

ENQUADRAMENTO LEGAL E NORMATIVO DA CONSTRUÇÃO EM TERRA



ORGANIZAÇÃO
CENTRO da TERRA

PARCEIRO E APOIO



Trienal de Arquitectura
de Lisboa



INTRODUÇÃO

A história da construção com terra em território português tem uma longa tradição, já referida por Vitruvius no séc. I a.C. A construção em terra encontra-se presente em quase todo o território nacional. De acordo com as características locais, expressa-se nas mais diversas técnicas construtivas, como são exemplo o adobe, a taipa, o tabique, etc.

A industrialização e a crescente utilização dos novos materiais industriais padronizados, particularmente acentuada em Portugal a partir da segunda metade do séc. XX, conduziu à homogeneização dos diferentes métodos construtivos e ao abandono das técnicas e materiais vernáculos, onde se incluem as técnicas de terra. Os novos materiais industriais, para além de terem grandes necessidade de energia para o seu processamento, foram aplicados indiscriminadamente em diferentes contextos sem o cuidado e o critério necessários (tanto ao nível térmico como estrutural), dando origem a edifícios com bastantes debilidades no seu desempenho funcional.

No entanto, ao nível ambiental, quando comparados com materiais industrializados, os materiais vernáculos em terra têm um reduzido impacte ambiental, sendo uma alternativa para a construção sustentável, como o têm demonstrado alguns estudos científicos. Estes materiais são naturais, têm pouco processamento, baixa energia incorporada e, conseqüentemente, reduzidos impactes ambientais.

Este equilíbrio entre pontos fortes e fragilidades da construção em terra levanta um conjunto de questões para as quais não há respostas imediatas e que merecem ser debatidas.

Neste contexto, a Associação Centro da Terra pretende assim promover um conjunto de conversas temáticas, reunindo investigadores, projectistas, construtores e sociedade civil para debater de forma imparcial a construção em terra: vantagens, desvantagens e oportunidades no contexto actual do sector da construção. Espera-se que deste debate de ideias seja possível retirar um conjunto de ilações que contribuam para o esclarecimento comum sobre a construção em terra, procurando o caminho que integre o melhor da tradição e da contemporaneidade em tecnologias e materiais para alcançar a sustentabilidade do ambiente construído.



OBJECTIVOS

A Associação Centro da Terra, querendo assumir-se como um fórum de discussão das técnicas, materiais, construção da arquitectura em terra, numa perspectiva de preservação do património existente, mas também na perspectiva da promoção da nova arquitectura em terra, deve estar atenta aos problemas e questões da actividade prática da construção com terra em Portugal.

Se é verdade que nos últimos 20 anos se tem vindo a assistir a um crescente interesse pelas técnicas tradicionais de construção em Terra existentes em Portugal, e se começam a registar alguns casos de construção contemporânea em Terra, também é verdade a grande dificuldade que testemunham os projectistas e construtores para conseguir, com estes materiais e técnicas, dar resposta a requisitos legais mais orientados para os materiais correntes do mercado da construção civil.

Fazendo eco das questões, dúvidas e problemas que frequentemente têm sido levantados, preocupa-nos a adaptação, muitas vezes descontextualizada, operada numa construção em terra para dar resposta aos parâmetros legais referentes, por exemplo, à resistência sísmica e a certificação energética. De facto, todas as técnicas ancestrais de construção em terra têm agora que satisfazer requisitos normativos, que apontam para caminhos e soluções que são muitas vezes contraditórios com as características do material em causa.

A Associação Centro da Terra pretende assim lançar uma iniciativa de análise e discussão do tema através um programa de vários debates sob o formato de "Mesa Redonda" a decorrer durante o ano. Serão discutidos dois temas, nomeadamente a Térmica e Estruturas. Os temas serão discutidos em sessões distintas que irão evoluindo para que por fim se possa perceber o real panorama da Arquitectura em Terra em Portugal quanto ao seu enquadramento legal e normativo, identificar as necessidades de informação e investigação neste campo, desenvolver um documento com as linhas orientadoras que auxilie todos os profissionais nesta área e permita a revisão e criação de regulamentação coerente com este tipo construção.

A ideia destes encontros é falar da situação actual da construção em terra em Portugal, e de toda a problemática associada à sua execução, na voz de Projectistas, Construtores, Investigadores e Peritos.



A questão central é que desafios se colocam à arquitetura de terra em Portugal face aos requisitos regulamentares actuais?

A CdT acredita que estes encontros, com a partilha dos saberes e conhecimentos a vários níveis, podem ter um contributo relevante na discussão e na redução do hiato regulamentar e normativo referente à arquitectura de terra em Portugal, mas também na promoção e valorização deste tipo de construção.

As sessões vão ser gravadas em formato áudio e/ou vídeo para posteriormente serem disponibilizadas num *blog*, permitindo a todos os interessados acompanharem e participarem na evolução desta iniciativa.

DESTINATÁRIOS

Este evento é destinado a arquitectos, engenheiros, profissionais da construção e afins, estudantes e a todos os interessados nesta temática.

INSCRIÇÕES

A participação nos encontros é gratuita, mas pressupõe uma [inscrição prévia](#).



ORGANIZAÇÃO GERAL DOS ENCONTROS

Estes encontros serão realizados ao longo de 2017:

1ª Mesa redonda – Projectistas e Construtores

Serão apresentadas e debatidas as questões dos Projectistas e Construtores relativas aos problemas que enfrentam na legalização deste tipo de construção, abordando as suas experiências, opiniões e formuladas propostas de solução.

2ª Mesa Redonda – Investigadores

Serão expostos os trabalhos de investigação dos intervenientes e suas conclusões relativas ao tema e objectivo destes debates. As questões levantadas na 1ª Mesa redonda serão aqui apresentadas para que os intervenientes desta mesa, a partir da sua experiência, possam apresentar possíveis propostas de solução.

3º Mesa Redonda – Projectistas e Investigadores

Discussão dos temas e procura de soluções para implementação em projecto; elementos para expor e defender a construção em terra dentro das normas e regulamentos em vigor; possível proposta de correcção destas mesmas normas tendo em conta as características do material, técnicas e soluções construtivas.

CALENDÁRIO

18 de Março – 1ª Mesa Redonda – Térmica

25 de Março – 1ª Mesa Redonda – Estruturas

Julho (a agendar) – 2ª Mesa Redonda - Térmica

Julho (a agendar) – 2ª Mesa Redonda – Estruturas

Outubro (a agendar) – 3ª Mesa Redonda – Térmica

Outubro (a agendar) – 3ª Mesa Redonda – Estruturas

Janeiro de 2018 – Apresentação das conclusões.



FORMATO DAS MESAS REDONDAS

9:30	Abertura de Portas
10:00 - 10:20	Início da Sessão Introdução ao tema. Apresentação dos Oradores Questões para a discussão
10:20 - 11:00	Depoimento dos Oradores
11:00 - 11:30	Debate
11:30 - 11:50	Pausa
11:50 - 12:00	Abertura do debate ao público - máximo 5 questões
12:00 - 12:50	Debate - respostas às questões do público
12:50 - 13:00	Fecho da Sessão – Conclusões



18 DE MARÇO 2017

1ª MESA REDONDA

PROJECTISTAS E CONSTRUTORES



LOCAL

TRIENAL DE ARQUITECTURA DE LISBOA

CAMPO DE SANTA CLARA 144-145 LISBOA

ÂMBITO E OBJECTIVOS

Nos últimos anos, a eficiência energética, e numa visão mais alargada o conceito de sustentabilidade, tornaram-se temas dominante no sector da construção. O sector é um dos maiores consumidores de recursos naturais e responsável por cerca de um terço das emissões de carbono. Para mitigar estes impactes, a nível europeu foram traçadas metas para 2020 e 2050 que visam a redução das necessidades de energia de fonte não renovável nos edifícios. A directiva para o desempenho energético dos edifícios (EPBD) conduziu à definição de um novo paradigma de edifícios, como são exemplo os edifícios de balanço energético nulo (ZEB – Zero Energy Buildings). No panorama nacional, desde 1990 que tem sido implementada legislação no sentido de promover a melhoria do comportamento térmico dos edifícios. Esta legislação foi, até hoje, alvo de várias mudanças, mas sempre com enfoque nas tipologias construtivas utilizadas na atualidade, não refletindo a especificidade das construções tradicionais que utilizam materiais como a pedra e a terra. Assim, a regulamentação vigente baseia o estudo do comportamento térmico dos edifícios em parâmetros como o coeficiente de transmissão térmica, o fator solar e a redução das consequências das pontes térmicas. A mais recente transposição da EPBD para a regulamentação nacional (DL 116/2013), veio definir requisitos que pela sua extrema exigência limitam e condicionam a utilização dos sistemas construtivos em terra como até agora tinham sido utilizados. Assim, é importante avaliar se a metodologia atualmente utilizada traduz o comportamento real destes edifícios. Por outro lado, é também determinante analisar possíveis limitações provocadas pela regulamentação no âmbito da construção ou reabilitação de edifícios em terra.



MODERADORES

Ana Velosa Eng.

Professora Associada no Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro. Doutorou-se em Engenharia Civil na Universidade de Aveiro em 2006 com uma tese no âmbito da caracterização e desenvolvimento de materiais para a reabilitação do património edificado. Leciona disciplinas da área da Física e Tecnologia de Edifícios e da Conservação e Reabilitação da Construção do plano curricular de Engenharia Civil. É orientadora de alunos de doutoramento e mestrado tendo sido orientadora e co-orientadora de várias teses de doutoramento e mestrado já concluídas. Tem coordenado e participado em diversos projetos de investigação, tendo publicado um número significativo de artigos em revistas e congressos internacionais e nacionais. Participa na RILEM TC -

Specifications for non-structural grouting of historic masonries and architectural surfaces e tem ampla colaboração internacional, tendo realizado um ano sabático no Norwegian Institute for Cultural Heritage Research. É representante da Universidade de Aveiro no Projeto SOS Azulejo e coordenadora pela UA do projeto ReabilitaDomus (Inovadomus). É membro de diversas organizações, entre as quais o ICOMOS, a APRUPP e o CdT. É atualmente Diretora do Mestrado Integrado em Engenharia Civil da Universidade de Aveiro e Vice-Diretora da Licenciatura em Reabilitação do Património.

Vasco Moreira Rato Eng.

Professor Auxiliar do Departamento de Arquitetura e Urbanismo do ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa, onde coordena a área científica de tecnologias da arquitetura, e é investigador no ISTAR-IUL e no VitruviusFabLab-IUL. Licenciado em arquitetura, tem mestrado em construção (IST/UTL) e é doutorado pela UNL em Engenharia Civil (especialidade de Reabilitação do Património Edificado). Tem experiência profissional académica e empresarial nas áreas dos materiais para arquitetura e reabilitação de edifícios, da gestão de projeto, das tecnologias de construção e da eficiência energética em edifícios. Desenvolve atualmente atividades de ensino e de investigação relacionadas com a sustentabilidade, a eficiência energética e os materiais em arquitetura.



ORADORES

Alexandre Bastos Arq.

Arquitecto licenciado pela ESBAL (em 1979) com 4 anos de formação em artes plásticas, também pela ESBAL.

Exerce em profissão liberal e dedica-se desde longa data à Taipa. Inicia a recuperação/ampliação em Taipa em 1984. Em 1993 inicia a 1ª obra nova no Concelho de Odemira, licenciada e realizada. Escreve vários textos e é solicitado para várias conferências sobretudo em Montemor-o-Novo, Beja, Lisboa, Silves, Sines, Albufeira, Serpa, Aljustrel, Santiago do Cacém, Porto, etc. Uma pequena parte da obra está publicada em jornais regionais, jornais semanais, várias editoras e boletins de informação franceses.

Ana Antunes Arq.

Licenciada em Arquitectura pela Escola Superior Artística do Porto; Assessora Sistema de Certificação Ambiental LiderA e actual Presidente da Associação Centro da Terra.

Fundadora do gabinete, A³ - Ateliê Academia de Arquitectura, onde concilia as vertentes da formação e arquitectura. Desenvolve projectos no âmbito da Eco-Arquitectura e Sustentabilidade – incorporando a construção em Terra (BTC, Taipa, Adobe), o aproveitamento das águas. Com a implementação de estratégias Solar Passivas e Bioclimáticas. Desempenha as competências de arquitecta como autora e coordenadora de projecto, acompanhamento e direcção de obra e ainda consultoria e formação para a construção em terra e sustentabilidade. Com trabalho em Portugal e Índia.

Tem participado em diversas conferências a nível nacional e internacional. Participou no TEDx Aveiro 2016 com a talk “Terra a Origem - O futuro para uma Construção Sustentável”. Tem vindo a organizar e participar como Formadora em diversas Oficinas e Workshops de construção em Terra. É coordenadora dos actuais projectos da CdT - “Enquadramento Legislativo e Normativo da Construção com Terra em Portugal” e “Mapeamento da Construção em Terra no Território Português”.



ORADORES

Francisco Seixas Construtor

Uma empresa de construção especializada em técnicas de construção tradicionais como a taipa, os blocos de terra comprimida (BTC's), a alvenaria de tijolo e pedra, a construção de abóbadas e as coberturas em caniço. Com recurso a estas técnicas ancestrais a Betão e taipa constrói edifícios de raiz e executa obras de reabilitação de edifícios antigos.

Para dar resposta aos desafios e exigências que a construção actualmente apresenta, tanto nos edifícios de raiz como na reabilitação, a Betão e Taipa recorre às técnicas tradicionais, de forma a promover edifícios de baixo impacto ambiental.

A Betão e Taipa iniciou a sua actividade em 2004. Desde então, a empresa tem mantido uma intensa actividade, procurando sempre encontrar as melhores respostas para os desafios que a construção em terra ainda levanta.

Em 2009 a Betão e Taipa criou a marca AECO, arquitectura, engenharia e construção que agrupa as empresas Arquisol, e E2L, com que mantêm parcerias desde o início da actividade. A BTPro, é a empresa que recentemente se juntou ao grupo, e que se dedica à produção de materiais à base de terra e cal.

Miguel Ferreira Mendes Arq.

Arquitecto pela Universidade Lusíada Lisboa / Faculdade Arquitectura Politécnico Milão, Itália (1989-95). Master's Degree in Ecological Architecture pelo Biosphere2 / Instituto Arquitectura São Francisco, EUA (1995). Post-Master (DSA) Architecture de terre pelo CRAterre-ENSAG, França (2000-2002).

Arquitecto independente, que privilegia uma abordagem bioclimática e humanista da arquitectura, assente na valorização das Culturas Construtivas Locais, numa perspectiva de Desenvolvimento Sustentável. Defensor e promotor de processos participativos.

Trabalha como projectista, formador, consultor e responsável pelo acompanhamento de obras, em Portugal e vários países. Trabalha frequentemente em programas de desenvolvimento, combate à carência e resposta a catástrofes, no domínio da arquitectura e construção.

Membro do CRAterre e colaborador do Programa Habitat daquele laboratório francês. Membro fundador da Associação Centro da Terra.



ORADORES

João Mariz Graça Arq.

Licenciado em Arquitectura – ESBAL, 1980; Pós-graduação em Gestão de Energia nos Edifícios – ESBAL, 1983; Mestre em Construção – IST, 1999; Doutorado em Arquitectura – IST, 2012.

1980 – 1988: Arquitecto em Autarquias Locais, Câmara Municipal e Gabinetes de Apoio Técnico às mesmas.

1988 – 2015: Actividades relacionadas com projectos de investigação no ex-LNETI, hoje Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG).

Desde 2015: Actividades de investigação na Divisão de Estudos Investigação e Renováveis da Direcção Geral de Energia e Geologia (DGEG).

1988 – 2015: Consultor e projectista de Arquitectura.

Por nomeação do Director Geral de Energia e Geologia representa actualmente a DGEG nos seguintes comités internacionais:

- CA – EPBD: Directiva do Desempenho Energético de Edifícios;
- IEA – EBC: Agência Internacional de Energia – Energia nos Edifícios e Comunidades.

Raquel Morais Arq.

Licenciada em arquitectura desde 1999 pelas Faculdades de Arquitectura de Lisboa e Porto, colaborou em gabinetes de arquitectura até 2009 (destacam-se a JLCG arquitectos, Paulo David e Luís Vilhena). Actualmente, desenvolve projectos por conta própria na tipologia de habitação e turismo, tanto em reabilitações, como em construções novas. Recentemente desenvolveu o projecto comunitário *Moralá Castelo* - BIPZIP no bairro do Castelo em Lisboa, através do FAS (<http://fundoarquitecturasocial.pt/>), associação fundada em 2013. Encontra-se a desenvolver projectos de habitação e turismo, de construção em Taipa num contexto rural no concelho de Aljezur e projectos de reconstrução de casas nos Açores. Em 2016 iniciou a obra de reabilitação de um apartamento em Lisboa. Concluiu a obra de uma moradia no Restelo em 2015, em 2012 remodelou um apartamento em Campo de Ourique e em 2011 concluiu, a obra de uma Casa de Campo - Turismo Rural em Aljezur situado no Parque Natural, de construção em blocos de terra comprimida – BTC.



25 DE MARÇO 2017

1ª MESA REDONDA

PROJECTISTAS E CONSTRUTORES



LOCAL

TRIENAL DE ARQUITECTURA DE LISBOA

CAMPO DE SANTA CLARA 144-145 LISBOA

ÂMBITO E OBJECTIVOS

É manifesta a escassez de referências normativas que regulem e esclareçam, de forma completa, os requisitos que devem reger a concepção e execução de construções onde predomina o material terra com função estrutural, nas suas tipologias mais frequentes em Portugal: taipa, adobe e bloco de terra compactada. É crescente o desaparecimento de mestres construtores das soluções tradicionais, cujo conhecimento, muito frequentemente de natureza empírica, é essencial para a qualidade e durabilidade deste tipo de construções. Estas circunstâncias promovem concepções de natureza estrutural cuja validação é, por vezes, pouco sustentada ou duvidosa. Em alguns casos suportados por pressupostos e critérios inadequados que são vulgarmente usados para outros materiais portantes, cuja presença é mais dominante no edificado nacional, com recurso a materiais mais recentes. Interessam, pois, acções contínuas no sentido do levantamento e sistematização das boas práticas ao nível do projecto de execução e da sua aplicação em obra das construções em terra; como referência inicial à criação de guias de orientação e de normativos regulamentares sobre esta matéria específica, que possam preencher as lacunas regulamentares existentes.

Para o efeito, a presente sessão conta com a presença e contributo de projectistas e de construtores com elevada experiência, para que se possam discutir questões de base.



MODERADORES

Idália Gomes Eng.

Professora Ajunta no Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa do Instituto Politécnico Lisboa. Doutorou-se em Engenharia Civil na especialidade de Ciências da Construção na Faculdade de Ciências e Tecnologia na Universidade Nova de Lisboa em 2013, com uma tese no âmbito da conservação de construções de taipa, nomeadamente para a caracterização de argamassas de reparação. Leciona disciplinas da área de Estática, Materiais de Construção, Processos de Construção e Sustentabilidade na Construção do plano curricular de Engenharia Civil no curso de Licenciatura e Mestrado. É orientadora de alunos de doutoramento e mestrado tendo sido orientadora e co-orientadora de várias teses de mestrado com trabalhos já concluídos. Tem participado em diversos projetos de investigação na área da construção sustentável, tendo publicado um número significativo de artigos em revistas e congressos internacionais e nacionais. Consultora nZEB (2016-2020) – SouthZEB Portugal. Co-funded by the inteligente Energy Europe Programme of the european Union.

Luís Mateus Eng.

Engenheiro civil pelo I.S.T. (2002), Mestre em Construção pelo IST (2005). Desde 2002 integra a empresa Monumenta Lda., onde desenvolve actividade de direcção de produção e de direcção técnica. Integra os órgãos sociais do Grémio do Património. Colaborou pontualmente na actividade de docência no I.S.T. e outras universidades, em sessões subordinadas ao tema da reabilitação de construções antigas e de construções em terra. Actualmente desenvolve trabalhos de doutoramento no I.S.T., em parceria com o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, sobre a temática dos revestimentos exteriores para construções em terra compactada.



ORADORES

Alexandre Bastos Arq.

Arquitecto licenciado pela ESBAL (em 1979) com 4 anos de formação em artes plásticas, também pela ESBAL.

Exerce em profissão liberal e dedica-se desde longa data à Taipa. Inicia a recuperação/ampliação em Taipa em 1984. Em 1993 inicia a 1ª obra nova no Concelho de Odemira, licenciada e realizada. Escreve vários textos e é solicitado para várias conferências sobretudo em Montemor-o-Novo, Beja, Lisboa, Silves, Sines, Albufeira, Serpa, Aljustrel, Santiago do Cacém, Porto, etc. Uma pequena parte da obra está publicada em jornais regionais, jornais semanais, várias editoras e boletins de informação franceses.

Miguel Rocha Arq.

É arquitecto e desenvolve actividade profissional em Portugal e Espanha como consultor e formador em técnicas de construção com terra, tanto no âmbito da conservação do património como da construção nova.

Foi coordenador do *Curso de Mestre de Construção Civil Tradicional*, na Escola Profissional de Serpa; coordenador de obras em empresas de conservação e restauro do património; técnico de património na *Unidad de Promoción y Desarrollo do Grupo de Ciudades Patrimonio de la Humanidad de España* e assessor para a construção com terra no projecto turístico hoteleiro da SAIP-*Sociedade Alentejana de Investimentos e Participações*.

É director do CEDACTerra, *Centro para o Estudo e Desenvolvimento da Arquitectura e Construção com Terra* e é membro activo de várias organizações nacionais/internacionais dedicadas à difusão da arquitectura de terra.



ORADORES

Francisco Seixas Construtor

Uma empresa de construção especializada em técnicas de construção tradicionais como a taipa, os blocos de terra comprimida (BTC's), a alvenaria de tijolo e pedra, a construção de abóbadas e as coberturas em caniço. Com recurso a estas técnicas ancestrais a Betão e taipa constrói edifícios de raiz e executa obras de reabilitação de edifícios antigos.

Para dar resposta aos desafios e exigências que a construção actualmente apresenta, tanto nos edifícios de raiz como na reabilitação, a Betão e Taipa recorre às técnicas tradicionais, de forma a promover edifícios de baixo impacto ambiental.

A Betão e Taipa iniciou a sua actividade em 2004. Desde então, a empresa tem mantido uma intensa actividade, procurando sempre encontrar as melhores respostas para os desafios que a construção em terra ainda levanta.

Em 2009 a Betão e Taipa criou a marca AECO, arquitectura, engenharia e construção que agrupa as empresas Arquisol, e E2L, com que mantêm parcerias desde o início da actividade. A BTPro, é a empresa que recentemente se juntou ao grupo, e que se dedica à produção de materiais à base de terra e cal.

Luís Martins Construtor

Foi com apenas 16 anos que Luís Domingos rumou a Lisboa para trabalhar junto do pai, encarregado geral. Na capital, começou a estudar à noite na Escola Machado Castro tendo completado o 4.º ano do curso de Mestre de Obras. Já como encarregado, passou por algumas empresas de construção civil em Portugal e no estrangeiro, nomeadamente, Moçambique, São Tomé e Príncipe e, Angola. Tendo experiência na edificação de hotéis e obras de arte.

Em 2008, decide dar origem à empresa Aldeias de Pedra, com o objectivo de edificar algo diferente, iniciando uma maratona sem fim. Tendo o prazer de ter encontrado uma equipa profissional e qualificada, da qual se orgulha de fazer parte.

Aldeias de Pedra, edifica com as mesmas técnicas e saberes dos antepassados.



ORADORES

Vasco Farias Eng.

Nasceu em Lisboa em 1963 e licenciou-se em Engenharia Civil pelo Instituto Superior Técnico em 1987, e em 2000 ingressa no Mestrado em Construção.

É sócio-gerente da firma Vasco Farias - Engenheiros Consultores Lda.

Desde sempre ligado à área do projecto, exerceu as seguintes funções, por ordem cronológica: (88 a 93), engenheiro projectista na Pecnon, Lusotecna e Betar, tendo em seguida iniciado um périplo pela Ásia (93 a 97), ligado ao Grupo Profabril, tendo desempenhado as funções de Chefe de Projeto da Asiaconsult e posteriormente fundado e chefiado a AsiaconsultStraits, delegação do grupo na Malásia; em 98 ingressa no Grupo Sonae, tendo sido Director de Projectos na Cinclus; posteriormente assume o cargo de Auditor Técnico do Grupo Pavicentro, na altura líder do mercado português de pré-fabricação em betão.

É autor de cerca de 200 projectos de estabilidade, desde estruturas em betão, metálicas, mistas, madeira, vidro, polímeros, taipa e terra-palha.

