

A FASE DE TRANSIÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO CONTEMPORÂNEO DO MOVIMENTO MODERNO

Alice Ruano, Aníbal Costa, Humberto Varum
 Av. Dr. Lourenço Peixinho, 98 2ºEsq, 3810 – 152 Aveiro
 Telm.(+ 351)962931067; E-mail: alice.ruano@gmail.com
 Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro
 Tel. (+351)234370049; E-mail: agc@ua.pt, hvarum@ua.pt

Tema 4: Arquitectura vernácula e contemporânea.

Palavras-chave: Construção de adobe, tecnologias de construção, betão armado.

Resumo

O enfoque crescente no interesse por construções sustentáveis e pela reabilitação de edifícios como meio de preservação da cultura e identidade dos lugares torna premente o conhecimento dos processos de construção dos edifícios antigos. Considerando que, para além da arquitectura vernacular com o sistema construtivo de adobe, se observa a utilização desse material em projectos associados ao início do Movimento Moderno, interessa caracterizar essa fase de transição, para garantir uma base de análise adequada à preservação desses testemunhos da nossa História da Arquitectura Contemporânea.

Assim, procedeu-se à selecção de uma área da Beira Litoral, pela forte implantação do adobe na mesma, que servisse como amostragem ou ponto de partida da análise, seleccionando-se a cidade de Ílhavo e dentro desta, o centro antigo, as áreas turísticas das praias da Costa Nova e da Barra. Construiu-se uma base de dados através da recolha de informação em 240 processos de licenciamento de obras particulares, do arquivo da Câmara Municipal de Ílhavo, da análise e registo fotográfico do edificado das zonas circunscritas, da informação do espólio da Fábrica de Porcelanas da Vista Alegre e ainda de particulares (Ruano, 2009). Adoptou-se para esta análise o período de 1944 a 1960, por ser neste que se encontra a mais forte adesão ao Movimento Moderno em Portugal. Procedeu-se igualmente a incursões noutras períodos e noutras áreas limítrofes para aferição comparativa das conclusões que se foram obtendo.

Apresentam-se assim as diferentes tipologias construtivas associadas ao adobe ou aos novos materiais – tijolo e betão – com utilização simultânea, condicionadores da adopção de novas linguagens de arquitectura, na área objecto de estudo.

1. INTRODUÇÃO

A reabilitação de edifícios deve ser entendida como uma medida fundamental para a preservação da memória colectiva de um povo e de uma região. Por outro lado a procura de construções sustentáveis leva a que se renove o interesse pela procura de materiais naturais, que não ponham em causa a sustentabilidade do planeta. Neste sentido a reabilitação do património edificado no Distrito de Aveiro e neste caso de estudo, a Cidade de Ílhavo e dentro desta, o centro antigo e as áreas turísticas das praias da Costa Nova e da Barra, figura 1, pelas suas características construtivas enquadra-se, completamente, dentro destas medidas.

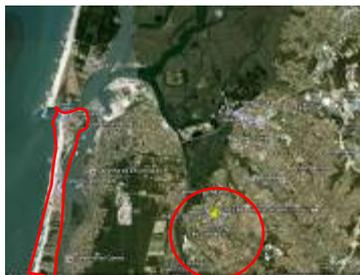


Figura 1 – Vista aérea da cidade de Ílhavo, praias da Costa Nova e da Barra

2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO TRADICIONAL DE ADOBE

Considera-se necessária a caracterização do sistema tradicional da região, para melhor compreensão das mudanças construtivas no período de transição para a adoção do betão armado.

A execução do tijolo de adobe já é amplamente conhecida pelo que se irá abordar apenas o sistema onde este se insere. Embora a terra fosse um material de fácil acesso para os ilhavenses, sendo muitas vezes retirada do próprio terreno onde se localizava a construção da habitação, o que permite calcular a quantidade de terra utilizada pela volumetria do poço criado, existiam igualmente fornecedores locais do adobe que o vendiam para as construções e para os arruamentos, fazendo a distinção entre adobes de muros e adobes de construção. A laboração deste era pelas condições atmosféricas uma actividade sazonal, factor este condicionador da longevidade da sua utilização.

O adobe apresenta-se, ao contrário do que é amplamente difundido, em edifícios de todas as classes sociais, em estruturas públicas e privadas, desde igrejas a teatros, em habitações, em muros, poços e demais estruturas (figuras 2, 3 e 4). O que deveria comprovar não só o reconhecimento dos próprios promotores da suficiência do mesmo, mas também um forte sentido prático que soube aproveitar os recursos e a mão-de-obra locais, como forma de coesão social e desenvolvimento local.



Figura 2. Parede de adobe



Figura 3. Habitação – Ílhavo



Figura 4. Fáb. Porcelanas Vista Alegre

As dimensões dos adobes variam de região para região e podem ainda variar na própria construção, dependendo da zona de aplicação na mesma. As paredes interiores são normalmente de tabique, embora possam ser de adobe para construções de maior largura, funcionando muitas vezes como paredes estruturais interiores. Verifica-se igualmente que as construções mais antigas possuem paredes de adobe de maior espessura (por vezes o dobro) que as de meados do século XX e algumas utilizam igualmente a pedra de Eirol.

A estrutura de composição dos espaços e das fachadas estava condicionada à métrica do próprio adobe, pelo que existe uma regularidade em termos dimensionais das diferentes construções correntes de habitação. O sistema está intimamente associado a uma estrutura de madeira aplicada quer para pisos, quer para apoio da cobertura de telha cerâmica. A estrutura de madeira, normalmente de pinho, é encastrada na parede, tendo por vezes uma base de lajetas de cerâmica na zona do apoio. Tal conferia maior resistência a essas áreas.

Os tipos de estruturas de madeira de apoio à cobertura mais utilizados relacionam-se com a dimensão dos vãos a vencer e as alturas pretendidas de pé-direito, consoante o tipo de utilização a dar ao sótão (habitável ou não) e no caso de este existir.

O sistema construtivo tradicional encontrado (figura 5) caracteriza-se por uma estrutura de paredes resistentes, executadas em alvenaria de adobe, com fundações no mesmo material, a profundidades variáveis consoante a capacidade de carga do solo de implantação. As fundações são contínuas, quer para o apoio das paredes exteriores quer para o das interiores. Podem ainda ter associado outros materiais como o tijolo ou a pedra. Elevam-se acima do solo em média 0,50 m. Forma-se assim, uma caixa-de-ar que permite a ventilação da base das paredes e do soalho de madeira, permitindo a sua rápida secagem e dessa forma conferindo maior durabilidade das madeiras e dificultando o aparecimento de humidades ascensionais. A ventilação é garantida por “gateiras” que se encontram em paredes opostas. No caso de existirem paredes-mestras no interior, que normalmente se orientam no sentido longitudinal do edifício, são interrompidas em alguns pontos para permitir a ventilação entre os dois ou mais sectores. As construções mais cuidadas possuem impermeabilização desde as fundações até uma altura mínima acima do solo de 0,20 m, sendo normal o barramento betuminoso em toda a altura da sanca do embasamento. Este pode ser à base de alcatrão, servindo ainda para impermeabilizar a base da fundação onde assenta a parede.

Um material adoptado de forma constante nas construções de adobe para além da madeira é a cerâmica. Surge na formação dos arcos dos vãos, passando por uma utilização como elemento de transição entre materiais - adobe/madeira (figuras 6, 7 e 8). Trata-se da utilização de lamelas de 2 cm de espessura que são igualmente aplicadas para conferir maior resistência nas zonas do embasamento ou em zonas identificadas como frágeis – área inferior dos cunhais, ombreiras das janelas e portas e para reforço e confinamento dos elementos de madeira ou metal de fixação de portas, janelas, portões ou elementos singulares da fachada. Obtinha-se dessa forma maior resistência nas zonas identificadas como sujeitas a maior desgaste, decorrente das vibrações provocadas pelo funcionamento normal dos mesmos ou com maior propensão para a fissuração pela sua geometria. Esta aplicação de peças de cerâmica mais delgadas vem também substituir a colocação transversal do adobe na cimalha projectada, procedendo-se a uma sobreposição de diferentes camadas de lamelas de cerâmica, em sistema que se associa ao recorte da cimalha e consegue dessa forma uma base projectada para fora do plano da fachada, para as telhas cerâmicas, normalmente de canudo.

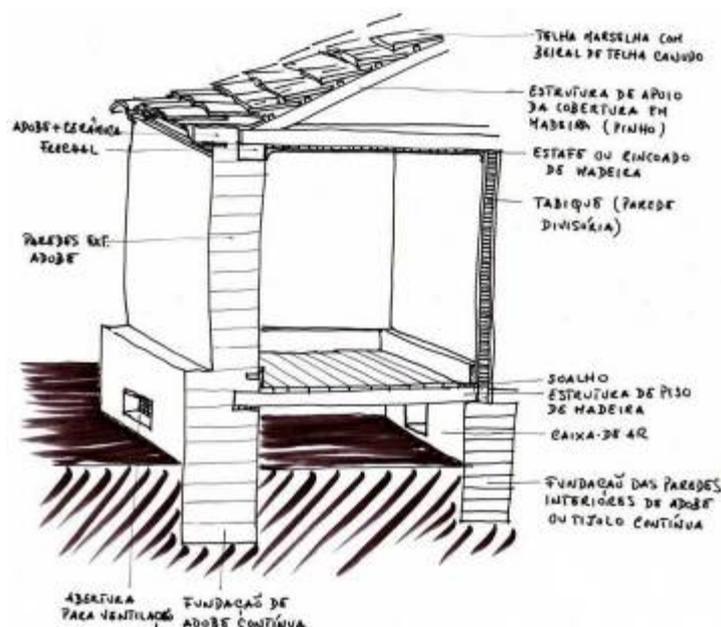


Figura 5. Esquema de sistema construtivo tradicional de adobe – A



Figura 6. Arco em lamelas de cerâmica



Figura 7. Janela



Figura 8. Beiral com projecção de tijolo

Dada a natureza do adobe, a colocação dos vãos na fachada era apoiada por peças de madeira encastradas na alvenaria e colocadas na montagem desta, para servirem de elementos de fixação do arco (figuras 9 e 10). Verifica-se igualmente a utilização de peças cerâmicas, lajetas ou cacos de telhas canudo no espaço de transição entre a madeira e o adobe, conferindo ainda maior resistência e controlo de humidades (figuras 9 e 10). Nos arcos com lajetas cerâmicas eram reforçados os cantos com o mesmo material. Apesar de este ser o sistema que se considerou mais antigo no período de análise, foi contemporâneo dos que a seguir se apresentam, verificando-se algumas variações no sistema de adobe com a introdução de novos materiais.

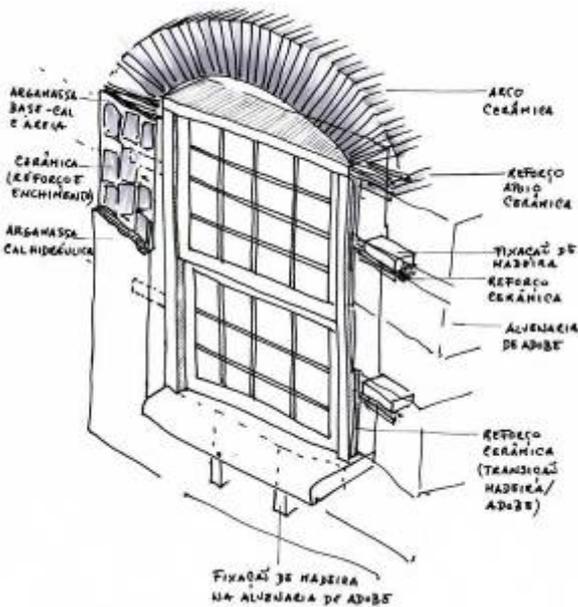


Figura 9. Esquema de fixação de janela ao adobe



Figura 10. Ligação janela/ adobe

O processo construtivo, que será designado por B, trata-se de uma solução (figura 11) próxima do sistema tradicional, possui fundações contínuas de adobe com argamassas de cal hidráulica e areia, a uma profundidade mínima de 70 cm, utilizando adobes com dimensões – 40 cm x 20 cm x 10 cm. A largura destas fundações depende da largura das paredes. Verificando-se a tendência da diminuição da espessura das mesmas, principalmente em construções de apenas 1 piso. O adobe das paredes exteriores tem normalmente a dimensão de 40 cm x 30 cm x 12 cm. Permanece a solução de ventilação da base das paredes e o tipo de impermeabilização. Por vezes era aplicada uma base de betonilha e caco sobre a terra, uma das sugestões constantes na apreciação técnica de processos pelo arquitecto urbanista Carlos M. Ramos, co-autor do Ante-Plano de urbanização da Vila.

As paredes interiores, de tijolo normalmente furado (3 furos), podem apresentar-se assentes de cutelo. Continuam no entanto a ser utilizadas paredes de tabique, principalmente para os pisos superiores. A madeira, frequentemente de pinho, é utilizada na estrutura de piso e na de suporte da cobertura. Em alguns edifícios, surgem situações de rés-do-chão de baixo pé-direito (inferior a 2,20 m), em substituição da caixa-de-ar de ventilação da base das paredes, com funções predominantes de arrecadação (figura 12), desenvolvendo-se a habitação no 1º e 2º pisos. Este tipo de solução é frequente nas casas de Arte Nova do início do século XX em Ílhavo (figura 13), apresentando-se já em alguns edifícios do final do século XVIII (figura 14). Nestes edifícios é observada igualmente uma variação da estrutura de apoio da cobertura, que se torna mais complexa, pela necessidade de utilização do sótão como espaço habitável, aumentando-se assim o pé-direito livre. São ensaiadas igualmente soluções de amarração das paredes nas zonas dos cunhais através da estrutura de madeira (figura 15).

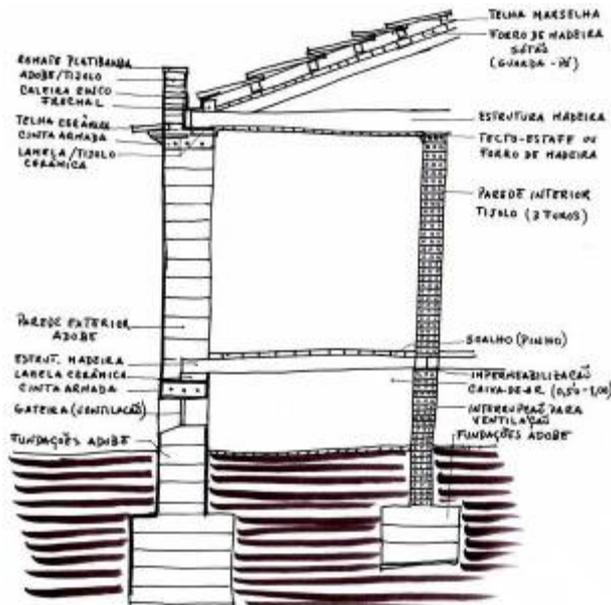


Figura 11. Esquema do sistema construtivo B



Figura 12. R/C de casa



Figura 13. Vila Africana



Figura 14. Casa séc. XVIII



Figura 15. Reforço

Um dos aspectos que revela alguma preocupação na experimentação de um melhor funcionamento mecânico das paredes é a introdução do que chamam “cintas armadas” com aplicação de ferros 3/8” e estribos de ferro 1/4”. Observam-se em edifícios do início do século XIX. São por vezes visíveis no desenho das fachadas e reforçam igualmente uma zona identificada como sensível – a cimalha – podendo substituir os anteriores elementos de cerâmica, garantindo igualmente uma boa projecção para apoio da telha canudo do beiral. Com frequência são dispostas 2 cintas corridas em toda a largura da parede, embora existam casos em que ocupam largura inferior. Podem surgir apenas no remate das fundações e apoio das vigas de madeira do piso e à altura das padieiras. Ou então cintas curtas na altura das padieiras e a restante localização que se apresenta no esquema. A utilização de cintas armadas

torna-se de utilização mais corrente, a partir de finais dos anos 40, decorrente das novas necessidades nas alterações na fachada, com a colocação de palas ou outros elementos salientes. Observa-se, na década de 1940 a 1950, frequentes alterações da fachada principal com especial destaque para a introdução da platibanda, que pode ter uma ocupação apenas parcial dessa fachada. Este elemento, com diferentes configurações, pode apresentar-se de adobe, tijolo, ou elemento cerâmico. A platibanda não é normalmente aplicada nas fachadas laterais nem na posterior. Introduce contudo uma dificuldade no escoamento das águas, que até aí seguia livre para fora do plano vertical da fachada. Inicialmente é introduzida uma caleira de argamassa de cal hidráulica, com escoamento das águas, de forma livre, lateralmente. Pode surgir igualmente a utilização de tijolo de burro ou furado para os sectores de parede abaixo dos peitoris das janelas, sendo com frequência utilizado para a formação dos arcos das padieiras de portas e janelas interiores e exteriores.

Esta solução B tem uma aplicação bastante difundida, sendo utilizada por todo o tipo de técnicos projectistas e durante um longo período de tempo.

A solução C (figura 16) apresenta como principal característica a utilização do adobe para as paredes resistentes exteriores, sobre as quais se apoiam lajes aligeiradas para as áreas de serviço – cozinhas e quartos de banho ou ainda nas varandas e terraços. Pode manter ainda a caixa-de-ar de piso, com o respectivo sistema de ventilação, dada a aplicação simultânea de estrutura de madeira para os restantes espaços. Ao nível do rés-do-chão é comum o uso de um massame de cimento armado para as áreas de serviço e para o átrio de entrada, normalmente revestidos a mosaico hidráulico. Existem igualmente cintas de cimento armado à altura das padieiras e nas posições definidas na solução A. Surgem os primeiros pilares de betão, singulares ou em pequeno número, para vencer vãos maiores, em situações particulares do interior. Embora continue a ser mais utilizado o recurso a pilares de tijolo burro. As paredes interiores são normalmente de tijolo, embora ainda persista alguma utilização do tabique para pisos superiores em construções de maior altura. As argamassas de assentamento do tijolo são de cal e areia ou de cimento e areia. É comum a diminuição da espessura das paredes à medida que aumenta a cota da construção. Existem referências a preocupações de amarração e travacção das paredes através das “cintas armadas”, bem como a preocupações com o reforço dos cunhais. Estas cintas armadas podem tomar a configuração de vigas quando associadas ao apoio das lajes.

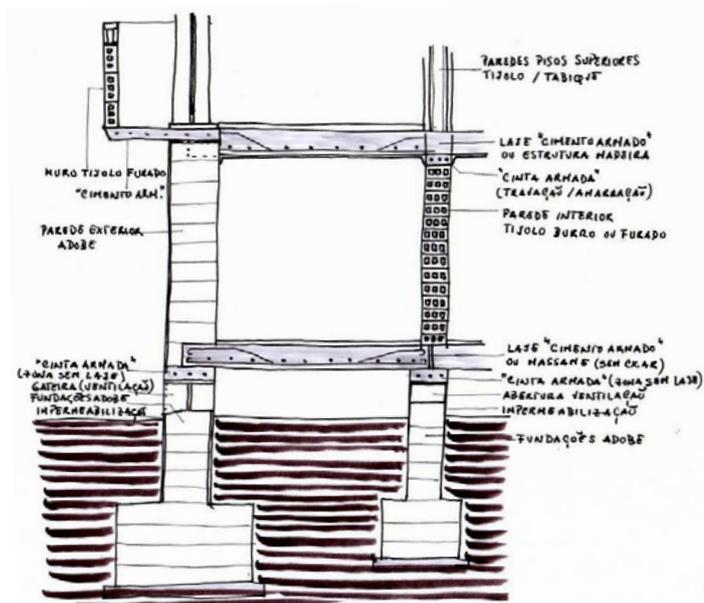


Figura 16. Esquema do sistema construtivo C

A solução D (figura 17) tem uma utilização tardia (1950 e início de 1960) e é pouco frequente para construções de raiz. Pode revelar a desconfiança em relação à utilização das paredes de tijolo enquanto paredes resistentes. Era com frequência utilizada para ampliações, sendo feita a reparação das paredes de adobe existentes, com eventual substituição de adobes, ou construção de paredes de adobe para ampliar espaços existentes ao nível do rés-do-chão, sobre as quais se apoiava a laje de tijolo armada ou outra solução de betão e sobre esta as paredes de tijolo para o piso superior. Esta solução poderá ter ainda o objectivo de não sobrecarregar mais as paredes de adobe, servindo apenas de apoio à estrutura de madeira da cobertura. Ao nível do rés-do-chão é comum a utilização do massame de cimento.

O esquema construtivo E é uma solução (figura 18) que utiliza o tijolo vazado (30 cm x 15 cm x 8 cm) quer para paredes exteriores quer para paredes interiores, em posições de assentamento diferentes. Trata-se de uma solução utilizada mais frequentemente em edifícios não habitacionais, com uma posterior utilização em habitações de veraneio, passando a ser mais comum nos anos 50 e 60. Tem uma lógica estrutural idêntica à do adobe. Possui caixa-de-ar de piso, de menor altura. As fundações e as paredes de fundação são em adobe (40 cm x 20 cm x 12 cm), com utilização de argamassas de cal hidráulica e areia. As áreas de serviço (cozinhas e quartos de banho) são em betonilha com aplicação de mosaico hidráulico. Esta solução tem ainda uma variante com o recurso a blocos de cimento em substituição do tijolo. As cintas armadas são utilizadas sobretudo à altura das padieiras e ao nível do remate das paredes de fundação, algumas vezes no topo das paredes, dependendo se o edifício tem 1 ou mais pisos.

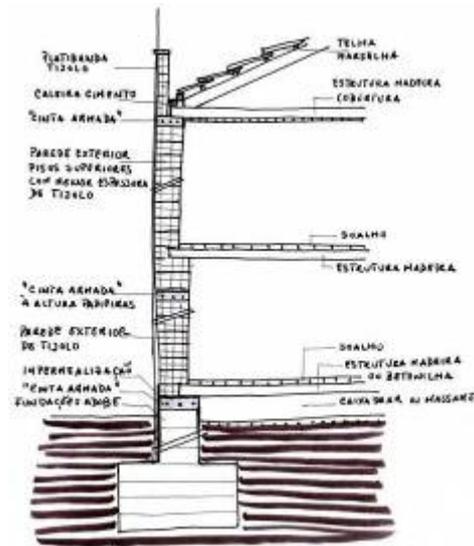
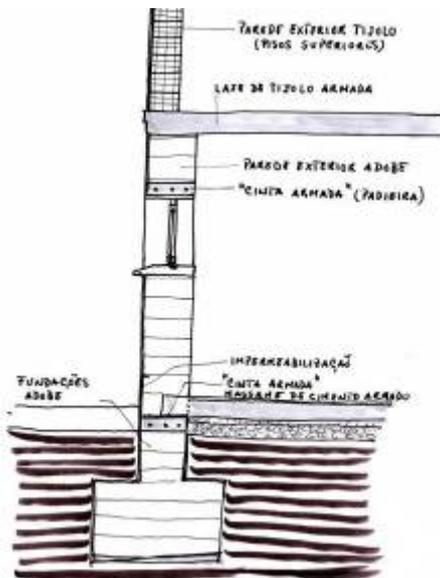


Figura 17. Esquema do sistema construtivo D Figura 18. Esquema do sistema construtivo E

A solução F (figura 19) encontra-se sobretudo na década de 1950 a 1960. Mantém-se a adopção de fundações de adobe. Existem algumas referências à criação de um massame para a base das sapatas, que poderá ser armado. A diferença em relação ao sistema apresentado anteriormente é o da utilização de lajes de cimento armado ou de tijolo armado para os pisos. Estas podem surgir encastradas, ou apoiar em toda a largura da parede. A utilização do tijolo para as paredes exteriores e interiores mantém-se. As argamassas de assentamento são de cal hidráulica e areia, embora se utilizem também argamassas de cimento e areia. Os elementos salientes da fachada são de betão armado, bem como as varandas e escadas exteriores. Existem situações de vigas a apoiar sobre tijolo burro. São mencionadas soluções de reforço de ferros

nos pontos de apoio às paredes e aplicados em pontos singulares da fachada (ex: cornija). Continua a ser feita uma utilização pontual de pilares de betão armado, normalmente no interior ou em áreas cobertas de entradas.

É feita a colocação de uma cinta armada no arranque das paredes do rés-do-chão no caso de este piso ser construído através de uma solução de massame. A cobertura pode ter uma laje horizontal de “cimento armado” onde apoia a estrutura de madeira de cobertura ou ser mesmo toda a estrutura de madeira de pinho.

O esquema construtivo designado pela letra G trata-se de uma solução (figura 20) idêntica à anterior, com a variante das fundações deixarem de ser de adobe e passarem a ser de tijolo, betão ciclópico ou pedra. Para além deste aspecto a variação reside na utilização corrente de vigas de betão armado associadas às lajes de betão dos pisos e cobertura, para apoio destas. Permanece a utilização das paredes de tijolo resistentes e a utilização de estrutura de madeira para o apoio das telhas. A espessura das paredes reduz para pisos superiores. É feita referência a betuminosos para impermeabilização do piso e sapatas.

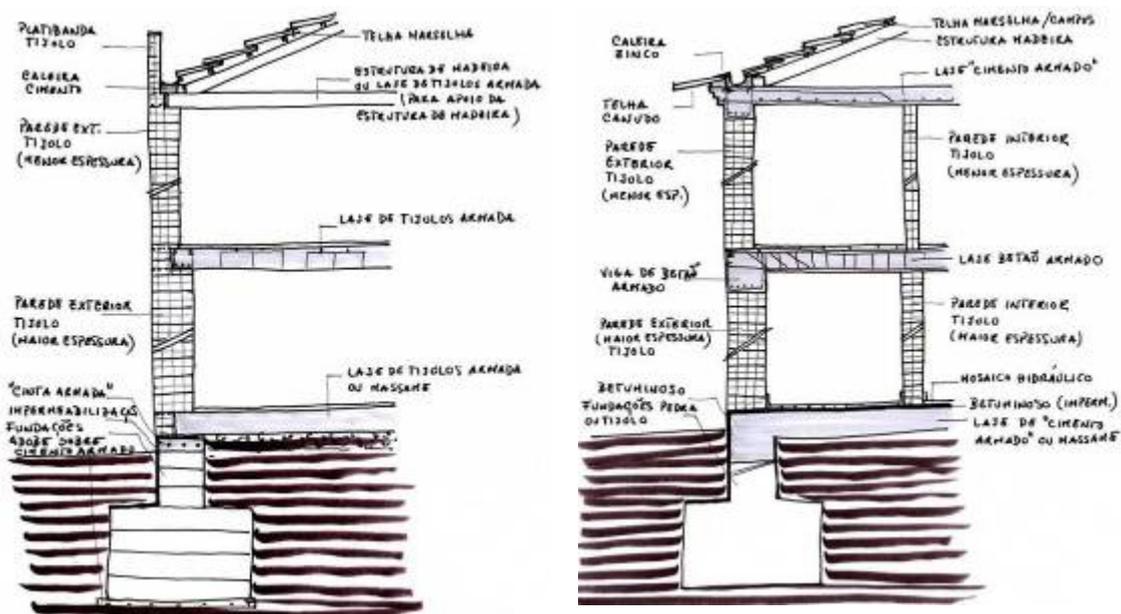


Figura 19. Esquema do sistema construtivo F Figura 20. Esquema do sistema construtivo G

A solução H (figura 21) aparece adoptada a meados da década de 1950 a 1960, mas trata-se de uma solução pouco utilizada. Tem como particularidade o recurso à parede dupla de tijolo, por vezes com variação do tipo de tijolo. A caixa-de-ar apresenta-se com uma largura de 10-12cm. As fundações são de betão ciclópico ou pedra argamassada com cal hidráulica. Estas e o piso levam um barramento betuminoso como impermeabilização. Os pilares ainda são, nos processos consultados, de utilização pontual neste período. Ao nível do piso térreo é utilizado o massame de cimento armado, uma laje de betão aligeirada para o 1º piso e estrutura de madeira para o apoio da cobertura em telha cerâmica ou de chapas de Lusalite. As escadas que passam a ter um papel quase escultórico nos espaços são em betão armado.

O sistema construtivo designado pela letra I trata-se da solução corrente de sistema porticado de betão armado (figura 22), com preenchimento por alvenaria de tijolo. Começou por ser utilizada em edifícios particulares com vários pisos (ex: Pensão) ou em edifícios não habitacionais (ex: Oficinas). As paredes são duplas de tijolo vazado. É proposta sobretudo por equipas de arquitectos e engenheiros, mais frequentes a

partir dos finais de 1950. As fundações em betão ciclópico podem ser contínuas, dado o tipo de solo da região. A cobertura apresenta maior variedade de soluções, com a utilização de chapa ondulada de alumínio, embora a estrutura da cobertura ainda surja em vários casos como sendo de madeira.

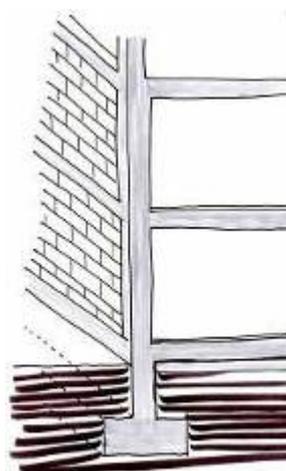
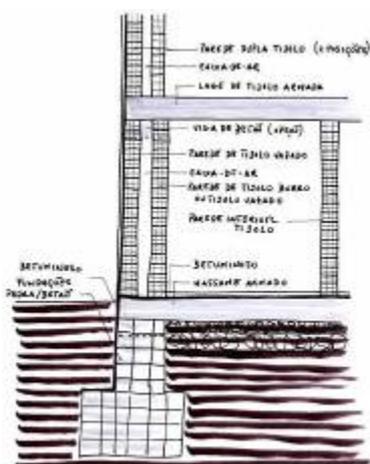


Figura 21. Esquema do sistema construtivo H Figura 22. Esquema do sistema construtivo I

| Solução | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 23. Quadro de apresentação dos anos de implantação das soluções construtivas (1944 a 1960)

A observação da figura 23 (não esquecendo de que se trata de uma amostragem) permite concluir que o sistema I de porticado de betão armado surge por volta de 1956, sendo o mais tardio. O sistema construtivo E é aplicado cedo, dentro do período de estudo. Tendo uma implantação mais tardia os sistemas D, F e H. O que nos leva a concluir que apesar de toda a pressão os técnicos confiavam no sistema tradicional de construção de adobe. Também se verifica que a implantação do sistema tradicional de adobe ainda se encontra razoavelmente implantado até ao final do ano de 1940. Sendo dominado pelos engenheiros técnicos civis e pelo agentes técnicos de engenharia, prevalecendo uma adopção maioritária por estes últimos. A partir de 1950 as soluções C, D, E, F e G passam a ser adoptadas com frequência o que provoca um decréscimo acentuado no sistema tradicional.

O baixo nível de adopção desta tecnologia (sistemas A e B) pelos arquitectos deve-se a 2 factores: a encomenda nos anos a seguir a 1940 era feita a arquitectos de fora que desconheciam o sistema ou estavam ligados a meios académicos onde se valorizava a utilização do betão; reduzido número destes profissionais a projectar para a zona. Apesar de tudo verifica-se que os técnicos que conhecem o sistema confiam nele, embora a pressão da indústria tivesse sido um factor de mudança, bem como a pressão urbanística que se dá a seguir a 1950 e que não se compadecia com os processos de fabrico sazonal do adobe.

Os engenheiros e os arquitectos adoptam com mais frequência o sistema construtivo F, principalmente a partir de 1950 e, sendo a utilização de estrutura de madeira para o apoio da cobertura, um dos últimos aspectos a sair do processo. Tal como a adopção do sistema de fundação corrida que permanece, mesmo quando se deixa o sistema tradicional. Tal favorecia o comportamento unitário da estrutura devido ao tipo de solo arenoso onde se implanta a construção nesta zona.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constata-se que os novos materiais e as novas técnicas são utilizadas em primeiro lugar para reforçar os pontos identificados como mais vulneráveis da construção de adobe, sendo a entrada do sistema porticado de betão armado tardia. Nos anos sessenta ainda não se pode afirmar que este sistema fosse predominante. Verifica-se que a substituição do adobe pelo tijolo traz ainda associada a lógica construtiva tradicional, com paredes exteriores resistentes e simples.

Bibliografia

Ruano, A. (2009): "O Sistema construtivo tradicional em período de transição de linguagens de arquitectura". Tese de Estudos Avançados em "Reabilitação de Edifícios" da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Curriculum

Alice Costa Ruano de Castro, Arquitecta (FAUP, 1993), Membro da Direcção do Núcleo de Arquitectos de Aveiro (NAAV, 1995 – 1999), Presidente da Direcção do NAAV (1999-2005), Membro da Comissão de Património Edificado da Câmara Municipal de Aveiro (1999-2005), Estudos Avançados em Reabilitação de Edifícios (FEUP, 2009), profissional liberal desde 1985.

Aníbal Costa, Engenheiro Civil, Ph.D, professor catedrático da Universidade de Aveiro, Portugal, tem desenvolvido vários trabalhos sobre avaliação, reabilitação e reforço sísmico de estruturas, e particularmente sobre reabilitação de construções em terra.

Humberto Varum, Engenheiro Civil, Ph.D, professor associado da Universidade de Aveiro, Portugal, tem desenvolvido vários trabalhos sobre avaliação, reabilitação e reforço sísmico de estruturas, e particularmente sobre reabilitação de construções em terra.