assumindo a mesma matéria utilizada na estrutura, tornam-se numa parte igualmente essencial na leitura do conjunto.

Complementarmente, a madeira influencia na perceção espacial pelo ritmo que cria na métrica estrutural. No espaço do escritório, por exemplo, o ritmo constante da malha quadrangular, conjugada com a continuidade da cor nos diversos componentes, suscita e proporciona serenidade e concentração. Nos quartos, outro exemplo, a presença dominante da madeira com uma tonalidade contrastante com o estanhado branco das paredes, absorve e atenua a incidência solar, conferindo ao espaço uma atmosfera de penumbra. Apesar de a ala dos quartos estar orientada a sul, a incidência direta da luz solar é quebrada pela extensa pala em consola da cobertura, oferecendo, assim, a envolvência com a penumbra. Dessa forma, as nuances dos materiais e da luz controlada, transmitem sensações de um ambiente tranquilo e intimista, propício ao repouso.

Para além da aparência visual da matéria, as suas características táteis têm também um grande efeito na perceção sensorial. Segundo Juhani Pallasmaa, *"a pele lê a textura, o peso, a densidade e a temperatura da matéria. (...) Existe uma forte identidade entre a pele e a sensação de casa. A experiência de casa é essencialmente uma experiência de calor"*[55]. Na Casa III, essa "experiência de calor" é conseguida, desde logo, pelo domínio da madeira na própria construção, associada às técnicas de proteção térmica adotadas.

Por um lado, nos elementos estruturais que contactam com o exterior, são colocadas duas camadas distintas de isolamento térmico entre a parede e o revestimento exterior – uma cortiça e outra de poliestireno – reforçando o desempenho térmico e acústico do edifício. O isolamento de cortiça é disposto na face interna do revestimento em cobre, dada a sua resistência ao calor produzido durante as operações de montagem e soldadura realizadas

[54] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 145.

[55] Tradução da autora. Juhani Pallasma *in*: PALLASMAA, Juhani. PÉREZ-GÓMEZ, Alberto. HOLL, Steven. (2006). *Questions of perception: phenomenology of architecture*. São Francisco: Wiliam Stout Publishers, p. 33.

59. *Sala de estar*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Fotografia de Fernando Guerra.



na instalação do revestimento. Posteriormente, o isolamento em poliestireno contribui para a eficiência térmica e acústica do conjunto e, possivelmente, é adicionado como uma solução economicamente mais viável face ao custo da cortiça.

Além disso, tendo em conta a reduzida inércia térmica da madeira, a continuidade da estrutura em betão armado na parede de separação entre o espaço da sala de estar e o volume dos quartos contribui pontualmente para a acumulação de calor no interior da habitação, garantindo alguma inércia térmica. Por sua vez, a constante presença da madeira, que percorre continuamente todos os espaços da casa nos elementos estruturais e de revestimento, realça a perceção de calor. A madeira, tratando-se de um material com uma baixa condutividade térmica, mantém uma temperatura agradável ao toque, acentuado a perceção térmica equilibrada. Assim, a conjugação do aproveitamento das qualidades múltiplas da madeira com o propósito conceptual e, ainda, com a solução construtiva, procuram com sucesso a plena "experiência de casa".

No exterior da habitação, a madeira assume o seu papel primordial. Com efeito, aliada ao cobre, consegue o propósito de integração visual e paisagística no lugar. Neste sentido, para além da evidente plasticidade da madeira, o revestimento em cobre enfatiza a integração da casa no ambiente natural. Fisicamente, o cobre é um metal que, nas suas condições originais, apresenta uma pigmentação castanha ou avermelhada. No entanto, com a passagem do tempo, sofre um processo de oxidação e desenvolve uma coloração esverdeada, aproximando-se das tonalidades da floresta, quase mimetizando-a.

Para além disso, nas fachadas, as chapas de cobre são dispostas horizontalmente, acentuado a integração visual com a paisagem envolvente. A arquitetura não pretende assumir-se na paisagem nem entrar em confronto com esta. A opção pela dominante horizontal transmite a ideia de que a construção pretende conectar-se com o solo, num grande respeito pela natureza que se deseja manter no seu caráter original. O revestimento da cobertura é feito no mesmo material, estabelecendo uma relação com a imagem que se procura nas paredes. Curiosamente, o isolamento térmico utilizado na cobertura é também composto por cortiça, confirmando o propósito de Carlos Castanheira em privilegiar materiais naturais para a construção na sua arquitetura.

"O sentido surge quando consigo trazer à tona os significados específicos de certos materiais nos meus edifícios, significados esses que só podem ser percebidos de uma determinada forma num determinado edifício. Se trabalharmos para atingir este objetivo, devemos perguntar-nos constantemente o que poderia significar a utilização de um determinado material num contexto arquitetónico específico. Boas respostas a estas questões podem lançar uma nova luz sobre a forma como um certo material é geralmente utilizado e sobre as suas qualidades sensuais inerentes. Se tivermos sucesso com isto, os materiais na arquitetura podem ser utilizados para brilhar e vibrar."[56]

[56] Tradução da autora. ZUMTHOR, Peter. (2006). *Thinking Architecture*. Basel: Birkhäuser, p. 10.

60. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Fotografia de Fernando Guerra.



O Pensamento Construtivo

"Junto ao próprio terreno, toda a estrutura é em betão. Da base de betão para cima, todos os pilares, vigas e caixilhos de portas e janelas são de madeira, produzida por excelentes carpinteiros, que felizmente ainda podem ser encontrados. No interior do edifício, os revestimentos são em madeira nos tetos e caixilharias de portas e janelas; vidro; diversas zonas pintadas, rebocadas e ardósia em todos os revestimentos de pavimentos. (...) As cores são, e continuarão a ser, as cores naturais dos respetivos materiais."[57]

Como já referido, o aspeto central da análise deste projeto incide sobre o papel da materialização. Apesar da estrutura partir de um embasamento em betão armado, a construção dos pisos superiores é feita a partir de prumos de madeira. O betão armado, aplicado nas fundações, para além de dar uma maior estabilidade à construção, assume a função de proteger o volume em madeira, devido à sua suscetibilidade para o apodrecimento no contacto com o solo. Posto isto, a estrutura superior é executada em pinho de riga velha, uma madeira pertencente à família das árvores coníferas resinosas e que, por sua vez, provém de uma das resinosas mais densas. Em relação a esta qualidade de madeira, o investigador francês Paul Charpentier descreveu o seguinte:

"Quase todas [as árvores coníferas resinosas] conservam as folhas durante o inverno, pelo que são chamadas de 'árvores perenes' ou 'árvores de folhas persistentes'. A madeira destas árvores é utilizada em obras de arquitetura civil e militar, e não pode ser substituída por nenhuma outra variedade. Uma grande vantagem que esta família possuí é o crescimento simples das espécies que a compõem. Os solos mais pobres são suficientes para elas; crescem até entre as rochas. (...) Para que este pinheiro [de riga] atinja a sua altura máxima (que ultrapassa os 30m), é necessário que cresça em florestas. O tronco ergue-se de forma muito reta, e a casca permanece lisa e acinzentada. (...) As montanhas graníticas são muito adequadas para o seu crescimento, sendo o clima do Norte o mais favorável para isso."[58]

Por ser de crescimento lento, a riga velha destaca-se pela sua elevada estabilidade e densidade, tornando-se pouco inflamável. Neste sentido, apesar de ser formalmente classificada como uma madeira semidura – característica natural do pinho -, ganha uma grande resistência mecânica e à compressão. Além disso, quando comparada com outras espécies da mesma família, como o pinho marítimo, apresenta uma resistência superior à absorção da humidade[59]. Este atributo confere-lhe ainda uma notável durabilidade no que toca à sua resistência ao apodrecimento e ao desgaste.

"O pinho e, especialmente, o larício, são muito mais duráveis, pelo que são frequentemente utilizados em locais expostos a variações frequentes de humidade ou intempéries."[60]

Partindo desta análise inicial, a estrutura de madeira de riga conecta-se ao embasamento de betão e eleva-se num sistema construtivo em armação pesada de pilar e viga. Este sistema baseia-se na composição de uma estrutura em esqueleto, constituída por pilares e vigas dispostos em pórticos unidirecionais. Portanto, os pórticos que suportam as cargas, distanciando-se entre si por um metro e vinte centímetros, formam uma malha estrutural linear em madeira maciça. O desenho da malha torna-se claro na leitura da obra devido ao ressalto dado ao vigamento, que é invertido da cobertura cerca de vinte centímetros e cria uma perceção de desenho modular à medida que são percorridos os espaços da casa.

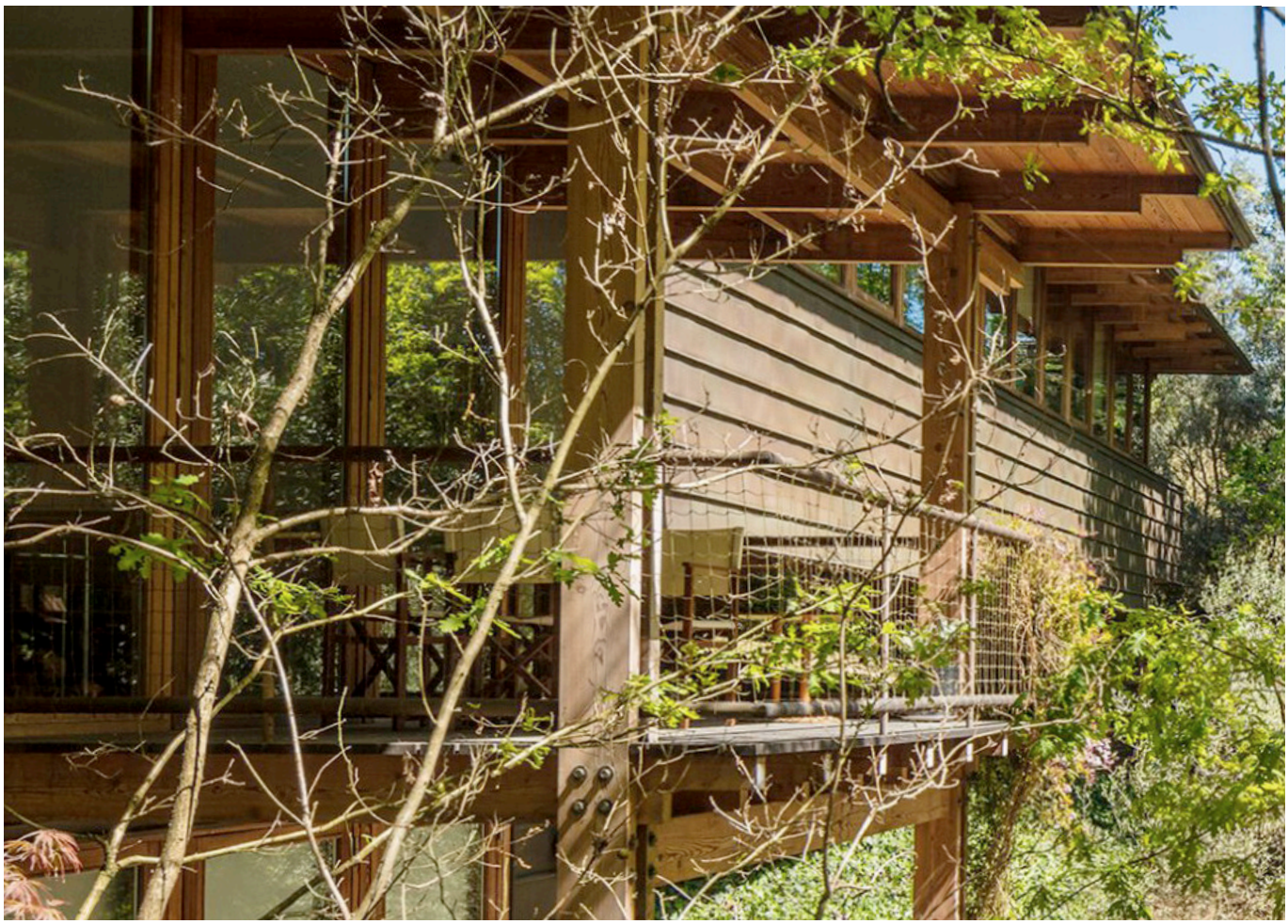
[57] Carlos Castanheira Architects. (s.d.). *Quinta do Buraco: House III*. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>, consultado a 23 de janeiro de 2024.

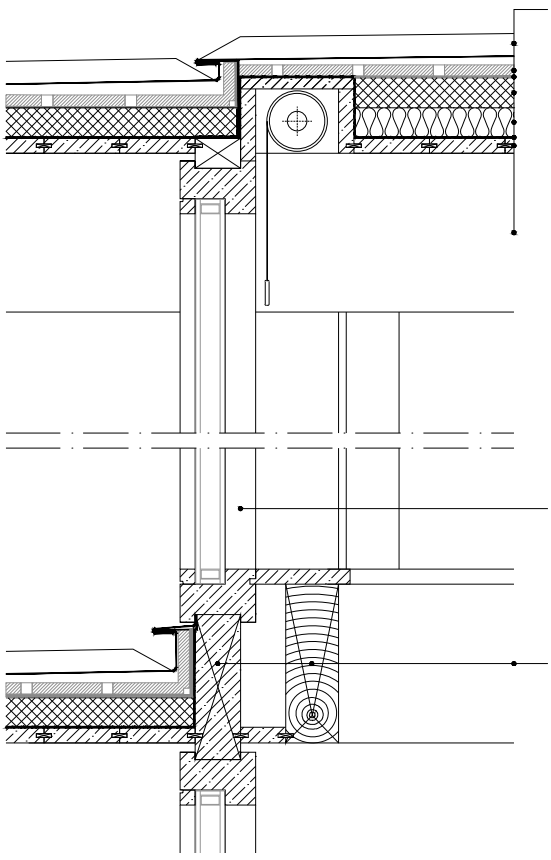
[58] Tradução da autora. CHARPENTIER, Paul. (1902). *Timber: a comprehensive study of wood in all its aspects, commercial and botanical, showing the different applications and uses of timber in various trades, etc.* Londres: Scott, Greenwood & Co., p. 75-78.

[59] O projeto da Piscina das Marés, de Álvaro Siza, comprova a resistência à humidade desta qualidade de madeira.

[60] Tradução da autora. GAUZIN-MÜLLER, Dominique. (1990). Le bois dans la construction. Paris: Moniteur, p. 53.

61. *Vista para a sala*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Fotografia de Fernando Guerra.





Revestimento da cobertura em cobre
Tela pitonada
Tela de separação
Isolamento de cortiça 4cm
Isolamento de poliestireno extrudido 4cm
Tela tipo rolo “boltherm 131”
Forro em madeira
Viga de madeira 21x7cm

Vão fixo em madeira

Tarugo de madeira/ pré-aro 19,2x6cm
Tarugo de madeira 21x7cm
Viga de madeira 2x Vm 21x7cm

[61] ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Glossário de Construção*. Lisboa: Caleidoscópio, p. 23.

[62] STEURER, Anton. (2006). *Developments in timber engineering: the swiss contribution*. Basel: Birkhauser, p.182.

62. *Varanda*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Fotografia de Fernando Guerra.

63. Pormenor construtivo da caixilharia superior da sala de estar, 1:10. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira.

Por sua vez, nas paredes que contactam com o exterior, os vãos criados entre os prumos desempenham de igual forma a função de fixar as caixilharias, ou seja, a própria composição dos caixilhos de madeira acentua a métrica reguladora do projeto. Deste modo, o traçado estrutural afirma a coesão e harmonia da conformação geral - continuidade legível entre o interior e o exterior da habitação.

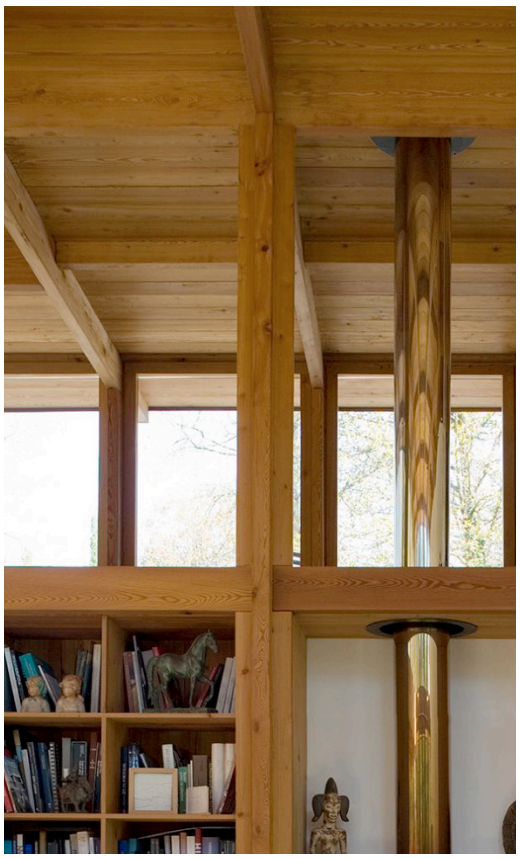
Um outro aspecto característico do sistema em armação apoia-se no visível contraste entre a estrutura e o revestimento, uma vez que a construção em esqueleto origina a formação de vazios entre os elementos verticais. Assim, estes vãos são naturalmente preenchidos com madeira de diferentes características ou com outros materiais, como pedra ou tijolo. Nas paredes interiores da Casa III, os elementos estruturais em madeira maciça são deixados à vista, sem qualquer pintura ou lacado, destacando as qualidades naturais do pinho. Os planos verticais são construídos a partir da armação de prumos de madeira maciça, sendo posteriormente revestidos com gesso cartonado no interstício dos vãos. O gesso cartonado é aplicado na estrutura através da utilização de tirantes metálicos, colocados perpendicularmente à direção vertical dos prumos. Deste modo, a pintura branca do gesso, na ligação com o esqueleto de madeira exposto na sua cor natural, cria um contraste cromático e realça a expressão visual da madeira.

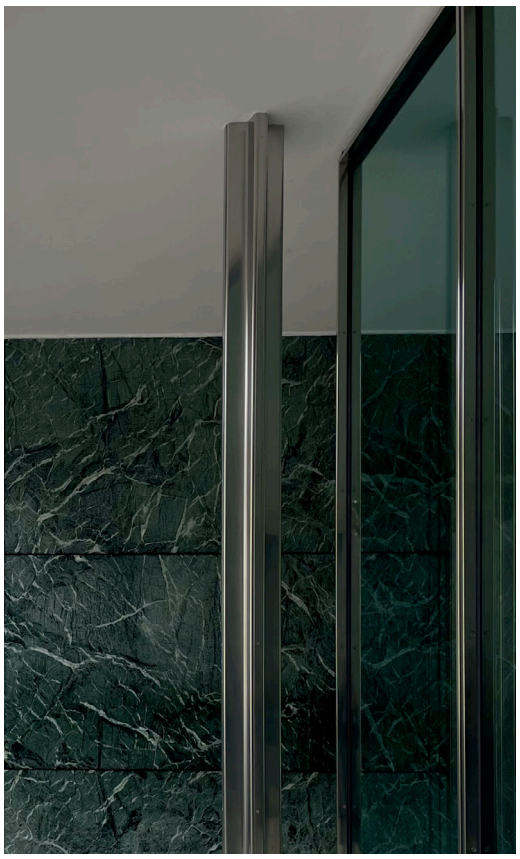
Em contrapartida, o revestimento interior da cobertura é feito com um forro de réguas de madeira maciça perfiladas, igualmente em riga, mantendo uma continuidade com a trama do vigamento. O forro interior, com revestimento de madeira, para além de realçar uma ideia de continuidade na leitura dos espaços, tem ainda a vantagem de servir como um elemento de reforço no isolamento térmico e acústico.

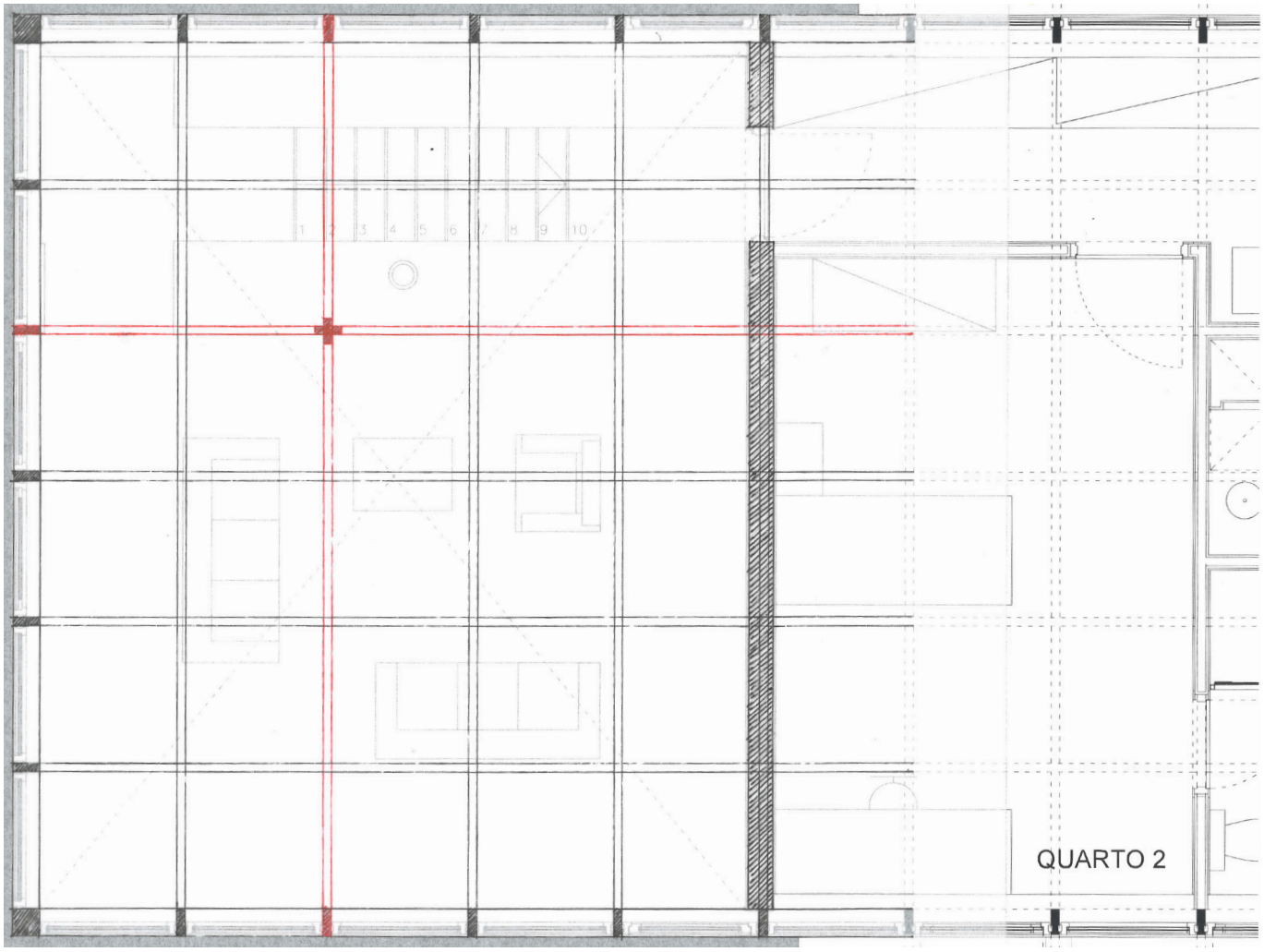
Por último, a qualidade construtiva do projeto da Casa III nota-se, sobretudo, no rigor dos encaixes dos vários componentes. A ligação entre a estrutura de betão e os elementos em madeira é feita através de conectores metálicos que unem os distintos materiais. Neste sentido, as vigas de cobertura conectam-se com as paredes de alvenaria através de elementos metálicos de aparafusamento, com juntas de topo. Para tal, são utilizados varões roscados ancorados com bucha química, cuja composição resínica assegura uma maior resistência à fixação das cargas. Mesmo nas ligações entre componentes de madeira, são utilizados conectores metálicos para reforço estrutural, como se constata na estrutura da varanda.

Na sala de estar, em particular, o remate das caixilharias superiores é feito com recurso a tarugos de madeira maciça, cujas dimensões assemelham-se às das vigas. Assim, é formado um suporte secundário que cria uma moldura nos elementos dos caixilhos, semelhante a um forro. Para além disso, a utilização de tarugos garante o contraventamento lateral, contrariando assim o varejamento das vigotas e dos prumos[61]. Os tarugos asseguram uma maior estabilidade e uma melhoria da transmissão das cargas. Por conseguinte, a fixação dos tarugos às vigotas é feita por ligações em pregagem e, por último, a ligação com o revestimento do teto é feita através de perfis com acabamentos em mecha e respiga.

"As ligações são muito importantes na construção em madeira. Portanto, não é de surpreender que os construtores estejam constantemente à procura de novas formas e meios de conectar as estruturas de madeira."[62]






QUARTO 2

No mesmo espaço, destaca-se ainda o elemento estrutural da coluna cruciforme em madeira, que se desenvolve a partir da estante de madeira central e se prolonga até à cobertura. Esta coluna tem uma estereotomia que a destaca da restante estrutura, devido à necessidade construtiva de implantá-la no centro do espaço para suporte das cargas. Assemelhando-se aos *pilotis* projetados por Mies van der Rohe (1886-1969) no *Pavilhão de Barcelona*, a coluna transmite uma notável leveza e delicadeza enquanto peça estrutural. Na obra de Mies van der Rohe, os *pilotis* foram construídos a partir de uma estrutura metálica, o que lhes confere uma forte estabilidade no suporte do peso da cobertura. A estrutura metálica é associada a uma estrutura ligeira, sendo a estrutura de eleição quando se procura essa leveza. No entanto, com o exemplo da Casa III, conclui-se que a madeira alcança de igual modo estes resultados, num perfeito equilíbrio entre delicadeza e elevada resistência mecânica.

Na transição para o exterior, um detalhe interessante das ligações entre as partes é observado na estereotomia das vigotas da cobertura, que se projetam para além do ponto de apoio, num avanço em consola. Assim, na proximidade com os limites da cobertura, são cortadas a noventa graus na transversal, aligeirando a função estrutural, preparando o remate e enfatizando a perceção de uma cobertura leve, suspensa em ligeiros apoios.

Em síntese, e no que atende aos traços fundamentais da identidade do projeto, reafirma-se que a madeira, para além de material de construção, tem uma forte expressão no interior e exterior dos espaços, principalmente pela sua visibilidade. A riga velha é um pinho nobre que, pela sua aparência, proporciona um conforto visual bastante convidativo, promovendo nos espaços uma sensação de lar. Desde o soalho dos pisos até ao revestimento contínuo dos tetos, a riga sobressai dos restantes materiais e assume um papel de destaque.

Para além disso, nota-se que Carlos Castanheira procura uma simplicidade estrutural e uma consequente clareza de execução. Ao valorizar a madeira nas suas características naturais, a linearidade dos elementos estruturais realça a própria presença da madeira no interior da habitação. Relativamente a esta questão da simplicidade no manuseio da madeira, Frank Lloyd Wright (1867-1959) defendia que as características plásticas da madeira são consideravelmente desvanecidas quando a matéria é trabalhada com uma maior intensidade:

"Quanto mais a madeira é trabalhada, aumentando a expressão da sua potencial manualidade, mais a forma da madeira se afasta das características simples, lineares e retangulares que definem a sua imagem base."[63]

A citação não pretende, apesar de reconhecíveis traços comuns, argumentar que Carlos Castanheira segue "a maneira" de F. L. Wright, mas tão só que alinha no princípio de que o manuseamento mais simples da madeira apresenta vantagens relevantes, nomeadamente na redução do tempo de execução, nos custos de mão de obra e na minoração do desperdício de material.

[63] Tradução da autora. PATTERSON, Terry L. (1994). *Frank Lloyd Wright and the meaning of materials*. Nova Iorque: VNR, p. 34.

64. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Fotografia de Fernando Guerra.

65. Pavilhão de Barcelona, Mies van der Rohe. 1929. Barcelona, Espanha. Fotografia da autora.

66. *Métrica da cobertura da sala de estar da Casa III.* Desenho da autora.

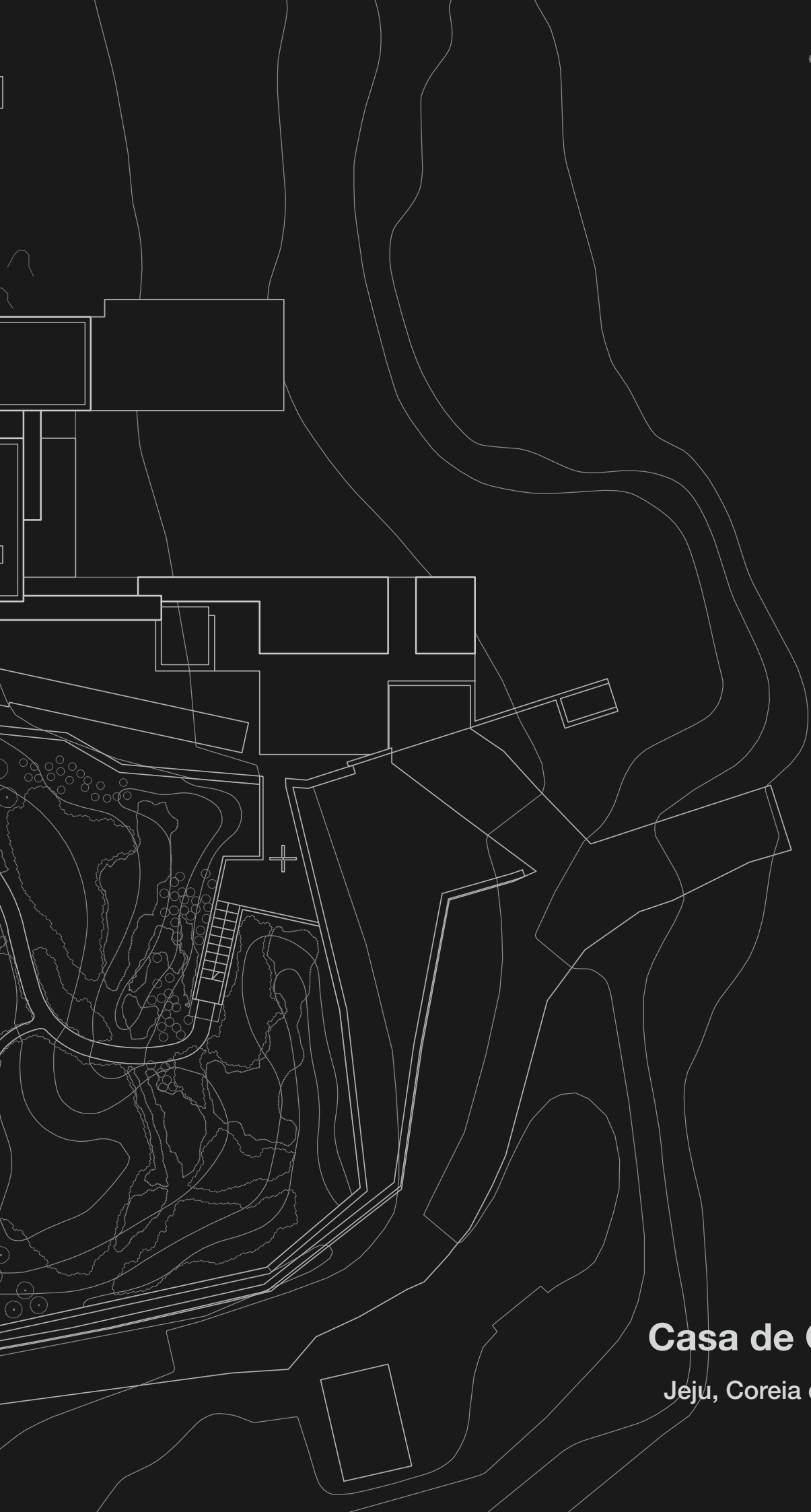


67. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001.
Fotografia de Fernando Guerra.



68. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001.
Fotografia de Fernando Guerra.

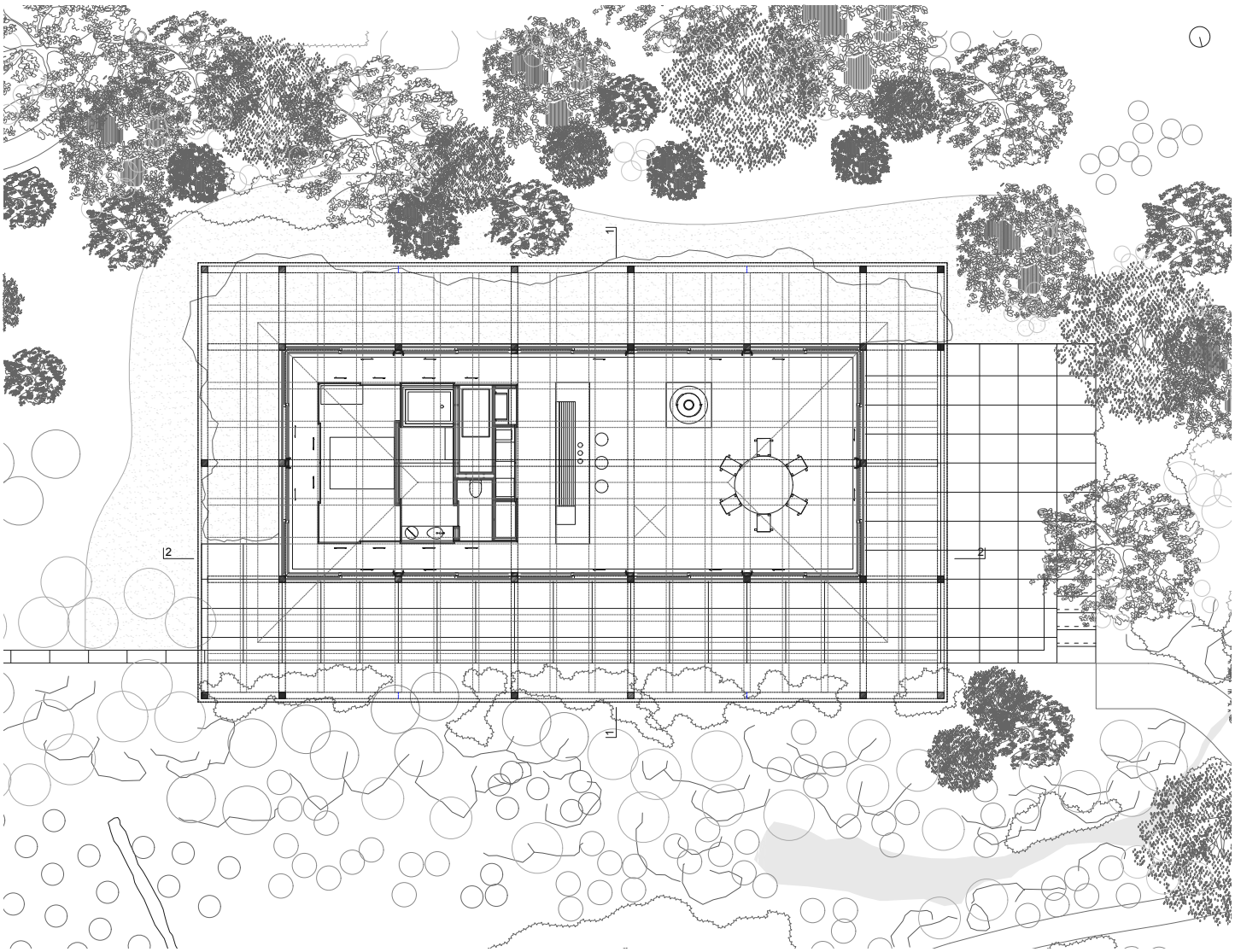


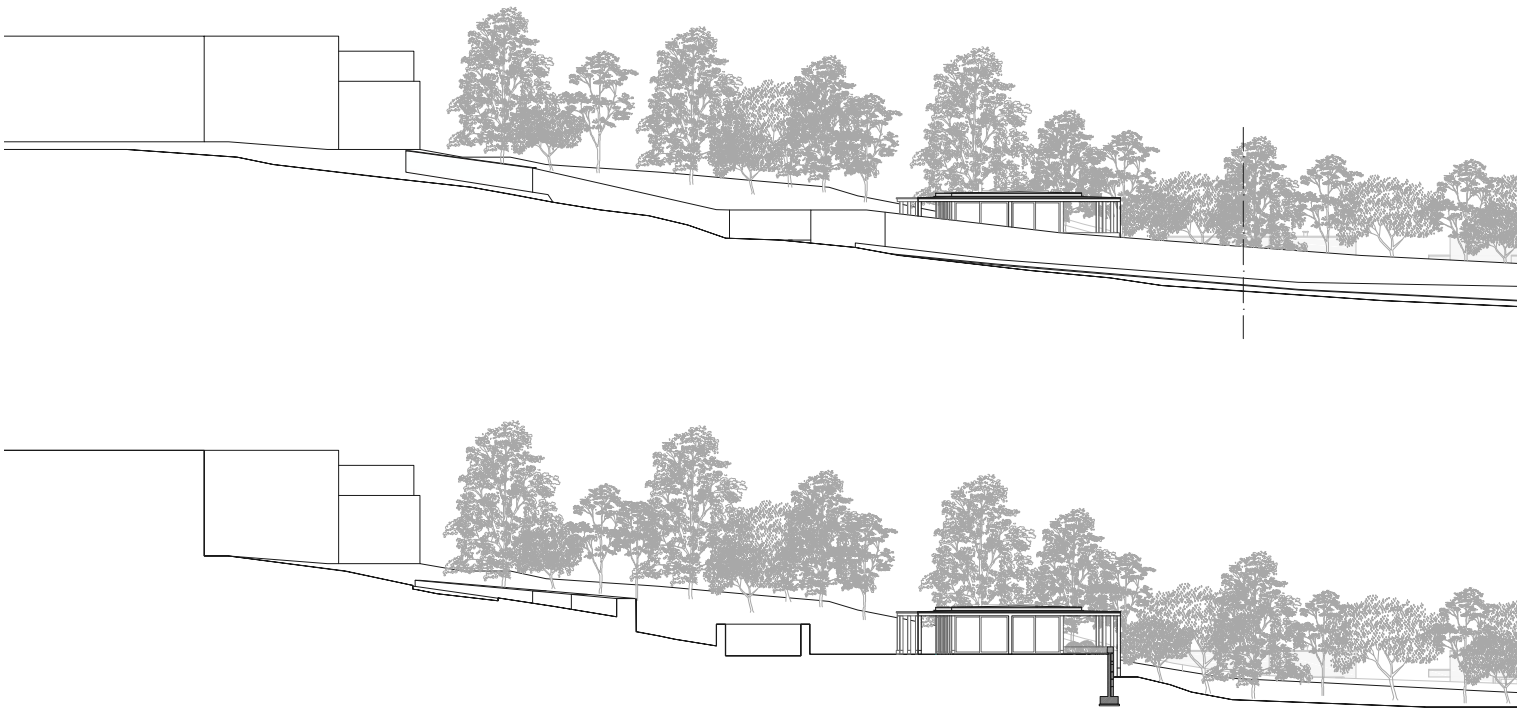


69. *Tea House*. Planta de implantação.

Casa de Chá de Jeju

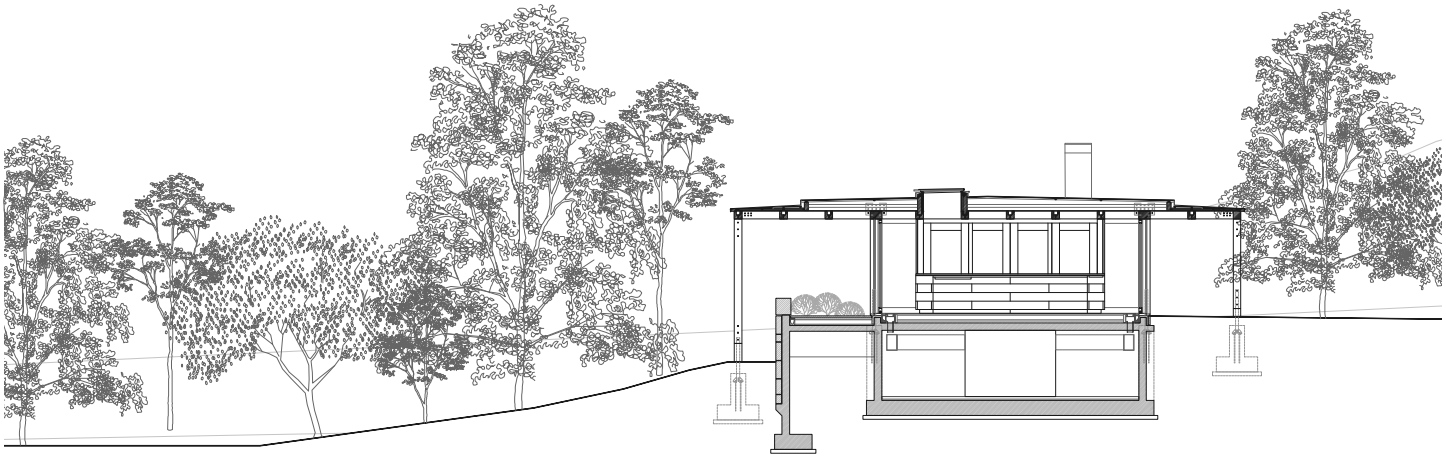
Jeju, Coreia do Sul, 2014-2018

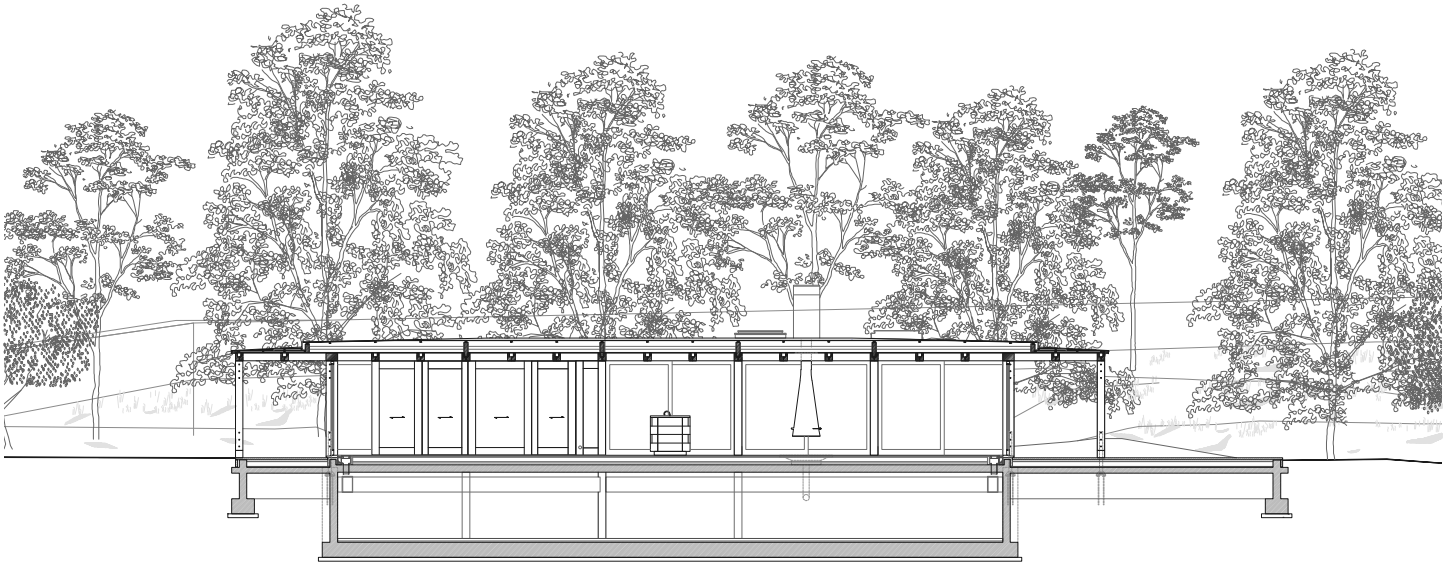




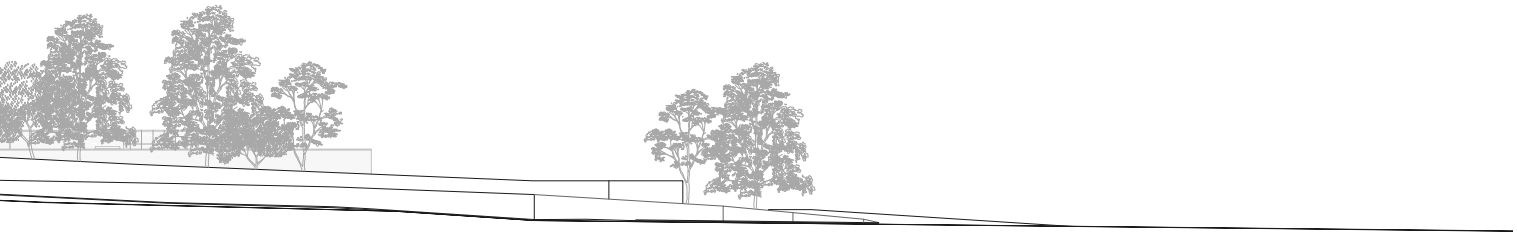
70. Planta, 1:200.

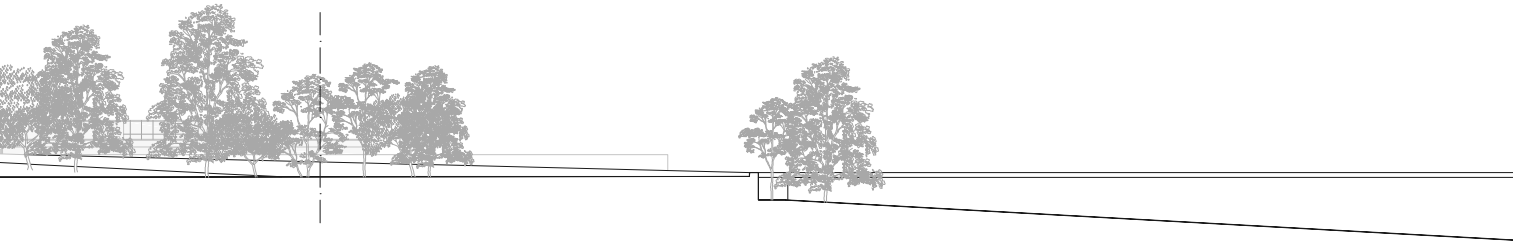
71. 72. Cortes de implantação, 1:500.





73. Corte 1, 1:200.
74. Corte 2, 1:200.







A Ilha de Jeju

"A arquitetura é feita por tudo isso: por trabalho muito duro, por trabalho árduo, muitas chatices, mas também por momentos bastante simpáticos. E por muitas experiências, como as que temos tido lá fora, que nos enriquecem e enriquecem também a arquitetura em geral."[64]

A obra de Carlos Castanheira pode ser observada enquadrando dois contextos: o trabalho em Portugal e o trabalho na Ásia. A sua atividade na Ásia tem sido uma constante ao longo dos anos. Em colaboração com o arquiteto Álvaro Siza, há vinte anos que desenvolve projetos no Oriente. Os primeiros trabalhos surgiram na Coreia do Sul, no início dos anos 2000, seguidos por encomendas na China, em Taiwan, no Japão e em Macau.

"Foi uma grande experiência em termos de contactos com os países, as culturas e as pessoas. (...) E também em relação a trabalhar em conjunto com o Carlos Castanheira. Não foi uma novidade, mas foi especial, porque tínhamos essas longas viagens de avião. Em cada visita de um país para o outro – trabalhávamos em três e, às vezes, em quatro países - era uma constante experiência nova, sempre com um tratamento extraordinário em todos os sentidos, e sempre com novos problemas, novos contextos."[65]

Em 2011, Álvaro Siza e Carlos Castanheira finalizaram o projeto de uma casa de férias na Ilha de Jeju, na Coreia do Sul, para um cliente já conhecido para ambos. Três anos após a construção da primeira casa, surge a encomenda da Casa de Chá de Jeju, ou a *Tea House*, como é habitualmente referenciada. Implantada num terreno adjacente à casa principal e próximo do mar, esta obra nasce da necessidade do cliente em criar um espaço para receber os hóspedes, separado do ambiente mais íntimo e familiar da habitação principal.

No entanto, a *Tea House* não surge apenas como uma casa anexa, mas sim com um propósito programático bem definido: funcionar como uma casa de chá. Segundo Carlos Castanheira, *"a apresentação é bastante simples. Um generoso espaço de convívio, onde se podia, cerimonialmente, preparar, servir e provar um precioso chá, mas também, e com igual cerimónia, abrir uma garrafa e provar um excelente vinho. Assim, percebemos que a classificação Casa de Chá é um pouco mais ampla do que o seu título."*[66].

A abordagem metodológica e projetual de Carlos Castanheira, assim como a de Álvaro Siza, adaptam-se naturalmente quando são inseridas num contexto totalmente distinto, como é o caso da Ásia. Através do discurso dos arquitetos, nota-se uma clara preocupação em responder a questões culturais, geográficas e climáticas. Neste sentido, torna-se pertinente, em primeiro lugar, compreender o contexto onde a obra se insere, ou seja, a Ilha de Jeju.

Com uma origem vulcânica, a ilha de Jeju destaca-se como a maior da Coreia do Sul. Tem uma topografia relativamente plana, praticamente ao nível do mar, que é brutalmente contrastada pela grande superfície acidentada da montanha *Hallasan*[67]. Esta montanha, a única existente em Jeju, corresponde a um vulcão inativo que atinge praticamente dois mil metros de altitude, sendo a montanha mais alta de toda a península coreana[68]. Jeju é ainda caracterizada pelo seu microclima especial. Apesar de ter um clima mais moderado relativamente a outras regiões da Coreia do Sul, com a frequência de verões amenos, é marcada por invernos rigorosos, com temperaturas negativas, ventos persistentes e recorrentes nevões.

[64] Carlos Castanheira *in*: Fundação Serralves. (2021). *Conversa entre Álvaro Siza e Carlos Castanheira. Exposição Orient Express, Viagem de Retorno*.

[65] *Idem*.

[66] Carlos Castanheira Architects. (s.d.). *Jeju Tea House*. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>, consultado a 23 de janeiro de 2024.

[67] A montanha *Hallasan* é classificada como Património Natural Mundial da UNESCO.

[68] Jeju Tourism Organization. (s.d.). *Jeju in the World, Natural Heritage Site*. Disponível em: <https://www.ijto.or.kr/english/?cid=11>, consultado a 11 de setembro de 2024.

75. Casa de Jeju e *Tea House*, Carlos Castanheira e Álvaro Siza. 2014-2018. Fotografia de Park Wansoon.





"A ilha de Jeju, localizada na costa sul da península coreana – o ponto mais a sul do país – tinha um 'layout' único de habitação. A principal diferença era o facto das paredes e guardas serem construídas com rochas vulcânicas, o material mais comum na região. Além disso, as casas eram concebidas com coberturas de palha, atadas com cordas para suportar os ventos fortes."[69]

Adicionalmente, um dos fatores que motivou a construção da Casa de Chá prende-se com o crescimento do turismo na região nos anos anteriores à encomenda do projeto. Assim, numa fase posterior ao projeto da casa principal, a Ilha de Jeju passou a enfrentar uma pressão turística para a qual não estava preparada, padecendo com um frenético crescimento de construções de má qualidade, denominadas coloquialmente de "pensões". Nesse contexto, uma vez que o terreno adjacente à casa principal estava desabitado, existia um forte risco para que uma dessas pensões pudesse ser construída no local. Diante desse indesejado desfecho, que resultaria provavelmente numa agressão à essência paisagística do lugar, o cliente sentiu a necessidade de desenvolver um projeto anexo à casa principal.

"Antes que se criasse uma pensão no terreno ao lado da casa, que estava vazio, o cliente comprou-o e desafiou-nos a fazer o projeto. Ele não queria mais quartos, tinha duas filhas, mas queria ter um espaço onde pudesse receber as visitas fora de casa. E, então, lembrou-se desta ideia de uma 'Tea House'. Ele é produtor de chá, um dos melhores produtores de chá da Coreia, e gosta muito de abrir umas garrafas e fazer um chá. Então veio esse desafio."[70]

A *Tea House* representa, assim, o acolhimento de expressão contemporânea a uma cultura de tradição – o ritual do chá – e que, através do uso da madeira na sua construção, procura remeter para o imaginário do património construtivo de todo o Oriente Asiático, no qual também se inclui a Coreia do Sul.

[69] Tradução da autora. BONGHEE, Jeon. (2016). *A Cultural History of the Korean House*. Coreia do Sul: Seoul Selection, p. 46.

[70] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 146.

76. Casa tradicional. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de autor desconhecido.

77. *Vista aérea sob a ilha*. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de autor desconhecido.

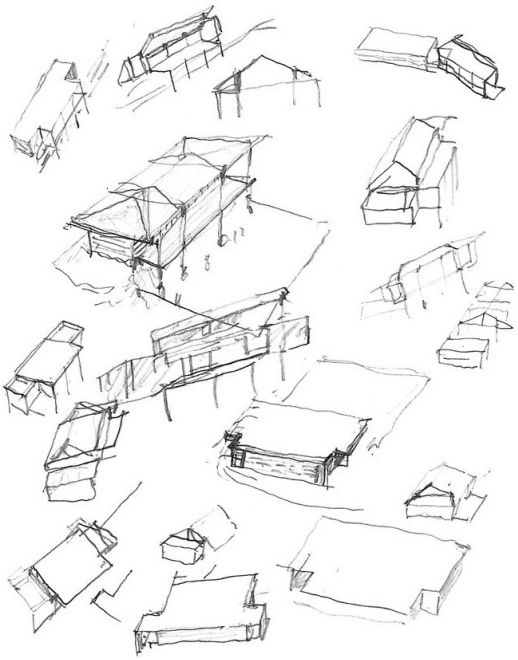


78. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018.
Fotografia de Park Wansoon.



79. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018.
Fotografia de Park Wansoon.







A *Tea House*

A cultura do chá foi introduzida na Coreia do Sul e no Japão por monges budistas que a trouxeram da China. Assim, apesar da sua origem chinesa, a tradição do chá exerceu uma profunda influência na cultura coreana, estando ainda bastante presente no quotidiano da população.

"O povo coreano emprega o chá como um símbolo de comunicação, de reflexão, de justiça social, lealdade, piedade filial e boas maneiras. O coreano 'darye' traduz-se como a 'etiqueta para o chá', como uma forma de desacelerar e relaxar a mente no dia-a-dia, com o chá. Quase todo o chá na Coreia do Sul é cultivado na península, onde as pessoas desfrutam da brisa do mar do estreito da Coreia, e do Mar Leste nas regiões de Boseong, Hadong, Jeju e Jangheung."[71]

Neste sentido, seguindo as práticas asiáticas da cerimónia do chá, a *Tea House* desenvolve-se como um retiro na extensão da habitação, dedicado aos momentos de lazer, de pausa e de convívio. A obra ganha vida própria pela sua estratégia de implantação. É colocada a uma cota superior ao nível da habitação principal, num terreno envolvido por um grande jardim e com uma vista privilegiada para o mar. Para além disso, segue uma orientação que respeita a teoria tradicional coreana do *pungsu*, semelhante ao conhecido *feng shui* chinês. Já na construção da casa principal de Jeju, Carlos Castanheira seguiu estes princípios[72].

"Embora as pessoas preferissem ter as suas casas no lado sul da montanha e viradas também para sul, o fator mais importante para determinar a implantação da casa era a inclinação do terreno, com as casas tipicamente construídas para que a fachada principal ficasse no nível mais baixo da inclinação, e a fachada traseira no nível mais alto. (...) Existe uma íntima relação entre este 'layout' de habitação e a geomancia tradicional coreana, conhecida como 'pungsu' ('feng shui', em chinês). De acordo com a teoria do 'pungsu', as energias dinâmicas fluem ao longo do cume das montanhas."[73]

A ideia de criar um espaço de refúgio é enaltecida pela íntima simbiose entre a arquitetura e a natureza. Num primeiro momento, esta relação reflete-se no desenho de um percurso orgânico que interliga a casa principal com a Casa de Chá, numa ótica de *promenade architecturale*. Assim, no espaço exterior de acesso à casa principal, surge um caminho alternativo que conduz o utilizador à *Tea House*. No avanço desse percurso, é guiado para um segundo espaço contido, marcado por uma parede central. Esta parede, desligada de qualquer elemento estrutural contíguo, apresenta um revestimento cerâmico ilustrado com um esquisso de Álvaro Siza. À primeira vista aparenta uma função puramente escultórica, porém, na sua aproximação, revela-se uma passagem para o espaço exterior da Casa de Chá.

"As ligações à Casa, a pé, também precisavam de ser naturais, como se sempre tivessem existido. Existe uma ligação de serviço no piso superior e um outro percurso que, desde a entrada da Casa, permite um passeio no jardim, ou, para acesso à Casa de Chá. Uma 'porta' faz a ligação entre a Casa e a Casa de Chá."[74]

[71] Tradução da autora. MOON, Doo-Gyung. (2020). *The Characteristics of Korean Traditional Post-Fermented Tea (Chungtaejeon)*. Jeju: Research Institute of Climate Change and Agriculture, p.1.

[72] Carlos Castanheira *in*: Fundação Serralves. (2021). *Conversa entre Álvaro Siza e Carlos Castanheira. Exposição Orient Express, Viagem de Retorno*.

[73] Tradução da autora. BONGHEE, Jeon. (2016). *A Cultural History of the Korean House*. Coreia do Sul: Seoul Selection, p. 66.

[74] Carlos Castanheira Architects. (s.d.). *Jeju Tea House*. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>, consultado a 23 de janeiro de 2024.

80. 81. *Vista para a porta de acesso à Tea House*, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon.

82. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Esquissos de Carlos Castanheira.





[75] *Idem*.

[76] ENGEL, Heinrich. (1964). *The Japanese House: a tradition for contemporary architecture*.Tóquio: Charles E. Tuttle, p. 148.

[77] *Idem*., p. 142.

83. *Sala de estar. Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Fotografia de Park Wansoon.

84. *Quarto. Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Fotografia de Park Wansoon.

No remate do percurso delineado do jardim, o utilizador depara-se com um volume horizontal elevado numa plataforma. Assim, subindo uma escadaria de acesso à plataforma, acede ao interior da casa, cuja entrada é feita diretamente para a sala de estar, espaço dedicado à cerimónia para o chá. No interior, a madeira encontra-se continuamente à vista do utilizador no seu estado cru, reforçando a premissa de Carlos Castanheira em aproveitar a estrutura como o próprio material de acabamento. Assim, para além da forte visibilidade da madeira, o espaço da sala contém apenas uma mesa-redonda, uma copa de apoio e uma lareira encastrada no pavimento, que serve como o fogo central da habitação. O próprio desenho do mobiliário foi pensado unicamente para o programa singular da casa. A título de exemplo, nota-se este aspecto no projeto da bancada da copa, que não dispõe de um fogão e contém apenas uma área destinada ao aquecimento do chá, associado a um largo estrado de madeira para a secagem dos utensílios.

Percorrendo o espaço a partir da sala, no sentido longitudinal, chega-se a uma zona mais estreita, que serve como filtro entre o espaço social e o espaço mais privado da casa. Um aspecto interessante do projeto revela-se, de facto, neste momento de chegada à zona privada da habitação, composta apenas por um quarto e respetivo sanitário. Assim sendo, uma vez que a casa é totalmente envolvida por um volume envidraçado, o quarto encerra-se do exterior através de biombos de correr em madeira, evocando a tradicional divisão espacial das habitações asiáticas. Ao invés de uma delimitação convencional com paredes de gesso cartonado, como se observa na Casa III da Quinta do Buraco, neste projeto, a separação entre os espaços é feita por biombos que se movem por perfis ranhurados, permitindo a sua sobreposição e alcançando assim uma grande versatilidade.

"As divisórias são biombos deslizantes que (...) permitem que o quarto seja total ou parcialmente fechado, ou que se abra totalmente para a paisagem. E é a mesma coisa com a casa de banho. Criando um jogo de possibilidades quase infinitas, permitindo que os espaços se transformem e mudem quando diferentes atividades acontecem."[75]

Este sistema tem origem na arquitetura tradicional chinesa, sendo posteriormente adaptado para o contexto japonês e coreano[76]. Na variação japonesa, esta estratégia deu origem aos *fusuma*[77], biombos deslizantes de papel que se tornaram no sistema mais conhecido na cultura ocidental. O modelo de divisão espacial japonês consiste, assim, num conjunto de painéis que partem de uma moldura leve de madeira ou bambu, revestida no interior com papel opaco.

Por outro lado, na Casa de Chá de Jeju, os painéis são inteiramente construídos em madeira. Assim, o tradicional contraste criado pelo uso de diferentes materiais, aqui é solucionado através da combinação de dois acabamentos distintos na madeira, criando variações de tonalidade entre a moldura e o preenchimento. Neste contexto contemporâneo, a solução dos biombos justifica-se principalmente por se tratar de uma habitação temporária e com um programa específico, que restabelece um costume tradicional. No entanto, do ponto de vista funcional, este sistema não oferece o mesmo desempenho térmico quando comparado com soluções construtivas ocidentais, como as estruturas em alvenaria ou outros elementos secundários, como as portas de batente.



[78] Tradução da autora. *Idem*., p. 140.

85. *Biombos. Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Fotografia de Park Wansoon.

Sobre esta problemática, o arquiteto alemão Heinrich Engel (1925-2013) observou, no seu livro dedicado à habitação tradicional japonesa, que *"os méritos deste método de delimitação do espaço foram suficientemente elogiados pelos arquitetos ocidentais. Uma vez que os painéis deslizantes podem ser facilmente abertos como totalmente removidos, armazenados e substituídos, a compartimentação interior ganha uma flexibilidade altamente desejável para habitações com espaços mínimos (...). Por outro lado, existem numerosos defeitos, como a falta de isolamento contra o frio e calor, o som, a sujidade, e a incapacidade de proporcionar privacidade para o utilizador."*[78]

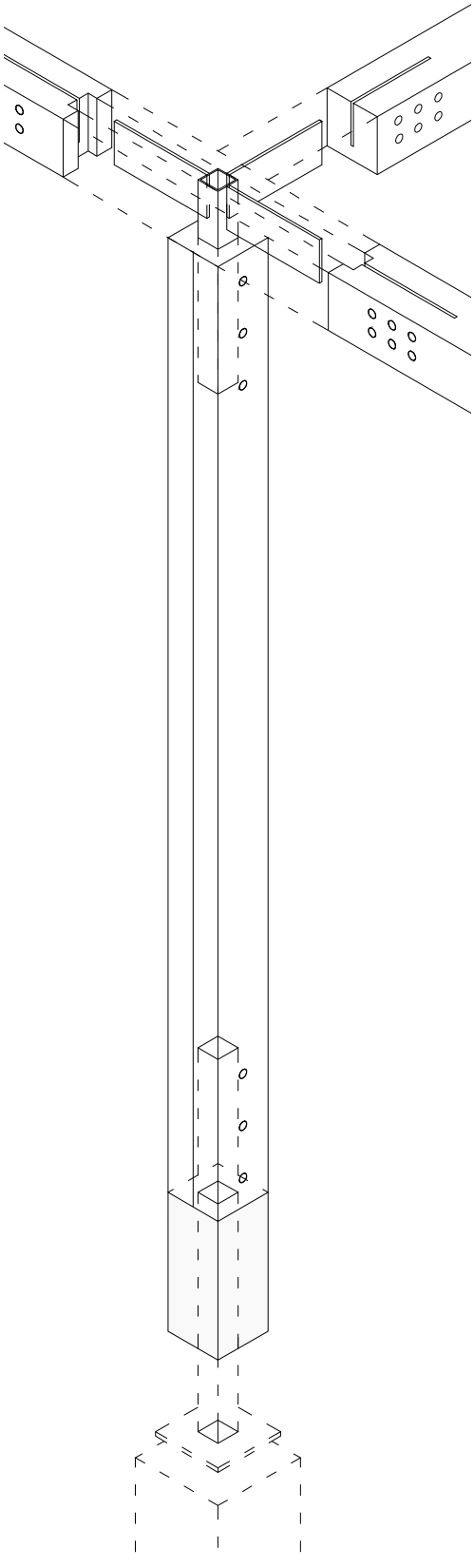
A utilização da madeira nos elementos construtivos secundários, como os biombos de correr, reitera a ligação pretendida entre a arquitetura e a natureza. Concretamente, uma vez que a casa é totalmente aberta para a envolvente natural, seguindo a ideia de uma "caixa de luz" de madeira, o contraste visual do exterior para o interior da casa é quase impercetível. Além disto, tal como se verificou na análise da Casa III da Quinta do Buraco, nota-se a vontade de criar uma forte horizontalidade na imagem arquitetónica. A obra segue um desenho linear e horizontal que, por um lado, valoriza as características naturais do tronco e, por outro, se interliga com o solo num respeito pela natureza que a envolve.

Por contraste, a perceção dos espaços interiores, com a presença dominante da madeira "polida", de tonalidade escura e aplicada segundo uma métrica estrutural rigorosa e repetitiva, cria uma atmosfera racional e contentora, que enfatiza a leveza orgânica da vegetação exterior. Esta matriz geométrica interior prolonga-se até à cobertura exterior, que protege o espaço da varanda e envolve a habitação. Assim, a varanda apresenta-se como uma zona de transição entre dois ambientes contrastantes – a disciplinada geometria da arquitetura e a subtil harmonia da natureza – enfatizando as particularidades de cada uma.

Com isto, percebe-se que Carlos Castanheira explora as qualidades da madeira não apenas para procurar harmonizar a arquitetura com a natureza, mas também para dialogar com os seus contrastes e oposições, enriquecendo as dimensões espaciais tanto no interior como no exterior da habitação.







O Pensamento Construtivo

A Casa de Chá de Jeju, inspirada nos princípios da construção oriental, é sustentada por uma estrutura de betão armado que contacta com o solo[79]. Este embasamento cria um espaço subterrâneo destinado às áreas técnicas e, no exterior, é revestido com pedra vulcânica da ilha, numa clara aproximação ao caráter do lugar. A base em betão armado acaba por possibilitar a criação duma extensa plataforma exterior, que eleva a casa do terreno. Apesar desta elevação surgir da necessidade de responder à topografia do terreno e permitir uma melhor vista para a paisagem, estabelece uma relação interessante com os princípios das casas tradicionais asiáticas, que se erguem do solo para garantir uma maior higiene na habitação[80].

As fundações são construídas a partir de sapatas de betão armado que se conectam com um elemento estrutural intermédio em pedra vulcânica, no momento de contacto com o solo. Por sua vez, o elemento em alvenaria de pedra interliga-se com a estrutura de madeira. A ligação entre as três partes é feita a partir de uma peça metálica que forma o elo entre os materiais distintos. Para tal, são utilizados perfis de aço com uma secção tubular quadrada, que encaixam no interior dos pilares de madeira para a fixação à fundação em betão.

A opção pela estrutura em madeira poderia parecer, à partida, uma solução evidente, dada a presença histórica deste material na arquitetura asiática e a familiaridade de Carlos Castanheira com a sua aplicação. Contudo, a realidade contemporânea da Coreia do Sul contraria por completo estes pressupostos. O saber associado à construção em madeira foi-se perdendo ao longo do tempo, resultado de um extenso período marcado por conflitos e pela crescente escassez de matéria-prima para construção. No período moderno, esta foi gradualmente substituída por outros materiais de construção mais económicos e abundantes.

Neste sentido, embora a madeira fizesse parte do imaginário tradicional e tivesse sido sugerida pelo cliente como forma de materializar uma casa de chá alinhada com a cultura coreana, para Carlos Castanheira rapidamente se tornou evidente que, *"com as guerras e com a industrialização da Coreia, um pouco ao contrário do Japão, a carpintaria morreu"*[81]. Assim, tendo em conta a afinidade do cliente pelo material e face à impossibilidade da sua construção na Coreia - pela falta de artesãos experientes nessa matéria -, a solução implementada passou pela execução do projeto construtivo em Portugal. Logo, a partir de componentes pré-fabricados em oficinas portuguesas, apenas o processo de montagem foi realizado no local, pela coordenação de quatro carpinteiros portugueses.

"O Siza tinha a experiência, mais do que comprovada, da Casa de Chá da Boa Nova, em que usou a Afzélia, não só nas caixilharias, mas nos pavimentos, nas coberturas e na estrutura. Então, propôs a afzélia e lá tivemos de mostrar ao cliente o que é que era, a cor, etc.… e o cliente aceitou. Comprámos muito mais caro, obviamente. Foi um valor brutal de madeira porque íamos fazer em madeira maciça."[82]

Como referido por Carlos Castanheira, a *Tea House* ergue-se por completo num volume térreo e longitudinal, através de uma robusta estrutura em madeira maciça. Inicialmente, a obra tinha sido projetada com pinho de riga, qualidade de madeira utilizada na Casa III da Quinta do Buraco. Contudo, segundo o arquiteto, *"tudo o que é pinho, tudo o que é da família dos pinhos, na Ásia não entra; nem todos estão doentes, mas há bastantes problemas com*

[79] As construções tradicionais asiáticas em madeira, geralmente, também partem de um embasamento noutro material distinto, de forma que a madeira não entre em contacto direto com o solo húmido e possa originar patologias na construção. Tradicionalmente, o material de eleição para o embasamento é a pedra, contudo, na construção contemporânea, esta foi substituída pelo betão.

[80] A prática de tirar os sapatos e andar descalço no interior das habitações é um hábito profundamente enraizado na cultura asiática. Logo, a elevação da construção contribui também para um maior controle da entrada de sujidade no interior da habitação.

[81] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 146.

[82] *Idem.* Consultar em apêndice, p. 146.

86. *Plataforma exterior. Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Fotografia de Park Wansoon.

87. *Ligação entre materiais. Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Fotografia de Park Wansoon.

88. Axonometria da ligação entre pilares e vigas. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018.





a madeira de pinho"[83]. Posta a impossibilidade de exportar a madeira de riga velha para a Ásia, o projeto avançou com madeira de afzélia, em alternativa. A escolha desta qualidade de madeira surgiu, como acima mencionado, da referência da *Casa de Chá da Boa Nova* (1958-1963), de Álvaro Siza. Nesta obra, o comportamento do material ao longo dos anos comprovou a sua qualidade. Apesar da proximidade ao mar e respetiva agressão salina, a madeira mostrou um comportamento resiliente com a passagem do tempo, mantendo as suas características mecânicas e estéticas originais.

Com os pressupostos apresentados acima, a Casa de Chá de Jeju é erguida a partir de um sistema construtivo em armação pesada de pilar e viga. O desenho estrutural segue uma métrica clara, reforçando a procura pela simplicidade que se constata primeiramente na Casa III da Quinta do Buraco. Assim, a partir do embasamento em betão, erguem-se os pilares de madeira maciça que suportam todo o volume estrutural de afzélia. Partindo de uma métrica de três metros e sessenta centímetros entre as vigas principais, os vãos proporcionam uma malha ritmada para a colocação das caixilharias. No momento da extensão da cobertura em consola, a distância entre vãos altera-se para dois metros e quarenta centímetros, com exceção da fachada principal, que mantém a métrica anterior.

Com isto, contrariamente à Casa III, que parte de elementos estruturais mais leves, a estrutura da Casa de Chá de Jeju é feita a partir de pilares e vigas com uma maior secção e com um espaçamento entre vãos alargado. Deste modo, os pilares têm uma secção quadrada de vinte centímetros de lado, ao invés dos sete centímetros de largura dos utilizados na Casa III. Para tal, Carlos Castanheira opta por peças de madeira de dez por vinte centímetros de largura, coladas uma à outra para formar o perfil desejado, criando uma grelha quadrangular austera que se destaca na continuidade da habitação.

Relativamente às ligações entre os elementos, nos pontos de conexão entre os pilares e as vigas, Carlos Castanheira recorre novamente a conectores metálicos, colocados no interior do madeiramento. Assim, a fixação é feita por meio de chapas metálicas num sistema em cruz, introduzidas no cruzamento dos pilares com as vigas principais e secundárias. Na fixação dos conectores, o arquiteto opta pela utilização de buchas de madeira, realçando a perceção de continuidade do material. Além disso, a escolha da colocação dos conectores no interior do madeiramento, para além de proporcionar uma maior resistência, confere uma aparência mais elegante e subtil à estrutura, equilibrando a austeridade da malha com a delicadeza dos detalhes.

O uso de ligações metálicas num sistema pré-fabricado traz também vantagens a nível de montagem, uma vez que permite uma construção mais célere e simplificada. Por último, esta técnica construtiva mista nas ligações e fixações – envolvendo com madeira os componentes metálicos – também se apresenta como uma solução eficaz para as condições climatéricas, enfatizadas pela ocorrência de extensos períodos de neve. A propósito deste sistema de fixação com conectores de metal, Paulo Pereira de Almeida descreve o seguinte:

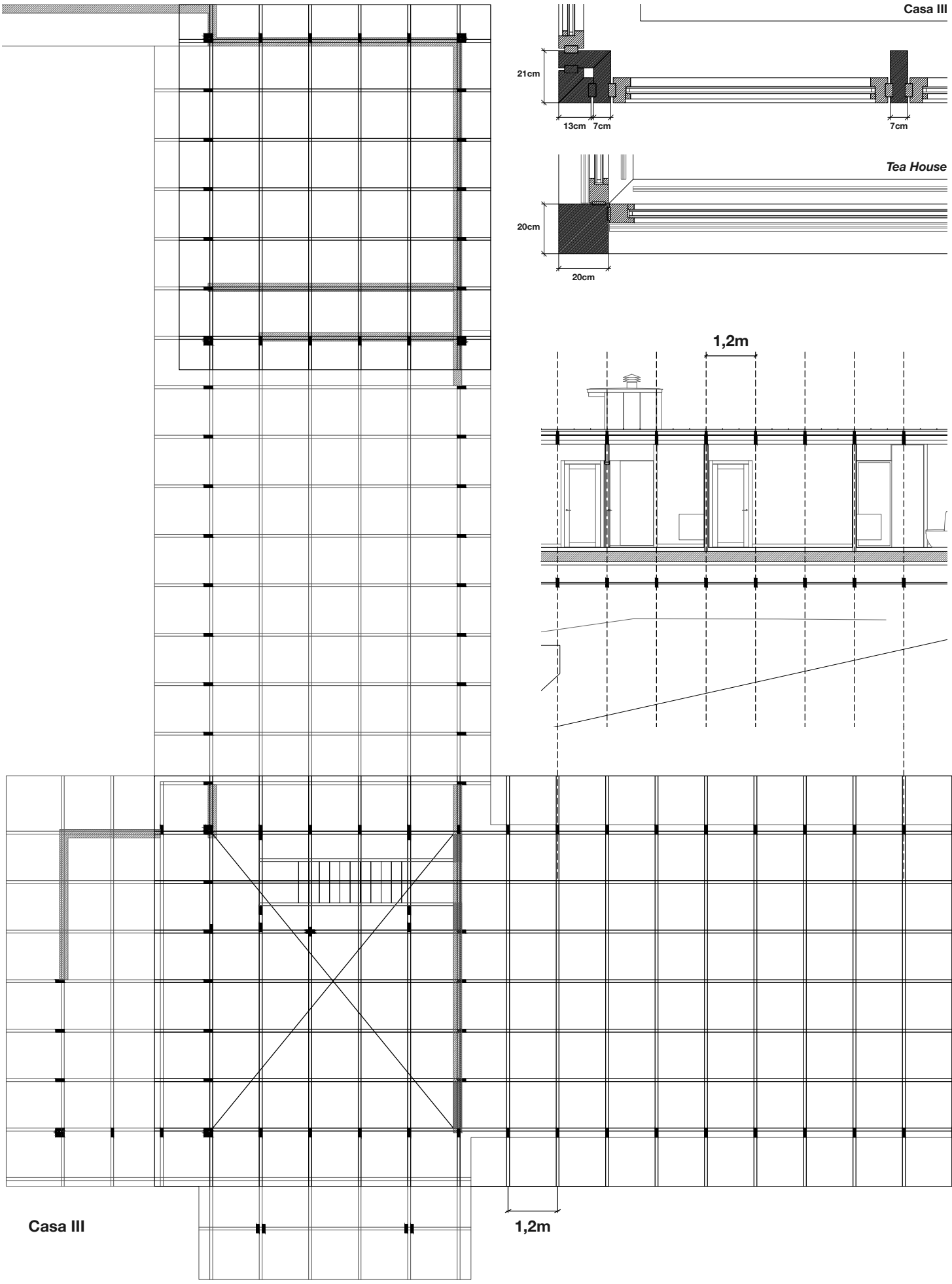
"Os ligadores metálicos são, maioritariamente, feitos de chapa de aço quinada e galvanizada e, em certos casos, de aço inoxidável ou de liga de alumínio. (...) A adoção de conectores metálicos é generalizada por assegurar ligações mais resistentes do que aquelas executadas só com pregos e reduzir o tempo de montagem da estrutura."[84]

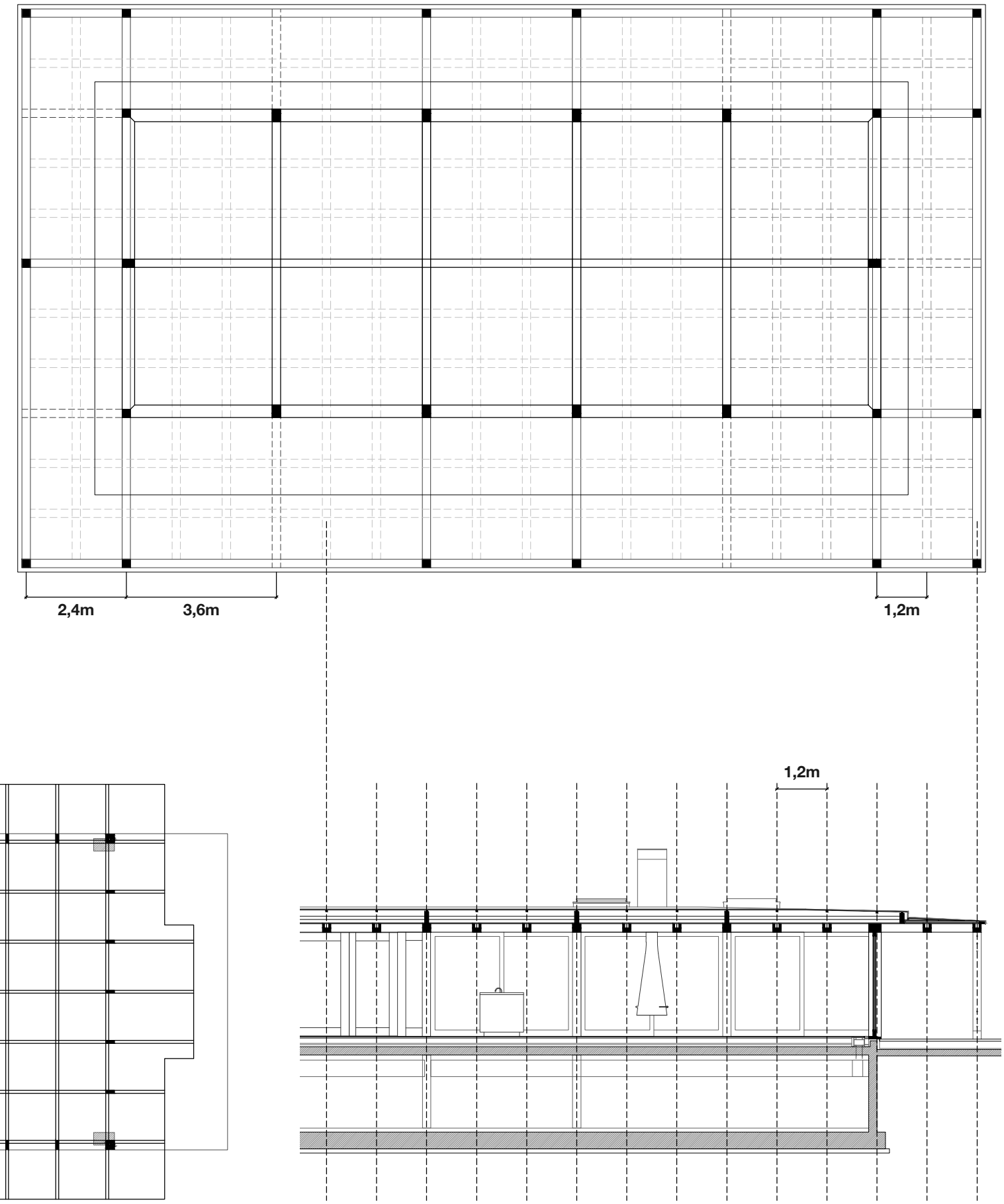
[83] *Idem.* Consultar em apêndice, p. 146.

[84] ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Sistemas e Materiais*. Lisboa: Caleidoscópio, p. 98.

89. Casa de Chá da Boa Nova, Álvaro Siza. 1963. Porto, Portugal. Fotografia de João Morgado.

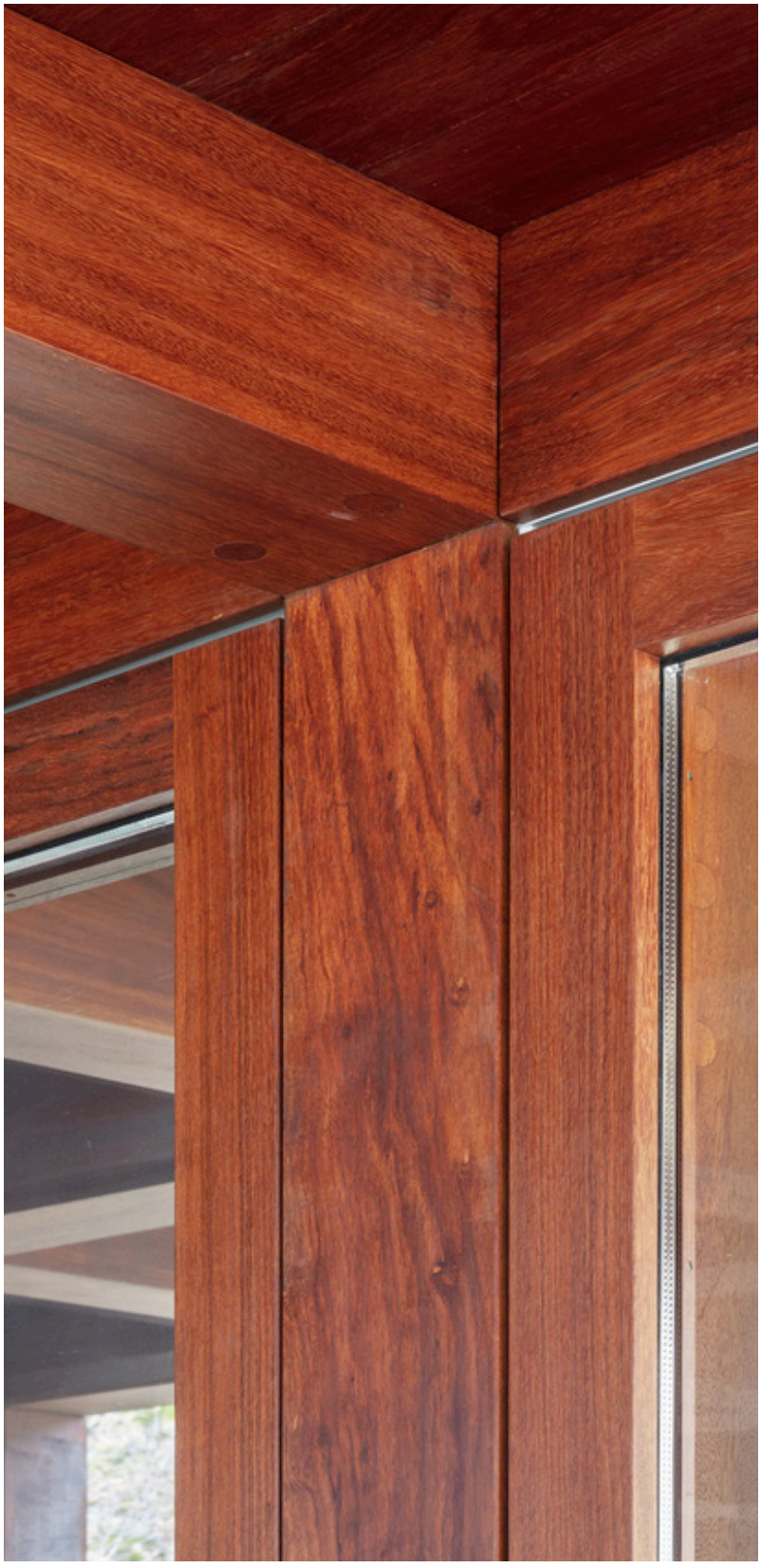
90. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Fotografia de Park Wansoon.

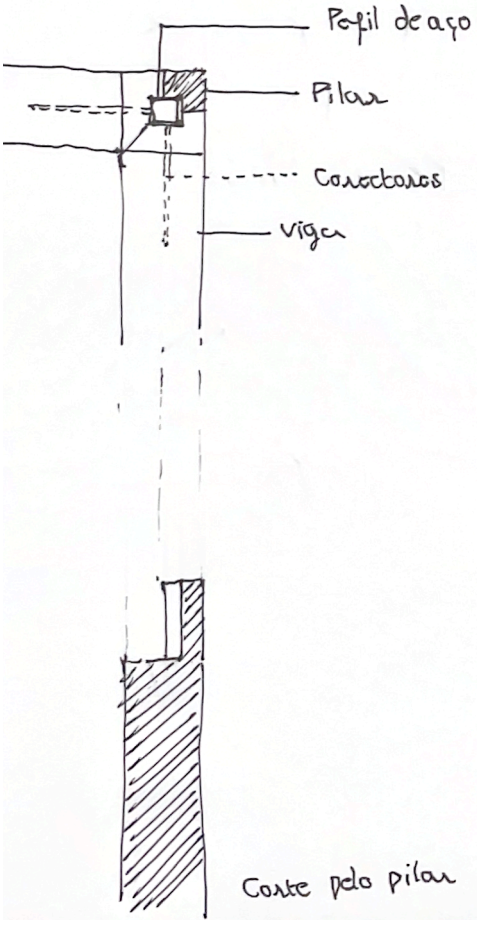

Casa III
21cm
13cm
7cm
7cm
Tea House
20cm
20cm
1,2m
Casa III
1,2m



Tea House

91. *Estudo comparativo da métrica estrutural. Casa III e Tea House.*
Esquemas da autora.




Perfil de aço
Pilar
Conectores
Viga
Corte pelo pilar

[85] *Idem.*, p. 93.

[86] ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Glossário de Construção*. Lisboa: Caleidoscópio, p. 55.

92. *Ligação com buchas de madeira. Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Fotografia de Park Wansoon.

93. *Ligações com conectores metálicos na Tea House*. Esquissos da autora.

Devido aos invernos rigorosos e com uma constante presença de períodos de neve, foi introduzido um reforço estrutural na cobertura, para suportar as cargas da neve. Assim, Carlos Castanheira projeta uma cobertura em dois níveis estruturais, tendo o segundo nível vigas com madeira lamelada para suportar a carga adicional. Os dois níveis do vigamento são conectados por elementos em madeira chanfrados, que fixam as duas estruturas através de aparafusamentos de topo.

Tal como se sucede no projeto da Casa III da Quinta do Buraco, denota-se nesta obra uma preocupação pela simplicidade do conjunto estrutural. Nos elementos da cobertura, este aspeto reflete-se nas ligações entre as vigas do primeiro nível. Dado que se trata de uma construção pré-fabricada, as vigas de madeira maciça são cortadas em pequenos segmentos para a execução. A utilização de segmentos com menor comprimento confere um peso reduzido e menor volume para o transporte, e facilita posteriormente a montagem, uma vez que dispensa o recurso a gruas para a construção. Assim, a ligação entre as várias partes é feita por meio de samblagem com juntas rabo de andorinha, já no local da montagem.

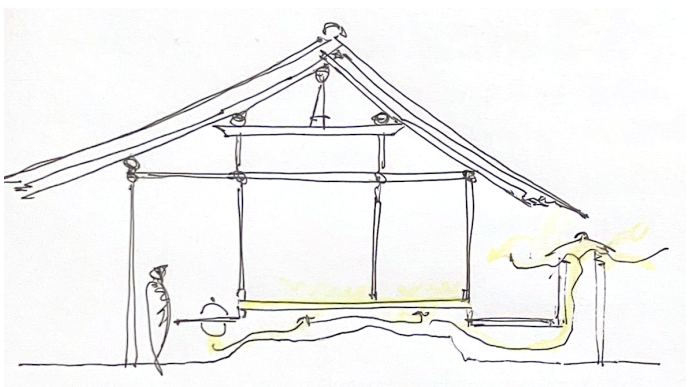
"A samblagem é talvez a forma mais antiga de unir elementos de madeira. (...) O desenvolvimento de novas samblagens foi influenciado pela necessidade de criar estruturas mais longas, mais complexas e com madeiramentos menores. A necessidade de conjugação de um maior número de peças mais pequenas potenciou a invenção de novas formas de união."[85]

Por sua vez, para a construção do segundo nível da cobertura, Carlos Castanheira recorre a madeira em *LVL* (*laminated veneer lumber*) de contraplacado de bétula, para as vigas principais. Este tipo derivado de madeira é composto pela laminagem de várias camadas de folheado, que confere uma elevada resistência mecânica e constitui uma alternativa aos vigamentos metálicos, habitualmente utilizados na construção industrial. Assim, a possibilidade de utilização da madeira nesse nível estrutural, concorre para o objetivo de utilizar a madeira como principal material construtivo.

As vigas secundárias, por outro lado, são construídas a partir de madeira lamelada colada. As vigas em lamelado colado são fabricadas através da colagem de réguas de madeira sobrepostas. Neste sentido, as réguas das faces exteriores têm por base a utilização de madeiras nobres, com uma maior resistência mecânica, e as lamelas interiores adotam madeiras menos resistentes. O uso de réguas com diferentes qualidades de madeira permite uma utilização mais racional da madeira, para além de conferir, na junção com madeira em *LVL*, uma melhoria do desempenho mecânico, comparativamente a uma viga de madeira maciça de secção idêntica[86].

Por fim, as vigas que perfazem os limites da cobertura são construídas a partir de painéis OSB (*oriented strand board*). Este tipo de derivado de madeira, cuja composição parte de fibras de madeira prensadas e coladas com resinas sintéticas, tem uma elevada resistência mecânica, à flexão e compressão. Para além disso, é produzido habitualmente a partir de madeiras de reflorestamento e utiliza praticamente toda a matéria-prima disponível, resultando num menor desperdício de material. A ligação entre os três materiais distintos, ao contrário do que acontece no primeiro nível da cobertura, é feita por meio de fixação em pregagem, método que permite uma maior rapidez de execução.





A investigação no sentido de responder à especificidade das condições climatéricas deste lugar de Jeju, pode comprovar-se também no modo como é pensado o isolamento térmico da habitação. As estruturas de madeira, para além da pouca inércia térmica que apresentam, quando aliadas a extensos planos envidraçados - como é o caso da *Tea House* -, dificilmente conseguem alcançar bons índices de desempenho térmico. Assim, na construção desta obra, Carlos Castanheira optou por aplicar piso radiante sob a estrutura dos pavimentos, sistema que, curiosamente, se assemelha a um método de aquecimento tradicional das habitações coreanas, denominado de *ondol*.

De acordo com Jeon BongHee, arquiteto e investigador coreano, *"para lidar com as quatro estações distintas da Coreia, as casas unifamiliares foram equipadas com um 'ondol', um sistema de câmaras para canalizar o ar quente sob o chão, para evitar o frio durante o inverno"*[87]. Ao longo dos séculos, este sistema foi-se adaptando ao novos modos de habitar que a sociedade coreana foi estabelecendo, até à habitação atual. Neste sentido, enquanto sistema arcaico e tradicional, o *ondol* acabou por ser substituído pelo piso radiante. Segundo Gerd Hauser (1948-2015), o sistema contemporâneo do piso radiante, contrariamente ao *ondol*, já parte de uma solução elétrica ou hidráulica que aquece e arrefece o pavimento a partir de tubagens instaladas sob o pavimento, servindo tanto as estações mais frias como as mais quentes:

"Por norma, as estruturas de madeira têm uma menor capacidade térmica do que as estruturas de betão e de alvenaria e, por isso, em condições quentes de verão, levam a temperaturas mais elevadas. Contudo, esta desvantagem pode ser compensada pela ativação da capacidade térmica do solo. Para tal, a água flui através de componentes localizados nos espaços habitáveis e pela laje do piso térreo, permitindo assim que o calor seja retirado do interior e transferido para o solo."[88]

Na Casa de Chá de Jeju, apesar de a estrutura da cobertura integrar, tal como acontece na Casa III, duas camadas distintas de isolamento térmico - cortiça e poliestireno -, a melhoria do desempenho térmico do edifício é, sobretudo, assegurada pelo sistema de tubagens, complementando por soluções de ar condicionado que contribuem para a regulação da temperatura do ar habitável. Nos restantes elementos estruturais, o contributo do isolamento térmico é reduzido ou ausente, o que reforça a necessidade destes sistemas.

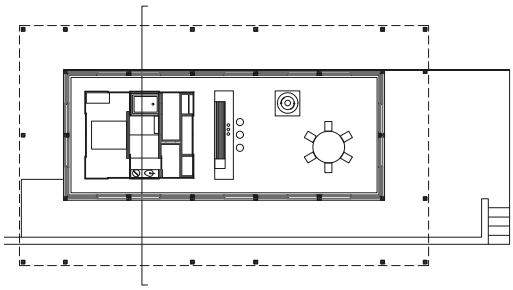
Acompanhando a postura de Carlos Castanheira, poder-se-á concluir também que, num projeto de construção em madeira, a definição rigorosa das fixações e samblagens é uma componente fundamental para a coerência da linguagem arquitetónica. Contrariamente à construção em alvenaria de betão, pensada a partir de uma estrutura maciça, no qual se executa a cofragem e toda a construção se materializa quase num momento singular, na construção em madeira, o projeto desenvolve-se como um processo construtivo que se assemelha a uma maqueta à escala humana, na qual é desenhada peça a peça, com os respetivos encaixes. A construção em madeira exige um processo de pensamento distinto, caracterizado por um maior rigor, dado que cada elemento deve interligar-se com absoluta precisão. Complementarmente, requer uma paciência acrescida em relação a outros sistemas construtivos, uma vez que tudo é desenhado ao mais ínfimo pormenor, como se de um *origâmi* se tratasse.

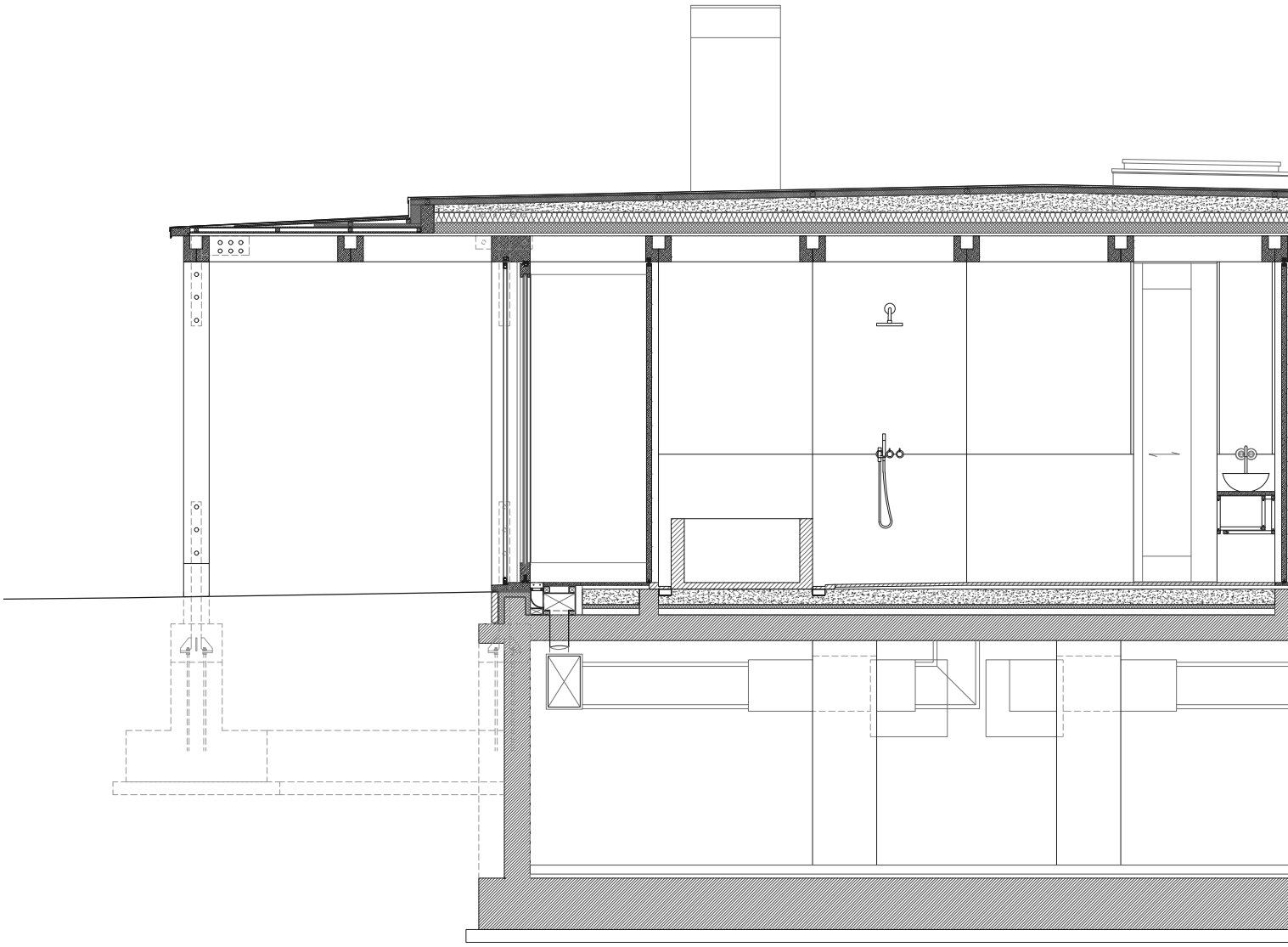
[87] BONGHEE, Jeon. (2016). *A Cultural History of the Korean House*. Coreia do Sul: Seoul Selection, p. 14.

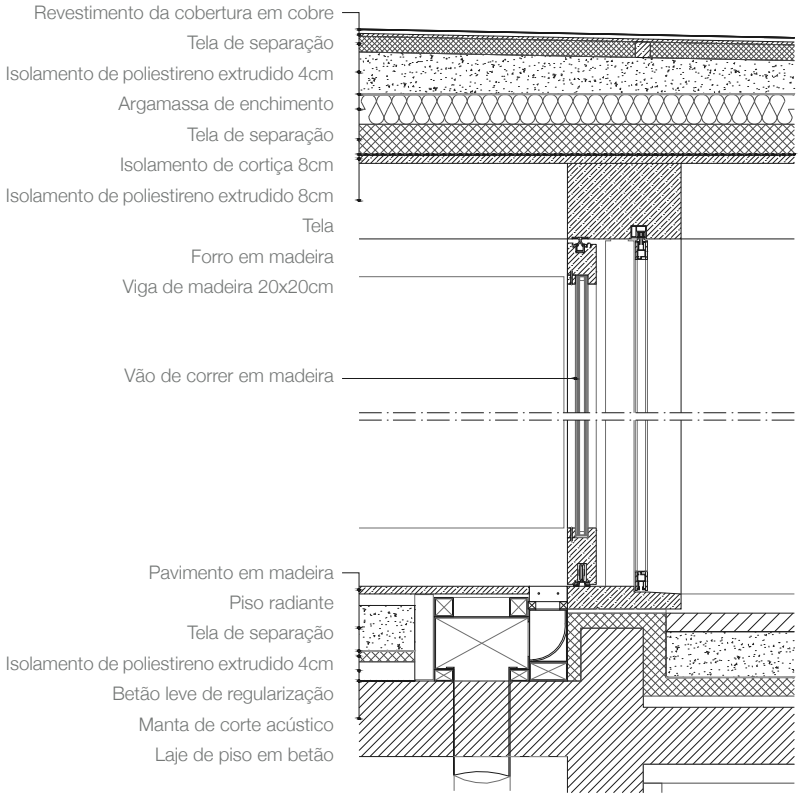
[88] Tradução da autora. Gerd Hauser *in*: HERZOG, Thomas. (2004). *Timber Construction Manual*. Basel: Birkhäuser, p. 67.

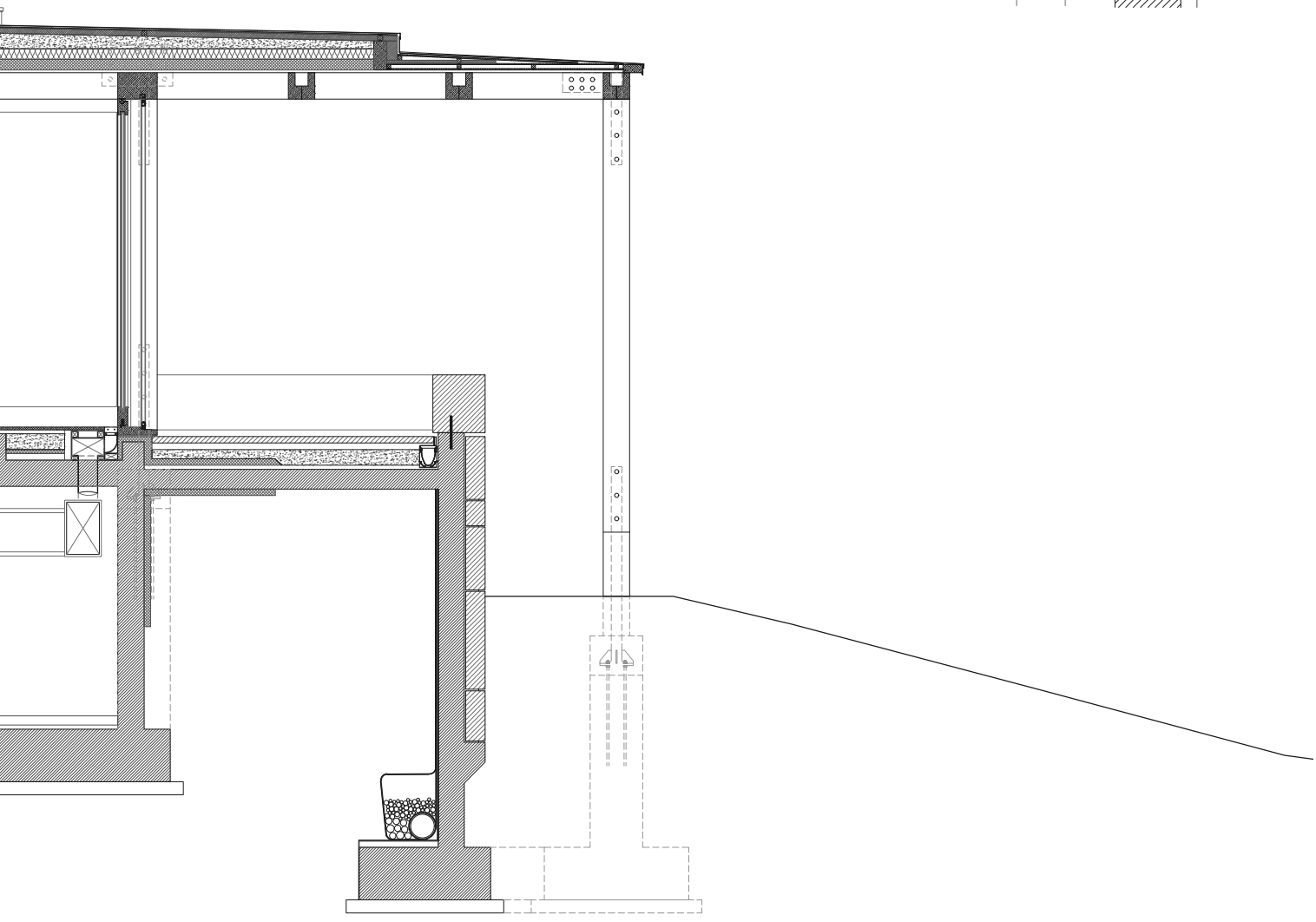
94. *Sala da cerimónia do chá. Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Fotografia de Park Wansoon.

95. *Sistema tradicional ondol.* Esquisso da autora.









96. Corte construtivo, 1:50.
97. *Ligação da caixilharia à estrutura*. Pormenor construtivo, 1:20.
Tea House. Legenda da autora, a partir do estudo da obra.



98. Corte das peças de madeira, JJ Teixeira. 2024. Vila Nova de Gaia, Portugal.
Fotografia da autora.



III_ Da Execução



Entre o artesão e a máquina

Após a análise disciplinar – propósito, métodos, materiais e construção – das duas obras de Carlos Castanheira, compreende-se que a utilização da madeira enquanto material-base de construção corresponde a um pensamento e um partido arquitetónico integrado. Isto é, para além da procura de soluções construtivas ecológicas e sustentáveis, imerge na exploração das qualidades plásticas do material. A escolha da madeira nos elementos estruturais, bem como a sua forte visibilidade nos elementos secundários, como os revestimentos, comprova, sobretudo, o modo como o arquiteto explora o material com o propósito de melhorar a atmosfera do ambiente doméstico.

O foco da investigação volta-se agora para a análise da execução do projeto em madeira. Assim, parte-se para o estudo e reflexão sobre as duas obras, analisando-as sob a perspetiva das condicionantes colocadas na execução em madeira, ou seja, explorando as condicionantes da construção artesanal e, por outro lado, das técnicas mecanizadas e industriais.

"O arquiteto deve procurar construções e formas racionais para arestas e encaixes, para os pontos onde as superfícies se intersetam e diferentes materiais se cruzam. Estes detalhes formais determinam as transições sensíveis dentro das amplas proporções do edifício. Os detalhes estabelecem o ritmo formal, a escala finamente fracionada do edifício."[89]

Como descreve Peter Zumthor, um projeto ganha sentido e identidade própria quando detém uma conexão harmoniosa entre todas as partes. Na arquitetura em madeira, em particular, esta conexão acontece no processo de montagem, ou seja, quando cada peça singular se interliga com outra. Para tal, é fundamental uma escolha criteriosa da qualidade de madeira e do seu tratamento, assim como um rigor no detalhe das ligações entre os vários elementos – as samblagens. Sob este pressuposto, segundo Álvaro Siza *"a arquitetura exige a perfeição do detalhe até à dissolução do detalhe"*[90]. O que Álvaro Siza demonstra é que a beleza da arquitetura está na qualidade exímia, impercetível, com que são desenhados e executados os detalhes. Partindo deste princípio, a qualidade da arquitetura em madeira também se observa no conjunto de elementos que, bem interrelacionados, proporcionam o conforto de um todo coerente e suscitam a condição do belo.

Em complemento, partindo da referência de Carlos Castanheira sobre a experiência de explorar a madeira para a arquitetura, torna-se igualmente necessário refletir sobre os papéis de cada interveniente no processo de construção com este material. Como afirma o arquiteto, *"a arquitetura, ou o ato de pensar, é solitário, mas necessita de convivências, de informação e de conhecimentos específicos, quer das funções, quer dos futuros utilizadores dos equipamentos a projetar"*[91].

Neste sentido, para além de ser analisado o papel do arquiteto, responsável pelo trabalho conceptual em projeto, torna-se incontornável perceber a importância crucial de outros protagonistas maiores do processo de construção, nomeadamente, na edificação em madeira, o carpinteiro. Mais além, é pertinente tentar analisar também os processos de trabalho, as ferramentas disponíveis e a sua natureza, bem como as variações sensíveis entre artesania e mecanização.

[89] Tradução da autora. ZUMTHOR, Peter. (2006). *Thinking Architecture*. Basel: Birkhäuser, p. 15.

[90] SIZA, Álvaro. (2009). *01 Textos*. Porto: Civilização Editora, p.169.

[91] Carlos Castanheira *in*: ARCHINEWS. (2014). *Carlos Castanheira: projetos em madeira*. Nº30, p. 98.

99. Casa Madalena, Carlos Castanheira. 2003-2006. Vila Nova de Gaia, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra.



"A Arquitectura é uma ciência que deve ser apoiada por uma grande diversidade de estudos e de conhecimentos através dos quais ela julga todas as obras das outras artes que lhe pertencem"[92]

Através dos escritos de Vitrúvio (século I a.C.), percebe-se e aceita-se, ao longo de milénios e até hoje, que a Arquitetura tem implícita uma condição de interdisciplinaridade. Neste sentido, Vitrúvio defendia que o **arquiteto**, para desempenhar a sua função com primazia, deveria ser um estudioso de outras artes e matérias. Os exemplos estudados na pintura, na escultura, na música, ou até na literatura e na filosofia, seriam inspirações fundamentais para o pensamento da arquitetura. Já num contexto contemporâneo, Álvaro Siza afirma que *"o arquitecto não é um especialista. A vastidão e variedade de conhecimentos que a prática de projeto hoje envolve, a sua rápida evolução e progressiva complexidade, de modo algum permitem conhecimento e domínio suficientes"*[93]. Com esta reflexão introspetiva, Álvaro Siza testemunha a ideia de que um projeto, qualquer que seja o programa a que esteja vinculado, corresponde a um longo e complexo processo que se torna inviável para "uma mente só". Por não ser um *"especialista"*, o arquiteto necessita de partilhar o seu caminho com outras especialidades – outros saberes – para poder executar algo com robustez e relevância.

Nesse pressuposto, o mestre **carpinteiro**, com a sua experiência empírica, consolidada pelo manuseio da madeira em todos os seus desempenhos na construção, é ajuda preciosa à concretização das idealizações do arquiteto. O fundamento do ofício da carpintaria reside na associação metodológica de peças de madeira para suportar pesos, sustentar pressão ou resistir a forças[94]. Assim, o trabalho do carpinteiro passa por garantir a estabilidade da estrutura, transformando a proposta imaterial numa realidade física, tangível e habitável.

Porém, mais do que procurar uma execução absolutamente precisa, as técnicas artesanais compreendem a exploração das possibilidades da madeira. O artesão trabalha a madeira sob uma perspetiva inventiva e experimental, sempre com base num pensamento construtivo intuitivo, contudo, metodológico. A partir de um planeamento rigoroso, a obra desenvolve-se como uma maqueta à escala humana, onde se é pensada toda a estrutura, peça a peça, e sucessivas ligações.

"Tal como construir um móvel, um grande móvel, construir com madeira obriga a prever, pensar, organizar, organizar o pensar; pois todas as infraestruturas têm de estar previstas e instaladas antes e durante a construção que, assim, se torna montagem. Ora, a montagem é um ato racional. E há também a vantagem de o tosco já ser 'acabado', de o exterior ser tantas vezes parte do interior, sem problemas de pontes térmicas obsessivas; de a viga se confundir com o caixilho e o caixilho funcionar, também, como viga; de o teto ser chão e o chão teto: assim, sem mais nada, desde que aceite, tolerado."[95]

A **Casa III da Quinta do Buraco**, ainda que construída por meio de técnicas artesanais, introduz na análise um aspeto adicional da construção artesanal em madeira: a possibilidade de pré-fabricação. Em primeiro lugar, a identidade do projeto é conferida pelo uso de pinho de riga velha. Nesta obra, a riga destaca-se principalmente no traçado das vigas e no contacto entre os planos verticais e horizontais. As vigas de madeira maciça desenham uma grelha quadriculada que dá origem ao *"ritmo formal"*, na formulação de Peter Zumthor, referida anteriormente.

[92] RUA, Maria Helena. (1998). *Os dez livros de arquitectura de Vitrúvio: corrigidos e traduzidos recentemente em português*. Lisboa: Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior Técnico, p. 2.

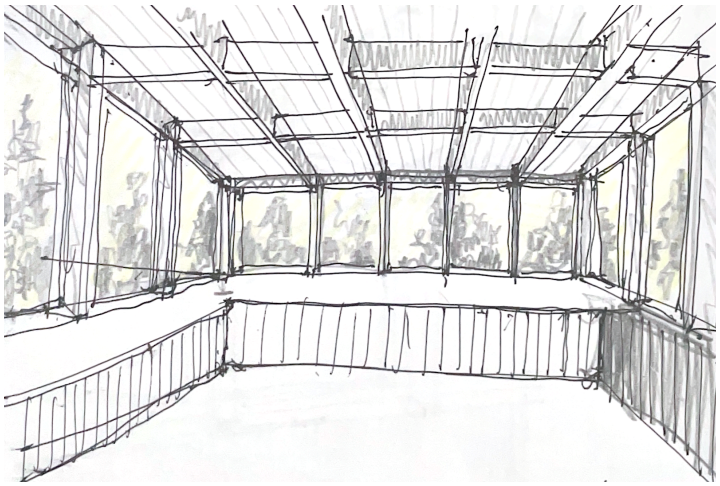
[93] SIZA, Álvaro. (2009). *01 Textos*. Porto: Civilização Editora, p. 167.

[94] NEWLANDS, James. (1880). *The carpenter and joiner assistant: being a comprehensive treatise.…* Londres: Blackie & Son, p. 120.

[95] Carlos Castanheira *in*: FERREIRA, Jorge. SIZA, Álvaro. CASTANHEIRA, Carlos. (2011). *Carlos Castanheira: arquiteto/ architect*. Casal de Cambra: Caleidoscópio, p. 8.

100. Casa São Cosme, Carlos Castanheira. 2018-2021. Famalicão, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra.





"Quando nós trabalhamos com artesãos, quando eles são bons, realmente são bons e são inteligentes. Não é muito fácil ser bom e não ser inteligente. E esse carpinteiro em particular é uma pessoa que gosta de desafios, gosta de fazer coisas diferentes, e é uma pessoa inteligente. Ao longo dos anos, foi ele que fez a minha casa, ele tornou-se um amigo."[97]

Neste sentido, o sistema em malha quadrangular e linear contrasta com os processos artesanais tradicionais que, partindo da manualidade do artesão, resultam em peças únicas, onde a imperfeição é parte inerente e a padronização se torna inviável. A construção tradicional portuguesas, muitas vezes vernacular, é uma referência desta ideia de construção em madeira "tosca", num processo artesanal e rudimentar. Pelo contrário, o método de execução utilizado nesta obra já se baseia num processo sistematizado e uniformizado, ainda que mantendo a competência manual do mestre carpinteiro. Recorde-se o caso da Gaiola Pombalina, exposto anteriormente, que evidencia um processo semelhante. Todo o planeamento, fabrico e montagem dos elementos estruturais são determinados pelo princípio da pré-fabricação, resultando em peças regulares e idênticas.

"Tudo é industrialização, ou seja, o carpinteiro quando trabalha, também sistematiza as peças e depois vai montá-las. Só que ele tem uma relação com a madeira, com o corte da madeira, com a compra da madeira, com a transformação na oficina e com o projeto e montagem, que uma empresa de grande dimensão não tem. O operário que está a fazer alguma coisa, nem sequer sabe para onde é que aquilo vai. Alguém saberá, é o trabalho habitual de fábrica. É um sistema industrializado, não há uma relação tão direta entre quem o constrói e quem depois o vai montar e corrigir. São coisas completamente diferentes. Eu gosto mais de trabalhar com o artesão, com o carpinteiro tradicional, apesar de ter consciência e ter alguns projetos de alguma dimensão, que têm de ser industrializados, senão estaríamos à espera anos e anos."[96]

Na construção da Casa III, o corte dos componentes em madeira maciça foi executado com extremo rigor, procurando a maior estandardização possível de peças. O carpinteiro realizou todas as operações necessárias para que o resultado fossem componentes com a mesma estereotomia e dimensões compatíveis, partindo de elementos de maior dimensão para criar o desenho geométrico rigoroso da malha estrutural. Para a execução dos componentes e, sobretudo, das pormenorizações das peças – como as caixilharias - o carpinteiro desenvolveu protótipos para resolver os elementos estruturais e as suas ligações.

Tal como se verificou ser uma abordagem recorrente no processo construtivo das obras de Carlos Castanheira, através de pequenas maquetas à escala real, foram estudados os detalhes dos encaixes e calculadas as dimensões para garantir a estabilidade estrutural necessária.

Assim, observa-se que, embora a execução provenha de técnicas artesanais e, de certo modo, exploratórias, esta não ocorre *in loco*, ou seja, no momento de construção no local. Ainda que se trate de um processo manual e convencional, com o recurso a componentes pré-fabricados, há uma margem reduzida para alterações ou para a experimentação de diferentes soluções durante a construção. Na Casa III da Quinta do Buraco, quase todos os elementos foram pensados previamente, à semelhança do que acontece numa execução industrializada.

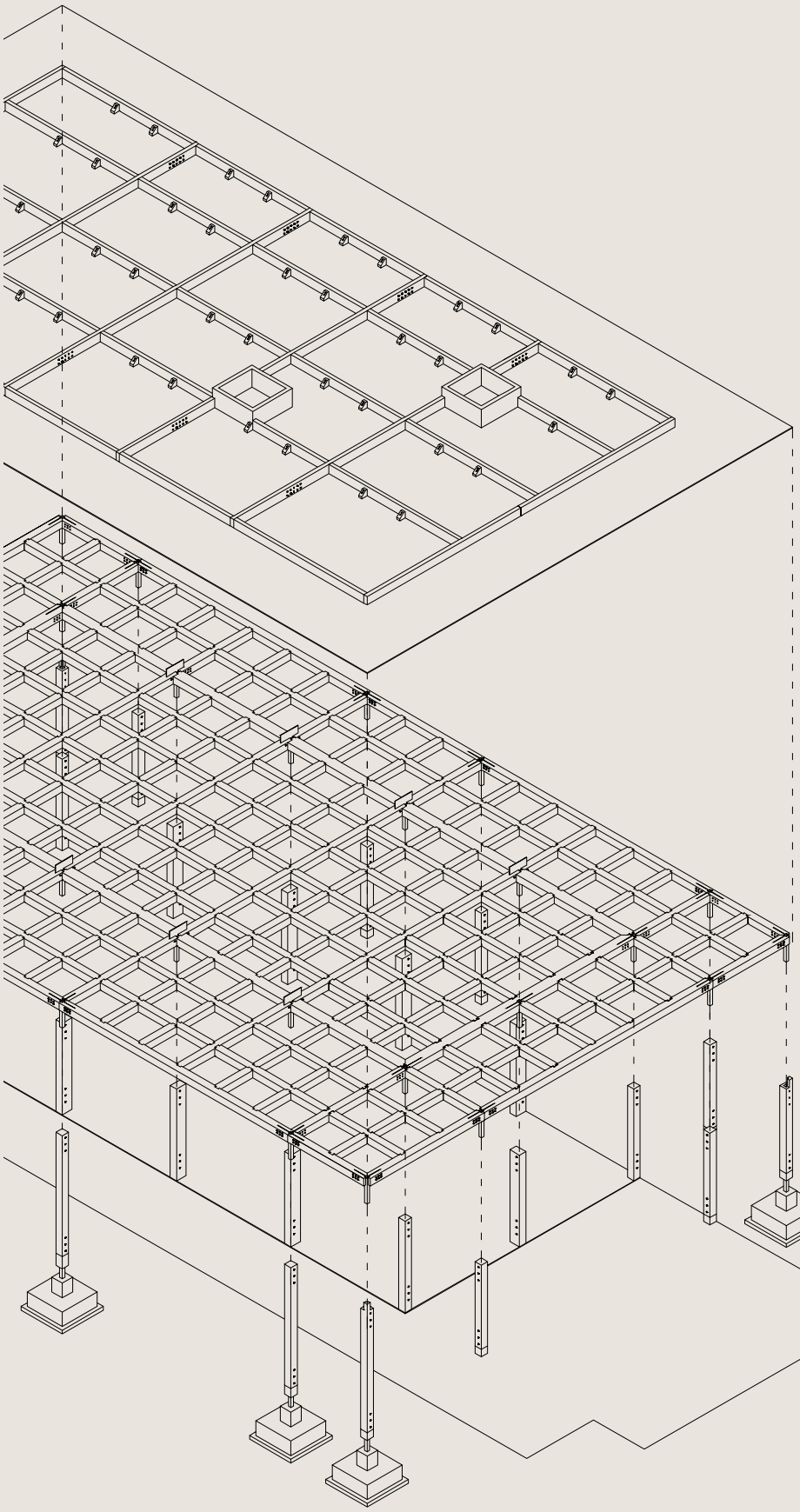
Um outro aspecto relevante da construção em madeira prende-se com o tratamento de todos os componentes no processo de execução em obra. Apesar do corte das peças ter sido quase na sua totalidade executado em oficina, foi necessário tomar precauções

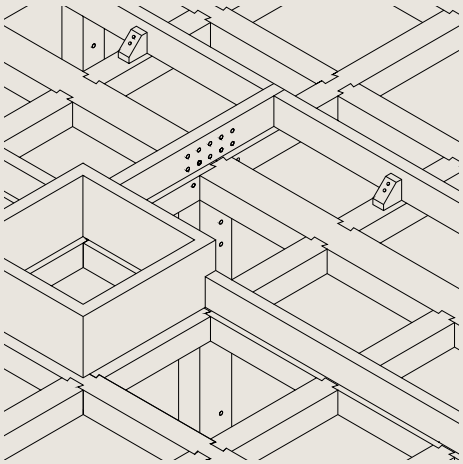
[96] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 144.

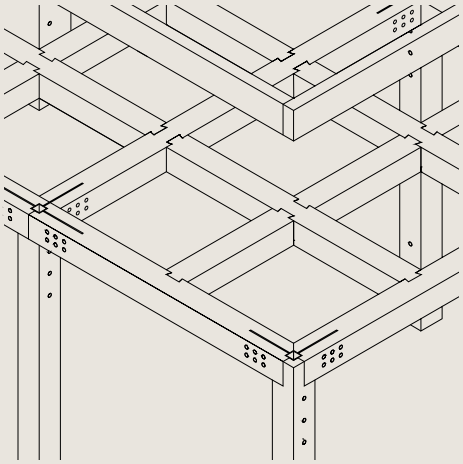
[97] *Idem.* Consultar em apêndice, p. 144.

101. *Sala*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra.

102. *Escritório*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Esquisso da autora.







precisas em estaleiro de obra, para garantir a durabilidade da estrutura. A humidade é um dos principais agentes de deterioração da madeira, portanto, durante o processo de execução, foi necessário assegurar uma secagem controlada do material e isolar todos os elementos – como as coberturas – que pudessem ficar mais suscetíveis à deterioração por humidade. Por outro lado, a proteção contra fungos e parasitas, normalmente realizada com soluções químicas, embora necessária, não teve a mesma relevância nesta obra. Isto deve-se ao facto de o pinho de riga, por ser uma madeira resinosa, apresentar uma maior resistência natural e este tipo de ataques.

Por sua vez, na **Casa de Chá de Jeju**, o projeto baseia-se igualmente em componentes pré-fabricados, contudo, ao contrário da Casa III da Quinta do Buraco, estes são executados com recurso à pré-fabricação industrial, ao invés do trabalho manual do carpinteiro. Embora o projeto tenha sido concebido com a intenção de dar continuidade à tradição construtiva local, com autenticidade nas referências à arquitetura tradicional coreana, por motivos de pragmatismo, acaba por se distanciar dessa abordagem, adotando um processo predominantemente industrializado e, por esse motivo, derivando nos princípios da arquitetura local quando ao processo de execução.

A execução por técnicas industrializadas desenvolve-se em três momentos fundamentais, desde a produção em fábrica, ao transporte das peças para a obra e, por último, a montagem no local. No caso desta obra, a fabricação das peças foi realizada numa oficina especializada em Portugal, onde os componentes de construção foram fabricados sob condições de produção otimizadas. Adicionalmente, pela necessidade de transporte de todo o sistema estrutural para a Ásia, os elementos construtivos modulares foram repartidos em partes de menor dimensão, resultando num elevado número de pontos de ligação.

"As opções e o custo de transporte são critérios importantes no planeamento dos elementos pré-fabricados. Os tempos e custos de montagem dependem, em parte, do peso e dimensões dos componentes."[98]

Por esse motivo, as opções pelas ligações em samblagem e por meio de conectores metálicos interiores ao madeiramento, surgiram da necessidade de um cuidado acrescido no projeto dos encaixes, de modo a minimizar a sua visibilidade e a proporcionar uma maior harmonia no conjunto estrutural. Tal como na Casa III da Quinta do Buraco, nesta obra, o estudo dos encaixes foi desenvolvido primeiramente pelo carpinteiro que, através do método de execução de protótipos, definiu as ligações entre componentes, bem como a dimensão adequada dos elementos estruturais.

Segundo Carlos Castanheira, a madeira exige um desenho rigoroso para garantir uma união perfeita dos componentes. Com esse intuito, torna-se igualmente essencial considerar algum teor de tolerância no desenho das peças. As tolerâncias são uma condicionante tanto das técnicas artesanais como dos sistemas industriais dado que, na fabricação dos elementos construtivos, existe sempre alguma irregularidade na dimensão que é estipulada no projeto[99]. Na Casa de Chá de Jeju, essa condicionante foi crucial na construção, pelo facto de o fabrico das peças ter sido realizado numa oficina distante do local de montagem. Portanto, por não existir qualquer margem para erro nas ligações, tanto entre elementos de madeira como nas

[98] Tradução da autora. Wolfgang Winter *in*: HERZOG, Thomas. (2004). *Timber Construction Manual*. Basel: Birkhäuser, p. 74.

[99] STAIB, Gerald. DÖRRHÖFER, Andreas. ROSENTHAL, Markus. (2008). *Components and Systems: Modular Construction – Design, Structure, New Technologies*. 1ª edição. Basel: Birkhäuser, p. 47.

103. Representações axonométricas do esqueleto estrutural. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul.



ligações com outros materiais – como as fundações em betão -, os componentes construtivos teriam de estar perfeitamente dimensionados para assegurar a correta montagem.

"Foi uma experiência muito interessante e que obrigou a um grande rigor, que eu costumo dizer que na construção não existe. Mas, de facto, é um sistema que está mais do que testado. (...) Tudo já estava feito, já estavam os parafusos, e lá começaram a montar, bastou respeitar medidas. Temos sempre de deixar algum teor de tolerância, mas tudo correu uma maravilha e foi montado. (...) Foi tudo feito aqui, com exceção do betão, das infraestruturas e da cobertura, que foi feita lá, em zinco."[100]

Ao contrário da construção convencional, onde atrasos na execução são comuns devido à desorganização entre as especialidades e à falta de disponibilidade contínua de mão-de-obra, a construção industrializada permite controlar tais adversidades. Na momento da montagem, a eficácia é garantida pela racionalização do processo. Assim, a estrutura é erguida sob um cronograma de montagem estabelecido antecipadamente, reduzindo as complicações na coordenação das especialidades[101].

Além disso, os efeitos que a intempérie possa ter nos componentes construtivos são igualmente anulados, garantindo uma maior previsibilidade na qualidade de execução. A fabricação em oficina permite um nível de qualidade constante, reduzindo o tempo de construção no local e, consequentemente, originando um maior controlo dos custos[102]. Para além disso, uma vez que requer um planeamento rigoroso prévio, leva a uma exploração mais eficaz do material lenhoso, diminuindo de igual forma o desperdício de matéria-prima.

Sob este pressuposto, e retomando Vitrúvio no que se refere ao papel do arquiteto como um coletor e organizador de saberes, fica clara a necessidade de o arquiteto contemporâneo adquirir conhecimentos e participar na evolução dos processos da construção mecanizada, nomeadamente da indústria da construção em madeira. Deste modo, no ato de projetar, o arquiteto contemporâneo deve ter um conhecimento atualizado das capacidades da indústria e do seu funcionamento, de modo a conceber os pormenores construtivos com precisão e resolver impasses que possam surgir. Para tal, deve compreender a natureza dos materiais – a madeira, no caso – o seu ciclo de vida e o universo de possibilidades na sua utilização - e reutilização – na construção. É ainda essencial, naturalmente, considerar o fator económico no sentido de avaliar a racionalidade do seu uso, tendo em conta o tempo de fabrico, o custo da matéria-prima e os desperdícios gerados, assim como o custo de mão-de-obra, seja na linha industrializada, seja por técnicas de carpintaria mais artesanais.

Tendo em conta essa equação, a abordagem de Carlos Castanheira incorpora essa consciência da necessidade de uma interação metódica e dedicada entre "artesanal e industrial". Inicialmente, as escolhas para a investigação da Casa III da Quinta do Buraco e da Casa de Chá de Jeju surgiram com o propósito plausível de demonstrar, por comparação e no âmbito da construção em madeira, respetivamente, a arte da carpintaria na dimensão artesanal e a sua transposição para a realidade da industrialização.

No entanto, ao longo da investigação, percebeu-se que tal distinção não é tão linear e simplista quando possa aparentar. Na verdade, não se pode catalogar a primeira obra

[100] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 146-147.

[101] Wolfgang Winter *in*: HERZOG, Thomas. (2004). *Timber Construction Manual*. Basel: Birkhäuser, p. 75.

[102] STAIB, Gerald. DÖRRHÖFER, Andreas. ROSENTHAL, Markus. (2008). *Components and Systems: Modular Construction – Design, Structure, New Technologies*. 1ª edição. Basel: Birkhäuser, p. 40-41.

104. Fabricação em oficina, JJ Teixeira. 2024. Vila Nova de Gaia, Portugal. Fotografia da autora.





como inteiramente artesanal, porque carece dos princípios tradicionais rudimentares e da experimentação de soluções em obra, à medida que se constrói. Nesse sentido, na Casa III, o rigor geométrico de todos os componentes, bem como o desenho sistemático da estrutura, mostram uma precisão na execução que é perfeitamente associada à qualidade da produção mecanizada.

De igual forma, não é possível relacionar a Casa de Chá de Jeju com uma construção totalmente industrializada. No caso desta obra, antes da sistematização em oficina, a execução passou por etapas intermédias que envolveram a perícia e o conhecimento empírico do carpinteiro na manipulação da madeira. Relativamente à sua execução, Carlos Castanheira afirma que:

"Fazer uma coisa cá em Portugal, fazer testes com os carpinteiros, era um pouco primitivo, como por exemplo, erguer uma viga e pôr outras vigas em cima. Os testes fazem-se com máquinas, nos laboratórios... ali não. Ali fez-se com um ponto de peso real em cima, e nós sabíamos o peso por metro cúbico da madeira, já sabíamos quantos quilos já estávamos à procura... foi tudo uma situação muito interessante, e depois com um resultado também bom."[103]

Regressa-se, assim, à ideia do sentido crítico na atitude projetual de Carlos Castanheira, explorada desde o início da investigação em processo de projeto. Assim, a questão inicialmente apresentada pelo arquiteto, na qual refere, *"mas se se faz assim, porque é que não se faz diferente?"*[104], assenta precisamente sobre este confronto entre a tradição e a transformação - por rutura ou evolução – no processo construtivo. Neste sentido, a atitude de Carlos Castanheira passa também por refletir quando é que faz sentido mudar as coisas, numa aproximação da arquitetura às necessidades ou condicionamentos contemporâneos, ou quando o processo lógico se prende com o respeito absoluto pela tradição construtiva, ou seja, com o caráter identitário da arquitetura de um determinado lugar.

[103] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 146.

[104] *Idem*. Consultar em apêndice, p. 142.

105. *Quarto principal*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra.

106. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon.



Para a Arquitetura Atual

A madeira, como material de construção, continua presente no quotidiano coletivo português. A sua envolvência na arquitetura atravessou o tempo sem se perder, mantendo o seu protagonismo na experiência sensorial doméstica, especialmente, pela perceção de conforto que cria na relação entre o corpo e o espaço. A escolha da madeira na construção da habitação é um reflexo, também, da influência cultural que marca a memória portuguesa e, por extensão, a dos seus arquitetos.

O contacto com a madeira e as particularidades da sua escolha para o espaço doméstico emanam de uma cultura em que a presença do material está profundamente enraizada, seja pela sua marcante visibilidade nas casas tradicionais, pela forte ligação do povo português às técnicas artesanais – entre elas, a carpintaria - ou até por todo o legado da construção naval portuguesa. Por ser um material consensualmente associado a uma ideia de conforto, é alvo de sucessivas reinterpretações na construção contemporânea. Pode-se comprovar isso, por exemplo, nos pavimentos cerâmicos que abundam no mercado de materiais e que, por mimese (muitas vezes algo caricata), procuram aparentar o caráter visual da madeira – mas, lamentavelmente, carecem do que nunca os tornará, sequer, semelhantes: a dimensão tátil que lhe dá riqueza.

"Eu passei muitas férias na praia da Barra e ia sempre de bicicleta para a Costa Nova. E a Costa Nova era conhecida, e ainda é conhecida, pelas casas às riscas, que eram uma tábua pintada de uma cor e outra tábua a branco. E, aos poucos, essa arquitetura foi substituída por uma imitação - que eu costumo dizer que é "imitir", que é imitar e, ao mesmo tempo, mentir -, de uma coisa que parece, mas não é. Na minha opinião, também com muito menos qualidade, sobretudo uma qualidade de ambiente interior muito grande. Ainda há, neste momento, algumas construções originais, que precisam de alguma manutenção, mas outras também precisam. As outras de pedra e cal, por exemplo, também exigem uma manutenção se calhar até superior. (...) Porque depois, as outras, para além disso, são muito mal construídas. O que se tornou tradicional na construção é de muito má qualidade."[105]

As obras analisadas ao longo deste estudo mostram, para além da referida dimensão experiencial, a versatilidade que a madeira oferece na materialização do espaço. Na construção da arquitetura, é um material com uma extrema leveza e resistência, fruto da sua baixa densidade e massa volúmica. Também possibilita uma grande flexibilidade na conceção espacial, permitindo o desenho de espaços permeáveis, mutáveis e, de igual forma, efémeros.

"Em comparação com o aço, a madeira distingue-se pela grande resistência, com peso reduzido e alta resistência à transmissão térmica; pode ser aplicada em sistemas estruturais, acabamentos internos e fachadas. Adicionalmente à madeira maciça, as técnicas industriais de laminação e pressão permitem que vários materiais de construção sejam feitos a partir de fibras e lascas de madeira. Estes também podem ser produzidos através de processos simples de reciclagem que usam resíduos de madeira. Elementos semiacabados, na forma de painéis de madeira laminada colada, compensado ou de painel de fibras, são fáceis de trabalhar e, portanto, oferecem uma grande liberdade de desenho."[106]

De facto, numa sociedade cada vez mais volátil, com realidades familiares e modos de viver em constante transformação, o espaço doméstico deve possibilitar tais mutações, procurando

[105] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 140.

[106] Tradução da autora. STAIB, Gerald. DÖRRHÖFER, Andreas. ROSENTHAL, Markus. (2008). *Components and Systems: Modular Construction – Design, Structure, New Technologies*. 1ª edição. Basel: Birkhäuser, p. 51.

107. Casas tradicionais da Costa Nova. 2025. Aveiro, Portugal. Fotografia da autora.



"Nós hoje temos a madeira e temos toda uma panóplia de derivados da madeira em muitos segmentos, que têm a ver com a reciclagem, com a sustentabilidade, com uma série de temas importantes, em que a madeira se adapta. Isso também nos traz outras possibilidades de utilização da madeira na construção da arquitetura."[111]
Francisco Vieira de Campos

adaptabilidade. Neste pressuposto, a adoção de soluções construtivas em madeira pode ser uma mais valia para o projeto de habitação. Por um lado, e como se pode observar na Casa de Chá de Jeju, a utilização de sistemas divisórios ajustáveis – o caso dos biombos deslizantes – permite uma configuração espacial flexível que se altera consoante a dinâmica familiar que dá vida à habitação. Por outro lado, essa versatilidade proporciona diferentes experiências de leitura e perceção do espaço, enriquecendo a noção de bem-estar.

Em complemento, com os avanços tecnológicos atuais, os sistemas construtivos em madeira têm evoluído gradualmente no desenvolvimento de novas técnicas e soluções. Embora haja todo esse passado de artesania da madeira, a sua aplicação no contexto contemporâneo distancia-se de princípios meramente tradicionalistas ou nostálgicos, privilegiando, em vez disso, a relação com sistemas de produção que alinham com os objetivos gerais da sustentabilidade integrada. No âmbito das atuais necessidades, a madeira desempenha um papel essencial devido à sua capacidade de regeneração, podendo ser reaproveitada para outros fins – construtivos, ou não – ou até reposta na natureza. Dada a emergência climática, existem inúmeros planos e projetos concretos de florestação de produção sustentável, os quais permitem perceber um impulso mais na continuidade da utilização da madeira na construção.

Adicionalmente, quando comparada com outros materiais, nomeadamente o betão e o aço, a madeira requer um processo de transformação mínimo, passando por poucas alterações desde a sua extração até à aplicação na construção, o que se traduz numa maior economia energética[107]. A possibilidade da sua reutilização na construção é também uma vantagem na perseguição de um compromisso ecológico. Os derivados de madeira, fruto do aproveitamento dos desperdícios de matéria-prima no processo de fabrico, permitem a adoção de soluções que abrem novos caminhos para o pensamento da construção. Desde os contraplacados aos aglomerados de madeira, a sua utilização pode destinar-se a elementos estruturais, a componentes de revestimento, de isolamento térmico[108] e até de mobiliário.

"O mundo de hoje despertou para uma consciência ecológica. O progressivo crescimento demográfico mundial e a consciencialização dos limites dos recursos naturais têm sido fatores dominantes nesta alteração do pensamento e das atitudes. Mais recentemente, o confronto com a realidade das alterações climáticas, a perda de biodiversidade, a desertificação e a degradação dos solos (entre outros) apresenta um maior desafio à arquitetura e à construção em geral."[109]

Gradualmente, as técnicas de produção computorizadas como, por exemplo, a fresagem em *CNC* (*computer numerical control*) ou em maquinaria especializada, permitem a fabricação de elementos construtivos cada vez mais complexos. O sistema *CLT* (*cross laminated timber*), que vai crescendo lentamente no panorama construtivo português, envolve os métodos referidos de pré-fabricação mecanizada e automatizada. Neste sentido, todo o processo que inclui a fabricação dos painéis, a programação e fresagem em *CNC*, a pormenorização e, por fim, a programação do transporte e montagem, é realizado em fábrica[110]. Na logística do projeto de construção em madeira e na sua execução, o recurso à pré-fabricação torna-se bastante vantajoso, uma vez que, para além de possibilitar o uso de componentes reutilizados, minimiza o trabalho necessário para a montagem no local.

[107] ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Sistemas e Materiais*. Lisboa: Caleidoscópio, p. 11-12.

[108] Como é o caso do isolamento térmico em cortiça, utilizado na Casa III da Quinta do Buraco.

[109] ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Sistemas e Materiais*. Lisboa: Caleidoscópio, p. 11.

[110] *Idem.*, p. 132.

[111] Francisco Vieira de Campos *in*: NUNES, Sara. PEDRO, Ana. MAGRO, Eva. ALVES, Melanie. (2022). *Woodstories* [Documentário]. Porto: Building Pictures.

108. Reabilitação do Moinho da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 2016-2017. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra.

"A madeira permite uma coisa que, neste momento, é uma tendência mais ou menos universal, que é conseguir fazer grande parte dos edifícios em fábrica, nas empresas de construção, e depois transportar já grandes elementos pré-fabricados, que depois podem constituir uma percentagem muito elevada daquilo que se constrói. Isto, evidentemente, traz enormes vantagens em termos de rapidez de execução e qualidade do resultado final."[114]

João Luís Carrilho da Graça



No entanto, apesar de todas as vantagens observadas, importa refletir sobre os aspetos negativos relacionados com este tipo de sistemas construtivos. Assim, estendendo um olhar atento ao passado, nomeadamente ao exemplo das escolas pré-fabricadas portuguesas do século XX, compreende-se que, nesse momento da história, a madeira cresceu no setor industrial como uma solução fácil, quase "mágica", para as necessidades imediatas de equipamentos de ensino. Contudo, a urgência em encontrar soluções rápidas e económicas acabou por levar a abordagens pouco refletidas e irracionais, resultando em construções banais, precárias e com mau desempenho a nível construtivo.

Em paralelo, atualmente, apesar dos avanços identificados nos sistemas construtivos e nas técnicas da construção pré-fabricada, com um número crescente de empresas de construção a explorar este tipo de soluções, grande parte da construção convencional em madeira – sobretudo em edifícios de menor dimensão – recorre, ainda, a soluções pré-fabricadas com má qualidade do ponto de vista estrutural, térmico e acústico. Relativamente a esta questão, o arquiteto Paulo Pereira de Almeida, no seu ensaio sobre estruturas de madeira, defende que *"este fenómeno resulta maioritariamente da falta de conhecimento por parte do meio técnico no que respeita a questões de dimensionamento e de pormenorização construtiva"*[112].

De facto, do século XX até à realidade atual, a mão-de-obra qualificada – no caso, o ofício do mestre carpinteiro -, sofreu uma desqualificação assinalável. No contexto contemporâneo, o trabalho com a madeira, baseado na sabedoria prática do especialista e transmitido de mestre para aprendiz, deixou de ser uma prática comum, resultando numa perda de conhecimento quanto à exploração adequada do material. Neste sentido, revela-se pertinente analisar a influência de arquitetos que, ao contrário do que se observa na generalidade da construção atual em madeira, exploram o material de uma forma rigorosa, comprometida e com base em soluções construtivas complexas e de qualidade, tanto em sistemas mais tradicionais como industrializados.

A este propósito, no livro *Imaginar a Evidência*, de 1998, Álvaro Siza refere que *"num país como Portugal, onde existe um artesanato vivo, mas em grande transformação, para não dizer em vias de extinção, é ainda possível realizar protótipos"*[113]. A sua afirmação de que *"é ainda possível realizar protótipos"*, evidencia a preocupação de certos arquitetos portugueses - designadamente, Carlos Castanheira -, em preservar a ligação com a produção artesanal, que tanto valoriza a qualidade quanto às particularidades do processo construtivo. O recurso às técnicas tradicionais mantém viva a prática do ofício e, ao mesmo tempo, permite que, mesmo seguindo uma abordagem mais mecanizada, os arquitetos obtenham um nível equivalente de excelência na execução.

Por outro lado, a gradual extinção do artesanato vivo e a industrialização do uso da madeira, impulsionada pela ideia generalizada de que os sistemas construtivos em madeira são uma solução ecológica, pode tornar-se falaciosa e resultar em soluções equivocadas quando se pensa na realidade portuguesa. A partir do estudo da construção em madeira ao longo da história e da análise da obra de Carlos Castanheira – tal como, da entrevista com o arquiteto – conclui-se que é, no mínimo, duvidoso, afirmar com tanta certeza a relação entre a madeira e a construção sustentável, uma vez que não é suficiente a mera associação da madeira à sua origem natural para comprovar tal facto.

[112] ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Sistemas e Materiais*. Lisboa: Caleidoscópio, p. 12.

[113] SIZA, Álvaro. (1998). *Imaginar a Evidência*. Lisboa: Edições 70, p. 41.

[114] João Luís Carrilho da Graça *in*: NUNES, Sara. PEDRO, Ana. MAGRO, Eva. ALVES, Melanie. (2022). *Woodstories* [Documentário]. Porto: Building Pictures.

109. Fresagem em CNC, JJ Teixeira. 2024. Vila Nova de Gaia, Portugal. Fotografia da autora.

"Após os anos 70, o aumento dos fatores de produção e a redução do valor pago ao proprietário pelos produtos lenhosos desincentivaram a gestão florestal do pinhal e de outras espécies autóctones do minifúndio, enquanto as políticas públicas fomentaram a arborização com novos pinhais e eucaliptais. Perante a incapacidade de introduzir um modelo de gestão florestal que agregasse as propriedades para uma intervenção pensada à escala da paisagem, separando propriedade da gestão, esta foi evoluindo de forma anárquica através de uma dinâmica rentista dos milhares de proprietários, transformando uma paisagem outrora constituída por mosaicos diversos e muito agricultados e pastoreados numa paisagem monótona, num 'continuum' de floresta industrial (essencialmente destinada a trituração) e matos com elevadas cargas de combustível vegetal."[115]



Com efeito, a madeira utilizada para a construção em Portugal, para além de promover um desmatamento florestal não planeado, devido à insuficiência de políticas regulatórias, é habitualmente importada. Estes dois factos, quando associados, contradizem a ideia de que a madeira é um material sustentável, pois implicam custos de transporte significativos e uma pegada de carbono associada[116]. A exploração inadequada da floresta nacional para construção é, assim, um grande obstáculo para o alcance de construções sustentáveis, contribuindo para a baixa rentabilidade deste material na fileira da construção.

Apenas cerca de 15% da floresta portuguesa é do domínio de entidades públicas[117], originando consequentemente um desequilíbrio na gestão ambiental e uma maior propensão de incêndios florestais. Neste sentido, pela elevada extensão florestal na posse de proprietários privados, com uma parte significativa controlada pela indústria da celulose, a distribuição dessa área é pouco eficaz, uma vez que é feita em parcelas desordenadas e sem uma estratégia governamental coerente.

"Eu acho que esta coisa do 'ser sustentável' poderá tornar-se muito rapidamente numa grande insustentabilidade. Porque, se vamos fazer projetos em madeira, aliás, só com os que já estão a ser pensados, não temos capacidade de regeneração dos bosques e vamos deixar de os ver. Há empresas, algumas delas grandes, que já andam a regenerar madeira através de madeira que já foi alvo de demolições e de alguma transformação. Mas não vai ser suficiente. (...) Eu acho que, no futuro, vai haver muito o uso da madeira. Acho que o preço irá subir, porque é sempre a lei da oferta e da procura, e isso poderá ser mau para a própria indústria e para a própria madeira. E é mau para todos nós que gostamos da madeira."[118]

Tal como já mencionado, a madeira é um material orgânico, por isso, à partida, será sempre mais vantajosa e ecologicamente responsável do que outros materiais de construção, como o betão e o aço, que implicam fileiras de produção com maior pegada ecológica, bem como custos. No entanto, para que um sistema construtivo em madeira introduza o menor impacto possível no contexto onde se insere, com certeza, deve partir de matérias-primas e técnicas construtivas locais. Além disso, os desafios relacionados com o transporte do material e com o consequente aumento da pegada de carbono, podem ser controlados através do uso de espécies autóctones, sempre que exista tal possibilidade.

Com isto, se um dos objetivos da arquitetura atual é viabilizar uma abordagem ecológica consciente, no caso da construção em madeira, é necessária uma maior valorização da floresta, para garantir processos de reflorestação devidamente planeados para o setor da construção. Para dar resposta a estes objetivos, no contexto português, é essencial transformar profundamente o panorama florestal. Esta mudança deve, desde logo, começar pela reestruturação do regime de propriedade, de modo a fortalecer a gestão pública e promover a regeneração de um mosaico florestal que seja sustentável.

Para tal, é essencial reintroduzir na paisagem portuguesa espécies florestais que, para além de autóctones, sejam de crescimento lento, tais como o carvalho, o castanheiro, a nogueira e a cerejeira, entre outras. Ainda que se trate de uma solução a longo prazo, a introdução deste tipo de espécies, em conjugação com uma gestão ativa do coberto florestal, ajudaria a controlar a carga de material combustível, atualmente agravada pela

[115] Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais, I. P., org., (2022). *Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais 20-30*. Porto: Orgal, p. 32.

[116] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 147.

[117] Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais, I. P., org., (2022). *Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais 20-30*. Porto: Orgal, p. 38.

[118] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 143-148.

110. *Proliferação do eucalipto na floresta nacional*. 2025. Porto, Portugal. Fotografia da autora.

"Os espaços florestais (áreas arborizadas e matos) ocupam mais de 2/3 do território e contribuem para a geração de outros bens e serviços não lenhosos, destacando-se os serviços dos ecossistemas. No entanto, há constrangimentos e desafios, nomeadamente a perda de rentabilidade para o proprietário (aumento do custo das operações de gestão e redução do preço de venda) que opta por não intervir e abandona os seus ativos a um risco de incêndio crescente. (...) A estrutura da propriedade privada é extremamente fragmentada (...), tornando ainda mais débil o já de si frágil retorno económico das espécies florestais mais rentáveis (eucalipto, pinheiro e sobreiro), quanto mais das espécies autóctones de crescimento lento."[119]



proliferação descontrolada de espécies de crescimento rápido e altamente combustíveis, como o caso do eucalipto, e pelo abandono dos solos por parte de proprietários privados. Tais medidas poderiam contribuir, também, para mitigar a constante ocorrência de incêndios e, consequentemente, desmistificar os preconceitos instalados na crença popular no que toca à combustibilidade da construção em madeira.

Uma solução igualmente relevante como resposta às exigências da sustentabilidade reside na reabilitação, tema essencial no debate contemporâneo da arquitetura e construção. Neste particular, do ponto de vista estrutural e espacial, o caráter leve e flexível da madeira, quando bem aplicado neste tipo de intervenções, permite a materialização de estruturas que preservam a identidade do edifício original. Além disso, as soluções construtivas em madeira tendem a ser menos invasivas para as estruturas pré-existentes, por vezes já fragilizadas e com capacidade reduzida para suportar novas cargas. Tanto numa perspetiva social como económica, a reabilitação de estruturas já existentes, sobretudo, no património edificado da malha urbana, representa uma abordagem coerente e eficaz para obter construções de baixo impacto a nível ambiental, servindo também como resposta para a questão da crise habitacional nas grandes cidades.

Assim, no que se refere ao papel da arquitetura, em colaboração com o desenvolvimento da indústria e da tecnologia, a atuação dos arquitetos contemporâneos deve ter em conta o respeito pelo uso dos materiais – com destaque para a madeira -, aplicando-os com consciência profissional – ambiental e económica. É necessária uma abordagem projetual e construtiva que tenha, como princípio primeiro, uma atitude assertiva do aproveitamento do material, de acordo com a disponibilidade de matéria-prima. Em relação a isto, Carlos Castanheira defende que:

"O que interessa é fazer as coisas bem feitas. Agora, isto de querer fazer a torre mais alta em madeira, (...) é tudo uma loucura. Claro que eu acho que faz parte da nossa existência, e também um pouco parte da nossa história e da nossa evolução. Se não fosse assim, não tínhamos evoluído como evoluímos. (...) Falo do caso das catedrais, ou seja, se não houvesse essa vontade de querer fazer uma catedral maior, não se tinham feito experiências estruturais e não se tinha evoluído como se evoluiu até hoje. Acho que se está a entrar numa loucura em certas coisas que, para mim, são irracionais, como o uso da madeira, não a respeitando."[120]

Em suma, compreende-se que muitas das questões colocadas cingem-se a uma dimensão política e governamental, no entanto, a meu ver, devem ser alvo de crítica e discussão. Deste modo, fortalece-se a reflexão sobre a forma como a evolução da realidade portuguesa pode ser adaptada para aperfeiçoar os sistemas construtivos em madeira e atender aos desafios contemporâneos de desenvolvimento sustentável, tanto a nível ambiental, como económico e social.

O que permanece certo é que a madeira é a constante milenar do ato de edificar. Mesmo na era contemporânea, se não resulta visível no objeto acabado, lá esteve fundamental na moldagem, nas cofragens, ou nas escoras. Por mais *high tech* que seja uma construção, é virtualmente impossível que no estaleiro não tenha entrado "uma tábua".

[119] Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais, I. P., org., (2022). *Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais 20-30*. Porto: Orgal, p. 36.

[120] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 148.

111. Reabilitação, Casa Costa Grande, Carlos Castanheira. 2008-2012. Baião, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra.



112. Expansão da Casa Barrocas, Carlos Castanheira. 2015-2017. Estremoz, Portugal.
Fotografia de Fernando Guerra.

Considerações Finais

"Existe outra Arquitectura que impressiona menos, e menos gente. Pode ser de grande ou de pequena dimensão. Relaciona-se com tudo o que a envolve, ainda que tal não seja aparente, ou evidente, ou por razão de forma."[121]

O desenvolvimento de qualquer ser humano depende sempre das vivências e impressões próprias, algumas delas escondidas, por vezes, no mais ínfimo lugar da memória. Sem a imagem pré-concebida do que é uma casa, uma criança nunca conseguiria desenhá-la – talvez desenhasse uma outra coisa -, e nunca seria possível para um arquiteto projetá-la. Tudo o que se cria, tudo o que se inventa, parte de conceções inscritas na mente, mais ou menos conscientes. Neste sentido, o que surgiu de um contacto embrionário, mas impressivo, com a construção em madeira chilena e espoletou a vontade de compreender o impacto da madeira na construção, depressa me guiou num extenso ruminar em torno de outros parâmetros igualmente essenciais à composição da arquitetura.

Quando é explorada a dimensão plástica da madeira na materialização do espaço, potenciam-se possibilidades sensoriais, invisíveis e transcendentes ao domínio da relação física que, do mesmo valor que as materiais, são veículo fundador da vivência da arquitetura. Neste sentido, retomo as palavras de Álvaro Siza e concluo que a relação "não aparente" a que o arquiteto se refere relaciona-se, também, com as possibilidades experienciais que se inscrevem no imaginário de quem vive e sente o espaço arquitetónico.

Inegavelmente, a postura de Carlos Castanheira passa por uma visão "contextualista" da arquitetura, associada a uma relação física e consciente entre a arquitetura e o lugar no qual se intervém. O arquiteto também revela as complexidades que advêm deste pensamento, relacionadas não só com as questões visíveis do plano tridimensional, mas que envolvem dimensões subjetivas e fenomenológicas. O diálogo da madeira com as experiências sensitivas – o tato, a visão, a audição, o olfato – alteram a perceção humana do espaço construído, tornando a madeira num material estimulante para a matéria da arquitetura.

Assim, apreciar a arquitetura em madeira é também compreendê-la nas suas várias dimensões, materiais e imateriais, que se cruzam e interagem. A apreciação do domínio sensorial, motivado pela movimentação do corpo no espaço, é influenciada – ainda que nem sempre conscientemente – pelo domínio da realidade material, construtiva. O modo como a qualidade do detalhe, resultante do desenho meticuloso de todas as ligações e continuidades, altera a experiência no espaço, exige um contínuo diálogo entre o exercício da arquitetura e a imersão nos sentidos. A habitação, neste quadro de pensamento, sublinha a importância do diálogo entre a materialização e a perceção. Como já referido, a casa representa o lugar primordial na representação da sensação de conforto. Assim, e partindo da convicção que o objetivo base da arquitetura é a criação do espaço mais próximo possível do ideal para quem o vivencia, para mim, relacionar a temática da madeira com a habitação, tornariam a análise

numa verdadeira reflexão sobre o poder da matéria na procura de criação do lugar ideal para habitar, ou por outras palavras, do "paraíso de cada um".

O estudo da obra de Carlos Castanheira possibilitou-me uma aproximação a diferentes formas possíveis de como pensar e construir o espaço. A sua obra provoca, igualmente, a reflexão em torno do valor da herança cultural no pensamento da arquitetura contemporânea, fruto da constante inquietação comprometida do arquiteto entre a vontade de continuar o legado da tradição e a necessidade de inovar. Uma vez que o pensamento do ser humano é influenciado pelo seu contexto, a envolvente cultural que o rodeia, pelas suas próprias vivências, convicções e valores pessoais, o papel do arquiteto passa por compreender a não linearidade das realidades humanas, fazendo compromissos que possibilitem uma síntese plena entre a ideia conceptual e a realidade contextual.

O discurso da arquitetura necessita de percorrer o tempo e o espaço com flutuações, adaptando-se às diferenças e similitudes do meio à qual se destina. Na Casa de Chá de Jeju, observa-se que uma habitação coreana não parte da mesma abordagem do que uma habitação europeia, pois serve diferentes modos de viver, tanto no quotidiano alargado como no espaço habitacional. Como Carlos Castanheira tão bem demonstra, a arquitetura não pode ser dissociada da condição do lugar e do tecido social que o envolve. Na sua abordagem projetual, a ligação entre a obra e a ambiência que a rodeia é o que motiva a pertinência da madeira como material construtivo protagonista, num determinado respeito do arquiteto pelo material e, do mesmo modo, pela realidade existente.

"Aprendi muito com as estruturas de madeira (...). Todas as estruturas, as ligações, todas essas coisas que também se aprende nos livros, mas se aprende mais na prática."[122]

Com isto, concluo que a dissertação não tem como propósito final legitimar firmemente a madeira enquanto solução para as questões atuais da arquitetura, da construção e da própria sociedade, muito embora creia firmemente no seu potencial. As temáticas postas em causa no decorrer da exploração realizada – e que tenciono aprofundar – são problemas extremamente abrangentes, que requerem uma análise e um cuidado muito mais alargado do que uma investigação com esta natureza permite, e do que a minha experiência alcança, enquanto mera aprendiz de arquitetura.

Resta-me afirmar que a dissertação, como processo em aberto que é, não termina por aqui. As aprendizagens retiradas sobre a construção em madeira foram de extrema importância para impulsionar o futuro que me espera na arquitetura, contudo, fazendo das palavras de Carlos Castanheira as minhas, espero pelo constante processo de aprendizagem ao longo da prática profissional da arquitetura, pela qual anseio.

[121] SIZA, Álvaro. (2009). *01 Textos*. Porto: Civilização Editora, p. 112.

[122] Entrevista pela autora a Carlos Castanheira. 23 de julho de 2024. Vila Nova de Gaia. Consultar em apêndice, p. 142.

[123] Tradução da autora. PALLASMAA, Juhani. (2012). *Encounters 1: architectural essays*. 2ª ed. Helsínquia: Rakennustieto, p. 348.

"Como afirmou Alvar Aalto em 1957: '...A arquitetura tem um segundo pensamento...a ideia de criar um Paraíso. Esse é o único propósito das nossas construções... desejamos construir um Paraíso na terra, para as pessoas."[123]



113. *O atelier dos WMR Arquitectos*. 2023. Matanzas, Chile. Fotografia da autora.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Glossário de Construção*. Lisboa: Caleidoscópio.

ALMEIDA, Paulo Pereira de. (2021). *Madeira. Sistemas e Materiais*. Lisboa: Caleidoscópio.

ARCHINEWS. (2014). *Carlos Castanheira: projetos em madeira*. Nº30.

ARGAN, Giulio Carlo. (1990). *Walter Gropius e a Bauhaus*. Lisboa: Presença.

BACHELARD, Gaston. (1998). *A Poética do Espaço*. Trad. António de Pádua. São Paulo: Martins Fontes.

BERDINI, Paolo. (1986). *Walter Gropius*. Barcelona: Gustavo Gili.

BONGHEE, Jeon. (2016). *A Cultural History of the Korean House*. Coreia, Seoul Selection.

CHARPENTIER, Paul. (1902). *Timber: a comprehensive study of wood in all its aspects, commercial and botanical, showing the different applications and uses of timber in various trades, etc*. London: Scott, Greenwood & Co.

CUITO, Aurora. (2002). *Alvar Aalto*. Trad. Suzana Ramos. 1ª edição. Lisboa: Dinalivro.

ENGEL, Heinrich. (1964). *The Japanese House: a tradition for contemporary architecture*. Tokyo: Charles E. Tuttle.

FERREIRA, Jorge. SIZA, Álvaro. CASTANHEIRA, Carlos. (2011). *Carlos Castanheira: arquiteto/ architect*. Casal de Cambra: Caleidoscópio.

FRANÇA, José Augusto. (1989). *A reconstrução de Lisboa e a arquitetura pombalina*. Lisboa, Instituto de Cultura e Língua Portuguesa.

GAUZIN-MÜLLER, Dominique. (1990). *Le bois dans la construction*. Paris: Moniteur.

HANSEN, Hans-Jürgen. (1971). *Architecture in Wood: A History of Wood Building and Its Techniques in Europe and North America*. New York: The Viking Press.

HERZOG, Thomas. (2004). *Timber Construction Manual*. Basel: Birkhäuser.

LLANO, Pedro de. CASTANHEIRA, Carlos. (1995). *Álvaro Siza: obras e projectos*. Madrid: Electa España.

MOON, Doo-Gyung. (2020). *The Characteristics of Korean Traditional Post-Fermented Tea (Chungtaejeon)*. Jeju: Research Institute of Climate Change and Agriculture.

MUHLL, H. R. Von der. (1990). *Alvar Aalto*. Zurich: Architecture Artemis.

NEWLANDS, James. (1880). *The carpenter and joiner assistant: being a comprehensive treatise.…* London: Blackie & Son.

ÓLAFSDÓTTIR, Ásdís. MONNIER, Gérard. BENTON, Tim. (1998). *Le mobilier d'Alvar Aalto dans l'espace et dans le temp: la difusion internationale du design 1920-1940*. Paris: Sorbonne.

OLIVEIRA, Ernesto Veiga de. (1962). *Sistemas de Construção com madeira e materiais leves: um tipo de "fachwerk" em Portugal*. Trabalhos de Antropologia e Etnologia. Vol. XVIII – Fasc. 3-4. Porto: Instituto de Antropologia.

PALLASMAA, Juhani. (2012). *Encounters 1: architectural essays*. 2ª ed. Helsínquia: Rakennustieto.

PALLASMAA, Juhani. PÉREZ-GÓMEZ, Alberto. HOLL, Steven. (2006). *Questions of perception: phenomenology of architecture*. San Francisco: Wiliam Stout Publishers.

PALLASMAA, Juhani. (2005). *The Eyes of the Skin*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

PATTERSON, Terry L. (1994). *Frank Lloyd Wright and the meaning of materials*. New York: VNR.

RISSELADA, Max. BEEK, Johan Van de. (2008). *Raumplan versus plan libre: Adolf Loos, Le Corbusier*. Rotterdam: 010 Publishers.

RUA, Maria Helena. (1998). *Os dez livros de arquitectura de Vitrúvio: corrigidos e traduzidos recentemente em português*. Lisboa: Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior Técnico.

SEIKE, Kiyosi. (1977). *The Art of Japanese Joinery*. Colorado: Shambhala Publications.

SIZA, Álvaro. (2000). *A Reconstrução do Chiado*. Edição por Carlos Castanheira. Lisboa: Figueirinhas.

SIZA, Álvaro. (1998). *Imaginar a Evidência*. Lisboa: Edições 70.

SIZA, Álvaro. (2009). *01 Textos*. Porto: Civilização Editora.

SIZA, Álvaro. (2018). *02 Textos*. Lisboa: Parceria A. M. Pereira.

STAIB, Gerald. DÖRRHÖFER, Andreas. ROSENTHAL, Markus. (2008). *Components and Systems: Modular Construction – Design, Structure, New Technologies*. 1ª edição. Basel: Birkhäuser.

STEURER, Anton. (2006). *Developments in timber engineering: the swiss contribution*. Basel: Birkhauser.

TAUT, Bruno. (2007). *La casa y la vida japonesas*. Barcelona, Fundación Caja de Arquitectos.

ZUMTHOR, Peter. (2006). *Thinking Architecture*. Basel: Birkhäuser.

Publicações Académicas

COUCEIRO, Joana. (2018). *Chiado e Estilo: A importância da noção de Estilo na construção do Chiado de Siza*. Dissertação de Doutoramento em Arquitetura. Porto: FAUP.

MENEZES, Henrique Bruschy. (2023). *Atlas da Percepção*. Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitetura. Porto: FAUP.

PIMENTEL, João Pedro Tavares. (2022). *Alvar Aalto e a Casa de Muuratsalo*. Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitetura. Porto: FAUP.

ROGRIGUES, João Vasco Ferreira. (2022). *Abstração e Ornamento em Álvaro Siza. Boa Nova e Piscina das Marés*. Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitetura. Porto: FAUP.

SILVA, Ana Isabel da Costa e. (2014). *A madeira na arquitetura: práticas construtivas entre finais de oitocentos e finais do século XX*. Dissertação de Doutoramento em Arquitetura. Porto: FAUP.

TEIXEIRA, Joaquim José Lopes. (2004). *Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica: Descrição do Sistema Construtivo da Casa Burguesa do Porto entre os Séculos XVII e XIX*. Porto: FAUP.

VALE, Clara Pimenta do. (2012). *Um alinhamento urbano na construção edificada do Porto. O eixo da Boavista (1927-1999). Contributo para a História da Construção em Portugal no século XX*. Dissertação de Doutoramento em Arquitetura. Porto: FAUP.

Webgrafia

Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais, I.P., org., (2022). *Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais 20-30*. Porto: Orgal. Disponível em: <https://www.agif.pt/pt/plano-nacional-de-gestao-integrada-de-fogos-rurais-20-30>, consultado a 25 de março de 2025.

Gallery Original Series, *Architects Portugal: Carlos Castanheira*. Disponível em: <https://www.thecollection.gallery/watchnow-architects-portugal>, consultado a 16 de fevereiro de 2024.

Carlos Castanheira Architects. (s.d.). *Jeju Tea House*. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>, consultado a 23 de janeiro de 2024.

CARLOS CASTANHEIRA ARCHITECTS. (s.d.). *Madalena House*. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/madalena-house/>, consultado a 6 de janeiro de 2025.

Carlos Castanheira Architects. (s.d.). *Quinta do Buraco: House III*. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>, consultado a 23 de janeiro de 2024.

Carlos Castanheira Architects. (s.d.). *Quinta do Buraco: Mill Rehabilitation*. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-mill-rehabilitation/>, consultado a 23 de outubro de 2024.

Fundação Serralves. (2021). *Conversa entre Álvaro Siza e Carlos Castanheira*. Exposição Orient Express, Viagem de Retorno. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bWANX0qzUaY&ab_channel=fundacaoserralves>, consultado a 9 de setembro de 2024.

Jeju Tourism Organization. (s.d.). *Jeju in the World, Natural Heritage Site*. Disponível em: <https://www.ijto.or.kr/english/?cid=11>, consultado a 11 de setembro de 2024.

NUNES, Sara. PEDRO, Ana. MAGRO, Eva. ALVES, Melanie. (2022). *Woodstories* [Documentário]. Porto: Building Pictures. Disponível em: <https://www.buildingpictures.pt/pt/filmes-especiais/woodstories>, consultado a 16 de janeiro de 2025.

Índice de Imagens

01. *Vista da casa onde vivi.* 2023. Matanzas, Chile. Fotografia da autora.

02. *O Jardim das Delícias Terrenas* (painel esquerdo). Hieronymus Bosch. 1490-1510. Museo del Prado, Madrid. Disponível em: <https://www.meisterdrucke.pt/kunstdrucke/Hieronymus-Bosch/606786/Der-Garten-der-L%C3%BCste,-innerer-linker-Fl%C3%BCgel-(Paradies).html>

03. Ampliação da Casa PM, WMR Arquitectos. 2023. Matanzas, Chile. Fotografia da autora.

04. Álvaro Siza e Carlos Castanheira. 2020. Fotografia de autor desconhecido. Disponível em: <https://www.designboom.com/architecture/alvaro-siza-carlos-castanheira-haishang-museum-china-06-23-2019/>

05. Casa São Cosme, Carlos Castanheira. 2021. Famalicão, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/sao-cosme-house/#>

06. *Composição do tronco*. Esquisso da autora.

07. Villa Seijo, Kenzo Tange. 1953. Tóquio, Japão. Fotografia de Ezra Stoller. Disponível em: <https://archeyes.com/kenzo-tanges-house-villa-seijo/>

08. Construções tradicionais em palafitas. Chilóe, Chile. Fotografia de autor desconhecido. Disponível em: <https://www.cntraveler.com/story/road-trip-5-days-in-chiles-chiloe-archipelago>

09. *Gugalun House*, Peter Zumthor. 1994. Versam, Suíça. Fotografia de Hélène Binet. Disponível em: <https://www.orthoslogos.fr/architecture/gugalun-house/>

10. *Gugalun House*, Peter Zumthor. 1994. Versam, Suíça. Fotografia de Hélène Binet. Disponível em: <https://www.orthoslogos.fr/architecture/gugalun-house/>

11. *Frontal*, Casa Burguesa do Porto. Porto, Portugal. Fotografia de Manuel Magalhães. Disponível em: <https://foiassimk.blogspot.com/2010/07/blog-post.html>

12. Gaiola Pombalina. Séc. XVIII. Lisboa, Portugal. Fotografia de autor desconhecido. Disponível em: <https://www.conservationtech.com/PUBLIC/gaiola.html>

13. Gaiola Pombalina. Séc. XVIII. Lisboa, Portugal. Fotografia de autor desconhecido. Disponível em: <https://www.conservationtech.com/PUBLIC/gaiola.html>

14. *Aino Aalto in Paimio chair*. 1932. Paimio, Finlândia. Fotomontagem. Alvar Aalto Foundation. Disponível em: <https://www.alvaraalto.fi/en/work/paimio-chair/>

15. *Packaged House System*, Walter Gropius, William F. Karsten, Konrad Wachsmann. 1952. EUA. Fotografia de President and Fellows of Harvard College. Fornecida por: Harvard Art Museums/Busch-Reisinger Museum, Gift of Walter Gropius. Massachusetts, EUA.

16. Casa de Chá da Boa Nova, Álvaro Siza. 1963. Porto, Portugal. Fotografia de João Morgado. Disponível em: <https://divisare.com/projects/265753-alvaro-siza-vieira-joao-morgado-renovation-of-boa-nova-tea-house>

17. *Serpentine Gallery Pavilion*, Álvaro Siza, Eduardo Souto de Moura. 2005. Londres, Inglaterra. Fotografia de Sylvain Deleu. Disponível em: <https://www.serpentinegalleries.org/about/press/serpentine-pavilion-2005/>

18. *Carlos em Istambul,* Retrato de Carlos Castanheira. 1987. Amsterdão, Holanda. Esquisso de Álvaro Siza. Digitalização de: FERREIRA, Jorge. SIZA, Álvaro. CASTANHEIRA, Carlos. (2011). Carlos Castanheira: arquiteto/architect. Casal de Cambra: Caleidoscópio.

19. *Múrmurios da floresta*. Alberto Carneiro. 2004. Lisboa, Portugal. Fotografia de Bruno Lopes. Disponível em: <https://3m1arte.com/artista/alberto-carneiro/>

20. *Coluna com fim: 1 para 7 para 9*. Alberto Carneiro. 2005. Lisboa, Portugal. Fotografia de Bruno Lopes. Disponível em: <https://3m1arte.com/artista/alberto-carneiro/>

21. Casa Vinha do Outeiro, Carlos Castanheira. 2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de autor desconhecido (possivelmente Fernando Guerra). Digitalização de: FERREIRA, Jorge. SIZA, Álvaro. CASTANHEIRA, Carlos. (2011). Carlos Castanheira: arquiteto/architect. Casal de Cambra: Caleidoscópio.

22. Casa da Fontinha, Carlos Castanheira. 2022. Porto, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/fontinha-house/>

23. Casa da Madalena, Carlos Castanheira. 2007. Vila Nova de Gaia, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/madalena-house/>

24. Casa de Adpropeixe, Carlos Castanheira. 2008. Terras de Bouro, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/adpropeixe-house/>

25. Casa de Adpropeixe, Carlos Castanheira. 2008. Terras de Bouro, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/adpropeixe-house/>

26. Casa I da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1993-1997. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/house-in-quinta-do-buraco-i/>

27. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

28. Casa Avenal, Carlos Castanheira. 2001-2004. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/avenal-house/>

29. Casa de Adpropeixe, Carlos Castanheira. 2008. Terras de Bouro, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/adpropeixe-house/>

30. Casa de Chá de Jeju, Carlos Castanheira e Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

31. Casa Fontinha, Carlos Castanheira. 2016-2022. Porto, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/fontinha-house/>

32. Casa Célia, Carlos Castanheira. 2000-2004. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Digitalização de: FERREIRA, Jorge. SIZA, Álvaro. CASTANHEIRA, Carlos. (2011). Carlos Castanheira: arquiteto/architect. Casal de Cambra: Caleidoscópio.

33. Casa Madalena, Carlos Castanheira. 2003-2006. Vila Nova de Gaia, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/madalena-house/>

34. Casa Costa Grande, Carlos Castanheira. 2008-2012. Baião, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/costa-grande-house/>

35. Expansão da Casa Barrocas, Carlos Castanheira. 2015-2017. Estremoz, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/barrocas-main-house-expansion/>

36. Casa São Cosme, Carlos Castanheira. 2018-2021. Famalicão, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/sao-cosme-house/>

37. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

38. Casa III da Quinta do Buraco. Planta de Implantação. Planta trabalhada pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

39. Planta piso 1, 1:200. Casa III da Quinta do Buraco. Planta trabalhada pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

40. Corte 1, 1:200. Casa III da Quinta do Buraco. Perfil trabalhado pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

41. Planta piso 2, 1:200. Casa III da Quinta do Buraco. Planta trabalhada pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

42. Corte 3, 1:200. Casa III da Quinta do Buraco. Perfil trabalhado pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

43. Corte 2, 1:200. Casa III da Quinta do Buraco. Perfil trabalhado pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

44. Alçado Poente, 1:200. Casa III da Quinta do Buraco. Perfil trabalhado pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

45. Alçado Sul, 1:200. Casa III da Quinta do Buraco. Perfil trabalhado pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

46. Planta piso 3, 1:200. Casa III da Quinta do Buraco. Planta trabalhada pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

47. *Vista aérea*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Fotografia de autor desconhecido. Disponível em: <https://www.thecollection.gallery/watchnow-architects-portugal>

48. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

49. *Vista para a sala de estar*. Casa I da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1993-1997. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: https://www.carloscastanheira.pt/project/house-in-quinta-do-buraco-i/

50. *Vista para a sala de jantar.* Casa I da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1993-1997. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: https://www.carloscastanheira.pt/project/house-in-quinta-do-buraco-i/

51. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

52. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

53. *Casa III da Quinta do Buraco*. Esquisso da autora.

54. *Sala de estar.* Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

55. *O princípio Loosiano do Raumplan na sala de estar da Casa III*. Esquisso da autora.

56. *Escritório*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

57. Corte transversal por um dos quartos da Casa III. Esquisso da autora.

58. *Quarto.* Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

59. *Sala de estar.* Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

60. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

61. *Vista para a sala.* Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

62. *Varanda.* Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

63. Pormenor construtivo da caixilharia superior da sala de estar, 1:10. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. Corte trabalhado pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

64. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

65. Pavilhão de Barcelona, Mies van der Rohe. 1929. Barcelona, Espanha. Fotografia da autora, 2024.

66. *Métrica da cobertura da sala de estar da Casa III*. Desenho da autora.

67. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

68. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

69. *Tea House*. Planta de Implantação. Planta trabalhada pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

70. Planta, 1:200. *Tea House*. Planta trabalhada pela autora,a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

71. Corte de implantação, 1:500. *Tea House.* Perfil trabalhado pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

72. Corte de implantação, 1:500. *Tea House*. Perfil trabalhado pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

73. Corte 1, 1:200. *Tea House.* Perfil trabalhado pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

74. Corte 2, 1:200. *Tea House*. Perfil trabalhado pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

75. Casa de Jeju e *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

76. Casa tradicional. Jeju. Coreia do Sul. Fotografia de autor desconhecido. Disponível em: <https://www.shutterstock.com/pt/search/jeju-folk-village>

77. *Vista aérea sob a ilha.* Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de autor desconhecido. Disponível em: https://nature.new7wonders.com/wonders/jeju-island-korea-south/

78. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

79. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

80. *Vista para a porta de acesso à Tea House*, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

81. *Vista para a porta de acesso à Tea House*, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

82. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Esquissos de Carlos Castanheira. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

83. *Sala de estar. Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

84. *Quarto*. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

85. *Biombos*. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

86. *Plataforma exterior*. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

87. *Ligação entre materiais*. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

88. Axonometria da ligação entre pilares e vigas. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Axonometria trabalhada pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

89. Casa de Chá da Boa Nova, Álvaro Siza. 1963. Porto, Portugal. Fotografia de João Morgado. Disponível em: https://divisare.com/projects/265753-alvaro-siza-vieira-joao-morgado-renovation-of-boa-nova-tea-house

90. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

91. *Estudo comparativo da métrica estrutural. Casa III e Tea House*. Esquemas da autora. Esquemas trabalhados pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

92. *Ligação com buchas de madeira. Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

93. *Ligação com conectores metálicos na Tea House.* Esquissos da autora.

94. *Sala da cerimónia do chá*. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

95. *Sistema tradicional ondol*. Esquisso da autora.

96. Corte construtivo, 1:50. *Tea House*. Corte trabalhado pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

97. *Ligação da caixilharia à estrutura*. *Tea House*. Pormenor construtivo, 1:20. Legenda da autora, a partir do estudo da obra. Corte trabalhado pela autora, a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

98. Corte das peças de madeira, JJTeixeira. 2024. Vila Nova de Gaia, Portugal. Fotografia da autora.

99. Casa Madalena, Carlos Castanheira. 2003-2006. Vila Nova de Gaia, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/madalena-house/>

100. Casa São Cosme, Carlos Castanheira. 2018-2021. Famalicão, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: https://www.carloscastanheira.pt/project/sao-cosme-house/

101. *Sala.* Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

102. *Escritório*. Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Esquisso da autora.

103. *Representações axonométricas do esqueleto estrutural*. Tea House, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Esquema trabalhado pela autora,a partir dos elementos rigorosos fornecidos pelo gabinete *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

104. Fabricação em oficina, JJTeixeira. 2024. Vila Nova de Gaia, Portugal. Fotografia da autora.

105. *Quarto principal.* Casa III da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 1999-2001. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-house-iii/>

106. *Tea House*, Carlos Castanheira, Álvaro Siza. 2014-2018. Jeju, Coreia do Sul. Fotografia de Park Wansoon. Disponível em: < https://www.carloscastanheira.pt/project/jeju/>

107. Casas tradicionais da Costa Nova. 2025. Aveiro, Portugal. Fotografia da autora.

108. Reabilitação do Moinho da Quinta do Buraco, Carlos Castanheira. 2016-2017. Oliveira de Azeméis, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: https://www.carloscastanheira.pt/project/quinta-do-buraco-mill-rehabilitation/

109. Fresagem em CNC, JJTeixeira. 2024. Vila Nova de Gaia, Portugal. Fotografia da autora.

110. *Proliferação do eucalipto na floresta nacional*. 2025. Porto, Portugal. Fotografia da autora.

111. Reabilitação, Casa Costa Grande, Carlos Castanheira. 2008-2012. Baião, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/costa-grande-house/>

112. Expansão da Casa Barrocas, Carlos Castanheira. 2015-2017. Estremoz, Portugal. Fotografia de Fernando Guerra. Disponível em: <https://www.carloscastanheira.pt/project/barrocas-main-house-expansion/>

113. *O atelier dos WMR Arquitectos*. 2023. Matanzas, Chile. Fotografia da autora.

Apêndice

Entrevista a Carlos Castanheira

Num país que apresenta uma forte tradição de construção em madeira, o arquiteto Carlos Castanheira destaca-se pela vasta experiência a trabalhar este material. Como é que surgiu a vontade e o gosto em explorar a madeira na construção?

Ora, quando a gente começa a estudar, às vezes nem sabe bem porque é que começa a estudar. É porque gosta. Porque na minha família eu não tinha ninguém, nem tenho, que fosse de artes, e nem sequer da construção civil ou da engenharia, muito menos da arquitetura. Mas quando comecei a estudar foi algum choque ter ido para o curso de arquitetura, que na altura era dado em Belas Artes. E nós fomos confrontados, ou melhor, éramos confrontados, com quase uma terapia de choque. Para quem é novo, para quem acabou por passar uma experiência mais ou menos complexa como o 25 de abril – eu comecei a estudar em 1976 – não foi nada fácil. Mas criámos algumas relações com alguns professores, uns mais outros menos obviamente, uns eram mais abertos, mais disponíveis, e também começamos um pouco a trabalhar com alguns professores que se apoiavam em trabalho da luz, como fazer maquetes e desenhos. Portanto, fazíamos assim algumas horas, porque na altura o trabalho era pouco, não havia assim muito trabalho... Mas havia algum, e havia essa possibilidade porque se criou um pouco o desuso de usar desenhadores. Ainda havia alguém que tinha desenhadores, mas eram mais usados para empresas mais especiais, que já havia.

Num desses contactos que fizemos, numa visita de estudo a Moledo do Minho, um dos professores perguntava “que árvore era aquela?”, e nós não sabíamos. Quer dizer, sem ter a fruta na árvore, não sabíamos se era uma pereira ou uma macieira. E isso criou-me alguma curiosidade, digamos, de conhecer as árvores e, obviamente, a madeira. Porque não é só a árvore que é diferente, a madeira também é a cor, o cheiro... Nós temos uma grande tradição de madeira, de construção em madeira. Acho que não há ninguém, nem nenhuma construção, que não usasse a madeira. Seja para soalhos, seja para estruturas, vigamentos, por exemplo, e para a cobertura. Havia muitas casas em que a cobertura era em estrutura de madeira, com barrotes de madeira, e depois com as ripas onde assentavam as telhas. Portanto, era uma coisa constante, presente, e com várias pessoas a trabalhar na madeira. Desde o lenhador, que deitava abaixo as árvores e, muitas vezes, as serrava no próprio sítio. E serrava essas árvores em determinado momento do ano, com grande respeito pelas luas, que tem a ver, realmente, com o estado da árvore, ou seja, se a árvore está em pleno ou se está adormecida. Coisa que agora, ninguém liga nada a isso. Ou quase ninguém. Portanto, isso começou a interessar-me e começou a pôr-me em causa.

Por exemplo, eu passei muitas férias na praia da Barra e ia sempre de bicicleta para a Costa Nova. E a Costa Nova era conhecida, e ainda é conhecida, pelas casas às riscas, que eram uma tábua pintada de uma cor e outra tábua a branco. E, aos poucos, essa arquitetura foi substituída por uma imitação - que eu costumo dizer que é “imitir”, que é imitar e, ao mesmo tempo, mentir -, de uma coisa que parece, mas não é. Na minha opinião, também com muito menos qualidade, sobretudo uma qualidade de ambiente interior muito grande. Ainda há, neste momento, algumas construções originais, que precisam de alguma manutenção, mas outras também precisam. As outras de pedra e cal, por exemplo, exigem uma manutenção se calhar até superior. Mas sobretudo quando se entra, e sobretudo num ambiente como a Costa Nova, onde eu tive a possibilidade de dormir, de namorar... Nós entrávamos no inverno numa daquelas casas e o ambiente era muito mais agradável do que se entrasses numa casa, digamos, de tijolo e reboco. Porque depois, as outras, para além disso, são muito mal construídas. O que se tornou tradicional na construção é de muito má qualidade.

Pronto, isso deixou-me com alguma curiosidade. Há também alguma associação entre alguns programas de projeto e a madeira. Eu tive a possibilidade de fazer algumas coisas ainda como aluno e como jovem arquiteto, que me deram a possibilidade de usar a madeira. E ainda havia, na altura, um grande conhecimento das carpintarias e dos carpinteiros.

Havia muitas, agora já há muito menos. Foi mais esta necessidade de querer aprender como é que se faz e porque é que não se continua a fazer. Obviamente, havia pressões muito grandes, como por exemplo, o betão é que era, material eterno, o alumínio, as caixilharias de alumínio... "Porque é que não mudas as tuas caixilharias porque assim já não tens mais chatices?", e não é verdade. A caixilharia de alumínio também tem as suas chatices. Depois veio o PVC. Portanto, nada é eterno, tudo precisa de ter manutenção, e a madeira tem um toque, um valor, um cheiro e, sobretudo, uma qualidade estética que outros materiais não conseguem atingir. Mas esses materiais também têm a sua qualidade, não estou a dizer que não se consegue fazer obras bem feitas com outros materiais. Acho que a madeira é ótima e boa para determinados projetos, não para todos.

Também, quando estive na Holanda, fiz alguns trabalhos assim mais rápidos, uns cafés, e a madeira era logo posta à cabeça pela sua facilidade de transporte, de permitir uma resposta rápida e efémera, porque eram bares que se pretendiam durante algum tempo e depois transformavam-se outra vez. Por isso, a madeira, até estruturalmente, era muito fácil de aplicar e de tirar outra vez no dia seguinte. Tinha um reuso, porque a própria montagem era relativamente fácil, mas a desmontagem também. Coisa que com o betão ou o ferro não seria possível, também porque são exemplos mais custosos, que implicam outro tipo de estruturas. E foi mais nesse sentido que me interessei pela madeira, e continuo a achar que, apesar de agora haver uma grande transformação, ao fim destes anos todos, a madeira já é vista com outros olhos.

> *E qual é a sua visão, neste momento, em relação ao ensino da arquitetura em Portugal? Considera que o estudo da madeira, enquanto sistema construtivo, deveria ser mais aplicado?*

Eu não estou muito por dentro do ensino em Portugal. Praticamente, os únicos contactos que tenho com o ensino em Portugal são os estagiários que tenho aqui. Regularmente tenho estagiários, alguns ficam, outros vão. Mas, na minha opinião, o ensino deve ser o mais abrangente possível. Não se pode aprender uma língua suprimindo três ou quatro letras do alfabeto, não se consegue. Obviamente, talvez se consiga ler uma parte de um texto e até interpretar mais um menos o texto, mas na arquitetura é a mesma coisa. Temos de tocar em tudo até para fazer as escolhas, que é a vantagem que nós temos.

Portanto, acho que o ensino da arquitetura deve abranger a madeira, o que é a madeira, como é que se usa a madeira, se calhar fazer alguns exemplos de madeira. Eu já fui a algumas escolas onde fazem até ateliers, e depois há uns alunos que gostam e que seguem naquela direção. Eu acho que o ensino é mesmo isso, ou seja, é não excluir nada aos alunos. Senão, estamos a ser seletivos na maneira errada. O problema - mas isso não é um problema da madeira -, é o problema de quem é que vai ensinar, se se quem ensina sabe para fazê-lo. Às vezes não sei se estarão preparados para isso. Há pessoas que estão a estudar, já há *masters* disto, *masters* daquilo, mas às vezes há muita gente que vai ensinar sem saber.

> *O arquiteto referiu a Holanda como um dos motivos que impulsionou o seu interesse pela madeira. Num dos textos da sua monografia, escrito por Álvaro Siza, há uma referência ao projeto de autoconstrução da sua casa em Amesterdão, uma casa que foi recuperada pelo arquiteto com a ajuda de alguns amigos. Como é que isso surgiu?*

O Álvaro Siza é um poeta... Isso passou-se já há alguns anos, quando a vida era muito diferente. Quando conto isto, até eu me surpreendo. O Álvaro Siza ia para a Holanda e ficava dez dias... Hoje em dia, dez dias é uma vida, dez dias são umas férias grandes, e já ninguém tem dez dias para ir para algum lado. Quando eu viajo dez, ou às vezes quinze dias, quer dizer que já fui a muitos sítios, não fui a um sítio só. E o Siza tinha essa grande vantagem. Primeiro, começamos com um plano, depois começamos com um projeto, depois passou a dois, depois a três, quatro... Mas realmente havia esta grande vantagem. E sobretudo, no início, o plano era para a Câmara de Haia, e a cidade "fechava" durante a tarde. Portanto, depois das cinco da tarde, tínhamos tempo para passear, para ir ver projetos de arquitetura, que eram muito interessantes. E ele também ficava em minha casa. Isto tudo se passava por perto de Haia e de Roterdão, porque nós trabalhávamos com o escritório de Roterdão, e ficávamos ali por Delft, às vezes íamos a outros sítios, mas depois vinha muitas vezes a minha casa, às vezes até na última noite, e ficava em minha casa. Eu vivia numa casa onde vivíamos oito

pessoas e, na altura, havia uma situação que quase se tornou oficial, depois, entretanto deixou quase de acontecer, em que havia casas que estavam abandonadas e que eram ocupadas. Uns amigos nossos tinham ocupado essa casa e deram-me a hipótese de ficar com um quarto, e depois o resto era partilhado, tanto os banhos, como a zona de estar, cozinha... Mas essa casa, onde eu ainda vivi bastantes anos, era uma casa que pertencia à Universidade de Amsterdão. Inicialmente, eram duas casas geminadas que tinham sido as casas dos médicos do Hospital. Era um hospital ainda relativamente grande e sempre foi um hospital universitário. Depois deixaram de o ser e passaram a ser escritórios e, portanto, perderam parte das instalações. Por isso, quando lá chegamos, havia umas casas de banho, mas não havia uma cozinha. Foi preciso fazer a cozinha, fazer saneamento, abastecimento da água, alguma eletricidade... e eu já tinha algum prazer, algum *hobbie*, em fazer coisas com a mão, tanto em casa dos meus pais como algumas reparações. Eu sempre gostei de meter "a mão na massa", como se costuma dizer, mas aí fiz também uma prática de construção civil, neste caso, de autoconstrução, com outra gente. Aprendi muito com isso.

Mas, em paralelo, eu fui desafiado para uma candidatura a uma bolsa da Gulbenkian. Claro que isto já foi há muitos anos, estamos a falar em 1977 ou 78. Na altura, para me candidatar, tinha de estar inscrito numa escola holandesa. Fui falar com uma escola que tinha cursos noturnos e ficava bastante perto de minha casa. Portanto, era conveniente. Expliquei-lhes a minha situação e tinha de me matricular. Mas, como o meu curso de Belas Artes tem menos técnica que os cursos holandeses, obrigaram-me a fazer o chamado "ano zero". E foi muito interessante. Nós eramos cinco ou seis alunos, com um professor engenheiro já bastante idoso, e corremos tudo o que é parte estrutural, digamos, a parte técnica da engenharia. E, assim, eu passei a saber calcular - claro que com muitas limitações -, a ter uma visão sobre o que é um pilar, uma viga, as forças sísmicas, as forças do vento, essas coisas todas que nós, no curso de arquitetura, não tínhamos. Foi, realmente, um ano zero muitíssimo importante. Depois disso, passaram-me para o quarto ano, mas eu depois comecei a ter mais trabalho e nunca me interessou muito aquilo... ainda fiz o quarto, o quinto, mas no sexto ano achei aquilo um aborrecimento, até porque depois alguém descobriu que eu não tinha feito sociologia e eu já não tinha paciência para fazer sociologia. E acabei por não terminar o curso. Completei muito bem a minha linguagem técnica em holandês, porque eu falava holandês, mas as coisas mais técnicas não eram de conversa comum. Foi muito bom. Conheci gente, conheci colegas que se tornaram arquitetos, portanto, foi uma grande experiência.

Perante isso, também aprendi muito com as estruturas de madeira porque, já aí, não estavam excluídas. Todas as estruturas, as ligações, todas essas coisas que também se aprende nos livros, mas se aprende mais na prática. Foi muito interessante e foi um complemento do meu curso de arquitetura de Belas Artes. Como já disse algumas vezes, se fosse eu a mandar, toda a gente que estuda arquitetura fazia assim: primeiro aprendia a ser engenheiro, e depois disso fazia o curso de arquitetura. Ou então fazia como eu fiz, já depois de ter feito o curso de arquitetura. Porque eu já estava numa fase em que já sabia projetar, já tinha aprendido uma coisa, que foi muito importante para mim, que foi o método de projeto. Ainda hoje uso e foi o que eu mais aprendi no curso de arquitetura de Belas Artes, com os professores que tive, entre eles o Álvaro Siza, que tive a sorte de ter como professor durante três anos. É um método de crítica, autocrítica e, sobretudo, de saber porque é que à minha volta se faz assim. É quase um método, que eu tenho, de pensar: "mas se se faz assim, porque é que não se faz diferente?". Não quer dizer que o fazer diferente seja uma solução e temos de nos manter críticos. É por isso que eu digo muitas vezes que a madeira nem sempre serve para fazer tudo. Pode suportar, mas pode não ficar bem, pode ser menos interessante.

E, portanto, devemos fazer uma constante autocrítica, pensar porque é que estamos a fazer coisas assim, e não as aceitarmos como é habitual, o "sempre se fez assim". Irrita-me muito quando vou a uma obra e pergunto porque é que estão a fazer de determinada maneira e dizerem-me "sempre fizemos assim". Ou quando a gente vai a um restaurante ou a uma loja e dizerem "isto é o que se vende mais". O vender mais não quer dizer necessariamente que seja bom. Lá por toda a gente fazer assim, temos de pensar porque é que fazemos assim e porque é que não fazemos diferente.

> *Para além de Álvaro Siza, arquiteto bastante presente na sua vida pelos anos de colaboração e de experiência, existe algum outro arquiteto no qual encontre uma particular inspiração?*

Acho que existem todos. Obviamente, há uns que gosto mais. Por várias razões, ou porque tive a possibilidade de ver obras deles, ou porque são incontornáveis, como Frank Lloyd Wright ou Le Corbusier. Dos que estão vivos, por

exemplo, o Zumthor. Mas eu costumo dar como exemplo, e é talvez um bocado absurdo, que a mim encanta-me a televisão. Basta estar ligada e eu, mesmo vendo os anúncios, estou a trabalhar. Estou sempre a ver o que está bem e o que está mal. Portanto, eu consigo aprender mesmo com maus anúncios. Eu consigo aprender mesmo quando a arquitetura não me agrada. Ao ver qualquer coisa, até pode ser uma pessoa famosa, superfamosa, tiro aquilo que me interessa. E quando tiro o que me interessa, tiro as coisas boas, mas também tiro as coisas más. Tento não o fazer, mas também me interessa ficar cada vez mais rico, ou seja, ter o meu conhecimento mais rico. Não quero ser um *expert*, é uma coisa que eu tento não ser, ou seja, não ser um *expert* de Le Corbusier, ou de Frank Lloyd Wright, mas ter a minha biblioteca rica de informação. E tento deixar que essa informação saia sem estar preocupado em fazer à Corbusier, ou em fazer à Siza... seria um erro brutal se alguém tentasse fazer à Siza, aí não dá para copiar mesmo. E, portanto, é um pouco este método que eu tenho, e que às vezes é um pouco cansativo também. Eu sinto que estou sempre a trabalhar, é um bocado demais. Por exemplo, às vezes vou na autoestrada e sou capaz de estar a ver se os carros estão bem ou mal colocados, e que não deveriam estar assim. Às vezes é um bocado obsessivo e apetecia-me estar um bocado alienado e deixar andar. Mas não, às vezes sei que se torna uma obsessão. Agora, claro que faço o meu juízo, que pode estar correto ou não, mediante algumas críticas que tento fazer.

> *Em Portugal ainda existe um grande preconceito em relação à qualidade da construção pré-fabricada. No contexto da arquitetura em madeira, considera que o recurso à pré-fabricação permite alcançar a mesma qualidade de execução do que a construção dita "artesanal"?*

Não. Mas o problema vai ser talvez pior do que agora, porque é sempre um problema da procura e da oferta. Por exemplo, vamos passar férias ao Algarve. Se há muita gente, somos mal servidos. Obviamente que as exceções a isso também têm a ver com o preço. Se há pouca gente, já somos bem servidos. E é por isso que há muitas pessoas que dizem que vão de férias fora de época, porque são mais bem servidas. Pronto, com isto quero dizer que existe uma grande publicidade, até existem regras e leis para encontrar uma solução para um problema gravíssimo que nós temos, que é o problema das alterações climáticas, que não podemos negar que existem. Quando era pequeno, também havia momentos de picos altíssimos e problemas graves, como trombas de água, lembro-me perfeitamente. Mas, realmente, as coisas estão a mudar e temos de ter algum cuidado. Somos muitos, gastamos muito mais energia agora. Temos muitas coisas ligadas permanentemente, temos coisas que estão em *standby*, mas que estão ligadas. Há um consumo brutal de energia, há iluminação em exagero durante a noite, nós iluminamos demasiado as nossas casas... há toda uma série de luxos que nós nos damos e que temos de ter um certo controle. E eu acho que a construção em madeira responde a muita coisa e, como tudo na vida, se for ponderada e se for equilibrada. Eu acho que não há nada na nossa vida que faça mal, a não ser talvez o veneno, se não for em demasia. Desde o beber, desde o fumar, essas coisas todas. Porque os exageros é que, de certa maneira, nos prejudicam. E é um bocado o que nos está a acontecer.

Ainda há pouco tempo, fui convidado para ir a Madrid a um congresso sobre madeira. Era um congresso cheio de pompa e circunstância, e eu era o convidado final e resolvi chamar à minha conferência "a insustentabilidade do sustentável". Eu acho que esta coisa do "ser sustentável" poderá tornar-se muito rapidamente numa grande insustentabilidade. Porque, se vamos fazer projetos em madeira, aliás, só com os que já estão a ser pensados, não temos capacidade de regeneração dos bosques e vamos deixar de os ver. Há empresas, algumas delas grandes, que já andam a regenerar madeira através de madeira que já foi alvo de demolições e de alguma transformação. Mas não vai ser suficiente. Ainda este fim de semana, estava no Algarve e um subempreiteiro estava-me a dizer que estava a participar num projeto que existe lá e que são 700 casas de madeira em Vilamoura. 700 casas... Isso gera, obviamente, um consumo de madeira despropositado. Há que ter algum equilíbrio.

Constantemente, nestes congressos, mostram projetos de 40 metros de altura, ou de 40 pisos, por exemplo, em madeira, com pilares com 1,2m por 1,2m. Eu acho um absurdo. Se é necessário fazer um prédio com 40 pisos - eu nunca fiz e até gostaria de fazer -, acho que, para esse tipo de solicitações, com os regulamentos, com os tremores de terra, os sismos, os ventos, se calhar não é o material mais apropriado. Poderá ser muito mais leve, mas se pensares em fazer um avião que foi pensado em madeira, não conseguíamos fazer as viagens que fazemos hoje. Nós temos de ponderar. Se calhar, o consumo de alumínio, do ponto de vista pontual e comparativo, é pior do que o consumo

de madeira, mas o alumínio dá-me respostas a determinadas coisas que a madeira não dá. A madeira depois atinge consumos que passam a não ser sustentáveis. Obviamente já fiz projetos grandes, e tenho ainda neste momento o maior projeto com a maior quantidade da madeira, o Fluvial de Viana. Neste projeto, eu pensei sinceramente numa construção mais ou menos tradicional. Quando se começou a contactar quem é que poderia fazer aquilo, ou eu arranjava dez equipes de carpinteiros tradicionais, para poderem construir no tempo que se pretendia, ou então tinha de recorrer a uma empresa mais industrializada. E, com isso, foram necessárias alterações estruturais, alterações de pormenorização, e a pormenorização teve de ter em conta que não seriam os artesãos habituais, carpinteiros, que iriam fazer o material, e por isso foi necessário arranjar soluções para isso.

Quando se começa a trabalhar com muita industrialização, até porque tudo é industrialização, ou seja, o carpinteiro quando trabalha, também sistematiza as peças e depois vai montá-las. Só que ele tem uma relação com a madeira, com o corte da madeira, com a compra da madeira, com a transformação na oficina e com o projeto e montagem, que uma empresa de grande dimensão não tem. O operário que está a fazer alguma coisa, nem sequer sabe para onde é que aquilo vai. Alguém saberá, é o trabalho habitual de fábrica. É um sistema industrializado, não há uma relação tão direta entre quem o constrói e quem depois o vai montar e corrigir. São coisas completamente diferentes. Eu gosto mais de trabalhar com o artesão, com o carpinteiro tradicional, apesar de ter consciência e ter alguns projetos de alguma dimensão, que têm de ser industrializados, senão estaríamos à espera anos e anos. Por exemplo, eu conheço uma casa perto de Los Angeles, feita pelos irmãos Greene and Greene, feita para um ricalhaço, e eles foram para lá viver, para estarem juntos dos carpinteiros e tomarem decisões. Eram outros tempos e eles deviam ser bem pagos. Depois desenharam os móveis, as carpetes, desenharam tudo. Era outro tipo de vida. Eles eram quase artesãos também. É uma casa fantástica, mas hoje em dia nós não temos esse ritmo, temos um ritmo maior. Mas, realmente, o pré-fabricado, não terá nunca a mesma qualidade, e para isso é preciso ter atenção e escolher a pormenorização para que fique bem na mesma.

> *Citando as suas palavras na memória descritiva da Casa Vinha do Outeiro: "Este projeto constituiu, desde o início, um desafio peculiar: o seu futuro habitante seria também o 'artista' que a iria construir. É a casa do carpinteiro". Como é que foi este processo de projetar para o próprio construtor e habitante da casa?*

Quando nós trabalhamos com artesãos, quando eles são bons, realmente são bons e são inteligentes. Não é muito fácil ser bom e não ser inteligente. E esse carpinteiro em particular é uma pessoa que gosta de desafios, gosta de fazer coisas diferentes, e é uma pessoa inteligente. Ao longo dos anos, foi ele que fez a minha casa, ele tornou-se um amigo. Já me fez várias coisas, já me fez algumas delas quase extraordinárias como, por exemplo, fez-me três casas no sul de Espanha e foi-me fazer uma casa, que é a Casa de Jeju, a *Tea House* de Jeju, que foi feita cá e foi lá ele montá-la com mais três colaboradores. Aceitou o desafio e, na verdade, não precisava de ir para a Coreia do Sul, porque ele tinha trabalho aqui. Sinceramente, aceitou o desafio e foi uma experiência, mesmo para os outros. Ainda há pouco tempo falamos sobre isso e das particularidades e experiências que eles lá tiveram. Eu tive algumas, porque eu fui lá levá-los e depois fui lá ter com eles várias vezes, mas eram eles que estavam lá. Tiveram lá duas vezes.

Mas, pronto, foi uma pessoa que um dia veio ter comigo e disse que tinha um terreno, que era da família da mulher, e que queria fazer uma casa. Acho que nem me disse que queria fazer em madeira, estava logo pressuposto que era. Depois, ainda por cima, surpreendeu-me porque disse-me que tinha um lote muito bom de uma madeira que já nem existe, que é a bubinga. E lá fez a casa em bubinga. Aquilo nem é uma casa, é um móvel de grandes dimensões, que ele fez quase todo sozinho. Deu cabo de máquinas, deu cabo dele também, porque realmente a madeira é super dura e super resistente. Mas foi um prazer trabalhar com ele e foi um processo mais ou menos normal. Ele explicou-me o que queria, quantos quartos queria, como é que queria e eu fiz a proposta, fiz a maquete, processo praticamente normal. E fez-se. Se calhar com um bocadinho menos de preocupações da minha parte, porque sabia que ele fazia bem e, ainda por cima, era para ele. Ainda me falou de uma ou outra preocupação, mas a casa fez-se e ele ainda vive lá. E vive bem, quase há vinte anos. Foi uma experiência muito interessante. É a casa do carpinteiro, mas ele não deixou de ser o cliente, não deixou de ser o carpinteiro, e eu não deixei de ser o arquiteto. Foi um processo bastante interessante e gratificante, porque ele ainda a tem, sente-se bem na casa e está bem.

O arquiteto já referiu em diversos momentos a importância de ter um bom cliente. No projeto da Casa III da Quinta do Buraco sente que, por ter sido o seu próprio cliente, acabou por seguir um processo mais experimental?

O arquiteto tem, de certa maneira, de ser um bocado autoritário. Nós, em qualquer processo, desde logo no início, somos sorteados de opiniões, seja do próprio cliente, seja da família do cliente, seja daqueles que habitam à volta, mais ou menos familiares, mais ou menos amigos. Toda a gente tem muito boas ideias e, sobretudo, depois de alguém as ter. E nós temos de ser bastante firmes. Mas, ao mesmo tempo, estarmos um pouco desconfiados de nós próprios. Eu sou muito desconfiado, e sobretudo sou muito desconfiado de mim próprio. Quando tenho de tomar uma decisão, pondero, desconfio... porque, realmente, isto é quase como o amor, ou a paixão. A gente apaixona-se e perde o discernimento, perde a razão. E tu perguntas-me, "Mas porquê? Porque é que te apaixonaste por ela?". E, às vezes, não há justificação. Quando há justificação na paixão, já entramos no pragmatismo, e quando se começa a explicar tudo, a coisa não está muito bem. Na arquitetura, há o momento da paixão, eu não preciso de explicar tudo o que faço, mas depois também é preciso ser pragmático e defender aquilo que nós achamos que é o correto. E nem sempre é fácil.

No caso da minha casa, da nossa casa, a primeira decisão foi falar com a minha esposa para ver se fazíamos a casa ali ou não. Foi-nos proposto aquele terreno para fazermos a casa. Eu vivia na cidade, vivia aqui em Gaia, e não tinha intenções de voltar para a terra do meu pai, onde eu acabei o liceu. Não nasci lá, mas fiz muitos amigos e tinha - ainda tenho - bastante trabalho por lá. Mas não tinha essa intenção, porque não é assim tão longe. Apesar disso, eu ia lá muitas vezes, ia lá quase todos os dias, até que decidimos fazer. Perante a família que já tínhamos, os miúdos ainda eram pequenos, e com aquilo que o terreno permitia e com a diferença que existe entre viver num ambiente urbano ou num ambiente de campo, eu fiz uma proposta. E aí, se calhar, fui um pouco autoritário e não me deixei entrar por muitas opiniões, nem até familiares. Porque, se não o fosse, ainda hoje estávamos a discutir esse assunto. Portanto, há dúvida para tomar decisões e isso acontece aqui no escritório. Eu posso muito bem discutir com os meus colaboradores, uns mais, outros menos, porque uns têm mais experiência e estão há mais anos cá, mas a dada altura alguém tem de decidir. E eu tive alguma facilidade em fazê-lo, até para tudo encaixar dentro do custo que eu me permitia atingir. Até porque eu tenho um grande defeito - se é que posso chamar de defeito -, eu não dou "o passo maior do que a perna", usando esta expressão popular. Portanto, eu sabia até onde podia ir, e a casa reflete exatamente isso. Reflete quais eram as aspirações da família, porque temos três quartos e mais um quarto para visitas. Eu conheço gente do estrangeiro e a minha esposa é italiana, então temos sempre muita gente lá em casa. Por isso, precisávamos de um quarto de visitas. Há quem diga que não, para ficarem num hotel, mas optamos por fazer isso. Depois, é tudo um pouco a resposta ao terreno. Temos uma sala a mais porque era necessário fazer uma contenção das terras então, se já íamos gastar esse dinheiro, pensamos em fazer ali uma sala. De resto, é uma casa com um programa mais ou menos banal. Mas, pronto, com uma materialização e com uma organização um pouco diferente do tradicional, daquilo que habitualmente se faz.

Agora, ao fim de 25 anos, parece que foi feita ontem e é uma coisa que me agrada, porque já passou um quarto de século desde que lá estamos a viver e a casa continua, digamos, contemporânea. Foi difícil arranjar esta palavra porque as palavras, atualmente, têm um peso muito grande. Mas pronto, com uma utilização que se foi adaptando às transformações, algumas delas tecnológicas, com bastante facilidade e sem loucuras. Nós estamos lá muito bem e continuamos bem, apesar das transformações que foram havendo ao longo destes 25 anos, e que não foram assim tão poucas.

A Casa de Chá de Jeju, ao contrário das anteriores, foi projetada e construída com base em componentes pré-fabricados - como o arquiteto também já referiu. Houve algum desafio distinto, tendo em conta a especificidade da encomenda?

O desafio foi muito diferente. Essa obra foi feita em conjunto com o arquiteto Álvaro Siza, nós já trabalhávamos há muito tempo no estrangeiro. Começamos com a Coreia, depois foi Japão, Taiwan, Macau e China também. E esse cliente era um cliente para o qual já tínhamos feito vários projetos, e um deles foi uma casa de férias numa ilha que fica mesmo no sul da Coreia, que tem um clima especial, um microclima. É uma casa de rés-do-chão, uma casa grande, de uma pessoa com um poder económico muito grande, mesmo junto ao mar, o que também trouxe esse problema da proximidade com o mar.

Depois da casa ser construída, o cliente começou a ter uma pressão, que nós aqui também temos, de turistas e, sobretudo, de turistas chineses, que começaram a proliferar uma coisa que eles lá chamam de pensões. Essas pensões são projetos muito fracos, muito maus, tanto a nível de qualidade como do ponto de vista estético. Por isso, antes que se criasse uma pensão no terreno ao lado da casa, que estava vazio, o cliente comprou-o e desafiou-nos a fazer o projeto. Ele não queria mais quartos, tinha duas filhas, mas queria ter um espaço onde pudesse receber as visitas fora de casa. E, então, lembrou-se desta ideia de uma *Tea House*. Ele é produtor de chá, um dos melhores produtores de chá da Coreia, e gosta muito de abrir umas garrafas e fazer um chá. Então veio esse desafio.

Claro que, quando somos desafiados para este tipo de trabalho, começamos um pouco à procura da solução. Até que foi o próprio cliente que nos disse, "mas porque é que vocês não fazem uma coisa em madeira?". E, realmente, faz parte da tradição asiática e ainda há muita coisa em madeira. Mas rapidamente nos apercebemos que, com as guerras e com a industrialização da Coreia, um pouco ao contrário do Japão, a carpintaria morreu. Praticamente não há carpinteiros. E então, a solução era irmos para alguém japonês que a construísse, mas ali entramos numa onda de vizinhança. De certa maneira, os coreanos querem ter, e se calhar até já superaram, o milagre japonês, que foi depois da guerra. Houve um grande desenvolvimento do Japão e uma grande industrialização. Os coreanos já foi muito mais tarde, porque tiveram uma Guerra Civil a seguir à Segunda Guerra Mundial. Só mais tarde é que começaram a industrializar-se. E, agora, eles querem sempre ser melhores. Qualquer marca - de eletrodomésticos, por exemplo - tem de ser maior do que a outra japonesa. Por isso, rapidamente percebemos que não era fácil, até que o cliente nos diz, "mas porque é que não fazem isso em Portugal?". Apesar de nós já andarmos nisto há muitos anos, o cliente tinha uma visão muito mais mundial. E nós pensamos, "porque não?". Então, voltei eu para Portugal para falar com o Siza e com os carpinteiros, e pensamos todos que seria uma experiência interessante.

Depois, surgiu um outro problema grave, porque tudo o que é pinho, tudo o que é da família dos pinhos, na Ásia não entra. Nem todos estão doentes, mas há bastantes problemas com a madeira de pinho, então não entra nada. E nós estávamos habituados a trabalhar aqui com as nossas madeiras, por isso foi preciso esquecer essa parte e pensar em que madeira usar. O Siza tinha a experiência, mais do que comprovada, da Casa de Chá da Boa Nova, em que usou a Afzélia, não só nas caixilharias, mas nos pavimentos, nas coberturas e na estrutura. Então, propôs a Afzélia e lá tivemos de mostrar ao cliente o que é que era, a cor, etc.... e o cliente aceitou. Comprámos muito mais caro, obviamente. Foi um valor brutal de madeira porque íamos fazer em madeira maciça. Tivemos uns outros problemas, porque todas as obras que tínhamos feito, sobretudo eu – o Siza já fazia coisas há mais tempo -, tinham sido bastante mais simples, porque nós não temos problemas com a neve. Eu nunca fiz nada disto na Serra da Estrela, por exemplo. E ali não, a ilha é um vulcão e grande parte do ano está coberta com neve. De vez em quando pode cair um nevão, por isso foi um desafio diferente.

Realmente, fazer uma coisa cá em Portugal, fazer testes com os carpinteiros, era um pouco primitivo, como por exemplo, erguer uma viga e pôr outras vigas em cima. Os testes fazem-se com máquinas, nos laboratórios... ali não. Ali fez-se com um ponto de peso real em cima, e nós sabíamos o peso por metro cúbico da madeira, já sabíamos quantos quilos já estávamos à procura... foi tudo uma situação muito interessante, e depois com um resultado também bom. Não quer dizer que não tivesse alguns receios e algumas preocupações como, por exemplo, quando os levei comigo no avião e levei-os para lá, porque eles tinham de lá ficar. Eu dei-lhes alojamento e eles deram-me uma lista de coisas que precisavam, desde as botas, aos coletes, às calças, para não levar tudo daqui. Portanto, tudo isso correu muito bem e o cliente ficou muito contente. Ainda há pouco tempo esteve aqui e veio visitar-nos, e eu prometi que ainda este ano ia lá passar uma noite. Só fiquei lá uma noite, não na *Tea House*, mas na Casa. Na altura, ainda não se tinha falado na *Tea House*.

Mas foi uma experiência muito interessante e que obrigou a um grande rigor, que eu costumo dizer que na construção não existe. Mas, de facto, é um sistema que está mais do que testado. Onde eu vivo, por exemplo, há uma grande indústria de moldes para plásticos e de plásticos, sobretudo, para a indústria automóvel. Uma peça que saia de Oliveira de Azeméis, vai de camião para a Alemanha e tem de encaixar na perfeição na linha de montagem, porque eles não podem estar a perder tempo. O carro vai andando, e o operário tem segundos para colocar aquilo. E foi um bocado

isto que aconteceu. Fizeram a estrutura de betão, as fundações e a cave técnica, que já tínhamos feito na Casa, porque tudo vem de baixo, o aquecimento, etc. É um piso inteiro técnico, por baixo. E depois tudo aquilo caiu na perfeição. Tudo já estava feito, já estavam os parafusos, e lá começaram a montar, bastou respeitar medidas. Temos sempre de deixar algum teor de tolerância, mas tudo correu uma maravilha e foi montado. Eles depois montaram a primeira fase e tiveram de acabar de construir a parte deles, a parte de eletricidade, pichelaria, tubagens, tudo isso. Depois, foram lá acabar as caixilharias, os interiores, os móveis... porque foi tudo feito aqui, com exceção do betão, das infraestruturas e da cobertura, que foi feita lá, em zinco. Portanto, foi uma empreitada muito interessante, feita no período estipulado, que cá não existe, sem derrapagens no orçamento, e o cliente ficou satisfeito. É esse o nosso objetivo como arquitetos.

> *Nessa casa é evidente uma preocupação com o lugar onde se insere, apesar de ter sido pré-fabricada em Portugal. Considera que a arquitetura, mesmo quando pré-fabricada, deve sempre seguir o princípio de adaptação ao contexto concreto?*

É assim, praticamente tudo é pré-fabricado. Obviamente que há uma ou outra obra em que, se calhar, se usam os materiais que temos à mão. Se calhar, aquela pedra não tem as dimensões da pré-fabricação, tem de ser adaptada ou é aceite na sua forma natural. Na Quinta onde eu vivo, a pedra foi tirada de uma pequena pedreira que lá havia, e foi preciso partir a pedra e acertá-la. Por exemplo, este edifício, onde nós estamos, tem estas ombreiras e estas padieiras. Antigamente, quando se ia para Paredes, havia malta à beira da estrada a fazer peças destas e não sabia para onde é que elas iam. As pessoas passavam lá e diziam, “arranja-me aí dez janelas”. E havia este conhecimento.

Por exemplo, as janelas, ou portas neste caso, no rés-do-chão são mais largas, o que também tem a ver com o plano estrutural, e depois vão estreitando. Portanto, levavam as que já estavam feitas, às vezes adaptavam, ou não. Se calhar, numa aldeia, as pessoas iam ao bosque e tiravam duas ou três árvores para fazer uma cobertura. Não era *standard,* uma árvore era gorda e a outra mais fina. Mas na construção comum, tudo é feito com peças mais ou menos *standard.* Depois, essas peças, ou são uma a uma montadas e aplicadas em obra, ou já vêm feitas. Uma parede de blocos de cimento é muito semelhante a uma parede já toda em cimento. Obviamente que depois, do ponto de vista publicitário, há aquela coisa de dizerem “esta casa foi montada em três dias”... Só que teve o processo antes, que também conta. Mas, para quem quer casa, vê-la pronta em três dias é melhor do que esperar. O processo de uma casa tradicional, do ponto de vista de montagem, é um processo complexo e de paciência, porque é preciso esperar. Depois a coordenação não é muito fácil, porque tem de se estar à espera do canalizador, do eletricista... Há sistemas em que a parede já leva tudo, e isso torna o processo mais simples. Além disso, como é feito em ambiente fechado, não importa se faça sol ou se faça chuva. Uma obra depende disso. Muitas vezes, a chuva ou o sol, podem prejudicar o ritmo do trabalho. Portanto, é um sistema que não é novidade.

Agora fala-se em construir uma enormidade de casas e, obviamente, que tem de se pensar em soluções mais estandardizadas. E isso implica também uma grande alteração da mentalidade em Portugal. Por exemplo, nos Estados Unidos, viver num loteamento em que as casas são todas iguais é perfeitamente normal e admissível. Até porque aquela casa, em princípio, é temporária, porque assim que eu possa, vou para outro bairro melhor e com uma casa maior. Há uma mobilidade que nós não temos. Em Portugal, com o apartamento já é um pouco assim, mas ninguém admite viver num bloco de apartamentos e o apartamento do lado ser igual. A mudança para o apartamento já foi uma mudança de mentalidade, mas a casa, ainda hoje, toda a gente quer ter a casa diferente da casa do vizinho do lado. E nós, arquitetos, também gostamos de o fazer. Até para justificar a nossa existência. Para um projeto *standard*, que já está feito, não é preciso o arquiteto. Quando muito, podemos aperfeiçoá-lo. Mas, no fundo, acho que é inevitável uma maior estandardização. Em princípio, consegue-se fazer uma redução de custos. Às vezes, é complicado o problema da sustentabilidade, por causa do transporte. Eu já tive vários projetos onde se desistiu de fazer com empresas grandes porque, realmente, obrigam a meios de transporte muito grandes e com veículos pesados que não têm acesso a sítios que são fantásticos, onde já fiz obras. E assim, obviamente, temos de ir para o mais tradicional.

Na sua opinião, como é que a construção em madeira poderia inserir-se como uma boa solução para o panorama atual da arquitetura?

Há muitos anos aprendi com o arquiteto Álvaro Siza, acho que foi depois de ter feito algum comentário menos apropriado, e ele responde-me que "todo o mármore é bonito, depende é de como é que é aplicado". O mármore pode até ser muito raiado, pode ter uns raios cinzentos, mas se for bem aplicado e bem pensado, pode ficar uma solução muito bonita. Não é só o mármore puro, branco, que é bonito, ou o mármore rosa. Há mármores muito bonitos e nós temos montanhas de exemplos. Tem é de ser bem aplicado e temos de tirar partido das qualidades de cada material. É isso que nós temos de fazer com a madeira, temos de tirar as qualidades que ela tem e não exigir da madeira aquilo que ela não consegue dar.

Só que, neste momento, há uma vaidade enorme, por parte de algumas empresas e também de alguns engenheiros, de tentar entrar para o *Guiness*. A mim o que é que me interessa entrar para o *Guiness*? Nada. O que interessa é fazer as coisas bem feitas. Agora, isto de querer fazer a torre mais alta em madeira, depois o outro põe mais uma antena para dizer que é ainda mais alta... É tudo uma loucura. Claro que eu acho que faz parte da nossa existência, e também um pouco parte da nossa história e da nossa evolução. Se não fosse assim, não tínhamos evoluído como evoluímos. Noutras coisas "desevoluímos". Mas falo do caso das catedrais, ou seja, se não houvesse essa vontade de querer fazer uma catedral maior, não se tinham feito experiências estruturais e não se tinha evoluído como se evoluiu até hoje. Acho que se está a entrar numa loucura em certas coisas que, para mim, são irracionais, como o uso da madeira, não a respeitando.

Já, por exemplo, o caso de uma ponte de betão ou de ferro. A dada altura, é o próprio peso da ponte que define a sua dimensão. Já não são os carrinhos que andam lá em cima. É o próprio peso dela. Então, se esse material, em vez de ser em betão, for mais leve, porque não? Porque, ao mesmo tempo, é introduzida uma determinada beleza pela sua presença. Porque, quase sempre, as estruturas de madeira são estruturas muito belas na sua esbelteza. Acho que aí é que é interessante. Agora, ter de fazer tudo isso e depois ir para dimensões completamente absurdas, com gastos exorbitantes, parece-me menos interessante. Ou, por exemplo, gastar madeira muito boa para depois revesti-la. Eu já fiz casas com estrutura de madeira em que não se vê essa estrutura, e uso madeira boa do ponto de vista estrutural, mas que tem uma classe e um custo completamente diferentes. Não vou estar a gastar madeira de primeira só porque sou um *snob*, porque depois não a vou ver. A mesma coisa se passaria com madeira para pintar. No caso da madeira para pintar, claro que se tem de ter os cuidados para a sua pintura, mas porquê gastar madeira de grandíssima qualidade? Para isso, ponho-a à vista e, assim, usufruo da visibilidade da madeira.

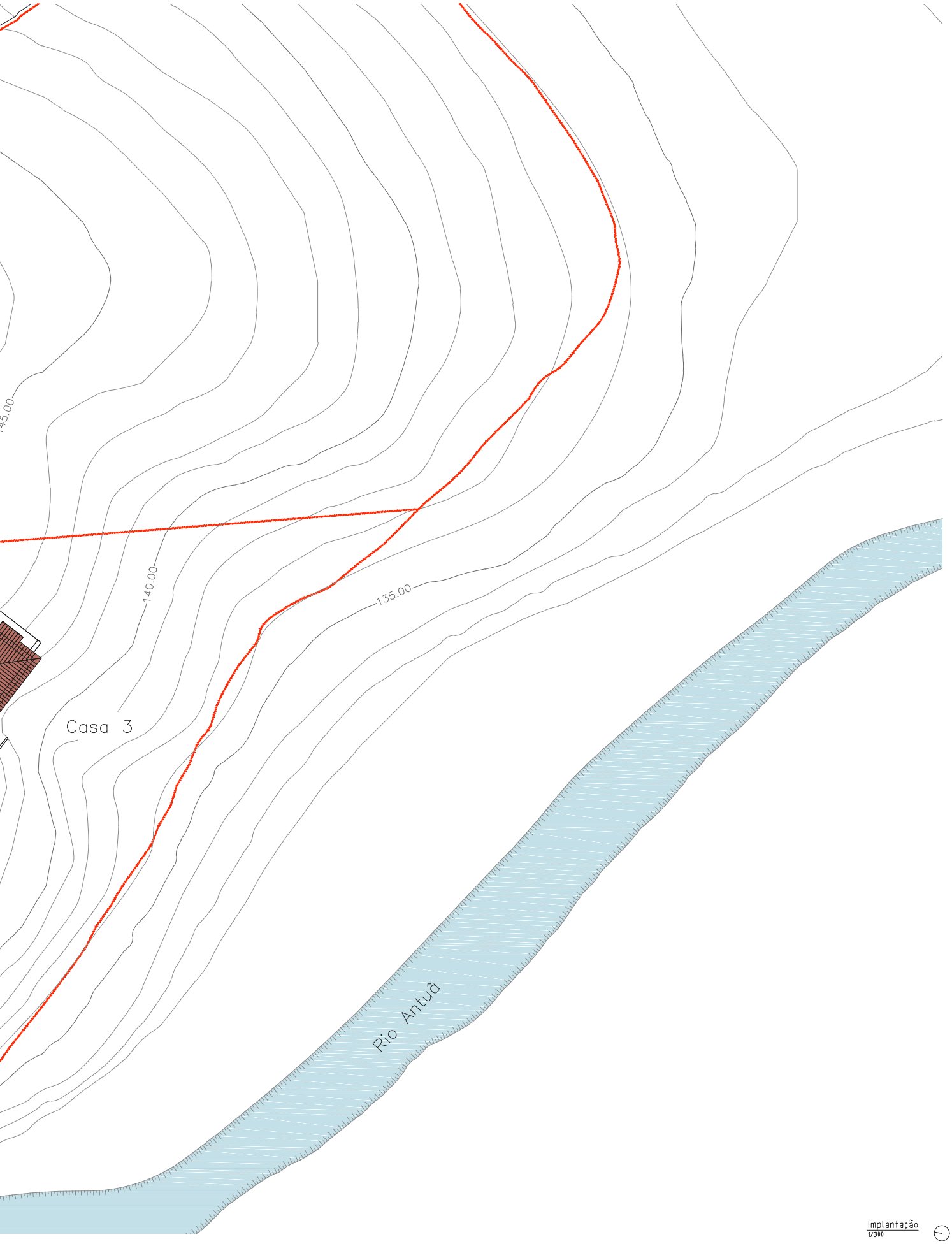
Eu acho que, no futuro, vai haver muito o uso da madeira. Acho que o preço irá subir, porque é sempre a lei da oferta e da procura, e isso poderá ser mau para a própria indústria e para a própria madeira. E é mau para todos nós que gostamos da madeira.

Anexos

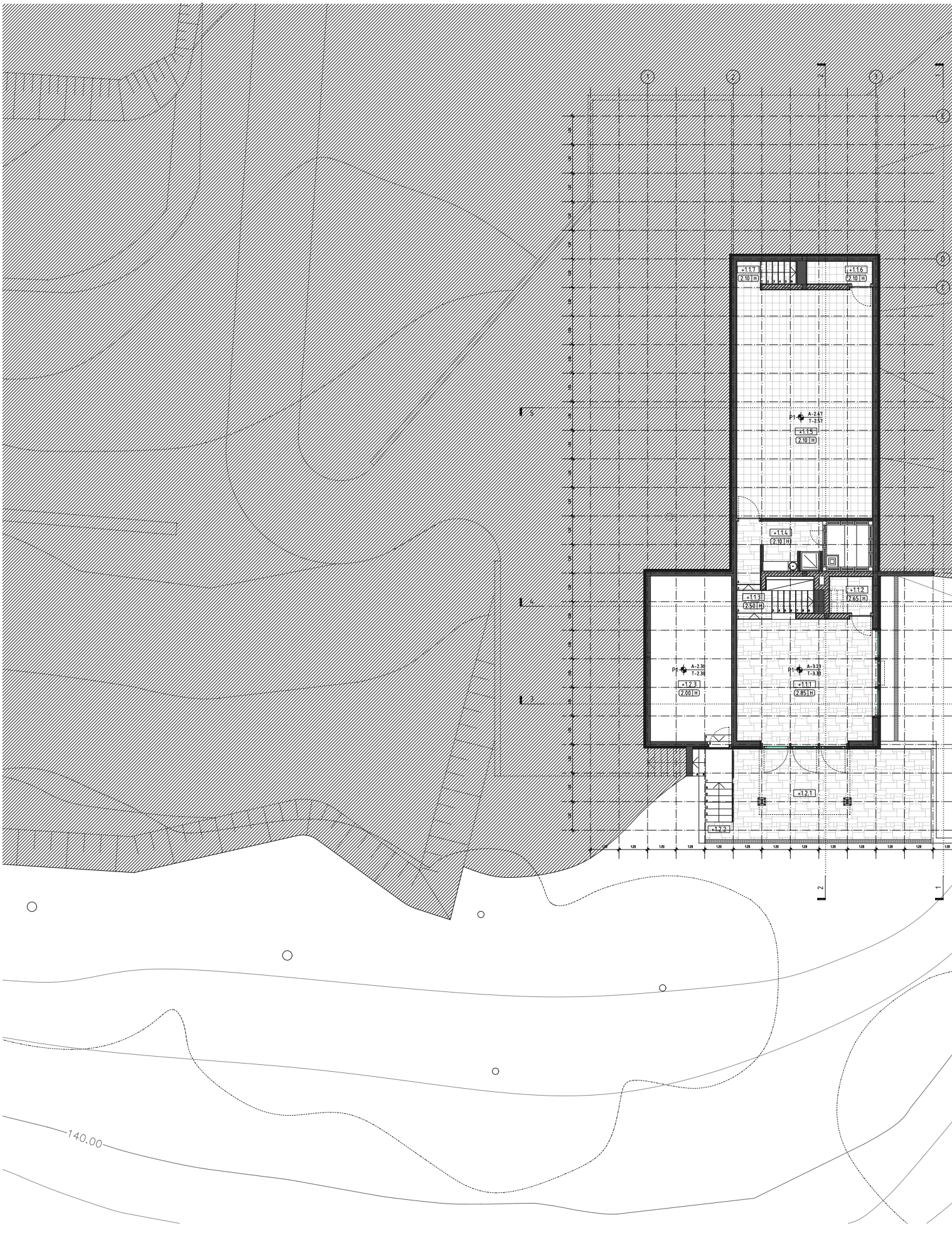
Elementos Rigorosos

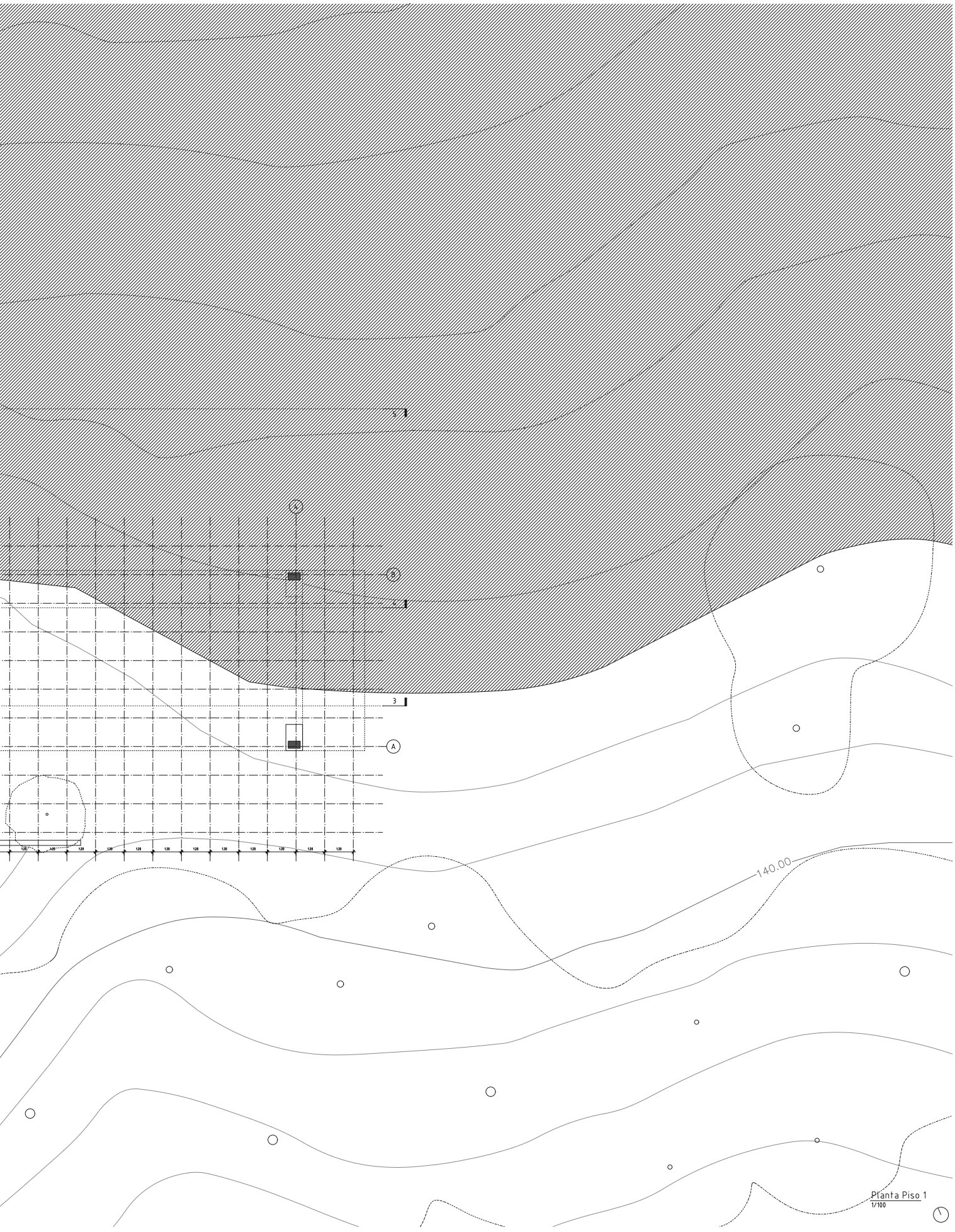
Casa III da Quinta do Buraco


Casa 1
Casa 2
ACESSO COMUM
150.00
155.00
150.00
140.00

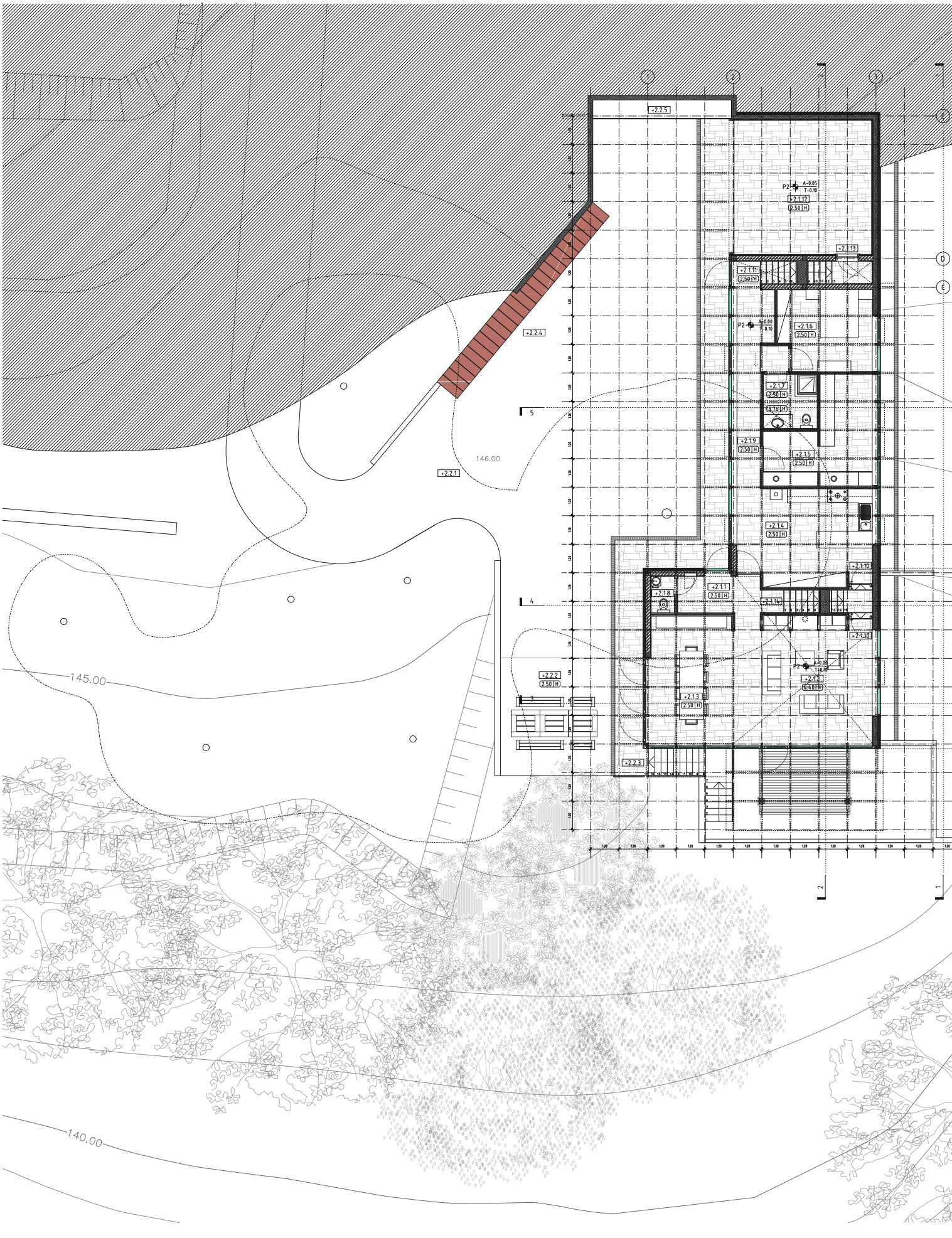


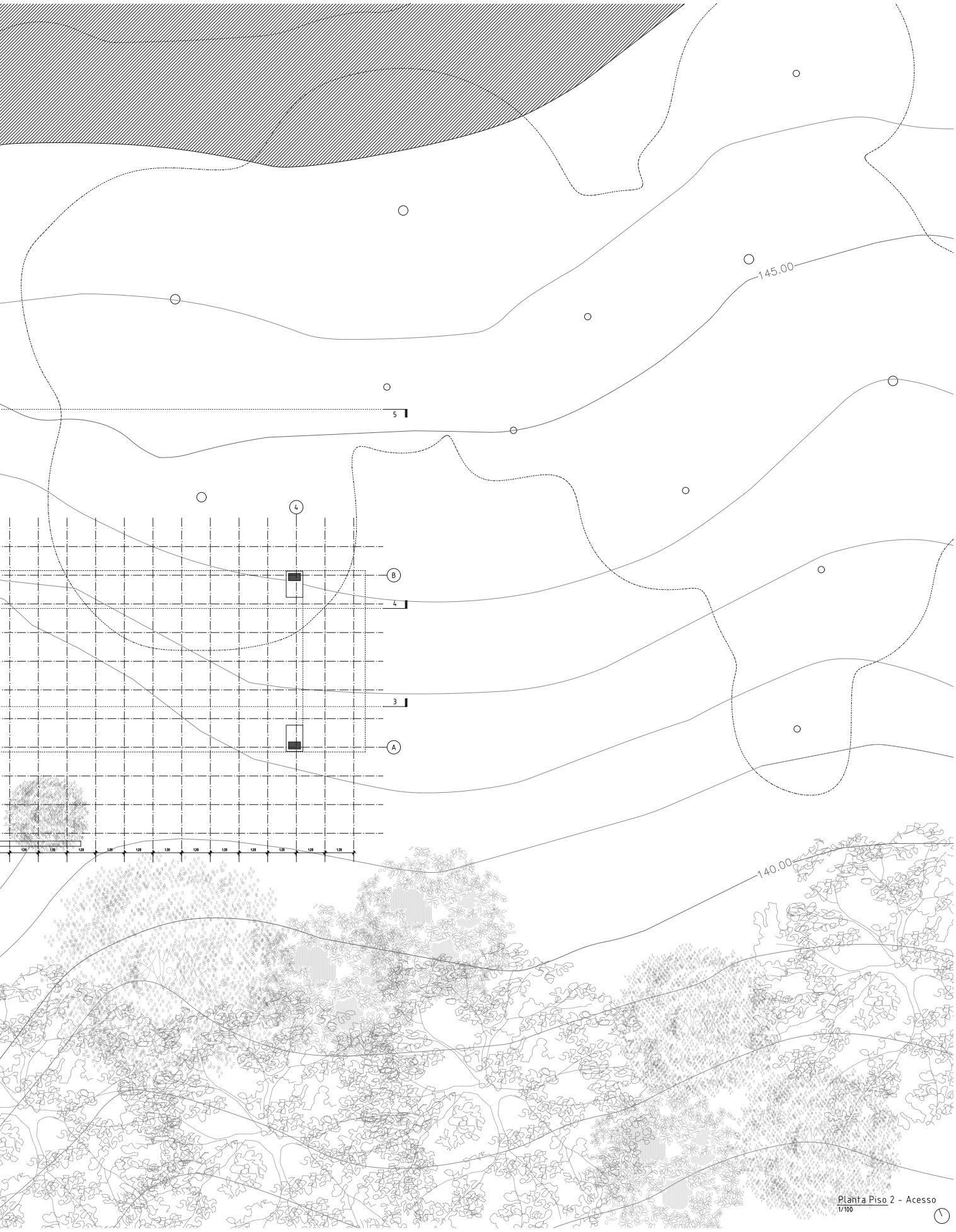
Planta de Implantação, 1:600.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.


140.00



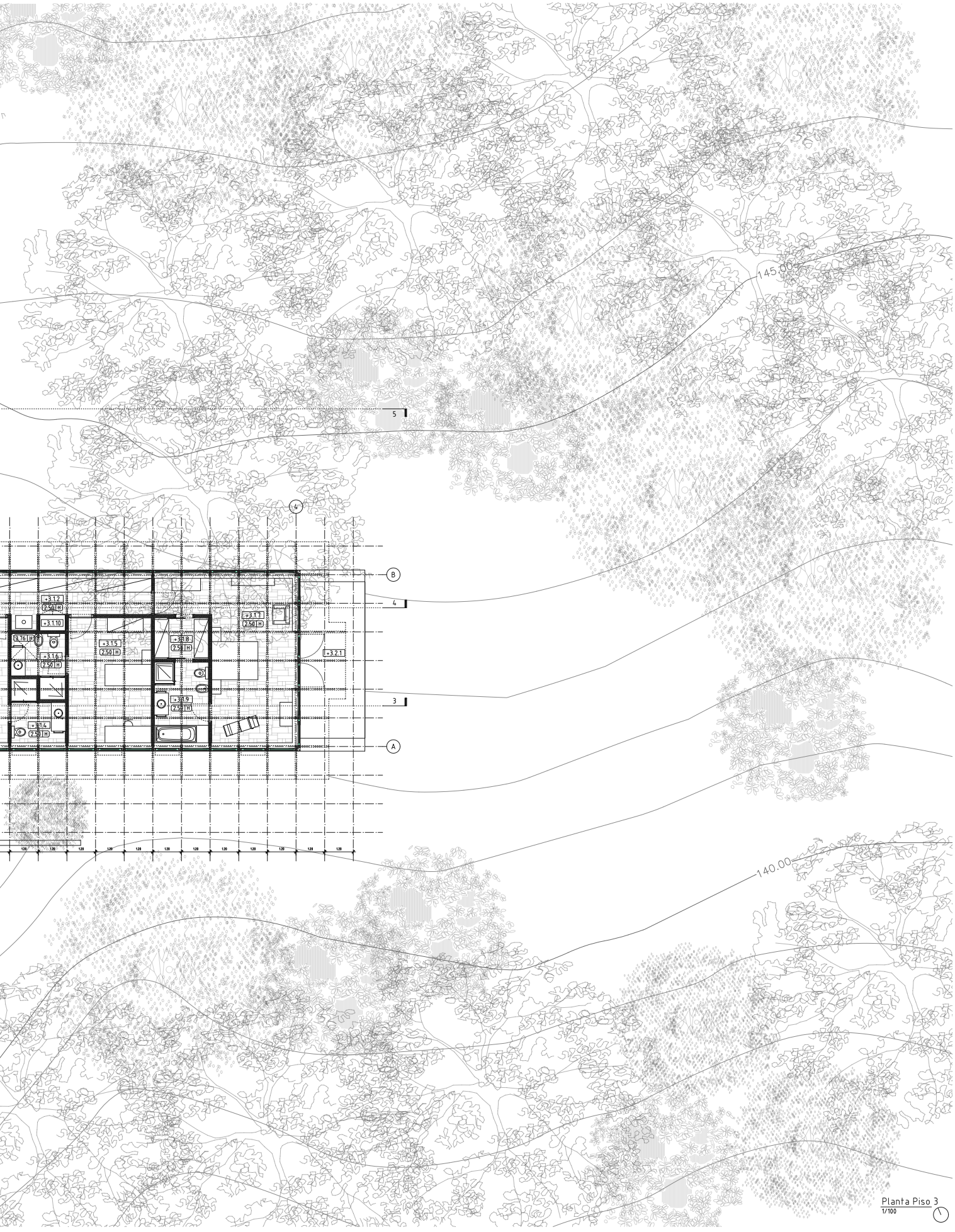
Planta piso 1, 1:200.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.


146.00
145.00
140.00

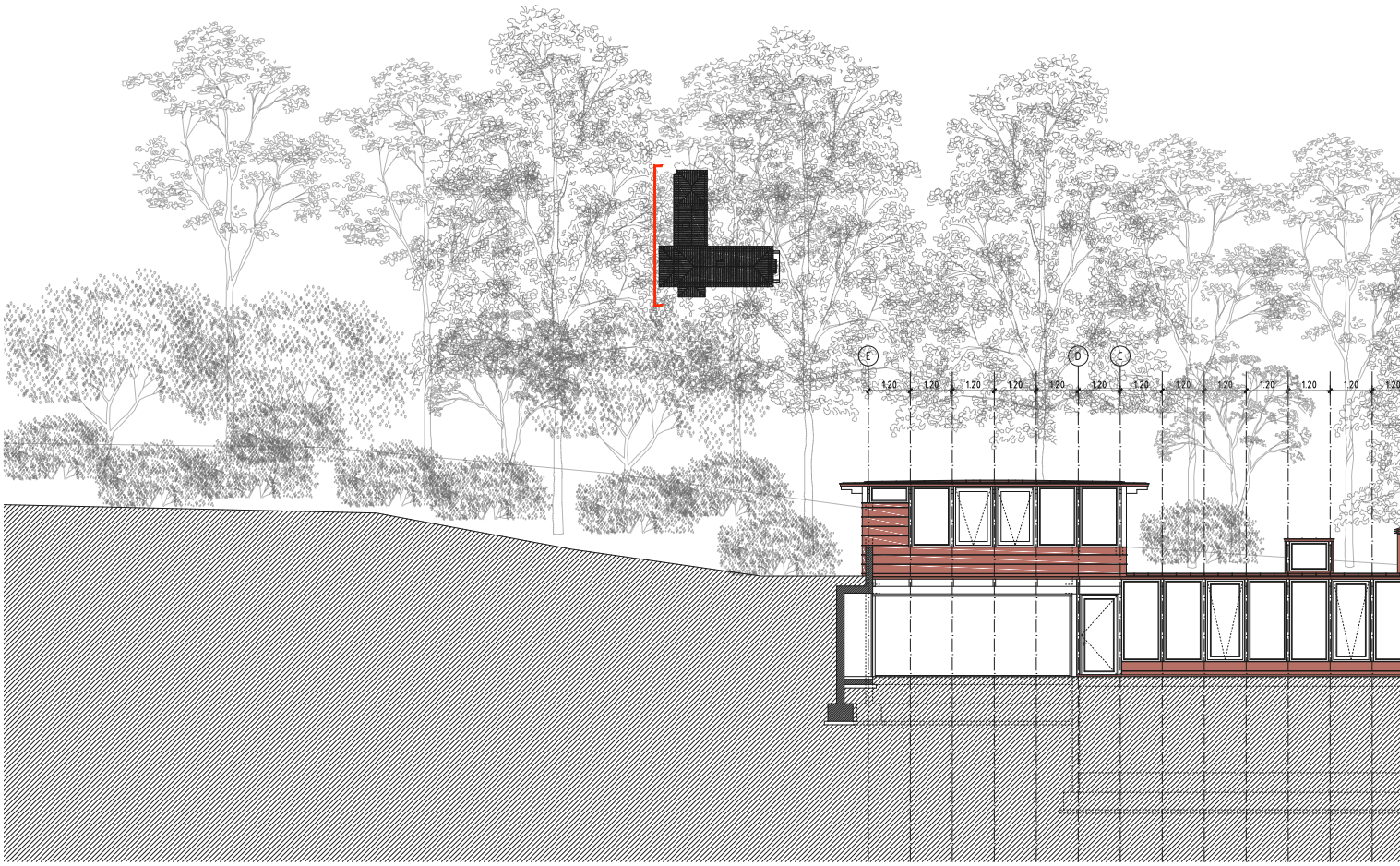


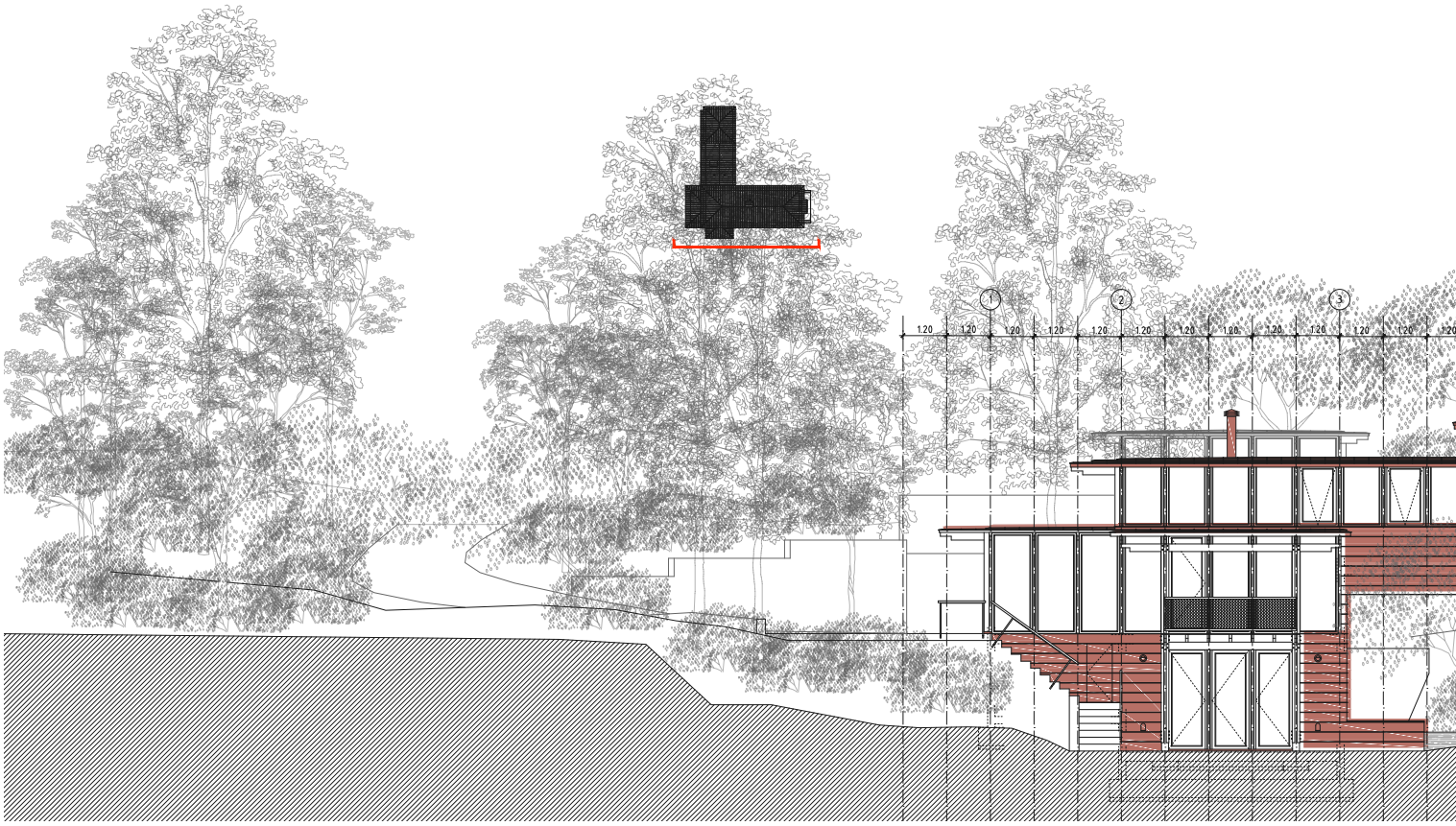
Planta piso 2, 1:200.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.


146.00
145.00
140.00



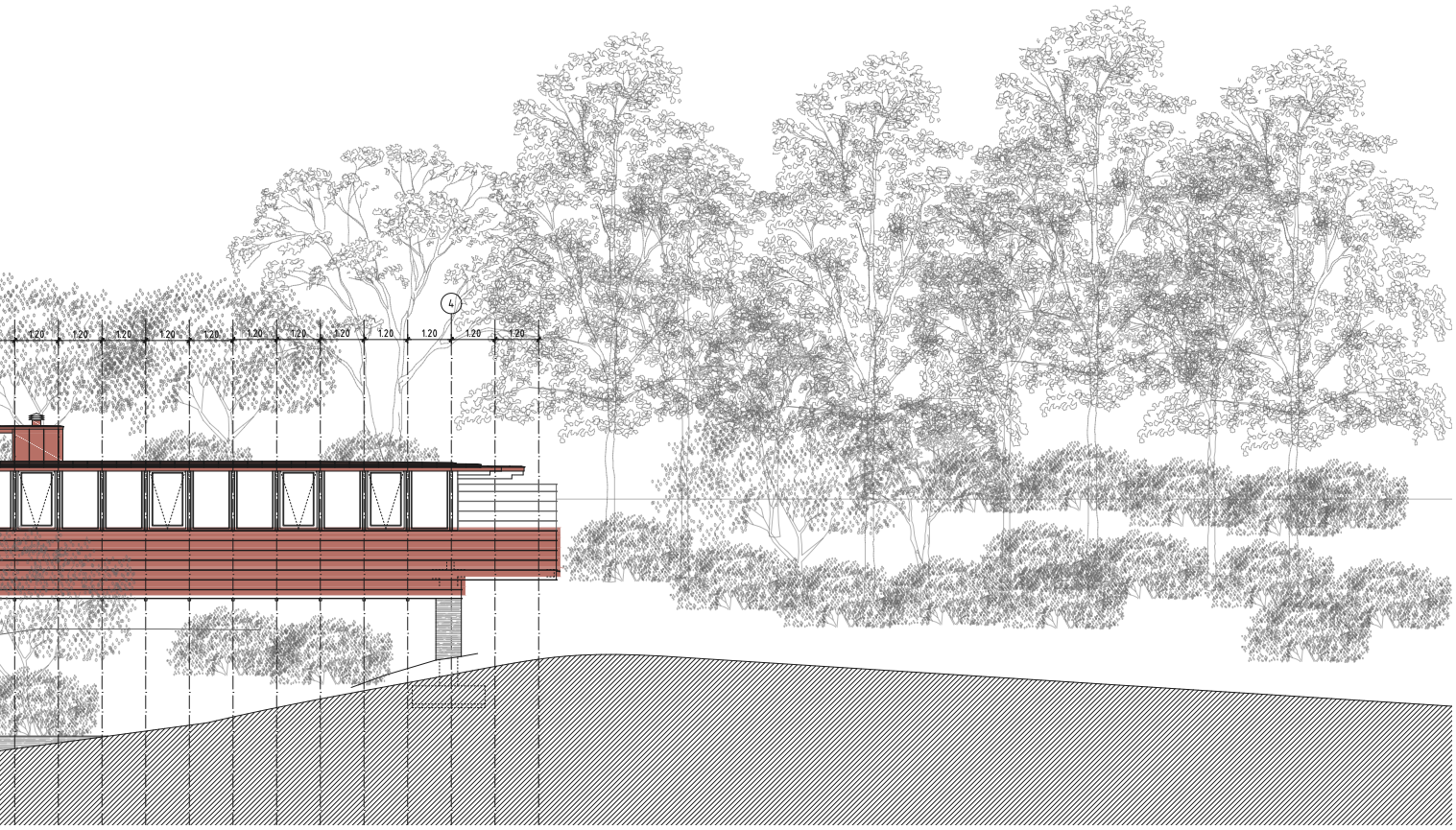
Planta piso 3, 1:200.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.


E
D
C
1.20

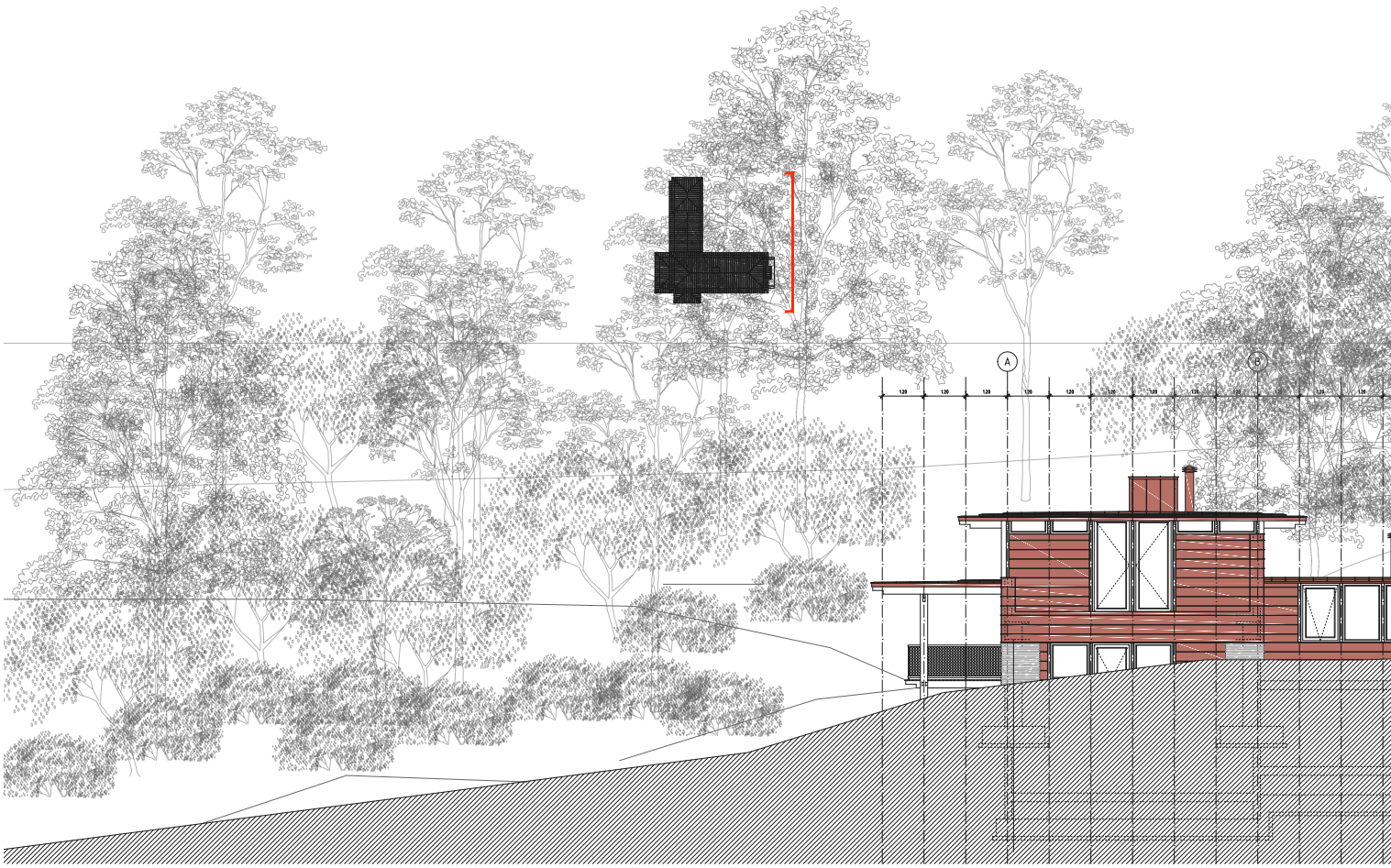

1
2
3
1.20



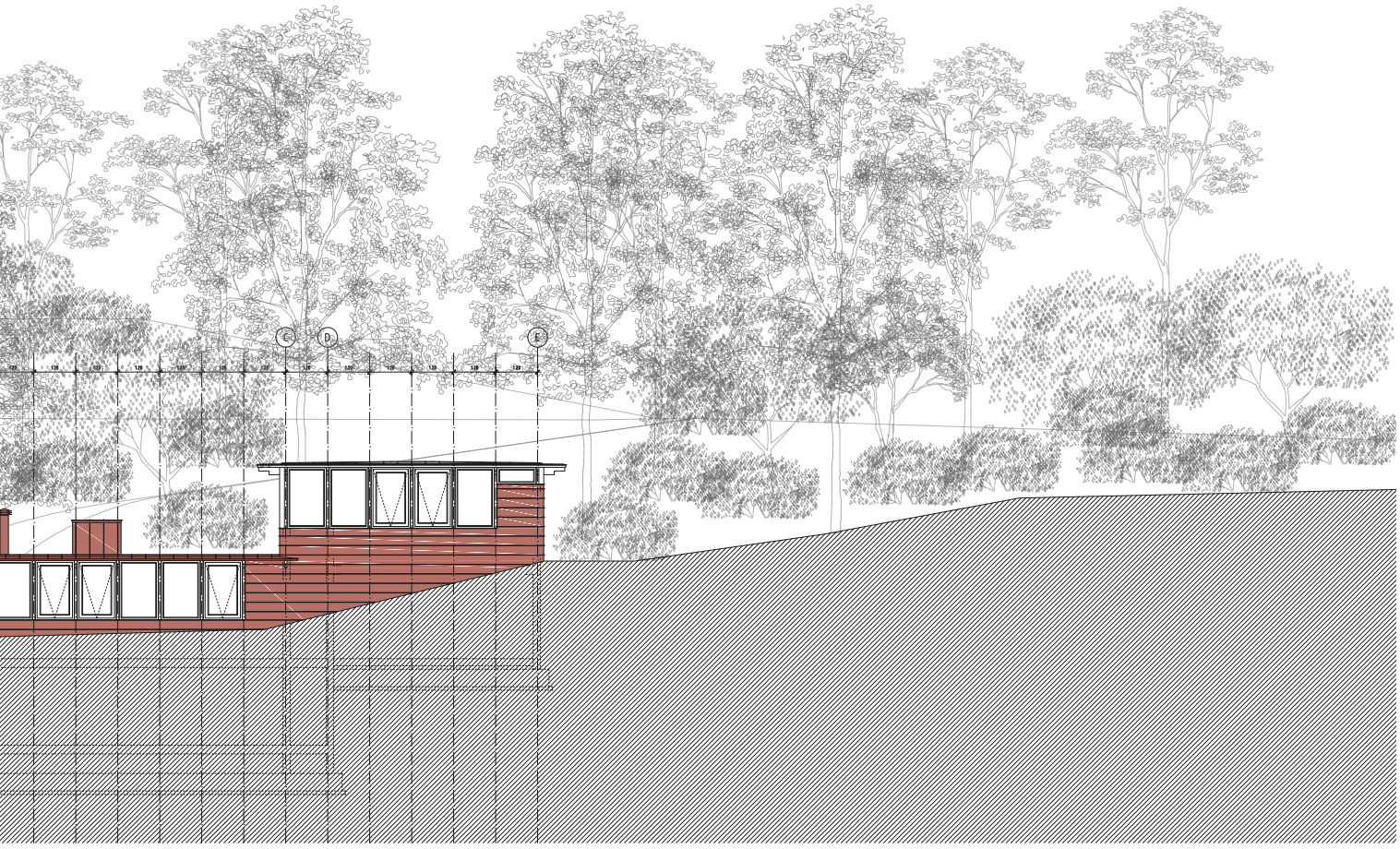
Alçado Poente
1/100



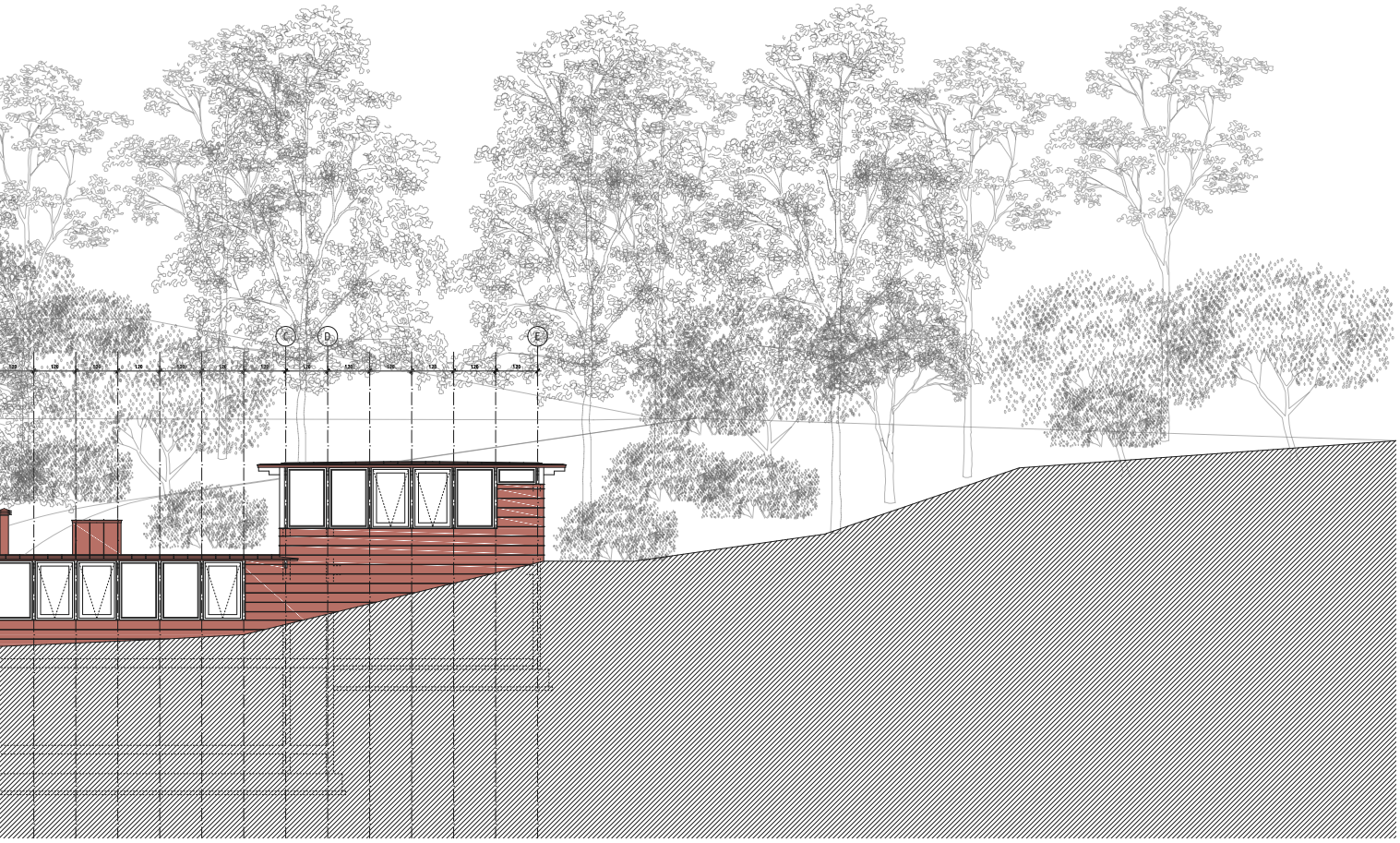
Alçado Poente e Alçado Sul, 1:200.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.


A
B

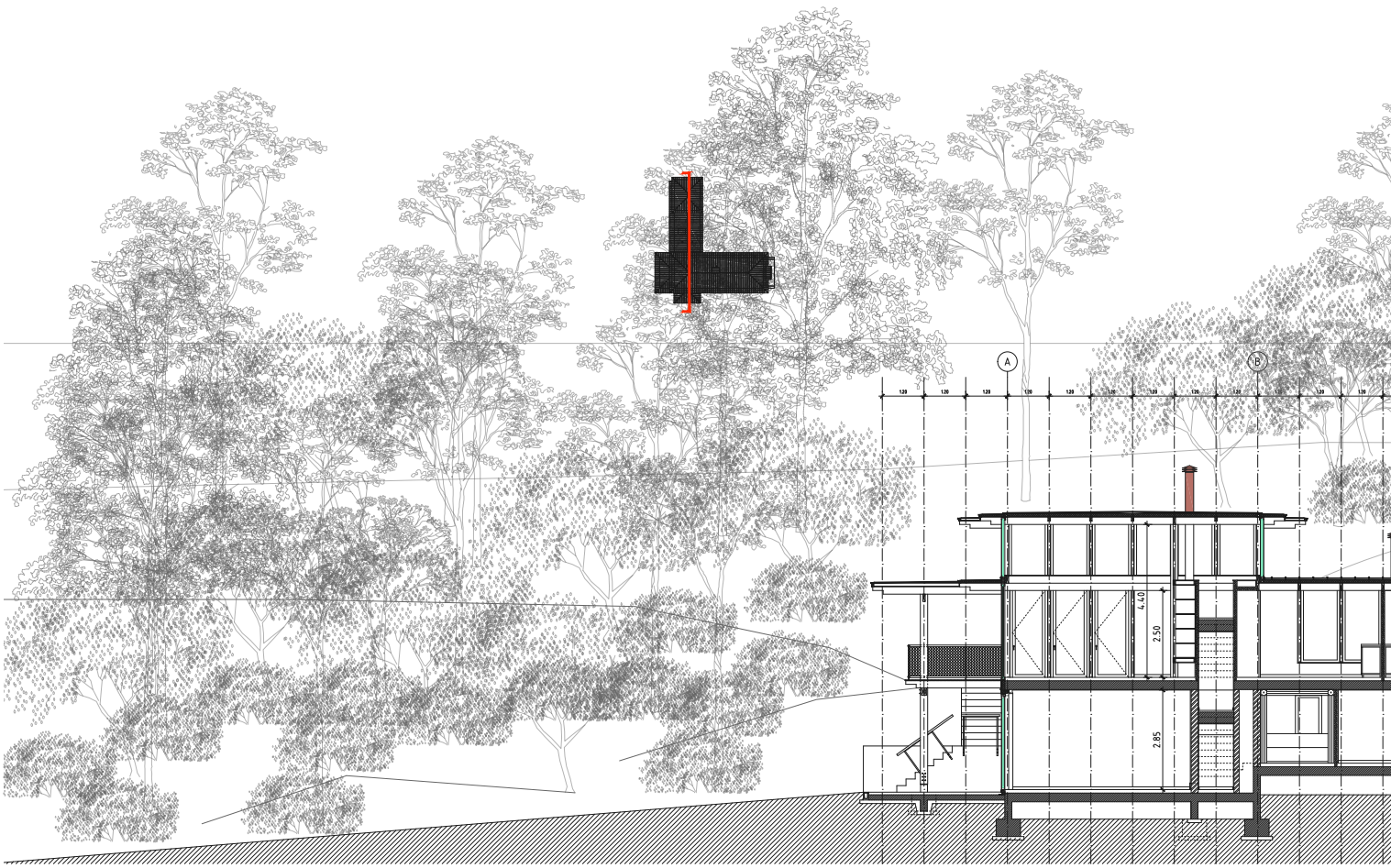

A
B
2.50

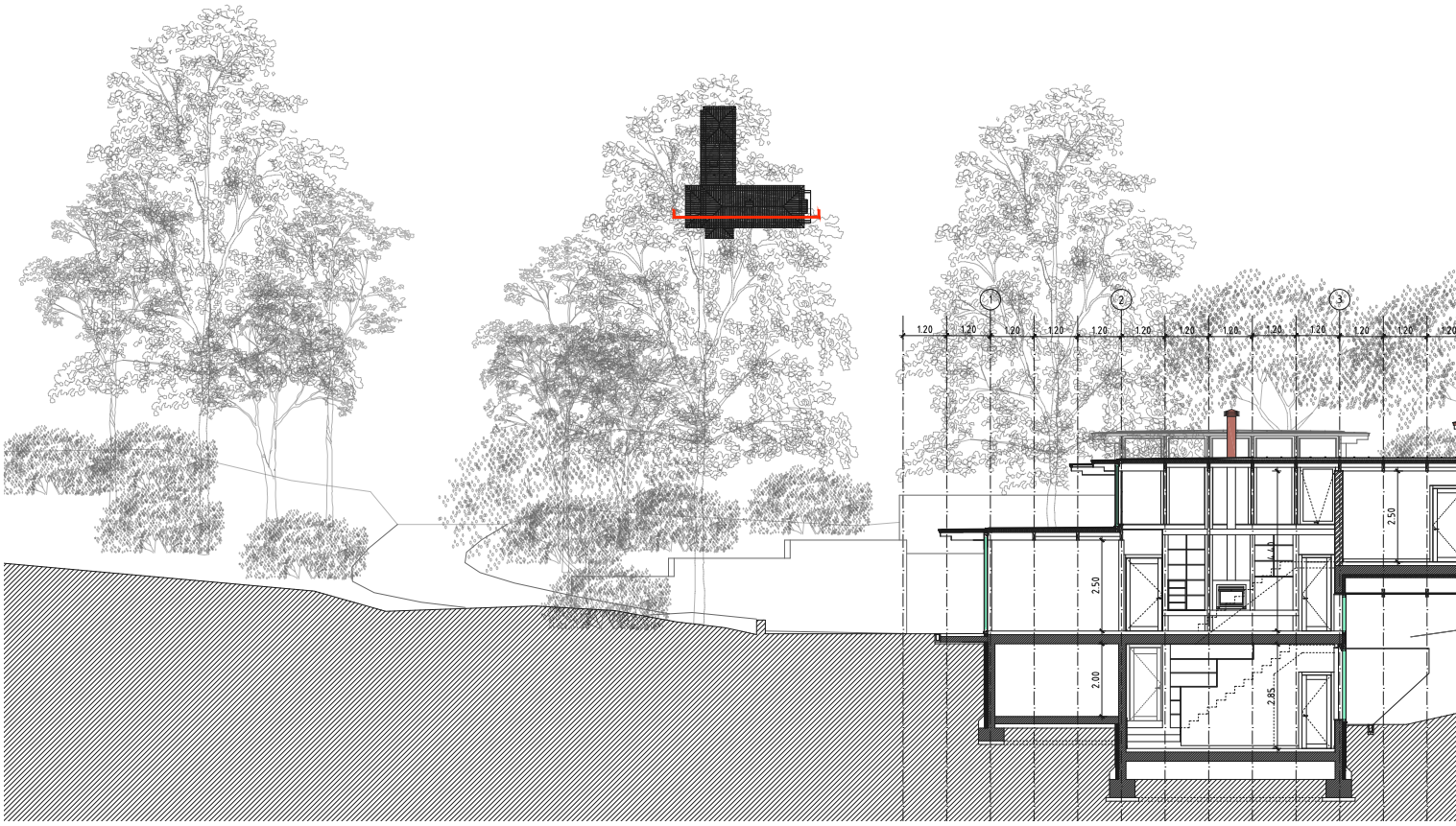


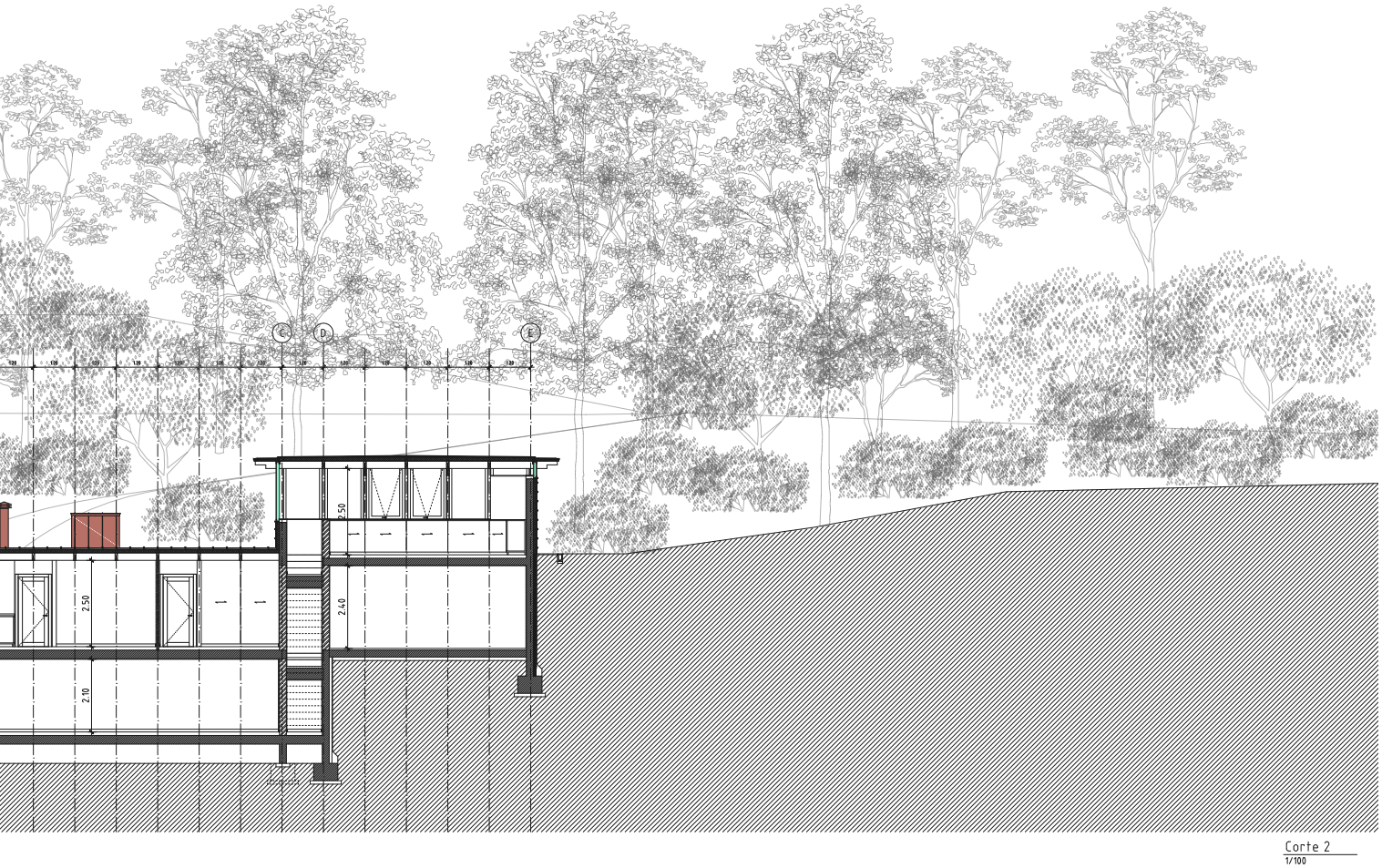
Alçado Nascente
1/100



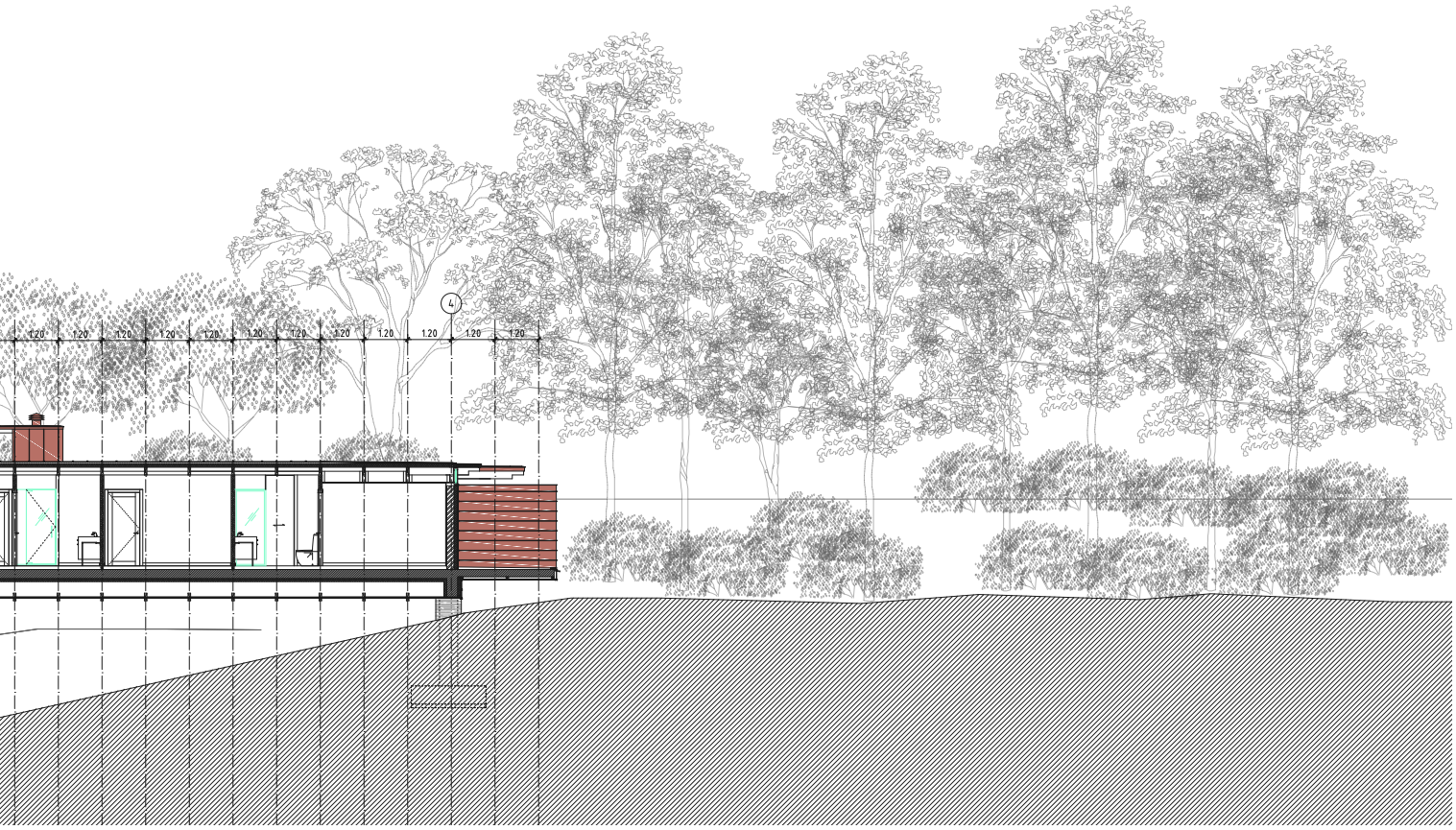
Alçado Nascente e Corte 1 (*Corte 2, como representado no corpo da dissertação*), 1:200.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.


A
B
1.20
4.40
2.50
2.85

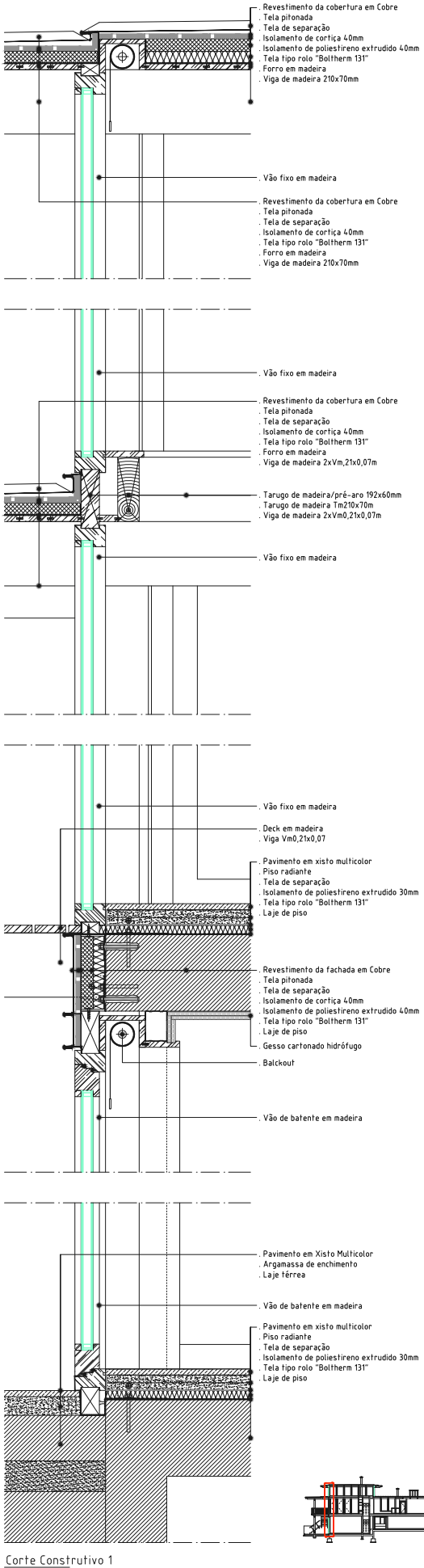

1
2
3
1.20
2.50
2.00
2.85

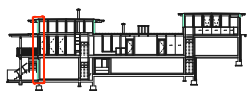


Corte 2
1/100

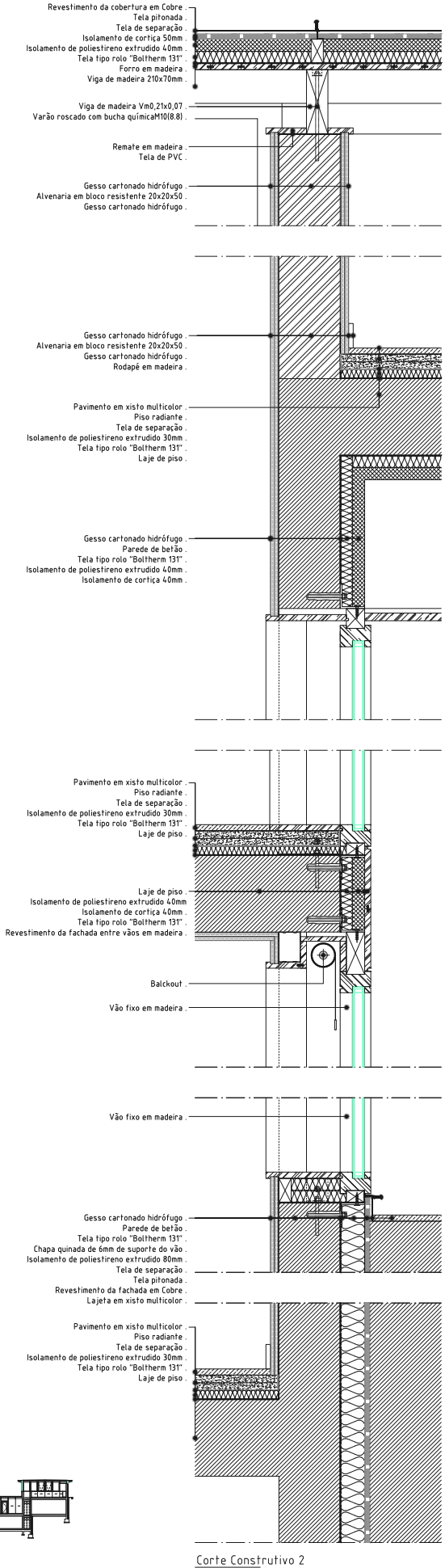


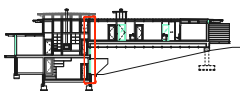
Corte 2 e Corte 3 (*Corte 1 e Corte 2, como representado no corpo da dissertação*), 1:200.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.





Corte Construtivo 1
1/10





Corte Construtivo 2
1/10

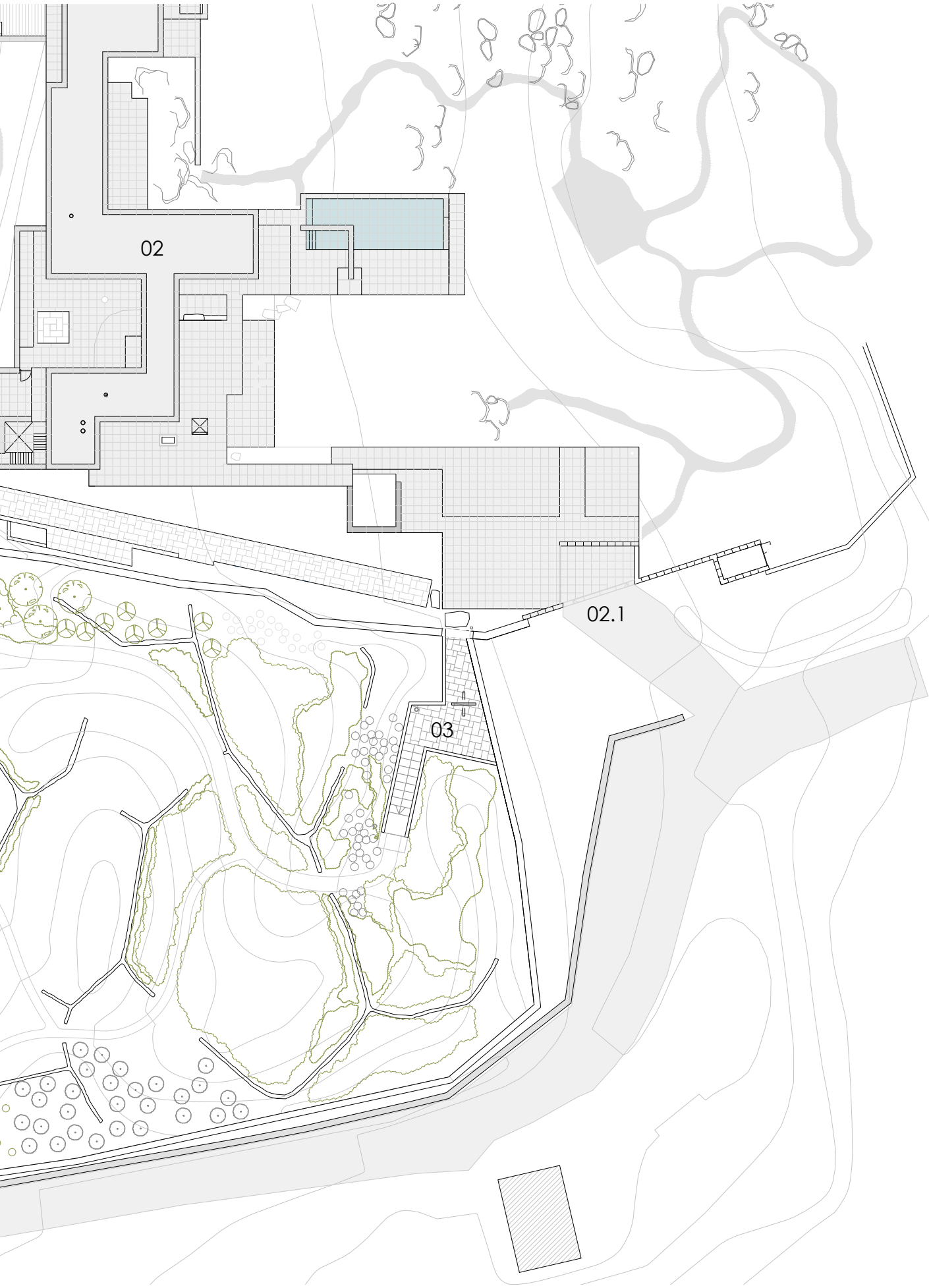
Pormenores construtivos, 1:20.

Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

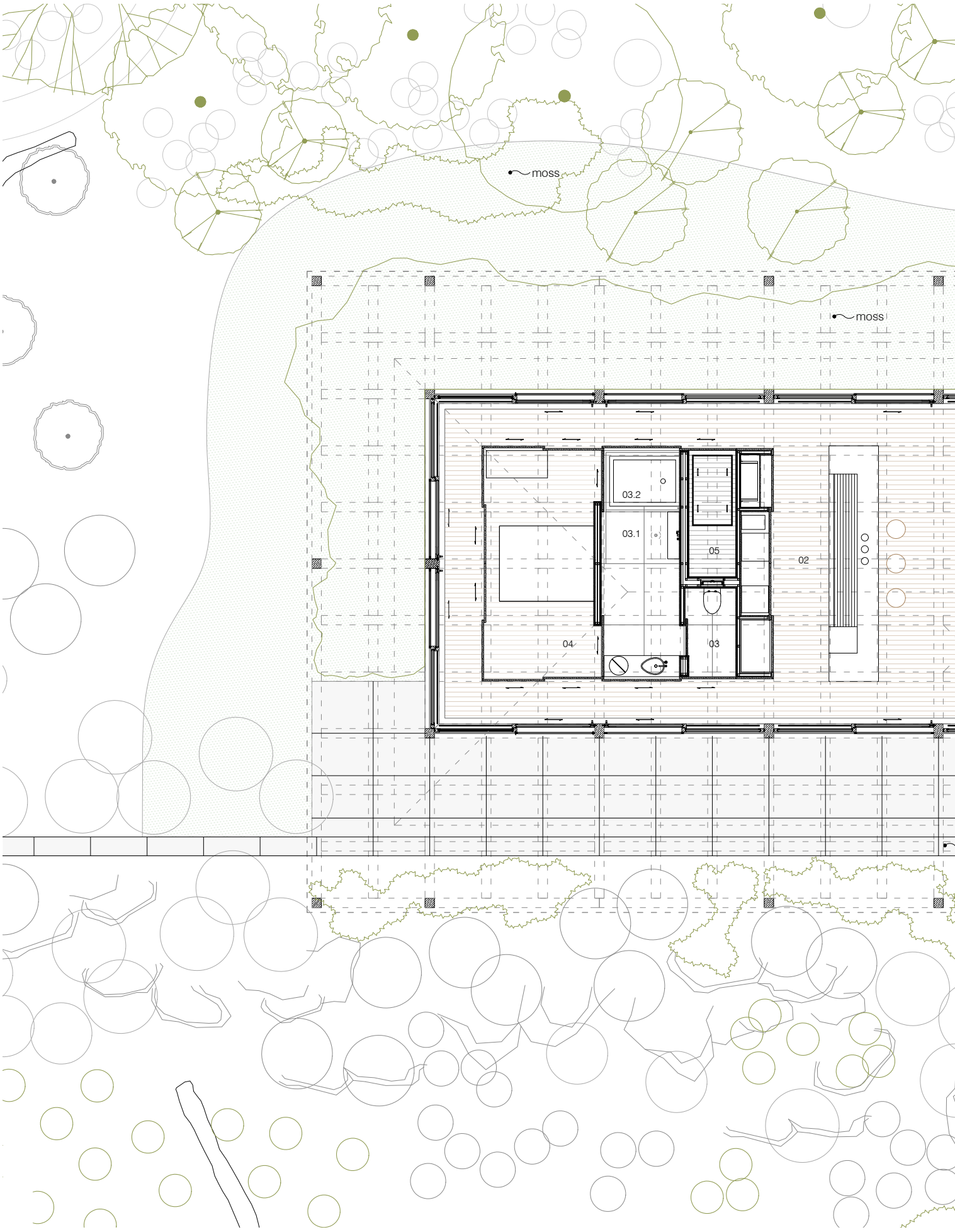
Elementos Rigorosos

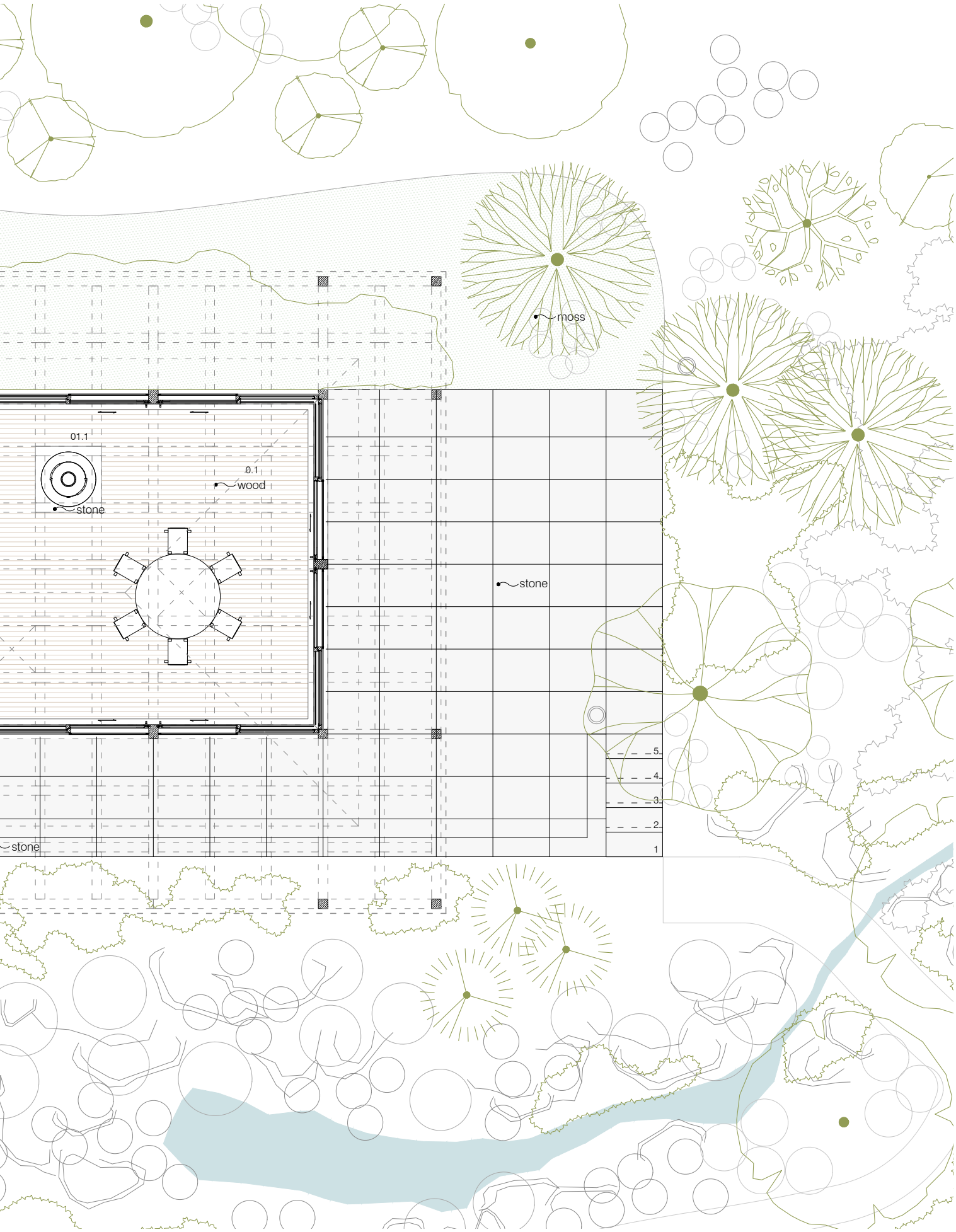
Casa de Chá de Jeju


01
01.1

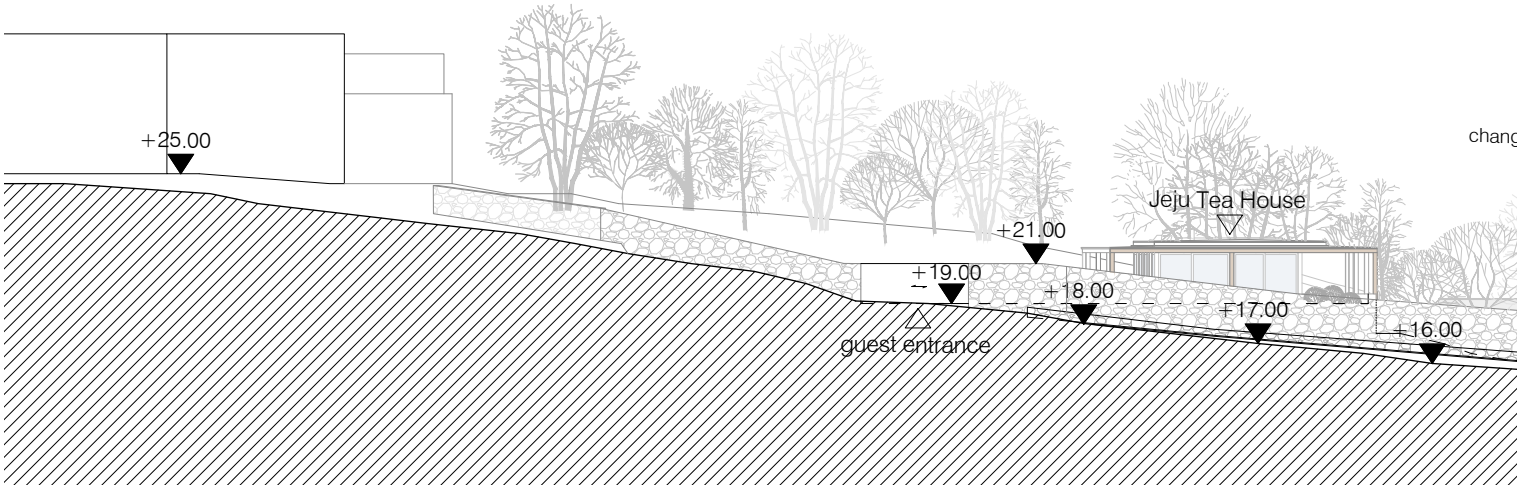


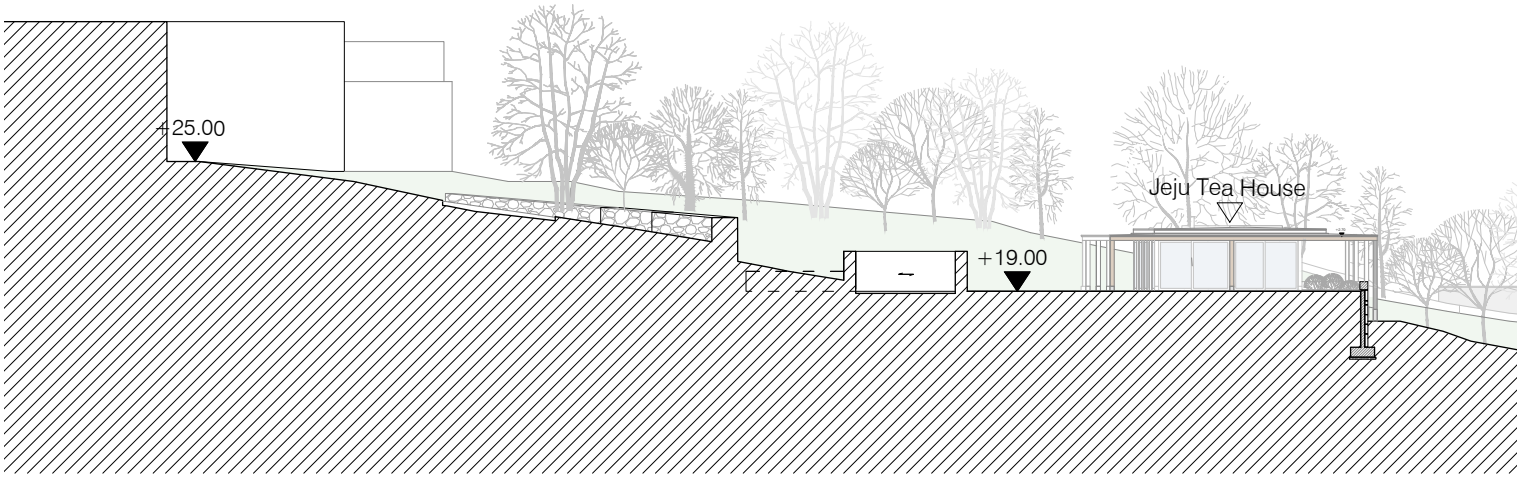
Planta de implantação, 1:500.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

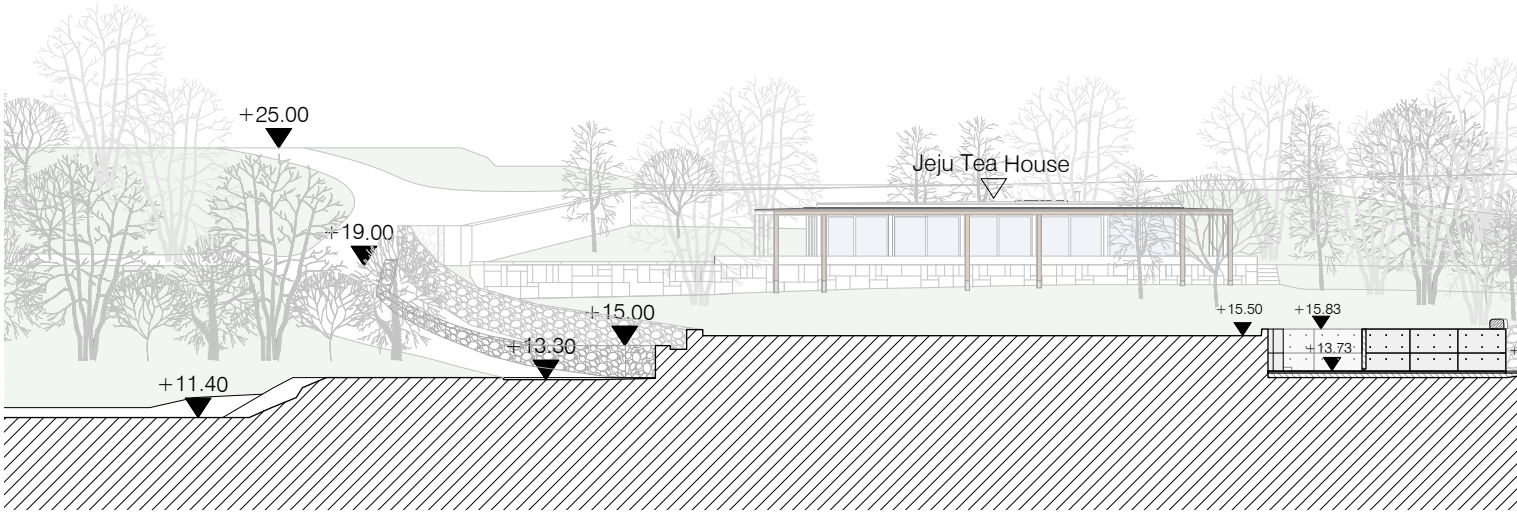

moss
moss
03.2
03.1
05
02
04
03

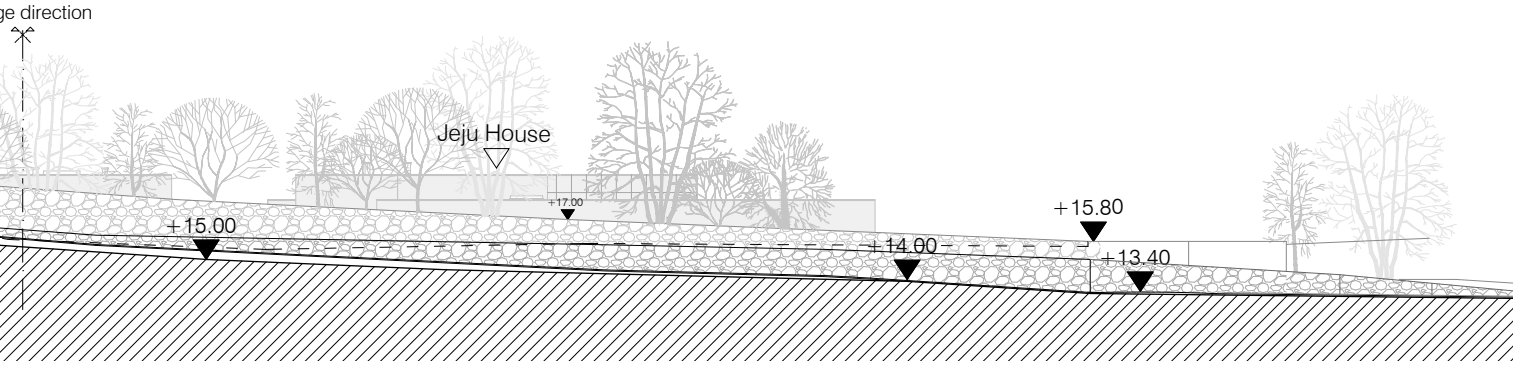


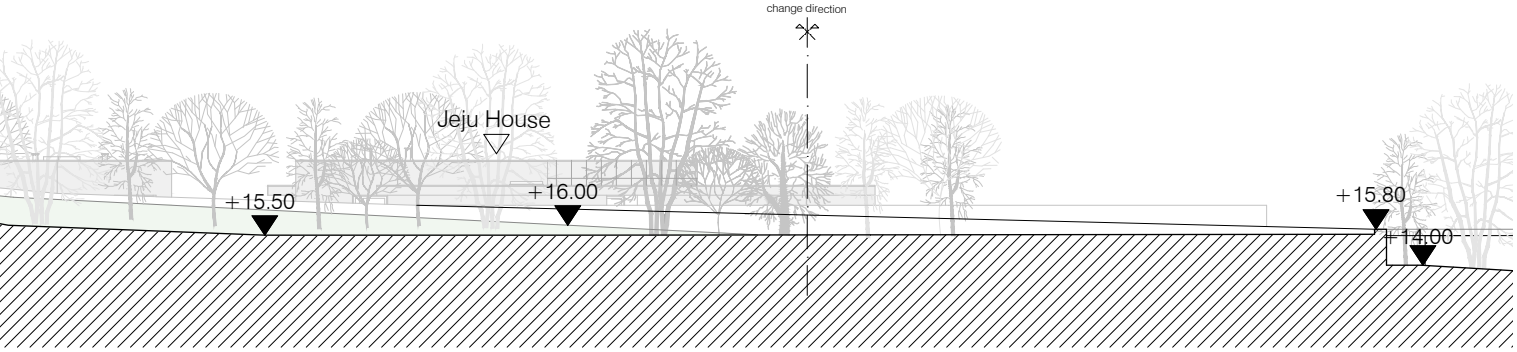
Planta, 1:100.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

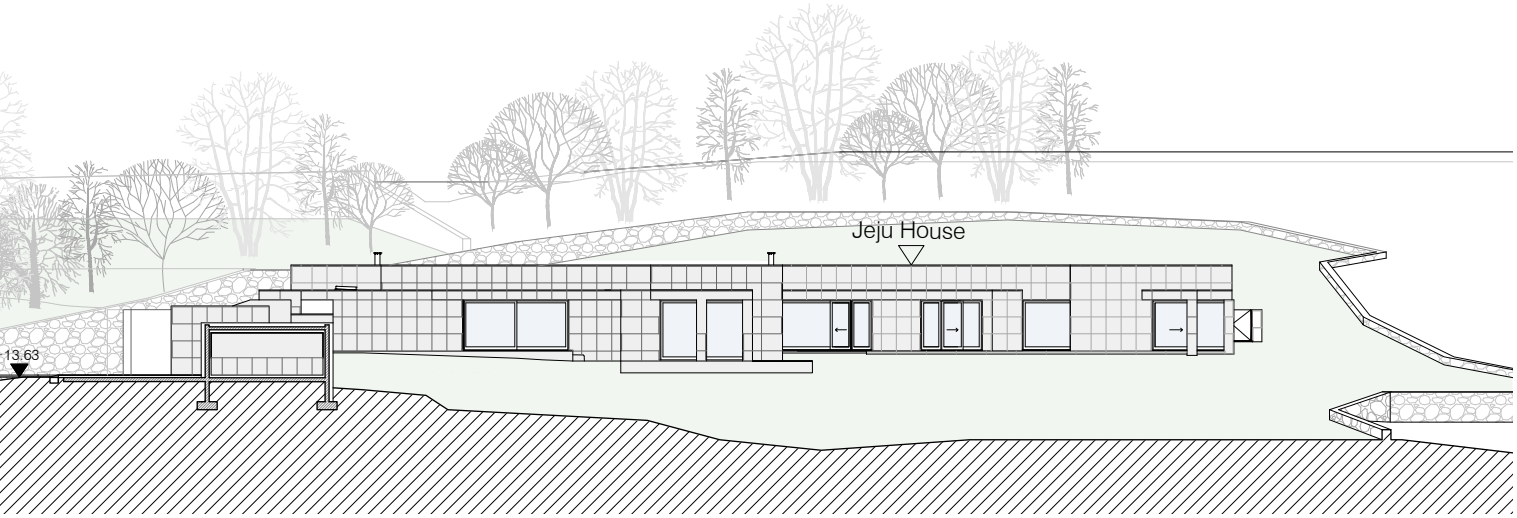

+25.00
Jeju Tea House
+21.00
+19.00
+18.00
+17.00
+16.00
guest entrance


+25.00
Jeju Tea House
+19.00

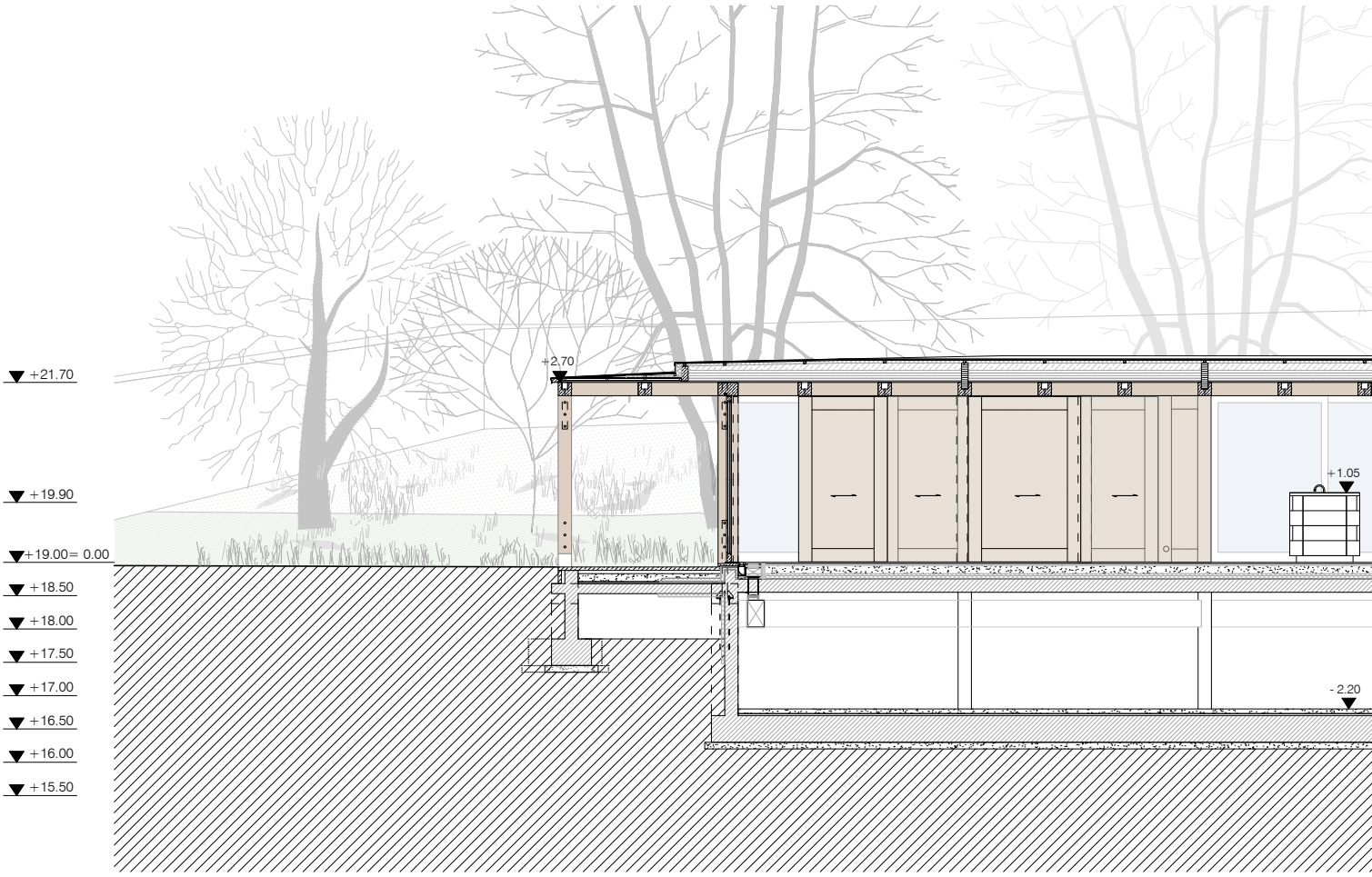

+25.00
Jeju Tea House
+19.00
+15.00
+13.30
+11.40
+15.50
+15.83
+13.73

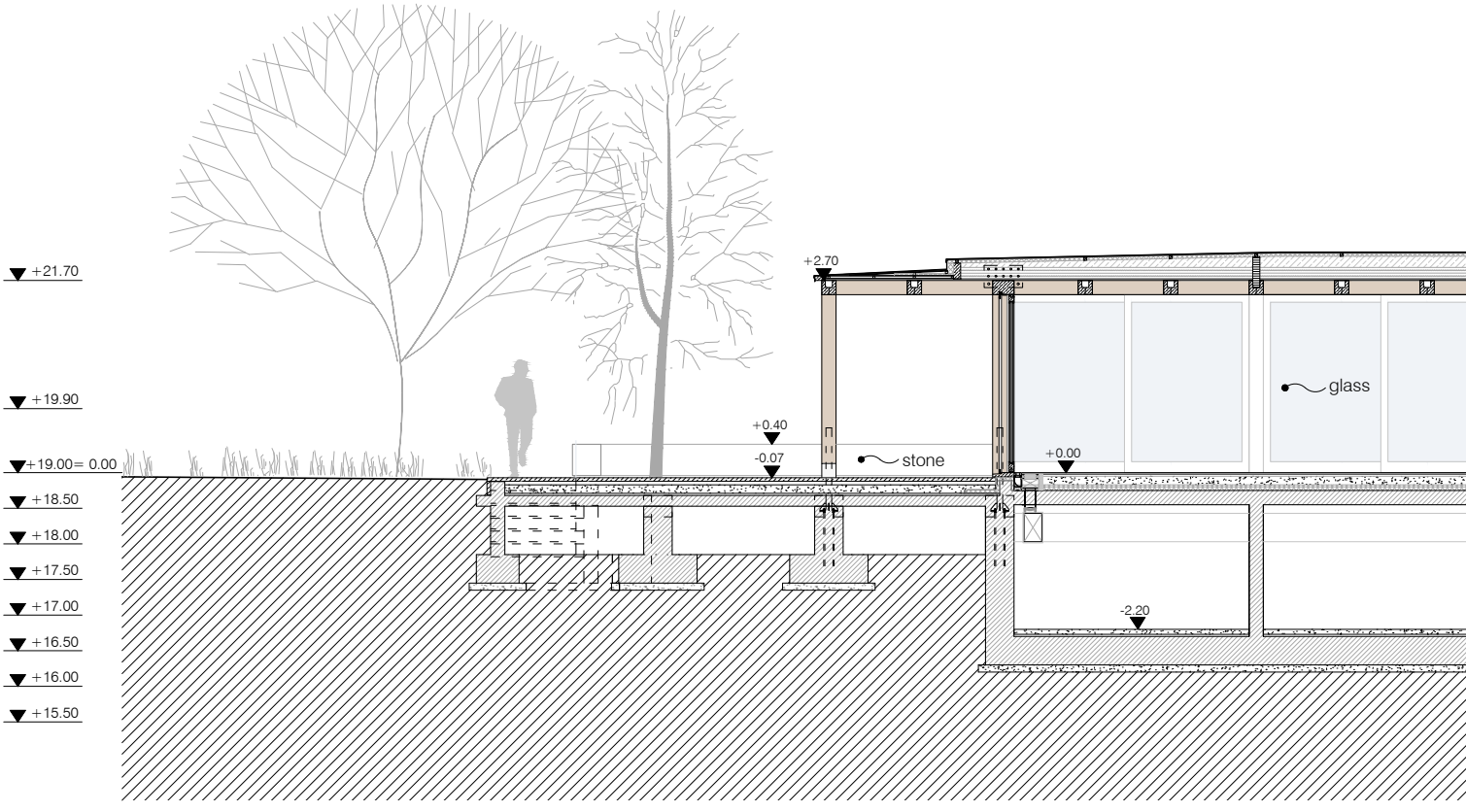


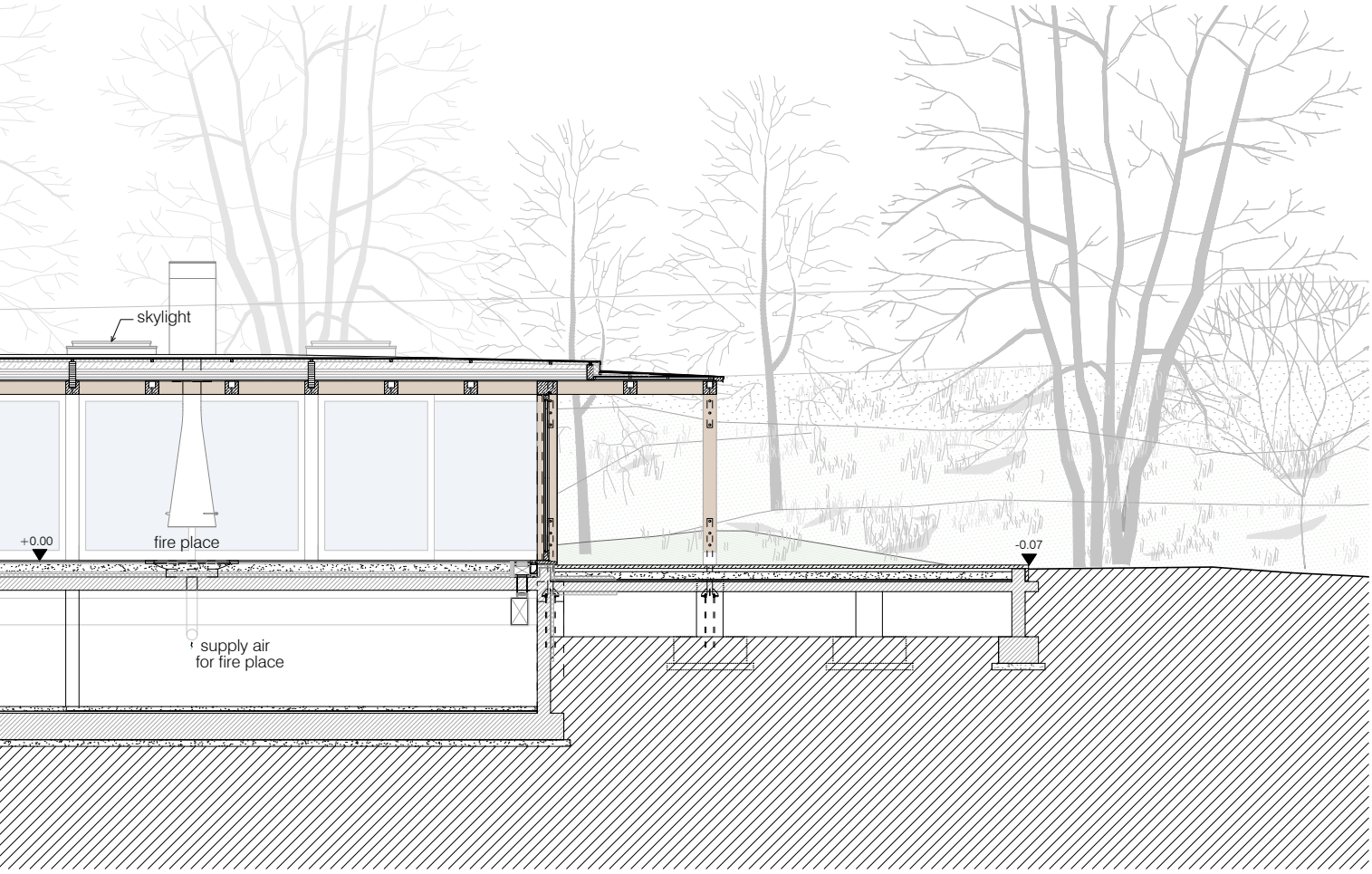


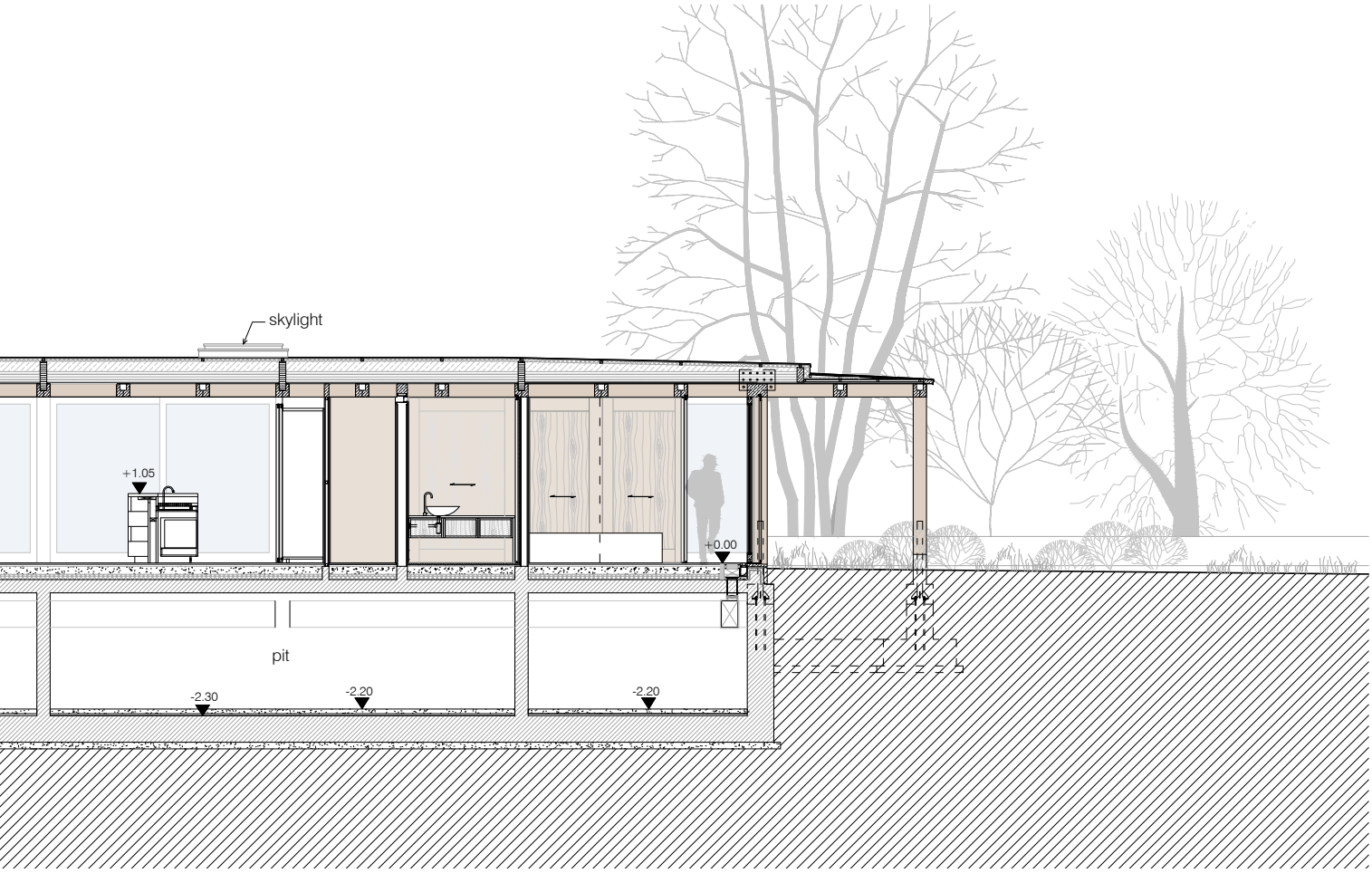


Cortes de implantação, 1:500.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

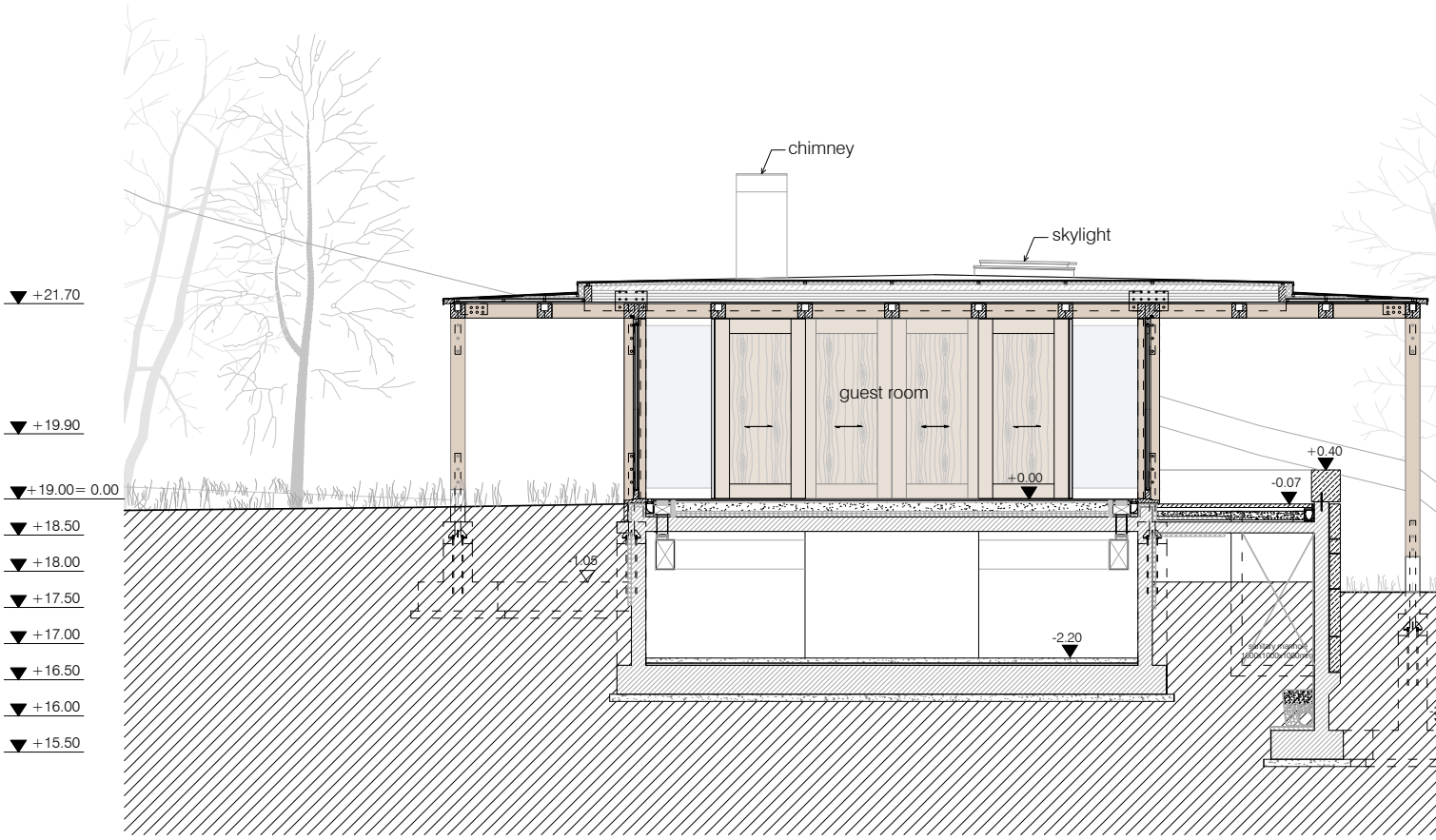

+21.70
+19.90
+19.00= 0.00
+18.50
+18.00
+17.50
+17.00
+16.50
+16.00
+15.50
+2.70
+1.05
- 2.20

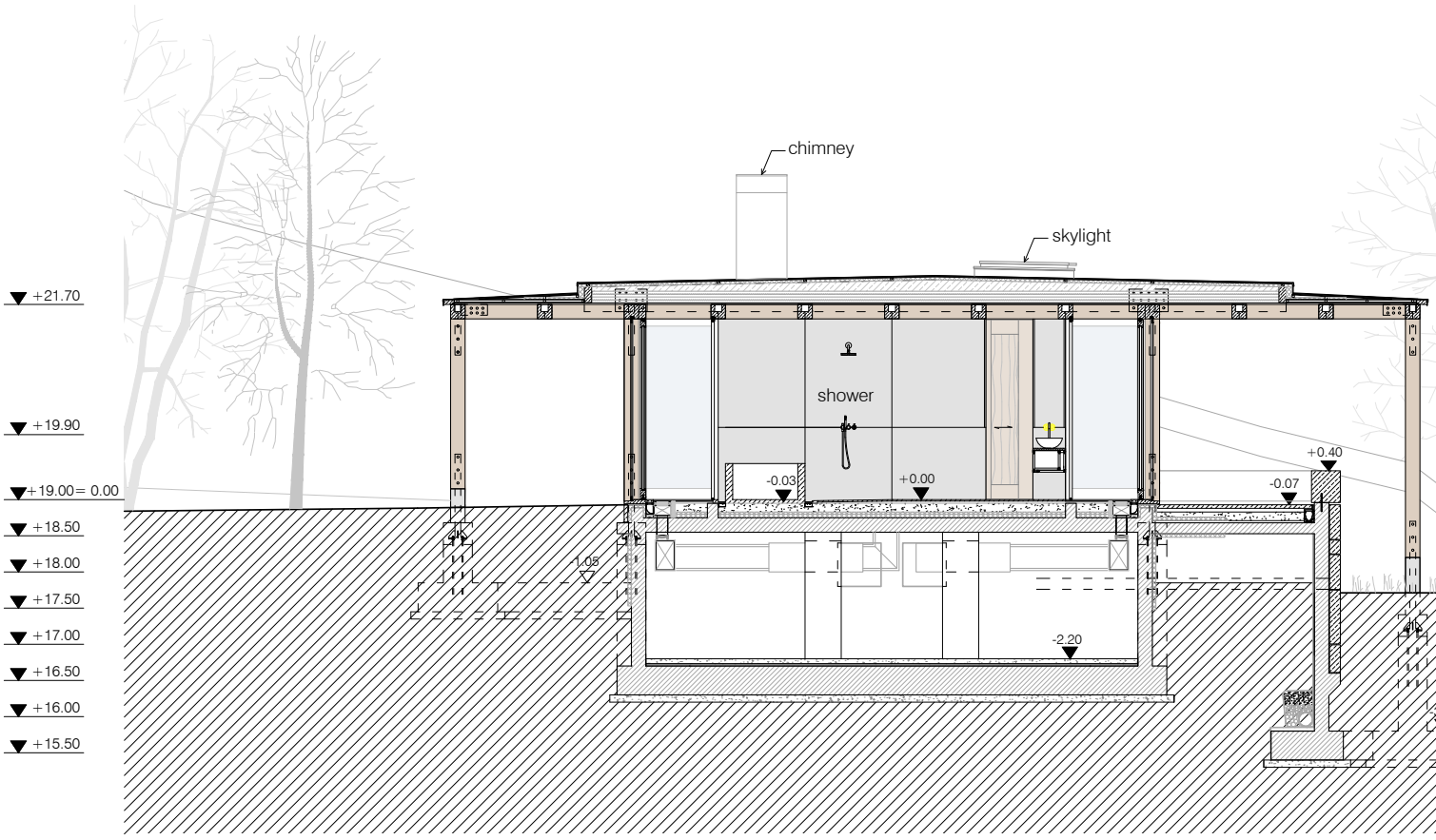

+21.70
+19.90
+19.00= 0.00
+18.50
+18.00
+17.50
+17.00
+16.50
+16.00
+15.50
+2.70
glass
+0.40
-0.07
stone
+0.00
-2.20

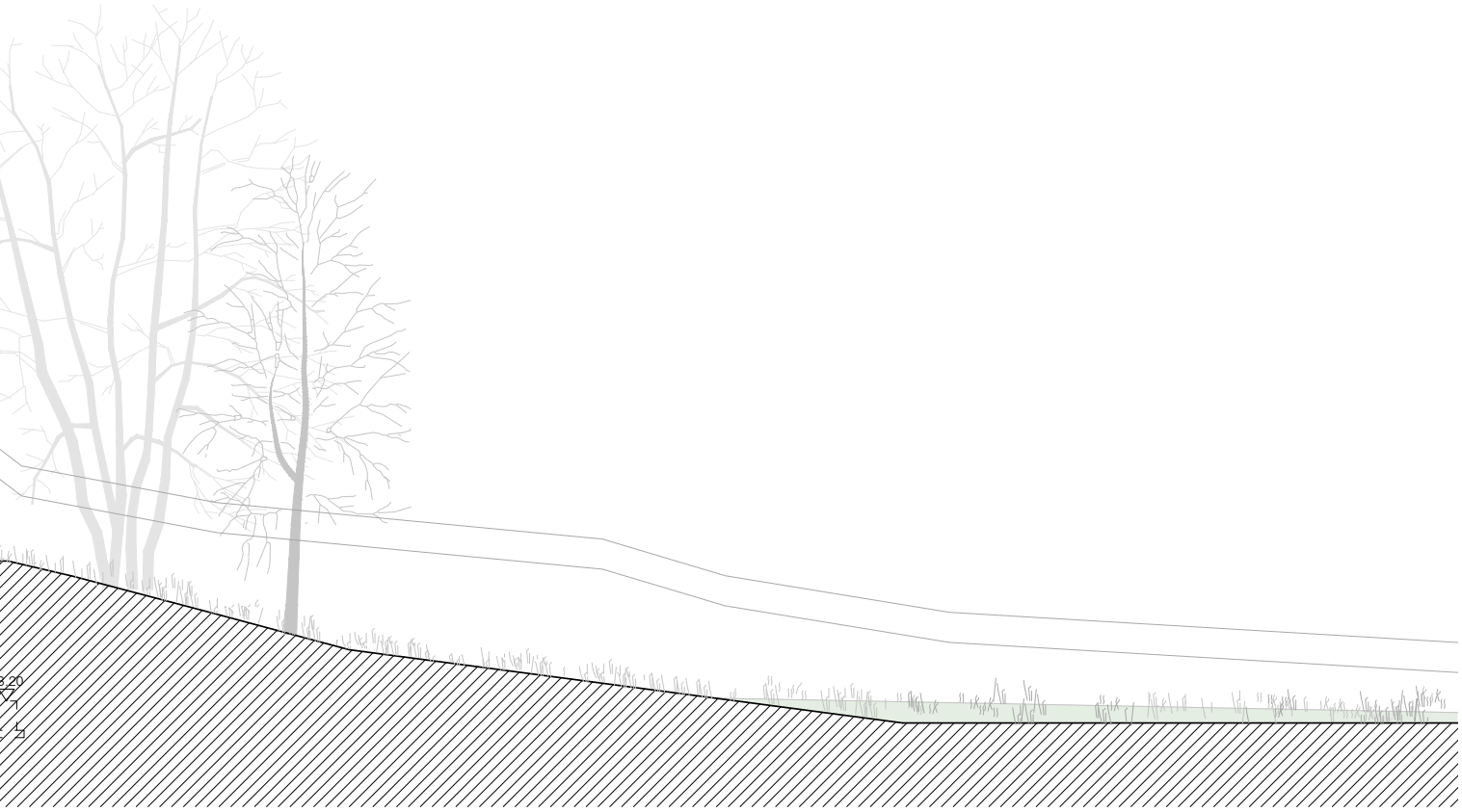




Corte 1 e 2, 1:100.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.


chimney
skylight
guest room
+21.70
+19.90
+19.00= 0.00
+18.50
+18.00
+17.50
+17.00
+16.50
+16.00
+15.50
+0.00
+0.40
-0.07
-1.05
-2.20


chimney
skylight
shower
+21.70
+19.90
+19.00= 0.00
+18.50
+18.00
+17.50
+17.00
+16.50
+16.00
+15.50
-0.03
+0.00
+0.40
-0.07
-1.05
-2.20

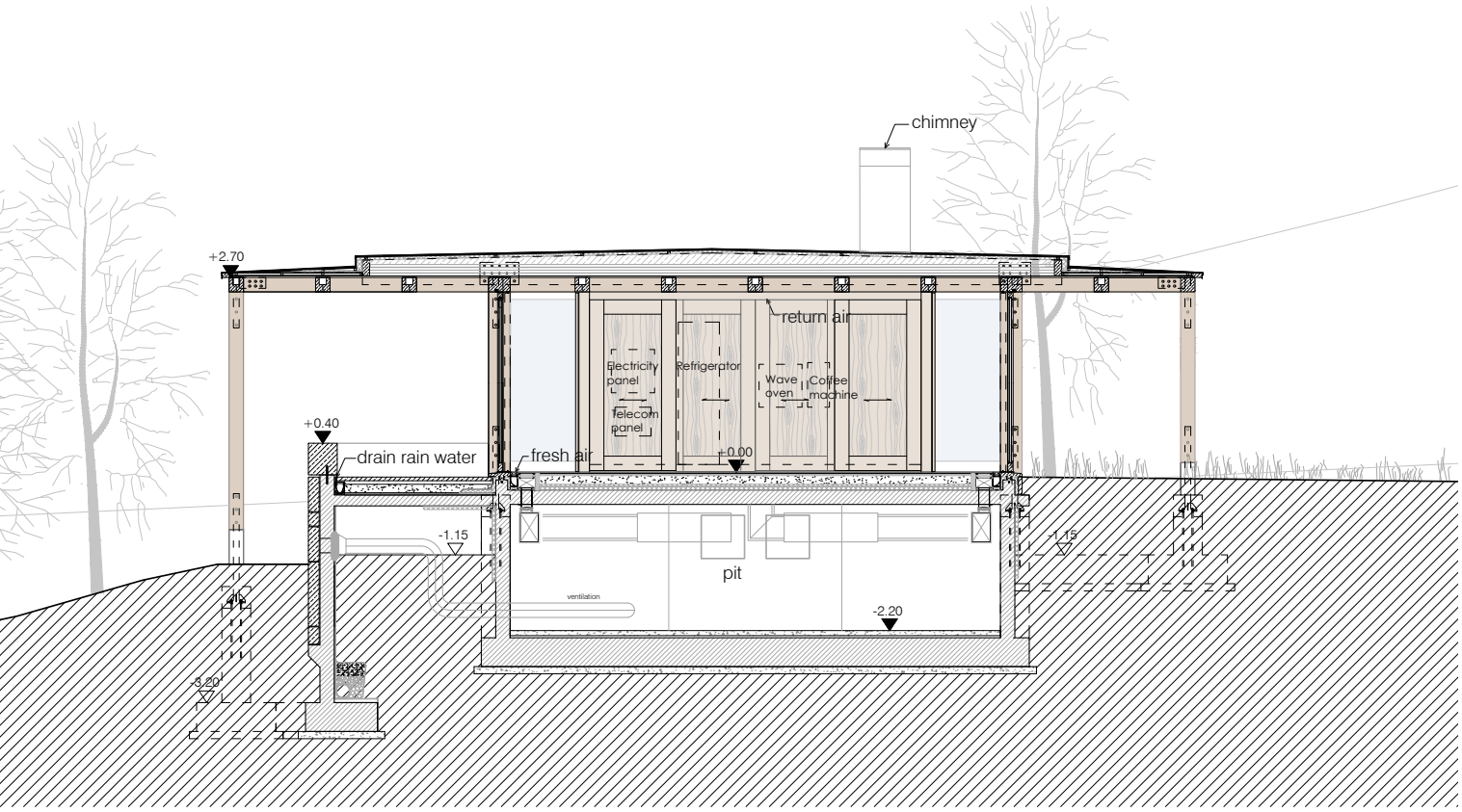


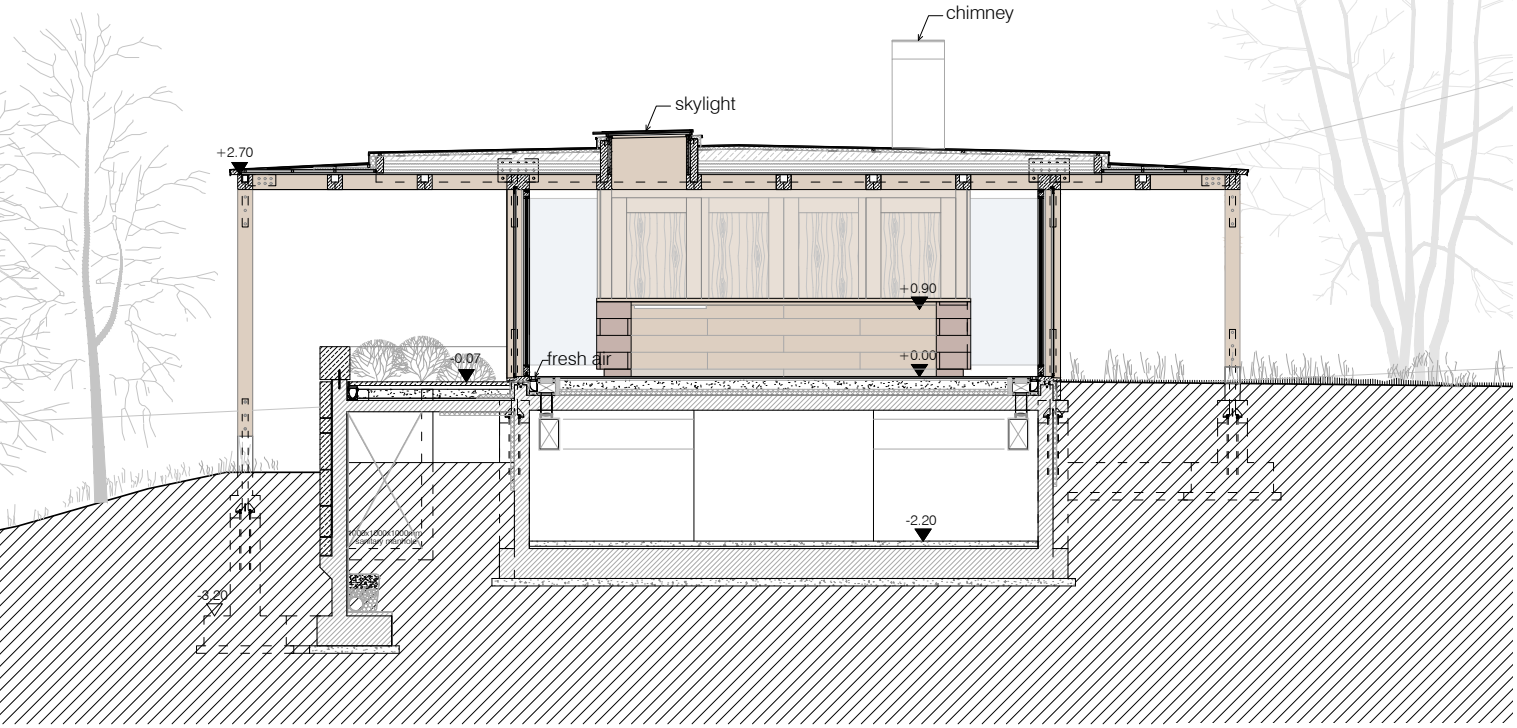


Corte 3 e 4, 1:100.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.

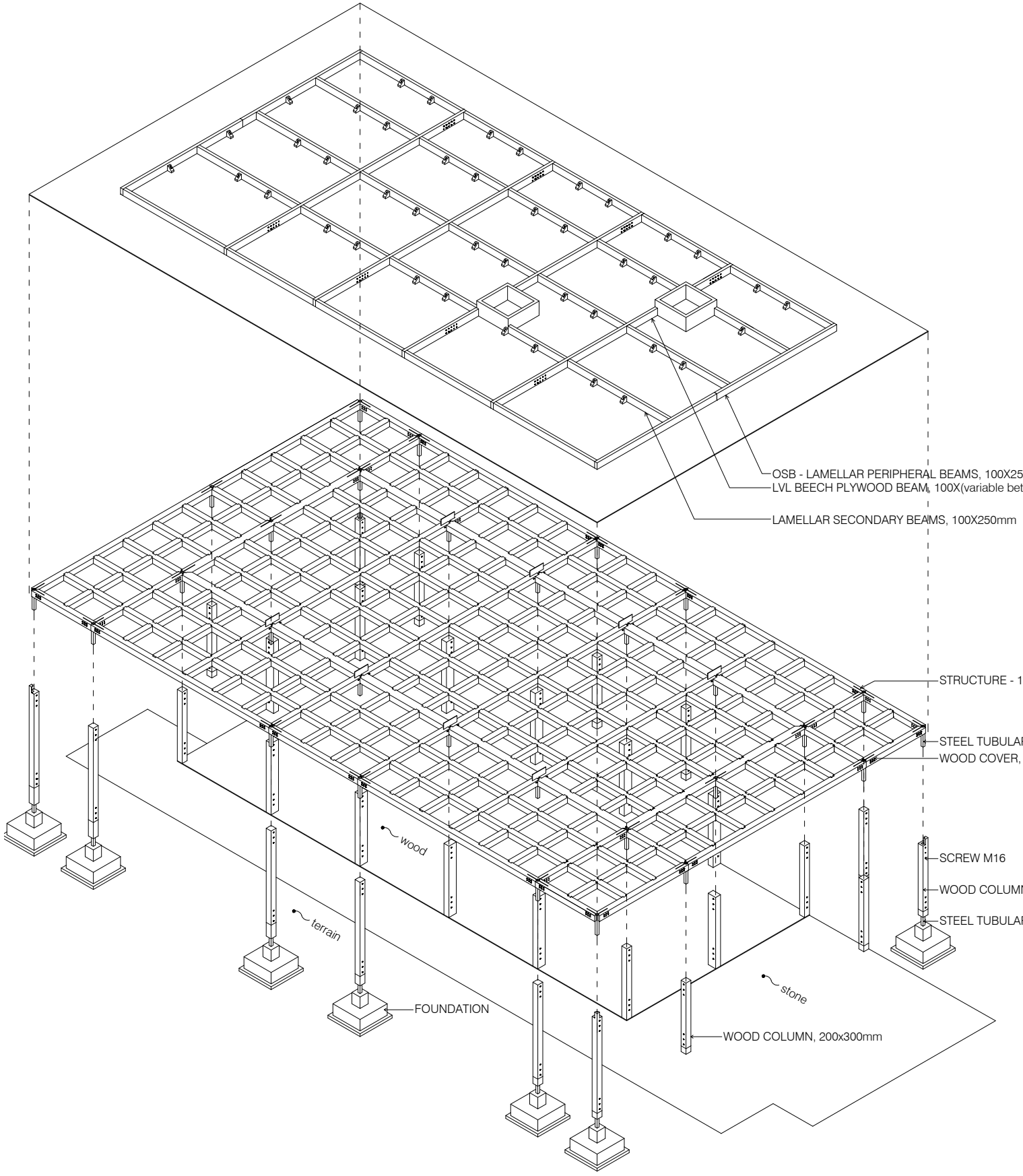

+21.70
+19.90
+19.00= 0.00
+18.50
+18.00
+17.50
+17.00
+16.50
+16.00
+15.50

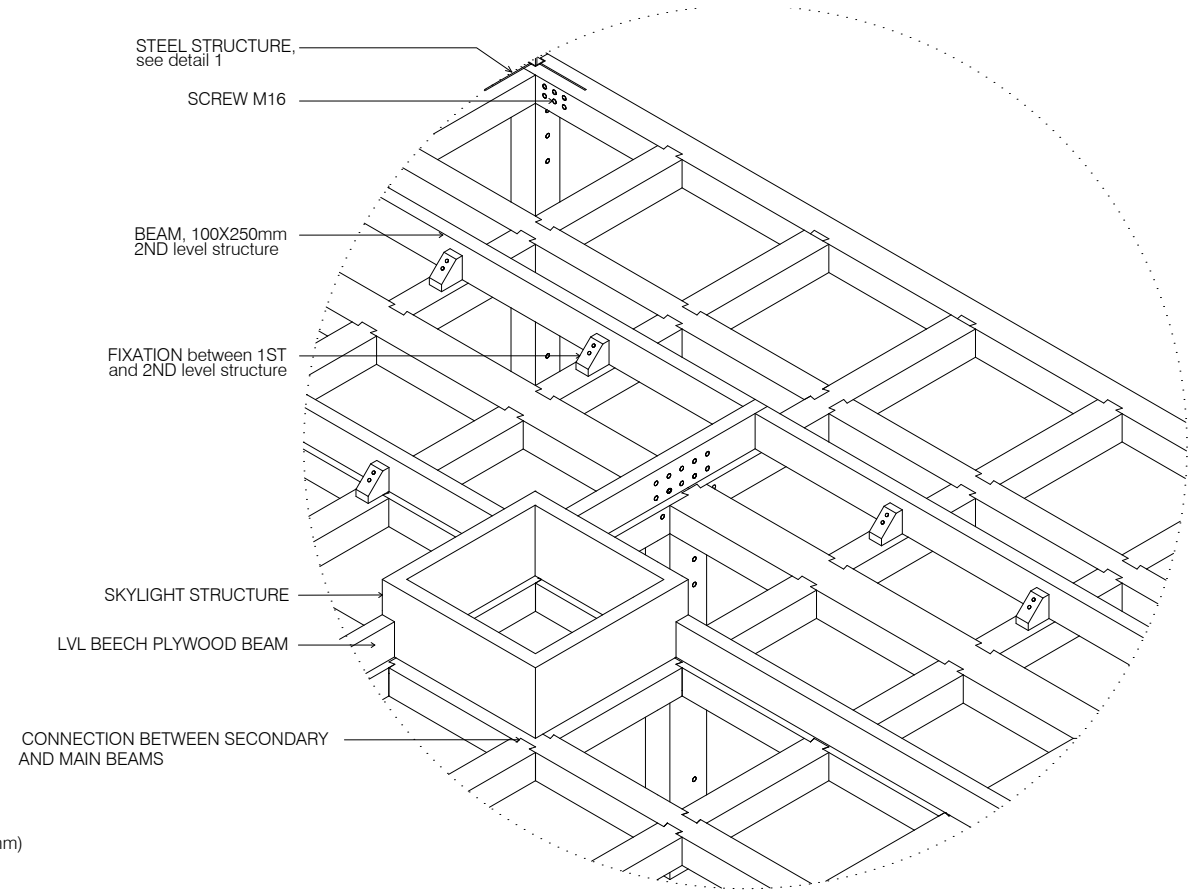

+21.70
+19.90
+19.00= 0.00
+18.50
+18.00
+17.50
+17.00
+16.50
+16.00
+15.50





Corte 5 e 6, 1:100.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.


OSB - LAMELLAR PERIPHERAL BEAMS, 100X25
LVL BEECH PLYWOOD BEAM, 100X(variable bet
LAMELLAR SECONDARY BEAMS, 100X250mm
STRUCTURE - 1
STEEL TUBULAR
WOOD COVER,
SCREW M16
WOOD COLUMN
STEEL TUBULAR
wood
terrain
stone
FOUNDATION
WOOD COLUMN, 200x300mm



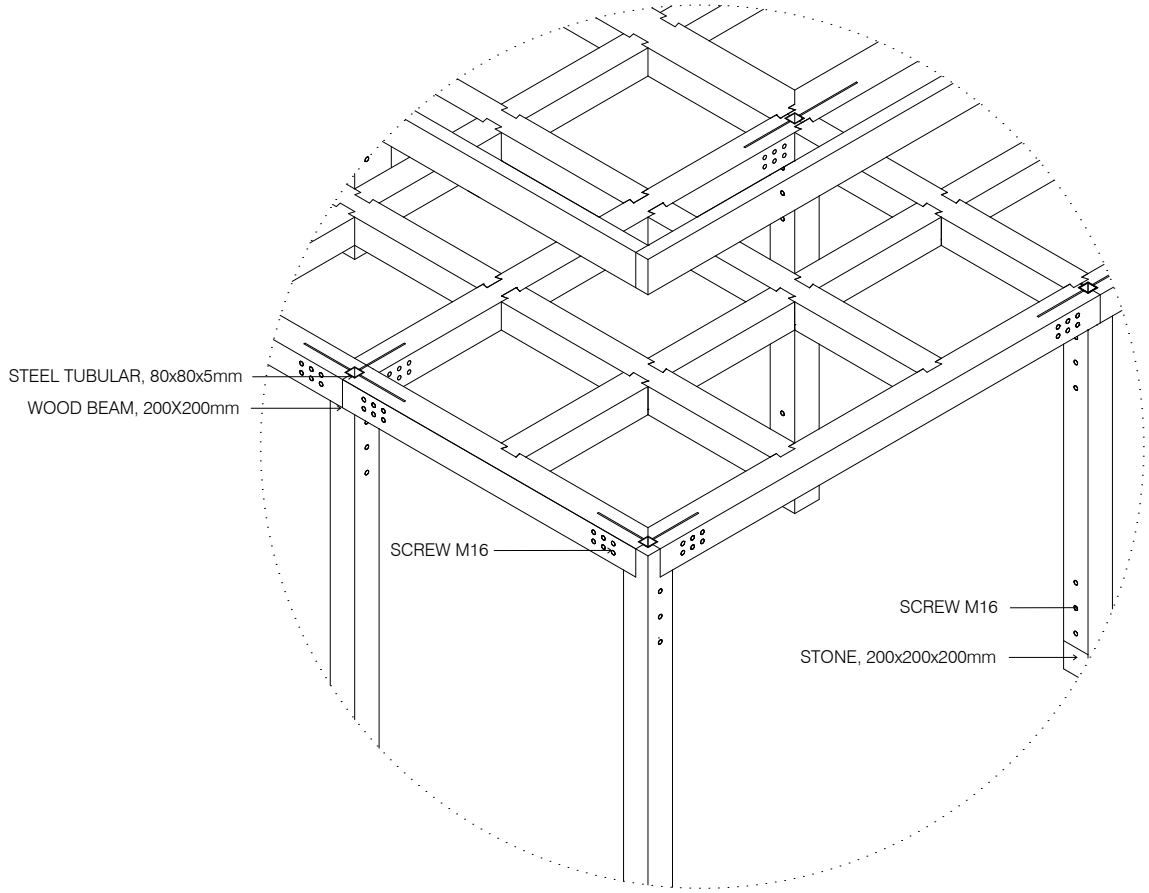
0mm
ween 344 and 440mm)

ST LEVEL

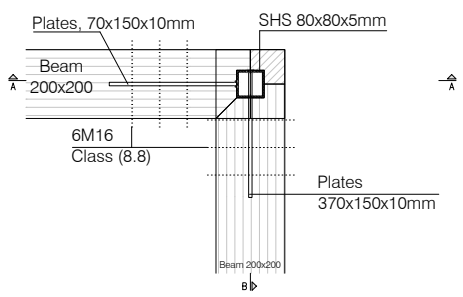
R, 80x80x5mm
Ø29mm

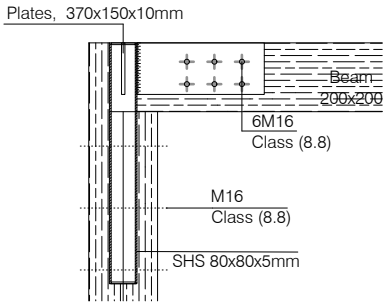
N, 200x200mm

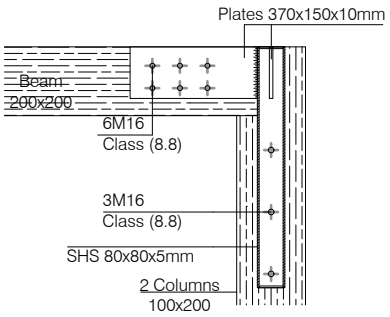
R, 80x80x5mm



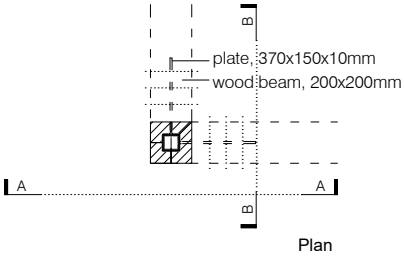
Axonometria da estrutura em madeira.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.



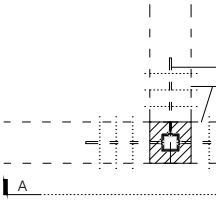


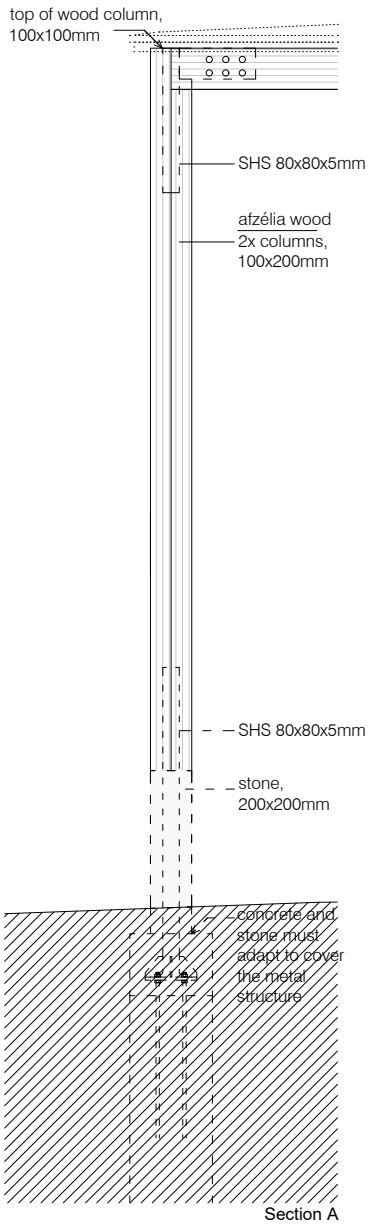


STEEL STRUCTURE DETAILS

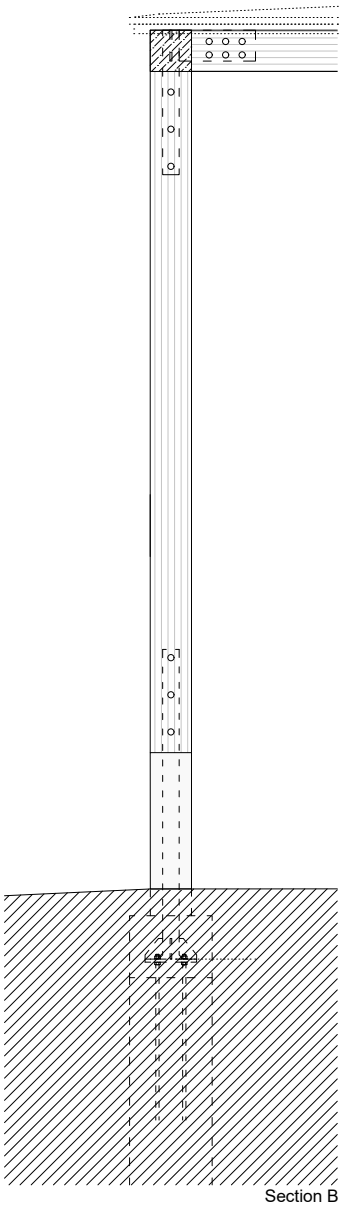


Plan

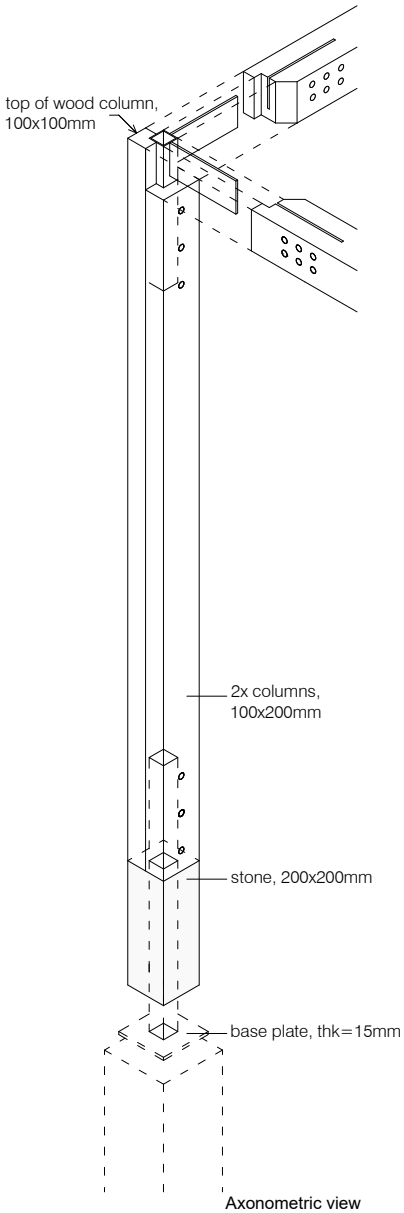




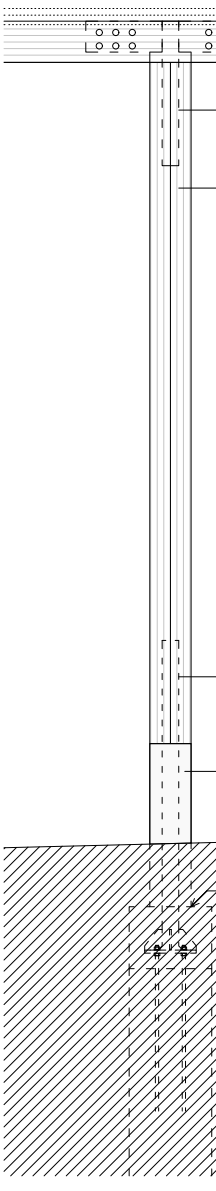
Section A

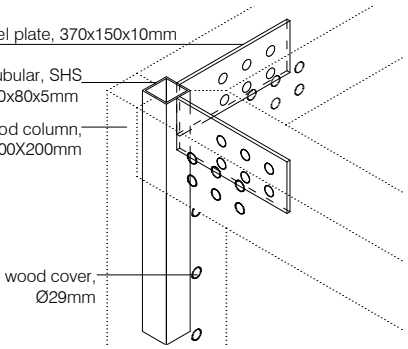


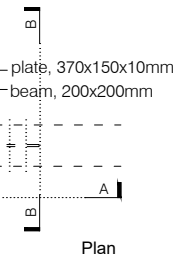
Section B



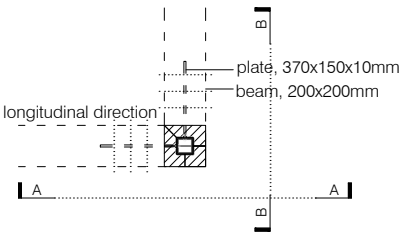
Axonometric view



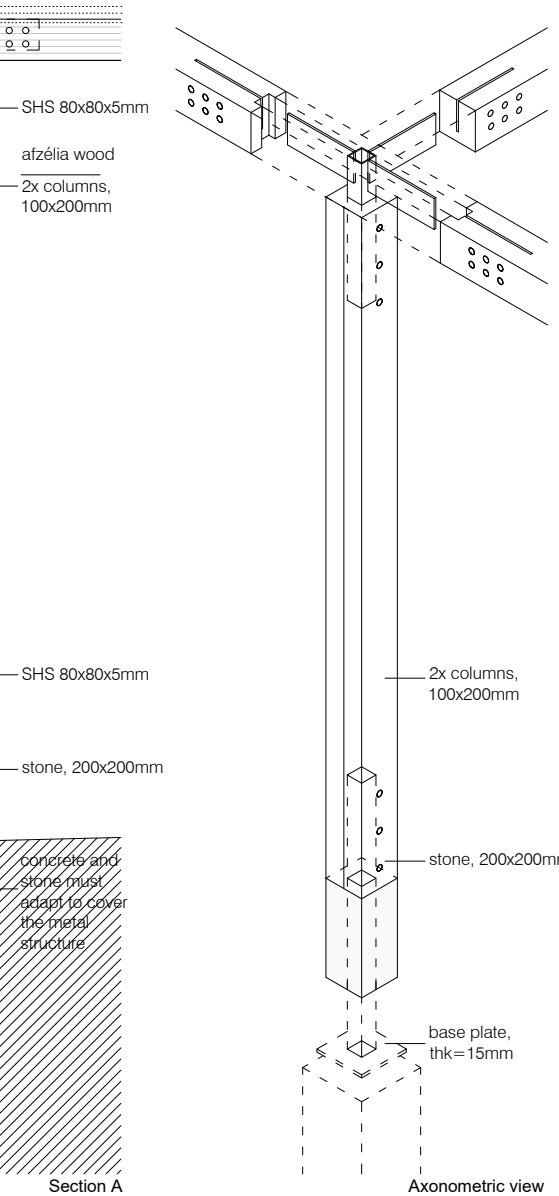




Plan

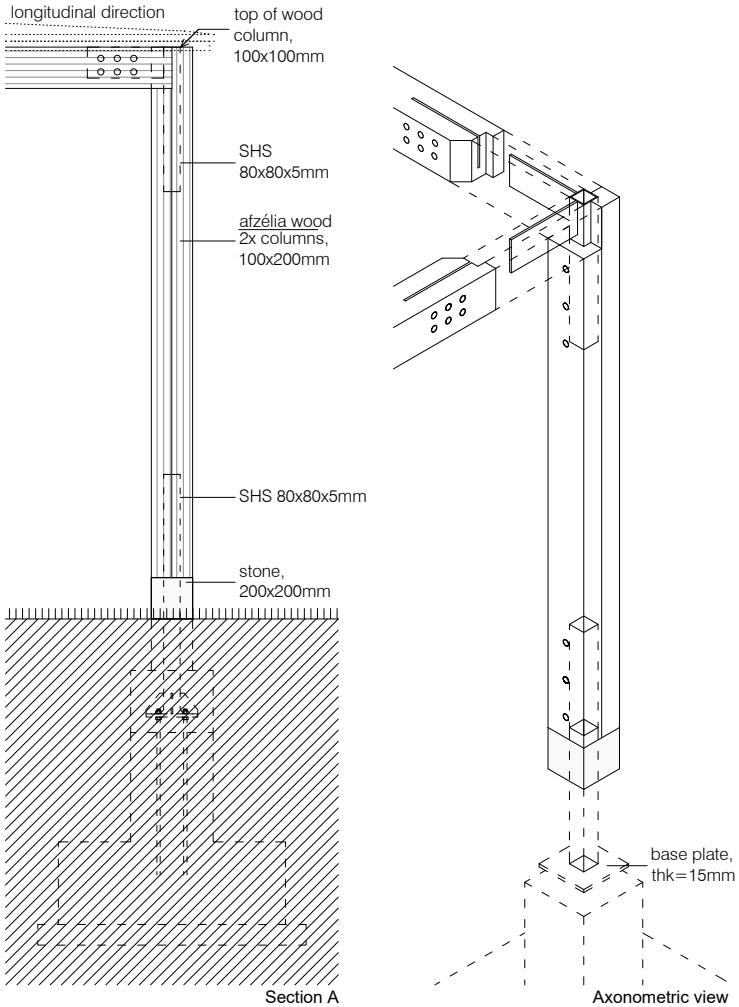


Plan



Section A

Axonometric view



Section A

Axonometric view

Esquemas de ligações dos pilares.
Elemento rigoroso original, fornecido pelo gabinete de arquitetura *Carlos Castanheira & Clara Bastai - Arquitectos Lda.*.