

Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Arquitetura Paisagista

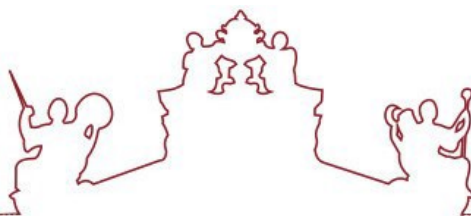
Trabalho de Projeto

**Projetos de jardins em moradias unifamiliares - casas
modulares**

Vera Alexandra das Neves Matos

Orientador(es) | Maria Freire

Évora 2022



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Arquitetura Paisagista

Trabalho de Projeto

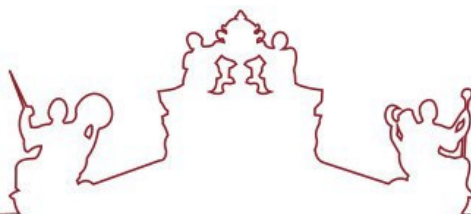
**Projetos de jardins em moradias unifamiliares - casas
modulares**

Vera Alexandra das Neves Matos

Orientador(es) | Maria Freire

Évora 2022





O trabalho de projeto foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente		Aurora da Conceição Parreira Carapinha (Universidade de Évora)
Vogais		Maria Freire (Universidade de Évora) (Orientador)
		Rute Sousa Matos (Universidade de Évora) (Arguente)

Aos meus pais, irmã e irmão
Ao Valério e à minha filha

AGRADECIMENTOS

Muitas são as pessoas que contribuíram de uma forma ou de outra, para que conclui-se mais uma etapa na minha vida.

Em primeiro lugar, quero expressar a minha profunda gratidão, por todo o amor, apoio e apreço, ao meu pai, à minha mãe, irmã e irmão, sem eles teria sido tudo muito mais difícil.

Aos meus sogros, que tiveram sempre uma palavra de apreço e amor, nesta fase.

Ao Valério um profundo obrigado por todo o amor, apoio, amizade e companheirismo e por demonstrar que desistir não é o caminho.

Á minha filha, que mesmo tão pequenina, transmitiu todo o seu amor e compreensão ao longo deste percurso. Amo-te!

Á professora Maria da Conceição Freire, orientadora deste trabalho, quero expressar o meu profundo agradecimento, que desde o primeiro contacto estabelecido, demonstrou todo o seu apoio e ajuda, sobretudo nas sugestões e revisão crítica que muito enriqueceram este trabalho. Ficarei eternamente grata!

Á professora Ana Luísa Soares, diretora do curso do ISA, instituição onde fiz grande parte deste curso. A ela, agradeço o apoio prestado, disponibilidade e ajuda no fecho deste ciclo.

Aos meus colegas de trabalho, Cecília, Sara e João Pedro, que contribuíram e ajudaram neste processo.

À minha amiga Sofia, recente amizade, mas que parece desde sempre, obrigada por estares sempre lá.

Á minha amiga Ana Margarida, que foi o mote para que esta conclusão de Mestrado acontecesse. Obrigada!

Á minha atual entidade patronal, Sandy e Rui, agradeço todo a compreensão nesta fase final.

Por fim, aos meus amigos Alcobacenses, pela motivação e amizade constantes. Vocês são os melhores.

A todos, o meu sincero obrigado!

RESUMO

O presente trabalho de projeto de AP apoia-se no trabalho que realizámos no Gabinete de Arquitetura, *LineHouse - construção de moradias em sistemas modulares*, ao longo de um ano.

Entre o trabalho realizado selecionaram-se quatro projetos, que se apresentam com o objetivo de efetuar uma reflexão sobre os principais temas que lhe são associados e soluções de projetos obtidos.

Decorrente do trabalho realizado e da oportunidade de reflexão crítica criada, conclui-se que existem algumas opções menos adequadas nesta sequência. Apresentam-se propostas de espaços exteriores com opções mais sustentáveis, como solução integrante dos conceitos casa e espaço exterior modulares.

Palavras-Chave: construção modular, moradias unifamiliares, jardim particular

GARDEN DESIGNS IN SINGLE FAMILY HOMES - MODULAR HOMES

ABSTRACT

This AP project is supported on projects completed over a course of a year at the Architectural Firm, LineHouse - building of houses in a modular system.

Among the projects developed, four of these projects were selected. The projects present a clear objective to reflect on the main themes that are associated with them and their solutions from projects obtained.

As a result of the work carried out and the opportunity for a critical reflection, it was concluded that there exists some options less suitable in this sequence. Proposals of the exterior spaces are presented following more sustainable options, as a solution to integrate the concepts of modular house and modular exterior space.

Keywords: modular building, single family house, particular garden

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	5
RESUMO	6
ABSTRACT	7
ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE QUADROS	12
1. INTRODUÇÃO	14
2. A COLABORAÇÃO EM PROJETOS DE MORADIAS UNIFAMILIARES DE CONSTRUÇÃO MODULAR COM ESPAÇOS EXTERIORES/JARDIM	15
3. BREVE ENQUADRAMENTO DO TEMA MORADIAS MODULARES UNIFAMILIARES EM MADEIRA E JARDINS PRIVADOS.....	19
4. PROJETOS DE ARQUITETURA PAISAGISTA.....	32
4.1. ESPAÇOS EXTERIORES DA MORADIA T1 - EM CONSTÂNCIA.....	32
4.1.1. LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO GERAL	32
4.1.2. PROJETO DE ARQUITETURA.....	33
4.1.3. PROJETO DE ARQUITETURA PAISAGISTA.....	35
4.2. ESPAÇOS EXTERIORES DA MORADIA T2 - EM SEIA.....	39
4.2.1. LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO GERAL	39
4.2.2. PROJETO DE ARQUITETURA.....	40
4.2.3. PROJETO DE ESPAÇOS EXTERIORES DA MORADIA	43
4.3. ESPAÇO EXTERIOR DA MORADIA T3 - EM SESIMBRA.....	48
4.3.1. LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO GERAL	48
4.3.2. PROJETO DE ARQUITETURA.....	52
4.3.3. PROJETO DE ESPAÇOS EXTERIORES DA MORADIA	54
4.4. ESPAÇOS EXTERIORES DA MORADIA T4 - EM LOURES	58
4.4.1. LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO GERAL	58
4.4.2. PROJETO DE ARQUITETURA.....	59

4.4.3. PROJETO DE ESPAÇOS EXTERIORES DA MORADIA	61
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
ANEXOS	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Método construtivo das paredes wood frame. Fonte: Adaptado de Atosarquitetura.	18
Figura 2. Casa modular – moradia T2.	18
Figura 3. Casa modular – moradia T3.	19
Figura 4. Planta de casa típica japonesa com o sistema modular Ken. Fonte: Patinha, 2011, p.11. ...	21
Figura 5. Plano geral do Jardim do Sr. Ribeiro da Fonseca, no Guincho. 1993. Fonte: Barreto, 2011, p.10.....	24
Figura 6. Piscina, deck e relvado do jardim do Sr. Ribeiro da Fonseca, no Guincho. 1993. Fonte: Barreto, 2011, p.10.	25
Figura 7. Relação entre os planos de água (piscina e mar) no Sr. Ribeiro da Fonseca, no Guincho. 1993. Fonte: Barreto, 2011, p.10	25
Figura 8. Planta de Implantação Residência Sr. Olivo Gomes, São José dos Campos, de Burle Marx. Fonte: Guimarães, 2011.....	26
Figura 9. Ante-projeto Residência Sr. Olivo Gomes, São José dos Campos, de Burle Marx. Fonte: Guimarães, 2011.	27
Figura 10. Perspectiva do jardim da Residência Olivo Gomes, São José Campos SP, de Burle Marx. Fonte: Guimarães, 2011.....	27
Figura 11. Jardim da Residência Olivo Gomes, São José Campos SP, de Burle Marx. Fonte: Guimarães, 2011.	28
Figura 12. Jardim Particular de moradia unifamiliar em Vila Real, de Hugo Guimarães. Fonte: https://hgarqp.com/projects/moradiaunifamiliar	28
Figura 13. Jardim de moradia unifamiliar em Vila Real de Hugo Guimarães. Fonte: https://hgarqp.com/projects/moradiaunifamiliar	29
Figura 14. Jardim de moradia unifamiliar em Vila Real de Hugo Guimarães. Fonte: https://hgarqp.com/projects/moradiaunifamiliar	29
Figura 15. Jardim de moradia unifamiliar em Vila Real de Hugo Guimarães. Fonte: https://hgarqp.com/projects/moradiaunifamiliar	29
Figura 16. Localização do concelho de Constância.	32
Figura 17. Localização da área de intervenção e a proximidade ao rio Zêzere. Fonte: Google Earth.	33
Figura 18. Paisagem nas imediações da área de intervenção. Fonte: Google Earth.	33
Figura 19. Fotografia aérea do local de intervenção. Fonte: Google Earth.	34
Figura 20. Projeto de Espaços Exteriores da Moradia T1, em Constância. Imagem de autor.....	36
Figura 21. Proposta reformulada de Espaços Exteriores da Moradia T1, em Constância.	38

Figura 22. Localização do concelho de Seia.	39
Figura 23. Fotografia aérea do local de intervenção. Fonte: Google Earth.	39
Figura 24. Fotografia com limites da área de intervenção. Fonte: Google Earth.	41
Figura 25. Perspetiva frente principi da moradia, T2 em Seia.	43
Figura 26. Perspetiva tardoz da moradia, T2 em Seia.	43
Figura 27. Projeto de Espaços Exteriores da Moradia T2, em Seia. Imagem de autor.	44
Figura 28. Acesso principal à moradia, T2 em Seia.	45
Figura 29. Proposta reformulada de Espaços Exteriores da Moradia T2, em Seia.	47
Figura 30. Localização do concelho de Sesimbra.	48
Figura 31. Vista panorâmica da Lagoa de Albufeira. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Lagoa_de_Albufeira#/media/Ficheiro:Lagoa_de_Albufeira_ao_Amanhecer_(31078361192).jpg	48
Figura 32. Plano de Urbanização Lagoa de Albufeira (PULA), Planta de Zonamento com localização do lote. Fonte: PULA, CMS, 2013.	50
Figura 33. Fotografia aérea da localização do lote. Fonte: Google Earth.	53
Figura 34. Perspetiva da frente principal da moradia unifamiliar T3, em Sesimbra.	53
Figura 35. Perspetiva tardoz da moradia unifamiliar T3, em Sesimbra.	53
Figura 36. Alçado Nascente. Imagem de autor.	55
Figura 37. Projeto de Espaços Exteriores da Moradia T3, em Sesimbra. Imagem de autor.	56
Figura 38. Proposta de Espaços Exteriores da Moradia T3, em Sesimbra.	57
Figura 39. Localização do concelho de Loures.	58
Figura 40. Esquema representativo dos limites administrativos e a transição entre áreas de características urbanas e rurais, com área de intervenção. Adaptado de base cartográfica: CMLoures.	58
Figura 41. Fotografia aérea da localização do lote. Fonte: Google Earth.	59
Figura 42. Perspetiva da frente principal da moradia T4, em Loures.	61
Figura 43. Perspetiva tardoz da moradia T4, em Loures.	61
Figura 44. Projeto de Espaços Exteriores da Moradia T4, em Loures. Imagem de autor.	63
Figura 45. Projeto de Espaços Exteriores da Moradia T4, em Loures – perspetiva da entrada principal. Imagem de autor.	64
Figura 46. Proposta de Espaços Exteriores da Moradia T4, em Loures.	65

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Esquema comparativo entre o tempo de obra da construção tradicional e da construção modular. Fonte: Rodrigues, 2018, p.74	16
Quadro 2. Medidas modulares romanas. Fonte: Sousa, 2011, p.6.....	20
Quadro 3. Princípios Modulares de Projeto (PMP) de Arquitetura Paisagista. Fonte: (Mendes, 2016, p.79).	30
Quadro 4. Quadro sinóptico e comparativo afetas à construção/área de intervenção, de acordo com Plano Diretor Municipal de Constância.....	35
Quadro 5. Quadro sinóptico e comparativo afetas à construção/área de intervenção, de acordo com Plano Diretor Municipal de Seia.....	42
Quadro 6. Quadro sinóptico e comparativo afetas à construção/área de intervenção, de acordo com PULA e 1º Aditamento Loteamento 8/15.....	52
Quadro 7. Quadro sinóptico e comparativo afetas à construção/área de intervenção, de acordo de acordo PDM Loures e Alvará de Loteamento N°. 2/2009.....	60

"A compreensão da paisagem é indispensável para nela se poder atuar, e nessa compreensão há que entender o relacionamento entre os diferentes que a compõem e o seu comportamento. O funcionamento global da paisagem, em cada momento, traduz-se sempre pela procura dum equilíbrio dinâmico e duma estabilidade temporal. A ação do homem poderá então determinar um caminho mais consentâneo com os seus interesses no sentido da diversidade biológica e dum maior potencial genético e de vida."

Caldeira &Teles (1999)

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho de projeto enquadra-se na conclusão do Mestrado em Arquitetura Paisagista, e teve por base projetos de Arquitetura Paisagista desenvolvidos, ao longo de um ano, no Gabinete de Arquitetura Line House, com a especificidade de trabalhar com construção de moradias em sistemas modulares.

Dada a multiplicidade de trabalhos realizados (ver anexo 1), efetuámos uma seleção que teve por base distintos parâmetros - localização, contexto urbano, dimensão do lote, topografia, tipologia da moradia, faixa etária dos proprietários e o intervalo de orçamento.

Identificaram-se então os projetos que cobriam uma maior diversidade de situações, admitindo-se que assim reuniríamos uma base que nos permitiria uma reflexão mais robusta (ver anexo 2).

Os quatro projetos selecionados são apresentados, seguindo uma abordagem simples. Após um breve enquadramento do local de intervenção, definem-se os objetivos de intervenção e, por último apresenta-se o projeto de arquitetura paisagista realizado inicialmente e a proposta melhorada e apoiada nos Princípios Modulares de Projeto de Arquitetura Paisagista (PMP-AP), que decorre da reflexão crítica que a realização deste relatório nos suscitou desenvolver.

A redação deste trabalho inicia-se com a apresentação do gabinete e tipo de construção que realiza. Num segundo momento explora-se um pouco a temática da construção modular e do jardim particular, bem como as articulações que se estabelecem entre ambos.

Apresentam-se depois os quatro projetos selecionados, cujo objetivo é apresentar e refletir sobre um conjunto de experiências profissionais havidas.

Por último, efetua-se um conjunto de considerações finais acerca do trabalho desenvolvido.

2. A COLABORAÇÃO EM PROJETOS DE MORADIAS UNIFAMILIARES DE CONSTRUÇÃO MODULAR COM ESPAÇOS EXTERIORES/JARDIM

No trabalho em que colaborámos envolvia-se uma equipa multidisciplinar (formada por arquitetos, engenheiros e arquitetos paisagistas) que tinha por objetivo realizar o sonho do cliente de ter uma moradia unifamiliar com jardim, onde se criavam as condições à viabilização da construção.

A metodologia de trabalho seguida na empresa envolve os seguintes procedimentos e/ou ações sequenciais. Depois de uma primeira abordagem comercial ao cliente, o sonho deste vai-se transformando em realidade, sendo dado a conhecer todo o processo construtivo da moradia e as várias soluções possíveis tanto a nível interior como exterior, incluídos no valor chave na mão da moradia. Segue-se a realização do contrato e dá-se início a todo o processo de projeto.

Este inicia-se com o levantamento topográfico, seguindo-se o 3D da moradia que, depois de aprovado pelo cliente, segue para o detalhe da componente da arquitetura e das especialidades, onde se inclui os projetos de Arquitetura Paisagista. Importa referir que a intervenção do arquiteto paisagista é bastante condicionada. Por um lado, salienta-se que o programa requerido pelo cliente, por norma não envolver o jardim, a sua inclusão no processo decorre deste ter de integrar o necessário processo de licenciamento, o que aumenta naturalmente o orçamento. Por outro lado, salienta-se a limitação da empresa não ter a vertente de construção de espaços verdes, donde decorre a consequente subcontratação e depois a diversidade que advém das dimensões do lote e as respetivas condicionantes regulamentares nalguns municípios.

Após aprovado o projeto pelo cliente e pela câmara municipal, dá-se início à construção propriamente dita do objeto de arquitetura. Nesta fase já não há qualquer envolvimento do arquiteto paisagista, uma vez que, como antes mencionado, a intervenção deste se restringe à elaboração do projeto dos espaços exteriores para licenciamento.

Com o projeto aprovado, segue-se a produção em fábrica, onde é planeado e convertido o projeto, nas estruturas em wood frame que constituem a moradia modular.

O sistema de construção modular wood frame, traduz-se na construção de moradias em sistemas modulares com estruturas de madeira, onde se exploram soluções construtivas inovadoras apoiadas em preocupações sustentáveis. Este tipo de construção dá resposta a soluções que se traduzem em opções mais económicas, (valores que rondam os 900-1000€/m²), de mais rápida execução (entre 9 e 12 meses-projeto chave na mão) (Quadro

1), e mais sustentáveis (uso de material natural). As preocupações de sustentabilidade estão expressas nos seguintes objetivos:

- “Localização (..) aproveitamento das características bioclimáticas do local de construção (topografia, vegetação, ventos, mapa solar, água, solo, vistas, infra-estruturas existentes e acessibilidades);

- Conceber o projeto de forma a garantir uma gestão eficiente dos recursos água e energia, em todas as etapas de construção;

- Utilizar fontes de energia renováveis para a gestão da energia utilizada, tais como, energia solar, energia eólica, energia da terra entre outras;

- Garantir o conforto no interior do edifício, através de soluções passivas e ativas (iluminação, qualidade do ar, temperatura, acústica, água);

- Utilizar materiais eco-eficientes, não tóxicos, locais, recicláveis, reutilizáveis e com baixa energia incorporada na construção;

- Reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos da construção;

- Garantir a durabilidade do edificado;

- Formular o projeto, pensando em todo o seu ciclo de vida, desde a sua utilização, conservação/ manutenção à desconstrução/ demolição” (Rodrigues, 2018).



Quadro 1. Esquema comparativo entre o tempo de obra da construção tradicional e da construção modular. Fonte: Rodrigues, 2018, p.74

A construção wood frame é muito comum em países da Europa, Canadá e Estados Unidos, e apesar de no nosso país ainda não ser pouco expressiva, já começa a ser uma opção, muito devido ao fator preço/qualidade.

Como referido, a estrutura das paredes é feita em madeira, por este motivo toma a designação de sistema construtivo em wood framing. Este método construtivo, integra o

isolamento da parede feito em lã de rocha ou poliuretano projetado, que garantem o isolamento térmico e acústico das paredes. A parede é fechada com placas OSB.

Na parte exterior e sob a placa OSB, é aplicada uma tela impermeabilizante, que garante o isolamento das paredes, terminando-se com o revestimento exterior com placas cimentícias¹, Viroc² e /ou capoto³.

No interior, sob a placa OSB⁴, é aplicada uma manta de vapor, que garante a respiração da parede, culminando o revestimento em gesso cartonado ou outro tipo de revestimento cerâmico.

As estruturas das paredes assentam sob uma laje de betão ou estacaria de madeira. Sob a base é colocada uma tela impermeabilizante líquida, roofmate⁵, placa OSB, tela nivelante e pavimento escolhido (Figura 1).

Na cobertura, repete-se a estrutura da parede, seguindo-se caixa de ar e terminando com a estrutura de pinho que recebe as telhas sandwich, que lhe dá o isolamento.

Todo este processo, culmina numa moradia cuja imagem sofre algumas variações morfológicas de revestimento exterior e em que são exemplificativas as que se seguidamente se mostram (Figura 2 e 3).

¹ Placas de madeira embebidas em cimento.

² Painel composto constituído por uma mistura de partículas de madeira e cimento. Combina flexibilidade da madeira com a resistência e durabilidade do cimento, permitindo uma vasta gama de aplicações tanto no interior como no exterior.

³ Isolamento técnico pelo exterior – ou ETICS, *External Thermal Insulation Composite System*.

⁴ Da expressão inglesa *oriented strand board*, em português *Painel de Tiras de Madeira Orientadas*, é um material derivado da madeira, composto por pequenas lascas de madeira orientadas em camadas cruzadas seguindo uma determinada direção, que lhe conferem alta resistência e rigidez.

⁵ Poliestireno extrudido é uma espuma rígida de poliestireno semelhante ao poliestireno expandido, usada como isolante térmico.

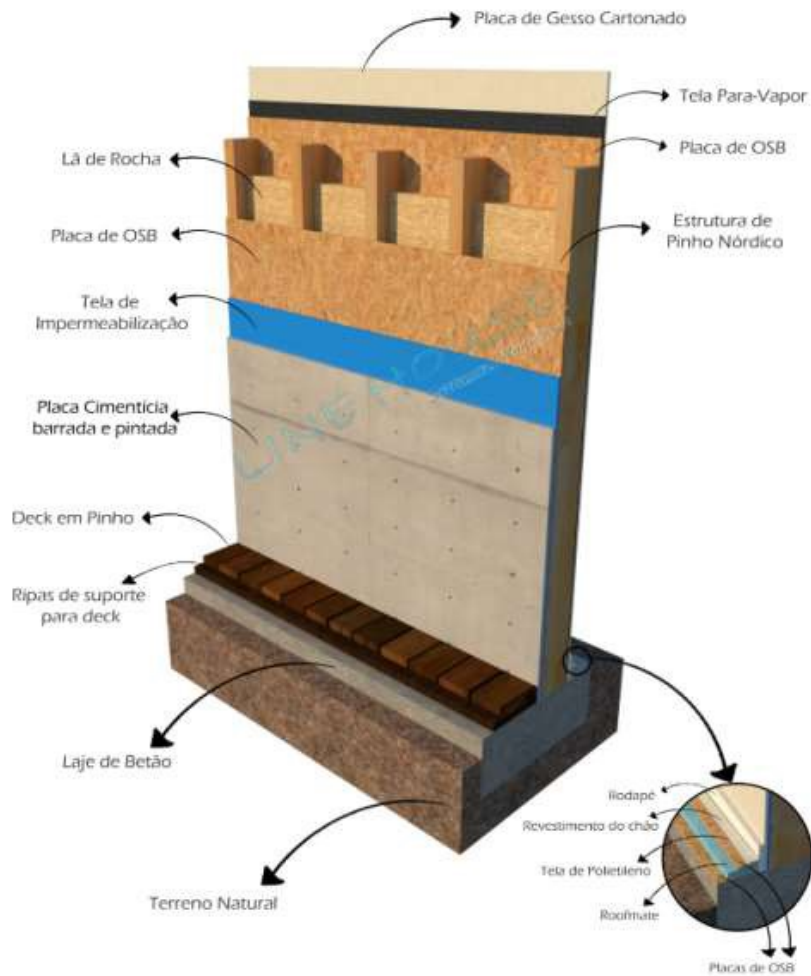


Figura 1. Método construtivo das paredes wood frame. Fonte: Adaptado de Atosarquitetura.



Figura 2. Casa modular – moradia T2.



Figura 3. Casa modular – moradia T3.

3. BREVE ENQUADRAMENTO DO TEMA MORADIAS MODULARES UNIFAMILIARES EM MADEIRA E JARDINS PRIVADOS

Na temática da construção modular em arquitetura salientam-se os conceitos de módulo e de coordenação modular (Bregatto, 2005).

O termo módulo deriva da palavra em latim *modulu*, tendo significados de medida reguladora das proporções arquitetónica, medida e de unidade que serve de medida (Dicionário da Língua Portuguesa). “O *Modulo* é um sistema de medidas que pode reger-se sobre as longitudes, as superfícies e os volumes, mantendo a escala humana em todas as partes. Pode prestar-se a uma infinidade de combinações, garantir a unidade na diversidade...o milagre dos números” (Corbusier, 1953).

Coordenação modular é “um método ou abordagem de projeto, com elementos construtivos dimensionados a partir de uma unidade de medida comum, chamada de módulo, que define as dimensões e proporções dos elementos, estabelecendo uma relação de dependência entre eles e o produto final, o edifício.” (Bregatto, 2005).

A coordenação modular não é um processo simples, possui uma panóplia de problemas, desde a escolha do módulo, dimensões, a adaptação dos materiais ao módulo, ou a padronização, portanto, para que a coordenação modular funcione será necessário alterar técnicas construtivas, métodos de fabricação e um maior detalhe e precisão na fase de projeto (Bregatto, 2008).

A construção em módulos na arquitetura é um conceito muito antigo, estando presente em várias épocas (Bregatto, 2005). Pode ser definida em três períodos distintos, da

antiguidade até ao século XVIII; do início do século XVIII até à primeira metade do século XIX e da segunda metade do século XIX até aos nossos dias. (Cruz, (2007); Bregatto, (2008) e Patinha, (2011)).

O primeiro período faz uso do módulo de uma forma bastante evidente e diferenciada, manifestado distintivamente nos diversos povos/culturas.

No povo Egípcio, existia uma relação modular entre as antigas pirâmides e os blocos de pedra utilizados na sua construção (Filho, 2007).

Os Gregos utilizavam como módulo o diâmetro dos pilares dos templos.

Os Romanos, tinham como unidade de medida as dimensões antropométricas (Quadro 2), ou seja, os módulos eram criados segundo as dimensões do corpo humano (Baldauf, 2004). Como exemplo, temos a cidade de Emona, criada segundo a medida múltipla do pé romano, *passus* romano, cujo módulo de 60 passos, resultou numa malha de 360 por 300 *passus* (Patinha, 2011 e Bregatto, 2008). Os japoneses na segunda metade da Idade Média, adotaram na sua arquitetura o módulo japonês, o *Ken*, que deriva do Tatami, dimensões que eram baseadas nas necessidades humanas antropomórficas (Ching, 1998) (Figura 4).

Componentes	Dimensões
Tubo cerâmico para água	Comprimento modular: 1 <i>gradu</i> (passo)
<i>Tegula</i> (telha)	Comprimento e largura modulares: 1 <i>cubitu</i> (osso longo situado na face interna do antebraço) = 6 <i>palmi</i> (palma: porção da mão entre o punho e os dedos)
Imbrex	Comprimento modular: 1 <i>cubitu</i> = 6 <i>palmi</i>
Laje de tijolos para <i>hypocaustu</i> (sistema de calefação)	Comprimento e largura modulares: 1 <i>bipedalis</i> (2 pés) = 8 <i>palmi</i>
Pequena coluna de pedra para <i>hypocaustu</i>	Largura modular: 1 <i>semis</i> = 2 <i>palmi</i> Altura modular: 2 <i>pedes</i> = 8 <i>palmi</i>
Tijolo <i>tydica</i>	Largura modular: 1 <i>pes</i> = 4 <i>palmi</i> Altura modular: 1 <i>palmus</i> Comprimento modular: 1 <i>cubitu</i> = 6 <i>palmi</i>
Vários ladrilhos quadrados para pisos	Áreas modulares = 1 <i>cubitu</i> quadrado ou 1 <i>pes</i> quadrado ou 1 <i>bes</i> quadrado
Vários ladrilhos hexagonais	Largura modular: 1 <i>bes</i> ou 1 <i>triens</i> ou 2 <i>unciae</i> (polegadas)
Pequenas pedras e tijolos para mosaicos de pisos	Espaço modular: 1 <i>uncia</i> cúbica ou 1 <i>semuncia</i> cúbica ou 1 <i>silicus</i> (rocha) cúbico

Quadro 2. Medidas modulares romanas. Fonte: Sousa, 2011, p.6.

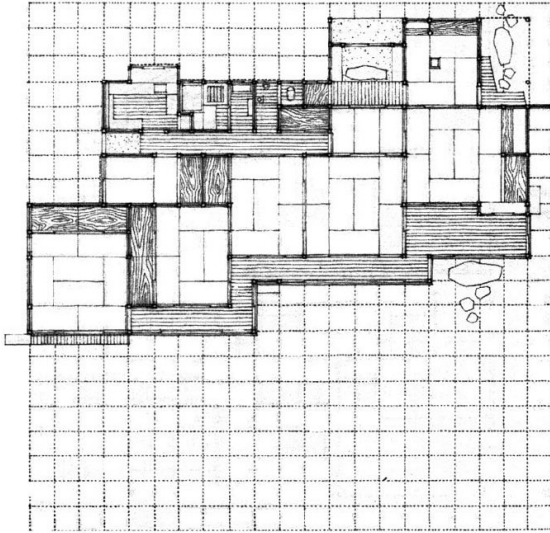


Figura 4. Planta de casa típica japonesa com o sistema modular Ken. Fonte: Patinha, 2011, p.11.

O segundo período, marcado pela Revolução Industrial, reflete a transição do uso do módulo para a coordenação modular, surgindo o conceito da produção industrial, e consequente produção de peças pré-fabricadas.

O Palácio de Cristal de Joseph Paxton, foi o primeiro elemento construtivo moderno da coordenação modular, “...a partir de então arquitetos e engenheiros de várias escolas e nacionalidades, sensíveis às modificações provocadas pela industrialização crescente e pela produção em massa, começaram a submeter o processo arquitetônico a um profundo trabalho de revisão para colocar os recursos da industrialização a serviço de uma nova revolução, a social, cujos anseios deveriam ser satisfeitos” (Rosso, 1796).

O último período é definitivamente marcado pela coordenação modular e por vários estudos realizados por vários arquitetos como, AlfredFarewellBemis, Walter Gropius e LeCorbusier.

No século XX a industrialização estendeu-se a muitas áreas, e arquitetura teve de repensar a sua metodologia, levando muitos profissionais a desenvolverem vários estudos relativos à construção modular. Era importante a padronização de elementos construtivos e necessária uma mudança, reduzindo custos e os longos períodos em obra e os consequentes desperdícios (Chemillier,1980).

Como referimos ao longo dos tempos, fez-se usos dos mais diversos materiais. A madeira tem um papel determinante, sendo considerado o material mais utilizado na construção. A sua existência na natureza, a leveza, resistência e facilidade de trabalhar, permitiu a sua utilização para os mais variados fins, desde concepção de utensílios à

construção dos seus abrigos/ habitações (Pires, 2013). Ainda assim, as estruturas/construções em madeira, vão cedendo o seu lugar a novos materiais, como o aço, o tijolo e o cimento ou betão, tornando-se este último no principal material de construção.

A construção em madeira fica assim associada a uma construção temporária, frágil e de baixa qualidade, ideias que prevalecem até hoje, no entanto, esse pensamento tem vindo a mudar, devido a questões ambientais e económicas e nessa sequência estas construções em madeira são vistas como uma boa solução para combater todos esses fatores (Pires, 2013).

Em países como os EUA, o Canadá, o Japão e os Países Nórdicos, as casas de madeira são uma tradição que demonstra a qualidade deste tipo de construção (Pires, 2013).

No nosso país, nas últimas décadas há um aumento das empresas que trabalham com o sistema construtivo modular em madeira, o que é considerado não só uma tendência, mas que também é acompanhado por uma evolução significativa dos métodos de construção. A madeira, por ser um material renovável, contribui para um meio ambiente mais saudável.

É neste contexto que se observa o aumento das construções modulares em madeira, principalmente moradias unifamiliares. Mas para que o resultado final seja bem conseguido é necessário pensar nas moradias unifamiliares explorando as especificidades do lugar, como deve acontecer em qualquer processo de transformação e/ou intervenção da paisagem.

Numa altura em que as pessoas precisam e procuram cada vez mais os espaços ao ar livre, e dadas as circunstâncias mundiais em que temos vivido nestes dois últimos anos devido à pandemia por COVID-19, reforça-se a importância desde sempre reconhecida do jardim particular, constituindo este não só o prolongamento e complemento espaço de habitar, bem como o lugar em que podemos estar em tranquilidade.

O jardim particular, cumpre várias funções, seja do ponto de vista funcional, social e estético, sendo um espaço também com significado do ponto de vista ecológico. É espaço de apoio à circulação, de convívio, muitas vezes, também, com oportunidades de alguma produção (de hortícolas, ervas aromáticas e frutos) e de alguma atividade física. É aqui que o homem encontra a possibilidade para desfrutar e contemplar a natureza, onde se cria um lugar de maior intimidade, mais propício ao repouso. É assim importante tornar o jardim privado num espaço belo e útil, através da criação de espaços com utilidade (produção, recreio, circulação) em íntima ligação com a casa (Barreto, 1957).

Para que estes princípios se ponham em prática, é necessário que se equacionem todos os intervenientes no âmbito do projeto, ou seja, é necessário que se pense o espaço de