

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo
ARQ1101 – Ideia, Método e Linguagem (2012/2)
Profª Drª Sonia Afonso

Linguagem dos Materiais



Aniara Bellina Hoffmann
Giseli Zuchetto Knak
Karlile da Silva

LINGUAGEM DOS MATERIAIS NA ARQUITETURA

“...o material é aquilo com que os artistas operam: o que a eles se apresentam em palavras, cores, sons [...]. Nesse sentido as formas também podem torna-se material. Enfim, material é tudo com que os artistas se defrontam e sobre o que devem tomar decisões.”

Adorno [1970]

Pré-história [2,5milhões – 3.000 a.C.]

Se considera arte do período Pré-histórico, todas as manifestações que aconteceram antes do advento da escrita no Planeta.

“(…) não se deve confundir a falta de escrita com a ausência de uma ordem social e uma cultura oral.”

Enciclopédia Multimídia da Arte Universal, 1999.

A Pré- história compreende:

- Paleolítico – 40.000 – 8.000 a.C.
- Mesolítico – 8.000 – 5.000 a.C.
- Neolítico - 5.000 – 3.000 a.C.

Após isso inicia-se a Idade do Ferro, considerada Proto-histórica.



Figura 01: Mapa arte pré-histórica – Europa (Espanha, centro-sul da França e sul da Itália)

Deve-se lembrar no entanto que esses períodos estão de acordo com as manifestações específicas da Europa.

Paleolítico [2,5 milhões – 10.000 a.C.]

As primeiras moradias = natureza: aberturas nas rochas, cavernas, grutas nos pés das montanhas e até no alto delas. As cavernas mais famosas pelas manifestações de pinturas rupestres são as cavernas de Castilho, Altamira e Lascaux.

Mais tarde eles começariam a construir abrigos com as peles dos animais que caçavam ou com as fibras vegetais das árvores das imediações, que aprenderam a tecer, ou então combinando ambos os materiais que podiam se amarrados ou costurados com tendões, nervos e pêlos de animais.



Figura 03: agulha feita de osso (25.000 a.C.)

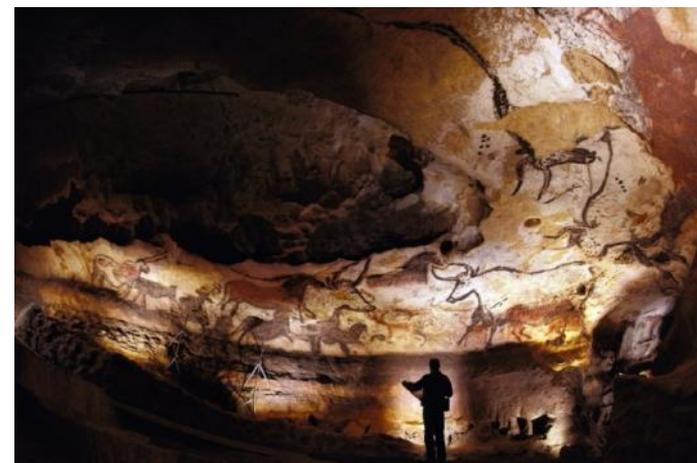


Figura 02: Caverna de Lascaux, França (15.000 -13.500 a.C.)

Coletores e Caçadores - Nômades
Materiais: folhas, palha, peles, pêlos, fibras vegetais, pedras, ossos e madeira
Instrumentos de construção: Machados e agulhas
Sistemas construtivos: Tecelagem, Amarrações e Costura
Tipos de moradia: Cavernas e Tendias (Mucambos)

Mesolítico [10.000 – 5.000a.C.]

Com o domínio do fogo o homem pôde proteger, aquecer e iluminar as moradias, além de cozinhar seus alimentos.

Foi nesse período também que a habitação tornou-se uma necessidade.

Iniciou-se a sedentarização, os homens começaram a se fixar em um único local. Início da agricultura.

Coletores e Caçadores
Nômades / Sedentários
Materiais: folhas, palha, fogo, óleos, peles, pêlos, fibras vegetais, pedras, ossos e madeira
Instrumentos de construção:
Machados, foices e agulhas
Sistemas construtivos: Tecelagem, impermeabilização de peles com óleo, Amarrações e Costura
Tipos de moradia: Cavernas e Tendas (Mucambos)



Figura 04: Desenho representando os Mucambos

Neolítico [5.000 – 3.000 a.C.]

Iniciam se estruturas de moradia conhecidas como Paliçadas e Palafitas (em madeira, palha e argila) e algumas muralhas (pedra e argila).

As primeiras construções de pedra iniciam somente no final do neolítico (início da idade do bronze), mas essas construções tinham função de templos ou câmaras mortuárias.

Coletores, Caçadores, Agricultores e Pecuáristas Sedentários, Aldeias, Cidades (cerca de 6500 a.C.)
Materiais: fogo, óleos, peles, pêlos, fibras vegetais, pedras, ossos, palha, argila, estacas e madeira
Instrumentos de construção: Machados, teares, agulhas, cinzel, enxada e foice.
Sistemas construtivos: Alavanca, Entalhamento, Tecelagem, Impermeabilização de peles com óleo, Amarrações e Costura
Tipos de construções: Casas (paliçadas e palafitas), Dólmens, Menires, Cromleques

Figura 05: Tesouro arqueológico, palafitas Lagos dos Quatro Cantões - Keystone, Suíça (4300 a.C.)



Figura 06: Ilustração de Palafitas - Karl Jauslin (1842-1904): Die Pfahlbauer



Figura 07: Exemplo de Paliçada, Foto de Elmano Cunha e Costa - 1935, Angola

Neolítico [5.000 – 3.000 a.C.]

Alavanca e Entalhamento: pedras



Menir
Grandes pedras isoladas e no alto

Figura 08: Menir de Abelhoa, Reguengos de Monsaraz, Portugal (4.000 a.C / 1970*).

Antas ou Dólmens

Grupos de 3 ou mais pedras cobertas por uma laje



Figura 10: Anta do Cercal, Cercal, Portugal (4.000 a.C.).

Alinhamento

Grupos de menires em linha ou filas paralelas

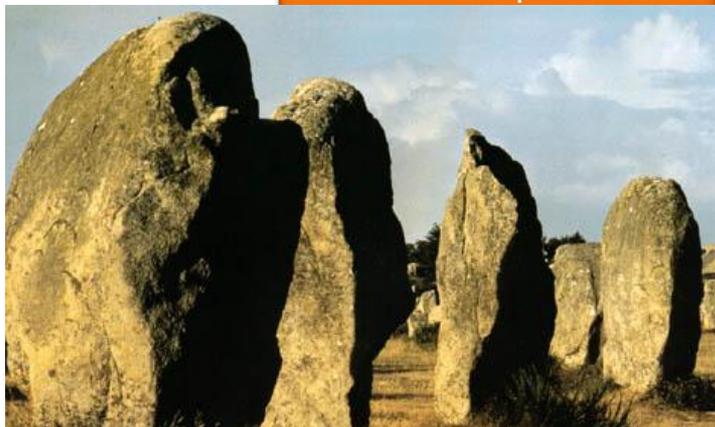


Figura 09: Alinhamento de menires de Carnac, França (2000 a.C.).

Cromeleques

Grupos de menires em formação circular

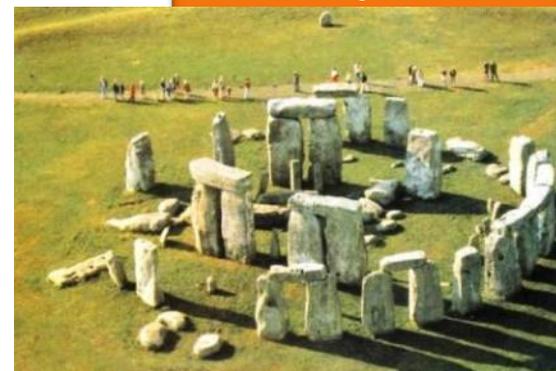


Figura 11: Cromeleque de Stonehenge, Ilhas Britânicas, Inglaterra (3.000 – 2.000 a.C.).

Proto-história – Idade dos metais [5.000 – 1.000 a.C.]: O uso de metais mudou radicalmente a confecção de equipamentos de qualquer natureza e substituiu os utensílios de pedra.

Arquitetura Egípcia [6.000/3.000 a.C. – 150 d.C.]

A descoberta da Pedra de Roseta por um soldado de Napoleão tornou possível a decodificação dos hieróglifos e o estudo da cultura egípcia. Essa cultura formou o primeiro Estado organizado da História.

Arquitetura

- * solidez e durabilidade;
- * sentimento de eternidade;
- * aspecto misterioso e impenetrável.



Figura 12: Mapa do antigo Império Egípcio



Figura 13: Templo de Luxor (1.400 – 1.200 a.C.*).

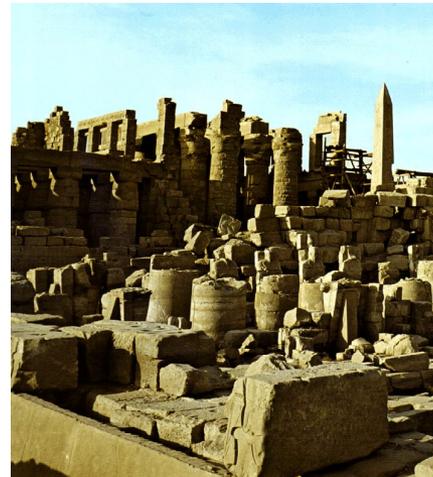


Figura 14: Templo de Karnak (2.200 – 320 a.C.)

Templos

Para culto aos deuses e celebração dos faraós. Os templos possuíam essencialmente uma muralha para proteção, um espaço para celebração dos deuses, outro para os faraós e um lago sagrado.

Arquitetura Egípcia [6.000/3.000 a.C. – 150 d.C.]

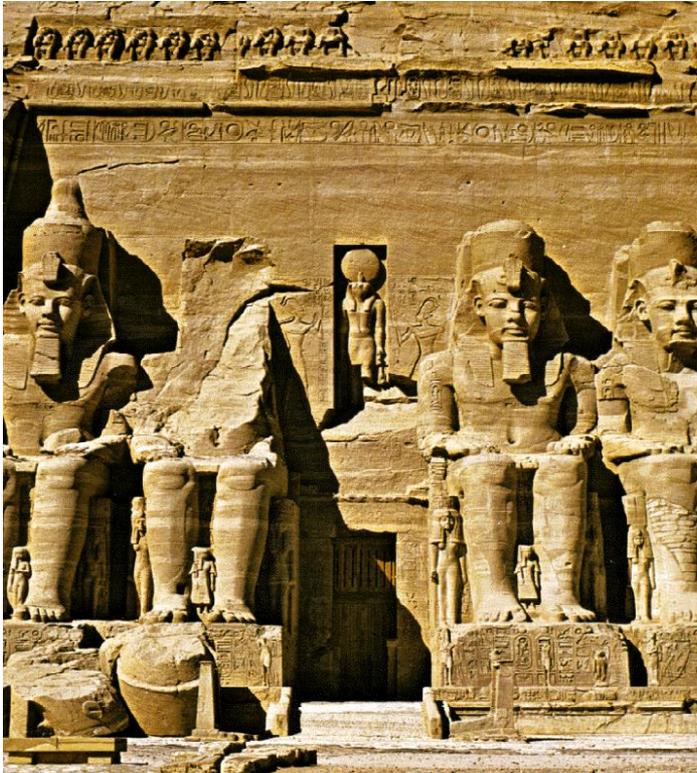


Figura 15: Templo de Abu Simbel, Ramsés II (1.290 – 1.356a.C.).

Hipogeus

Templos escavados na rocha. Possuíam duas ou três câmaras: profanos; faraós e nobres; sumo sacerdote.

Casas

A arquitetura doméstica pode ser analisada a partir das casas desenterradas que eram de alvenaria e não em pedra como nas grandes construções.

Hipogeus

O interior dos hipogeus era ricamente decorado com relevos e pinturas.

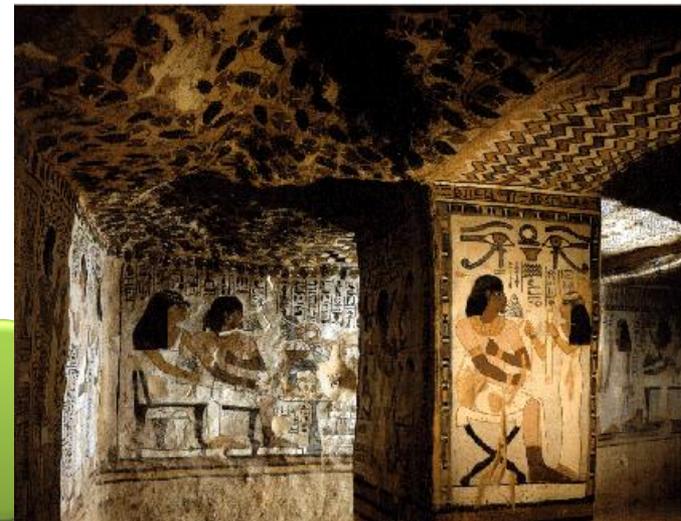


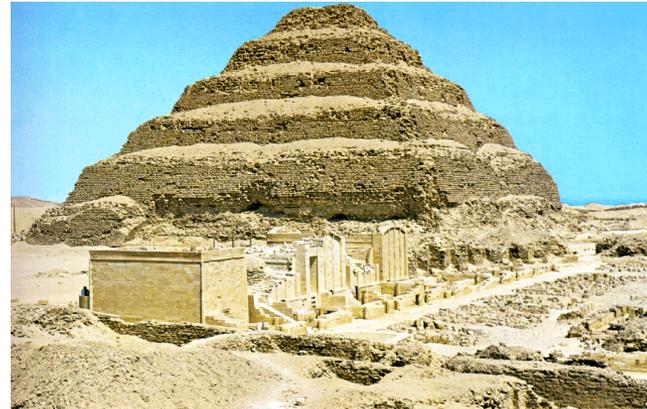
Figura 16: Decoração do hipogeu de Senéfer, Novo Império (1.550 a.C.) – Vale dos Reis, Tebas

Arquitetura Egípcia [6.000/3.000 a.C. – 150 d.C.]

Pirâmides, Tumbas

Foram criadas durante a Dinastia III, pelo arquiteto Imhotep. Antigamente feitas de barro em forma de caixas (mastabas / banco).

As primeiras pirâmides eram escalonadas de tijolos de barro, material posteriormente substituído pela pedra (conservação dos corpos).



Pirâmide escalonada
Primeira pirâmide construída com pedra, pelo Arquiteto Imhotep

Figura 17: Pirâmide escalonada de Djeser (2.700 a.C.).

Queóps

A maior das três pirâmides (146m).
Construção: cerca de 2 milhões de blocos de pedras calcárias + trabalho de cem mil homens + vinte anos de Duração.

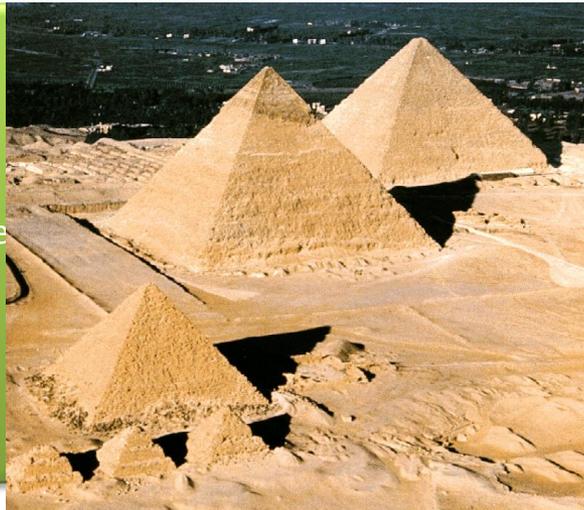


Figura 18: Pirâmides de Quéops (2.550 a.C.), Quefren e Miquerinos, Gizé

As pirâmides mais recentes (Dinastia IV) possuem as faces lisas, regularidade acertada pelo uso de um número áureo. Formadas por blocos de pedra de três a vinte toneladas, as quais eram cortadas com cunhas de madeira e depois eram arrastadas para cima em rampas sobre trenós. Os interiores das pirâmides formavam labirintos. Uma câmara secreta abrigava o túmulo do faraó.

Arquitetura Mesopotâmica [3.500 – 1000 a.C.]

Invenções: escrita, roda, calendário, números e a aritmética.

Algumas descobertas escavadas:

- A cidade mais antiga encontrada é Uruk (Erech), circundada por uma extensa muralha.
- Caldéia: Cidade de Ur;
- Babilônia: Porta dos Deuses e Jardins Suspensos;
- Assur: berço da cultura Assíria;
- Nínive: Biblioteca de Assurbanipal;
- Lagash: primeira Estela (monumento lítico com inscrições);
- Persépolis, Pasárgada e Susa: detalhes egípcios, hebreus e jônicos;



Figura 19: Mapa Civilização Mesopotâmica

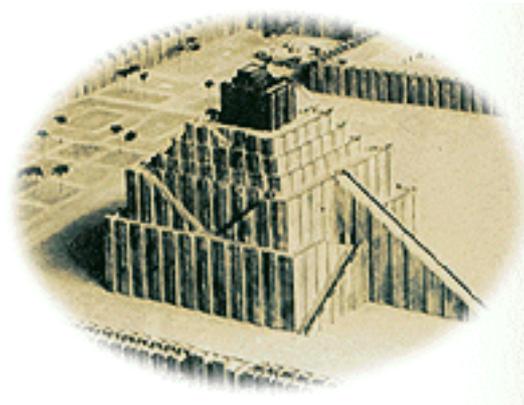


Figura 20: Reconstrução do Zigurate do santuário de Marduk, Babilônia (1.800 a.C.)

Povos Mesopotâmicos:
assírios, etruscos, babilônicos, minoicos, micênicos, persas e sumérios

Arquitetura Mesopotâmica [3.500 – 1000 a.C.]



Figura 21: Palácio de Dário, Persépolis (500 a.C.)

Palácio

Mistura de estilos da arquitetura antiga, em pedra entalhada e esculpida. Colunas e Capitéis

Tumbas

Escavadas nas rochas das montanhas. Modelo seguido posteriormente para as Necrópoles.

Zigurate

Templo, esse em especial é feito com tijolos cozidos (barro) e palha (pouco resistentes).



Figura 22: Zigurate de Ur. Mesopotâmia (2.100 a.C.)

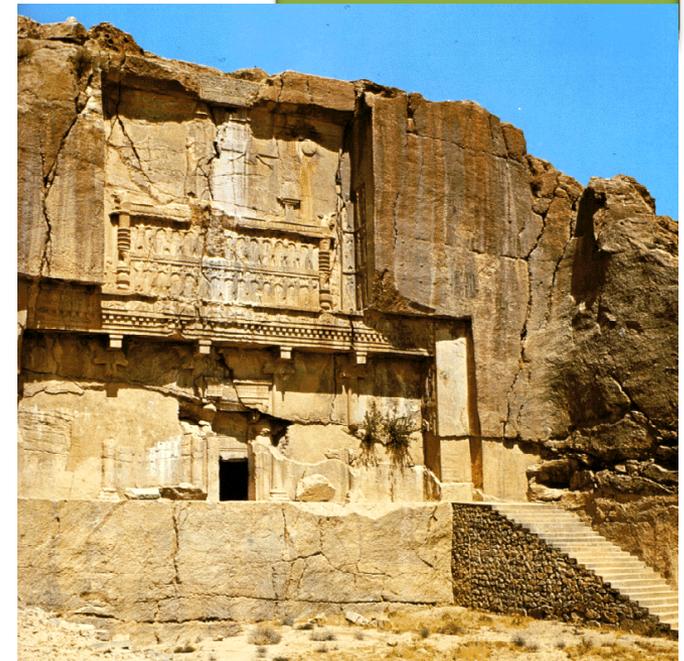


Figura 23: Tumba dos reis aquemênidas (520 a.C.)

Arquitetura Mesopotâmica [3.500 – 1000 a.C.]



Figura 24: Ruínas de Alaça Huyuk (3.000 a.C.)

Fundação

Geralmente feitas de pedra já que a maioria das construções era feita de adobe, material que não resiste à umidade continuada. Essas construções geralmente recebiam coberturas e beirais

Adobe

Tijolos feitos de (terra crua, água e palha, secos no sol); Muito resistentes após a cura, minimizam as variações térmicas no interior da construção.



Figura 25: Palácio de Nabucodonosor – Persa, Babilônia (600 a.C.)

Arquitetura Indiana/Khmeriana [700 a.C. – 200 d.C]

A arte indiana recebeu influência persa. E um grande difusor da cultura indiana foi o budismo, que apesar de posterior à outras religiões, estabeleceu os seus princípios.

São 3 os modelos básicos da arquitetura indiana: stupa ou templo, o caitya ou santuário e o vihara ou mosteiro.



Figura 27: Grande Stupa de Sanchi, Madhya Pradesh, Índia (200 a.C.)



Figura 26: Mapa da cultura indiana e khmeriana – difundida no Nepal, Caxemira, Ceilão, Tibete e Indonésia

Stupa

Tem forma de torre, e é construído com pedras. Teve origem nos monumentos funerários de pedra de forma semi-esférica com cúpula, mirante e balaustrada.

Foi difundida primeiro no Khmer – Camboja (imitador mais rígido, mais simétrico e menos sensual) e desse reino espalhou-se por outros países.

Arquitetura Indiana/Khmeriana [700 a.C. – 200 d.C]

Verificando a literatura existente sobre as construções indianas vê-se que em geral o material utilizado era o disponível na região, o que realmente importava é que a forma e a simbologia dos modelos fosse mantida. Materiais das construções mais ricas eram mármore finos e até pedras preciosas. Arenitos e outros tipos de pedra utilizada pelas classes intermediárias e as demais classes utilizavam tijolos e madeira.



Figura 28: Entrada do Santuário Chaitya de Karli– Maharashtra, Índia (200 a.C.)

Vihara

Tem exemplos de escavação em pedras e construção com tijolos ou pedras.

Caitya

é geralmente escavado na pedra.

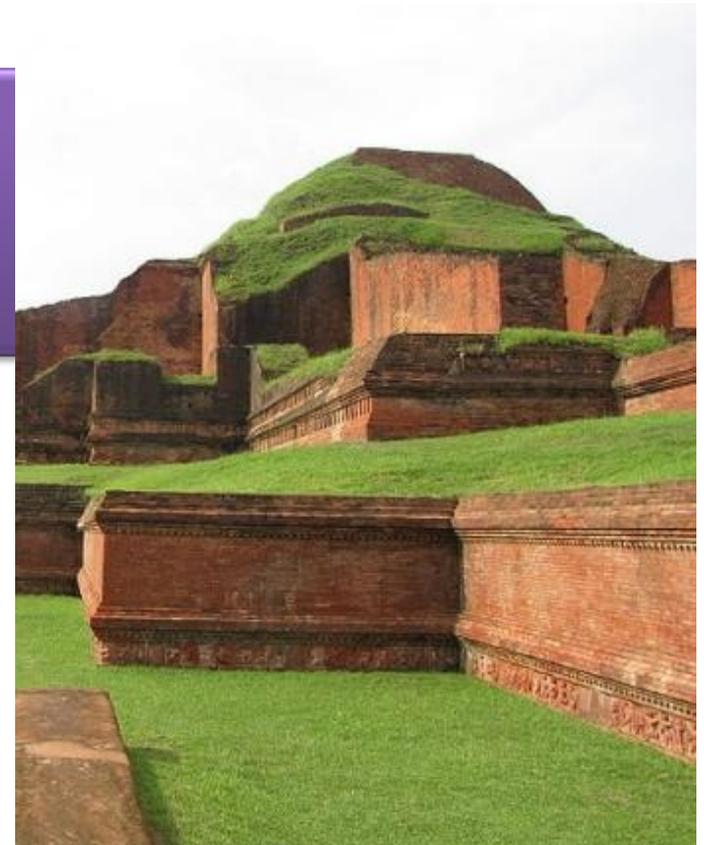


Figura 29: Vihara Budista de Paharpur, Bangladesh (700 a.C.)

Arquitetura Chinesa / Japonesa [250 a.C / 650 d.C]

China e no Japão, estreito relacionamento com a religião (absorção do budismo indiano), sendo ao mesmo tempo eco das numerosas dinastias chinesas e dos guardiões da cultura (bonzos) japoneses.

O vínculo permanente entre ambos os países determinou a influência do primeiro sobre o segundo, embora com o tempo os artistas **japoneses** tenham forjado sua imagem própria, **naturalista** e distanciada do **simbolismo chinês**.

Difundiram-se assim os primeiros templos chineses, os pagodes, inspirados nos stupas hindus.

O pagode também aparece na arquitetura japonesa.

A terracota é um material constituído por argila cozida no forno, sem ser vidrada, e é utilizada em cerâmica e construção chinesa.

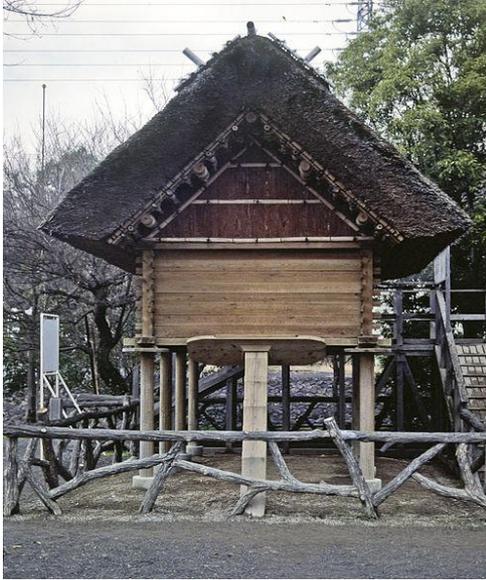


Figura 30: Mapa da cultura chinesa e japonesa

Tanto a arquitetura chinesa quanto a japonesa tem caráter eminentemente funcional, não apenas no que se refere à habitabilidade, mas também ao conceito de integração ao cosmo ou harmonização com a natureza.

Os materiais utilizados são os que o entorno natural oferece, no geral madeira e argila, e em alguns casos também cobre e junco, principalmente nos telhados.

Arquitetura Chinesa / Japonesa [250 a.C / 650 d.C]



Japão

Construções erguidas no meio de jardins convidam à meditação. Principal material é a madeira e principal elemento construtivo a coluna.

Figura 31: Reconstrução de armazém de grãos, típico do séc. III d.C
Toro, Japão

China

Terraços centrais organizam as construções. Os telhados geralmente de terracota com as pontas para cima simbolizam a união entre o celestial e o terrestre.

Grande Muralha

Devido a diferenças de materiais, relevo, projetos, técnicas de construção, e da situação militar vivida por cada dinastia, os trechos da muralha apresentam variações. Perto de Pequim, por exemplo, foram feitos com blocos de calcário; em outras regiões, são de granito ou tijolos; nas regiões mais ocidentais, de desertos, onde os materiais são mais escassos, os muros foram construídos com vários elementos, entre os quais faxina (galhos de plantas enfeixados).



Figura 32: Grande Muralha, China (221 a.C. - 1664)

Arquitetura Grega [c.835 a.C.-31 a.C]

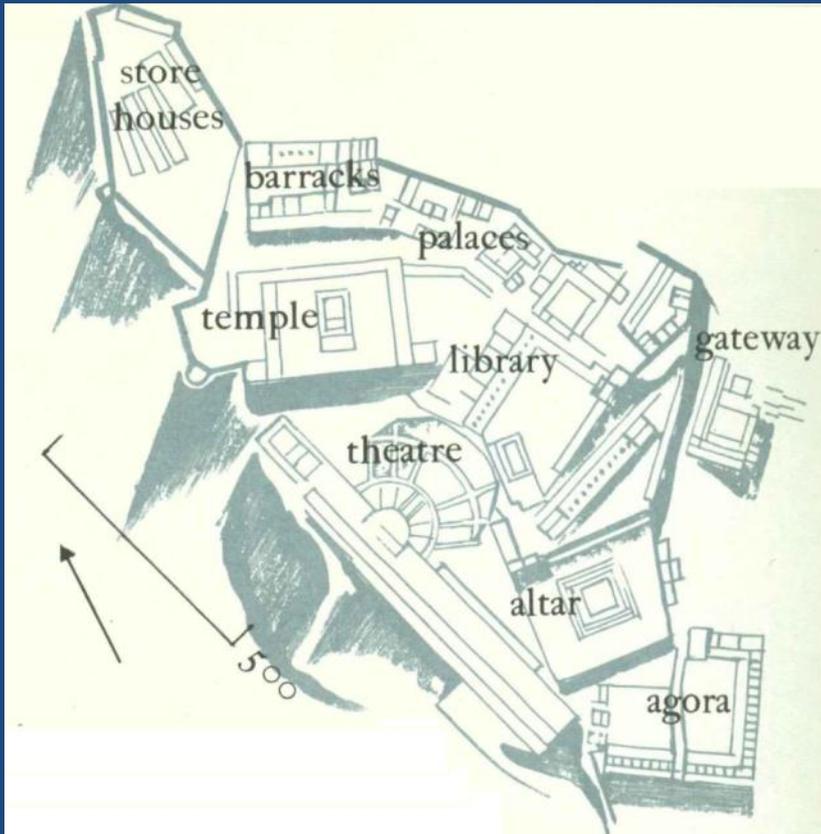


Figura 33: Dinâmica de Planejamento da Cidadela (Acrópolis), Pergamum, c. 241-159 a.C.

TIPOS DE CONSTRUÇÕES:

- Casas
- Templos
- Altar
- Palácios
- Bibliotecas
- Stoa/Ágora
- Quartel

Os edifícios a que os antigos gregos dedicavam maior importância foram os templos. Os primeiros templos foram construídos de madeira e tijolos de barro, mas no fim do séc VI a.C., passaram a ser construídos de pedra.

Arquitetura Grega

TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

→ A arquitetura grega não trouxe consigo nenhuma herança das abóbadas micênicas e baseou todas as suas construções no simples modelo trilítico (duas colunas unidas pela arquitrave).

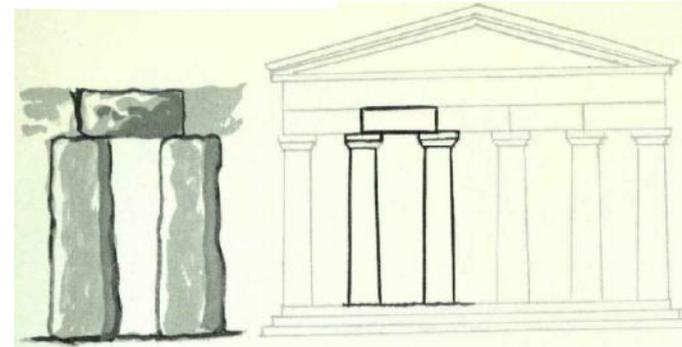
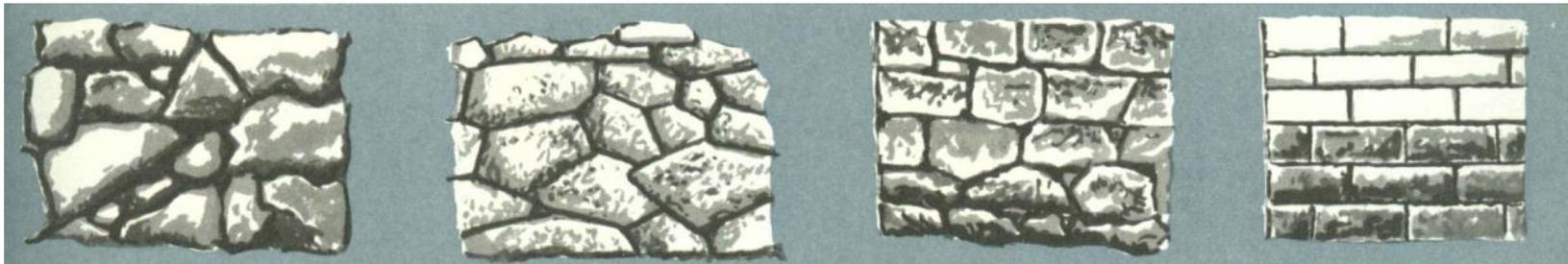


Figura 34: Colunas e arquitrave.

→ O emprego do ferro nos instrumentos de trabalho da pedra permitiu o aperfeiçoamento dos cortes e o progresso na arquitetura (alvenaria ciclópica ganha cortes retilíneos).



Ciclópica

Poligonal

Curvilínea

Retilínea

Figura 35: Cortes das pedras que compõe a alvenaria.

Arquitetura Grega

- Os edifícios gregos eram constituídos por blocos horizontais sustentados por paredes e colunas: construção de pilar e lintel. Não existiam praticamente nem curvas nem arcos.
- Utilizavam alvenaria de pedra (**mármore** ou **calcário**).
- Amarração das pedras era feita por **grampos de ferro**, e as juntas se apresentavam com extrema perfeição de encaixe. Devido a essa inovação, as construções dispensavam o uso da argamassa.

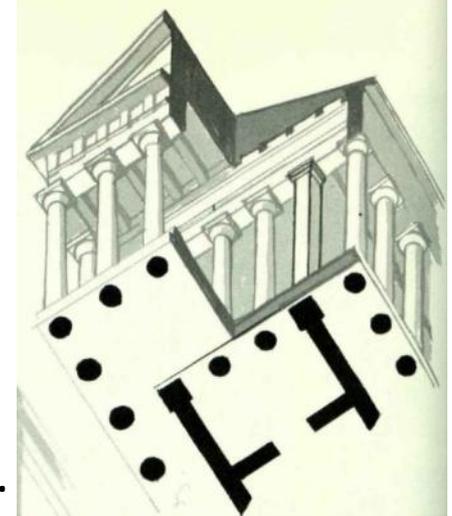


Figura 36: Pilares e lintel.

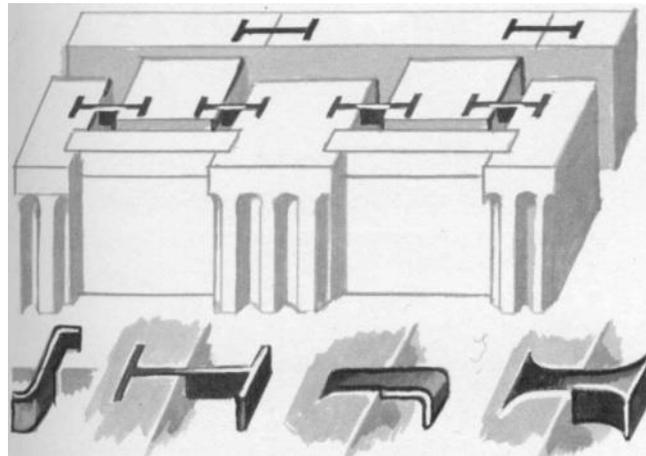


Figura 37: Grampos metálicos, colocados em orifícios pré-fabricados.

Arquitetura Grega

Construção em madeira, c. 620 a.C.
Templo de Apolo, Thermum.
Entablamento e colunas em madeira.

Construção em mármore, c. 477-438 a.C.
Partenon, Atenas.

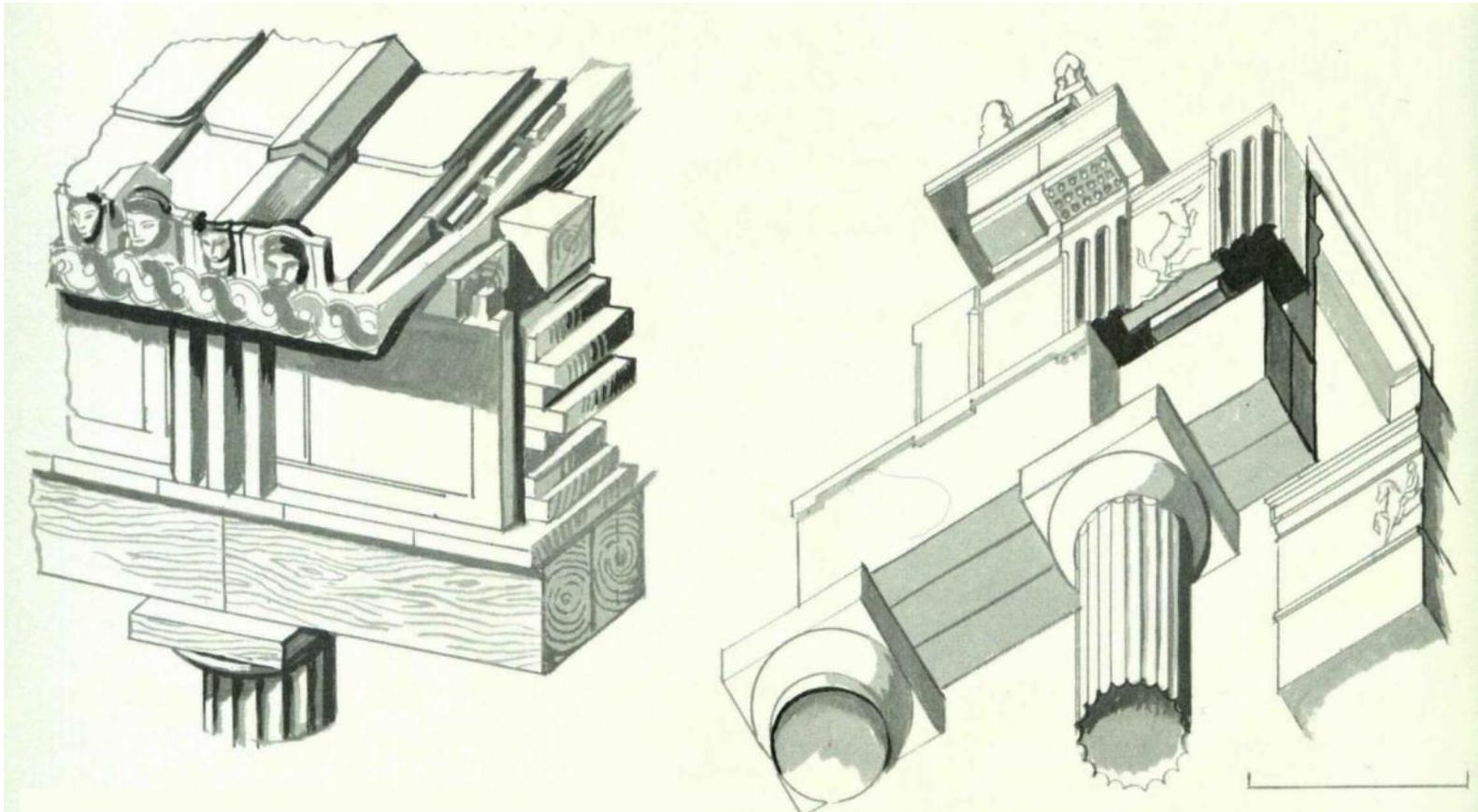
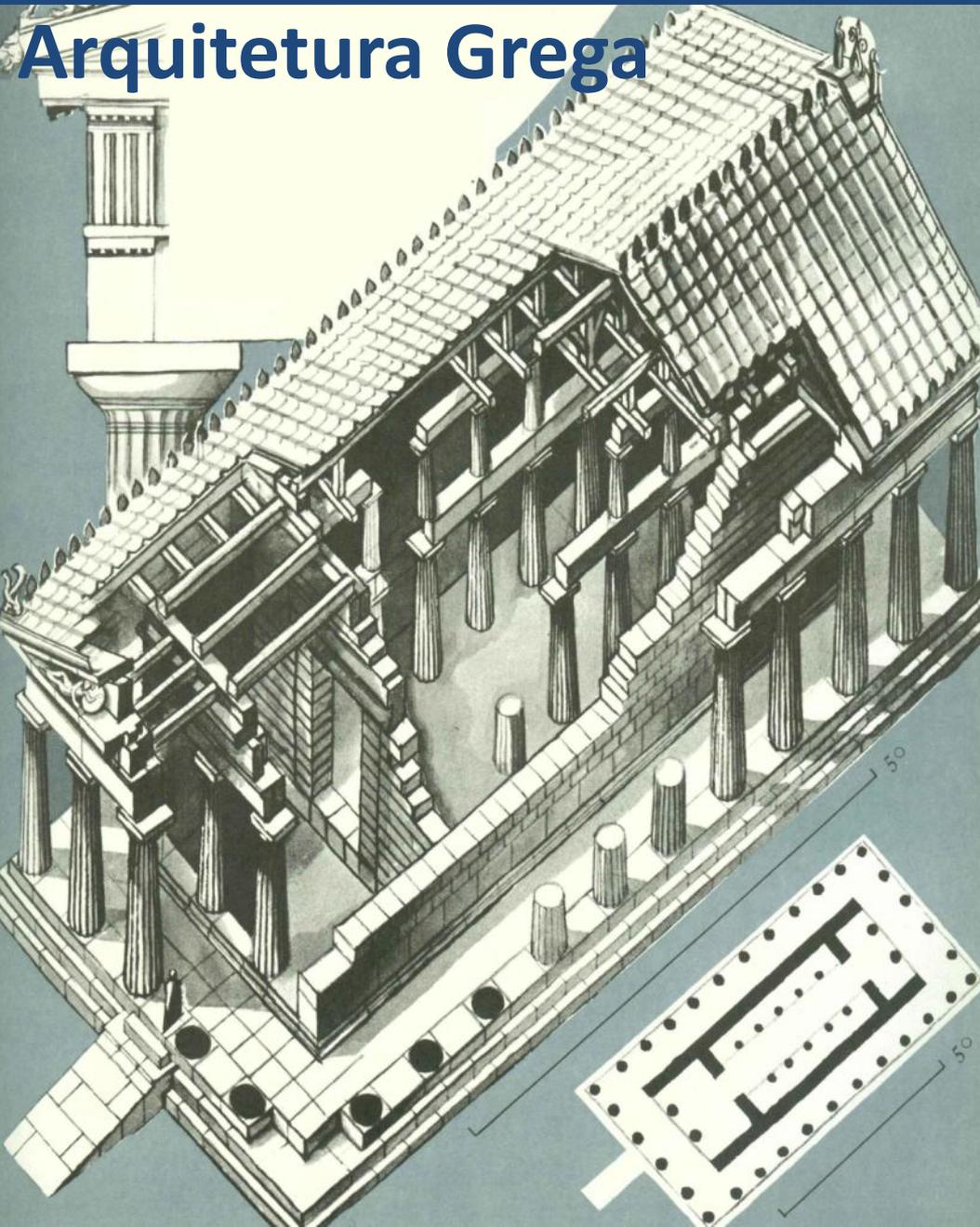


Figura 38: Detalhes de construções em madeira e em mármore.

Arquitetura Grega



- Nas estruturas dos telhados era empregada a **madeira**.
- As telhas eram confeccionadas em **terracota** (exceção Partenon – **mármore**).
- O mármore podia ser recoberto por **estruque** pintado.
- A **pintura** das construções tinha uma dupla finalidade: colorir o conjunto e ressaltar os relevos.

Figura 39: Templo de Aphaia, c. 490 a.C. Construído em arenito amarelo, revestido de uma camada de estuque pintado. Esculturas e telhas do frontão de mármore, demais telhas em terracota (argila).

Antiguidade

Figura 40: Ruínas do Partenon, Atenas, c. 477-438 a.C.



Figura 41: Ruínas do Templo de Aphaia, Ilha Aegina, c. 490 a.C.



Arquitetura Romana [c.500 a.C.- 476]

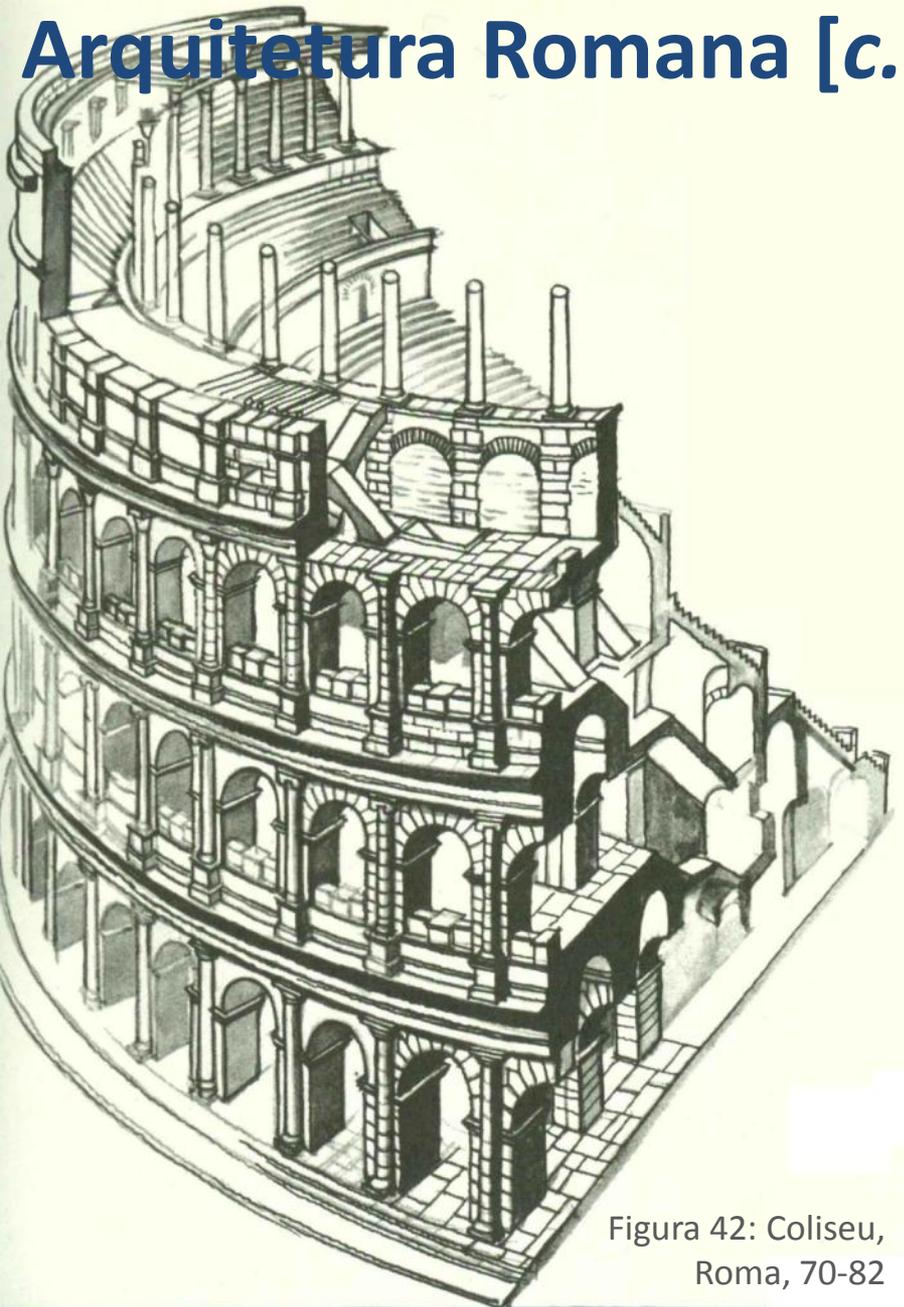


Figura 42: Coliseu,
Roma, 70-82

TIPOS DE CONSTRUÇÕES:

- Fórum
- Bibliotecas
- Palácios
- Teatros e anfiteatros
- Termas
- Arcos e Monumentos
- Templos
- Aquedutos
- Basílicas

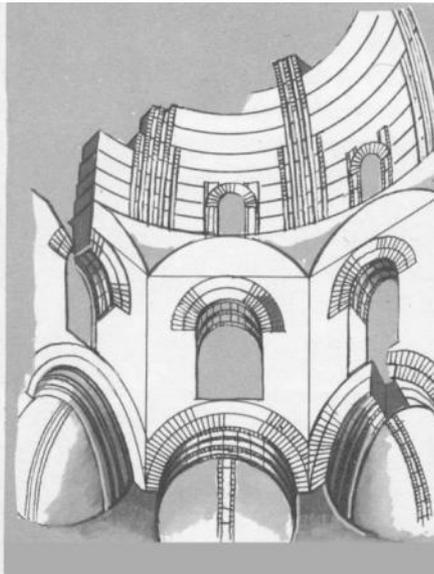
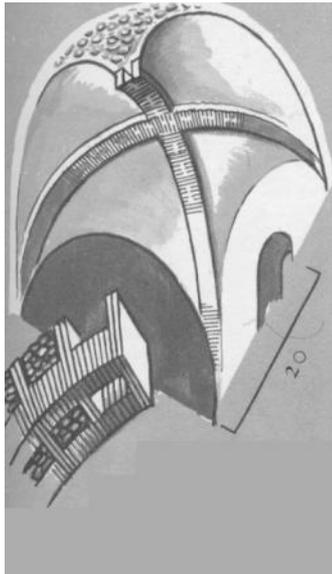
Os edifícios deixam de lado parte do caráter puramente espiritual para se tornarem de uso do povo. Um dos personagens mais importantes no cenário da filosofia construtiva foi Vitruvio. Desenvolveu a obra "*De architectura libri decem*". É o único tratado da antiguidade a ter chegado até nós.

Arquitetura Romana

TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

- República (c.500 a.C. – 29 a.C): utilização de **tijolos cozidos** em fornos e blocos de pedra, com ou sem argamassa para a construção de edifícios.
- Império (29 a.C – 476 d.C): a experiência no uso de **arcos, abóbadas e cúpulas**, bem como, a experiência prática no uso do **concreto**, habilitaram os romanos executarem construções antes nunca vistas

Abobáda
construída em
tijolos e concreto.
Villa Sette Bassi,
próximo a Roma, c.
123-134 d.C.



Cúpula de
concreto e tijolos.
Templo de
Minerva. Medica,
Roma,
c. 260 d.C

Figura 43: Abóbada e cúpula em tijolos e concreto.

Arquitetura Romana

- Os **arcos** são construídos em forma de cunha, de modo a se estabilizar ao ser colocada a última peça (pedra-chave).
- Um arco no qual se imprime um giro de 360 graus se transforma num **domo** ou **zimbório** e é construído com a ajuda de uma armação de madeira.

Figura 46: Apoio centralizado, em madeira para construção de arco.

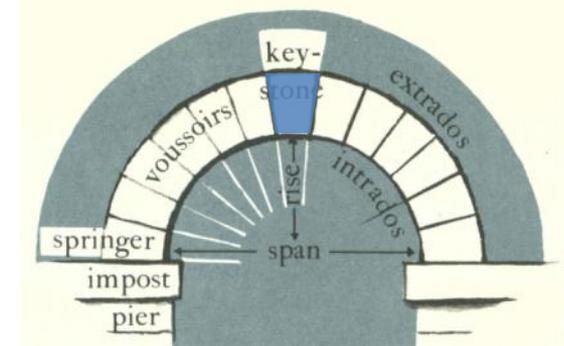
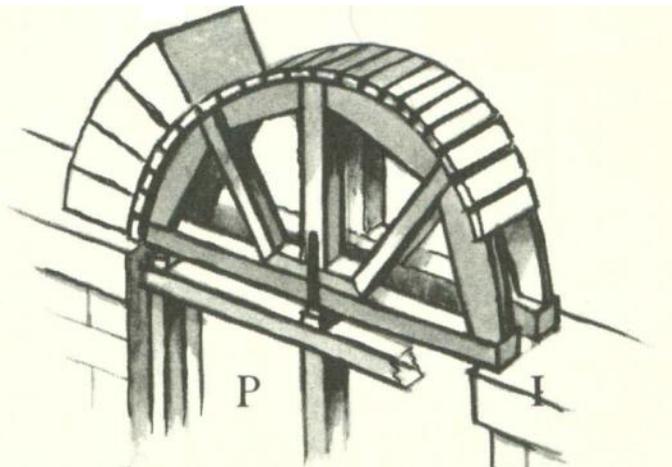


Figura 44: Arco.

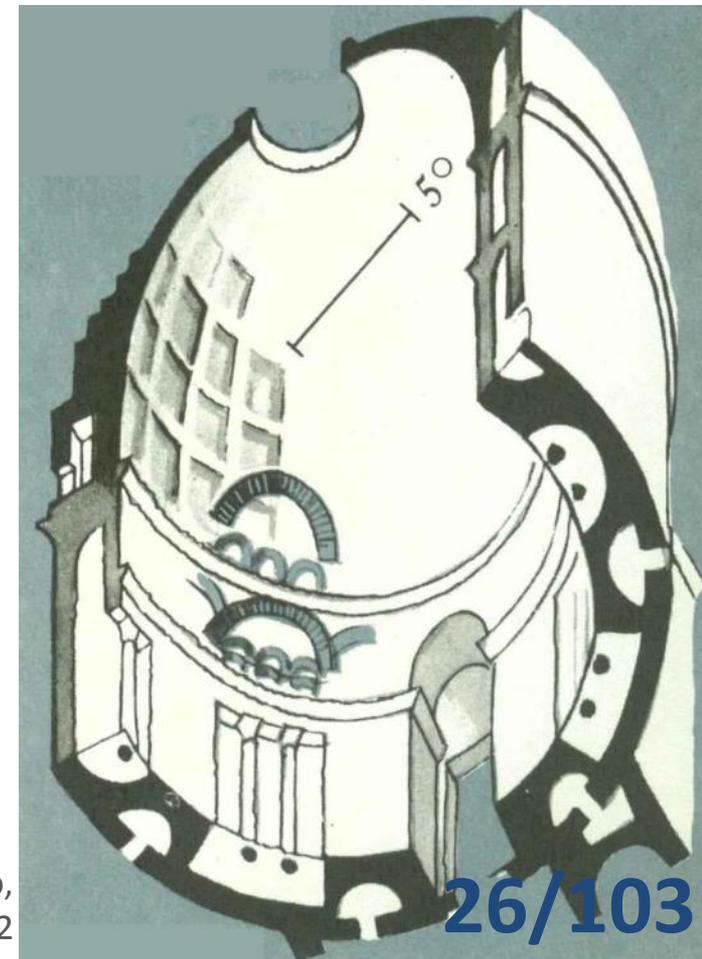


Figura 45: Arco e cúpula do Panteão, Roma, 302

Arquitetura Romana

- Os romanos se aproveitavam das boas soluções adotadas em outras regiões. Utilizaram as **abóbadas de berço** com chave etruscas, assim como as **abóbadas de aresta** e a **alvenaria de pedra** seca aparelhada sem rejuntamento de argamassa ou fixadas com grampos de ferro, dos gregos.

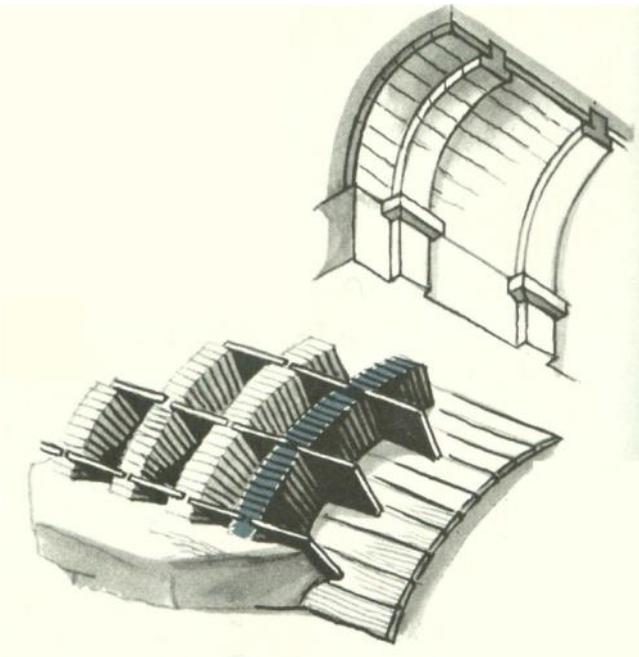


Figura 47: Método Construtivo. Abóbada de berço. Arranjo de tijolo cozido sobre cimbre de madeira para receber concreto.

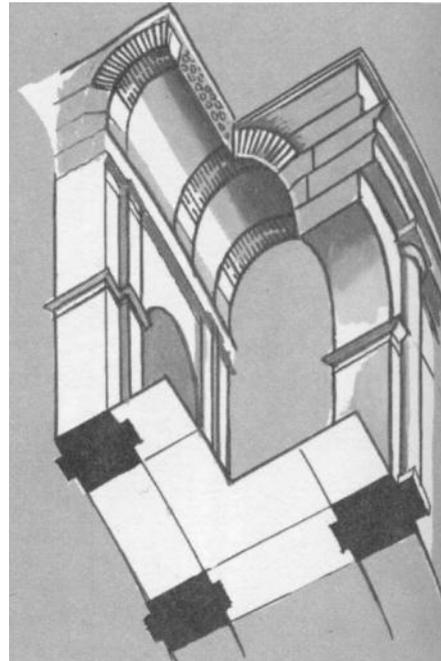


Figura 48: Abóbada de berço (concreto). Coliseu, Roma, 70-82

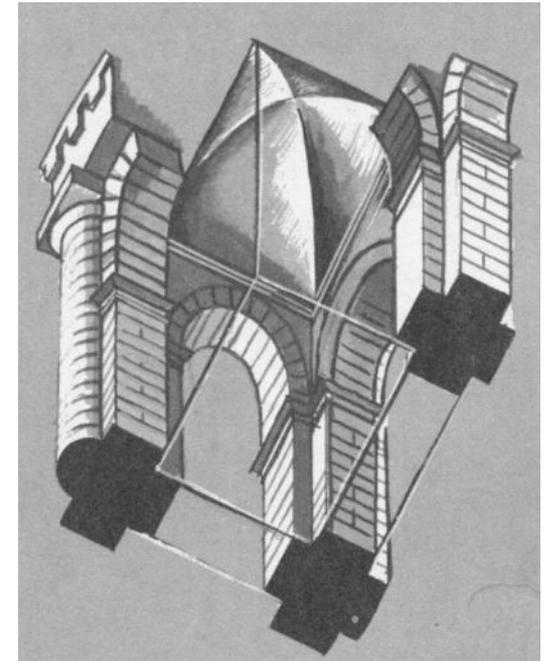


Figura 49: Abóbada de aresta (concreto). Tabularium, Roma, 78

Arquitetura Romana

- Desenvolveram a técnica da **concreção**, que possibilitava a construção de muros de grande espessura, em menos tempo do que a construção em pedra aparelhada. Consistia em dois muros delgados construídos paralelamente, preenchidos com **argamassa de saibro** ou **areia e cimento vulcânico** denominado pozzolana. A técnica do concreto foi primeiramente utilizada em II a.C. O concreto era revestido de **estuche**, **tijolos** ou **mármore** para proteção e acabamento.

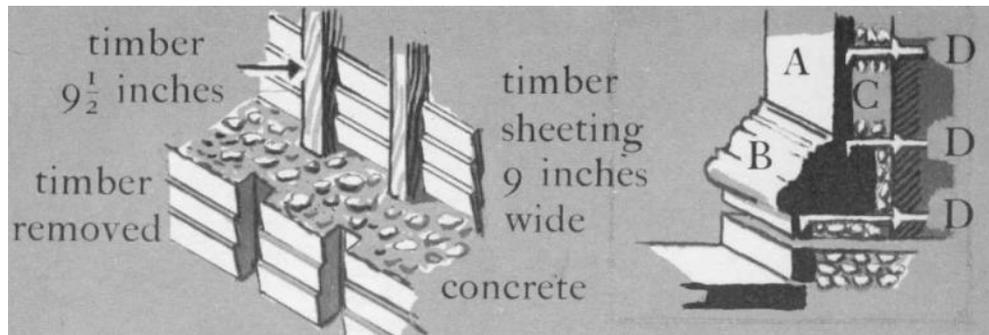
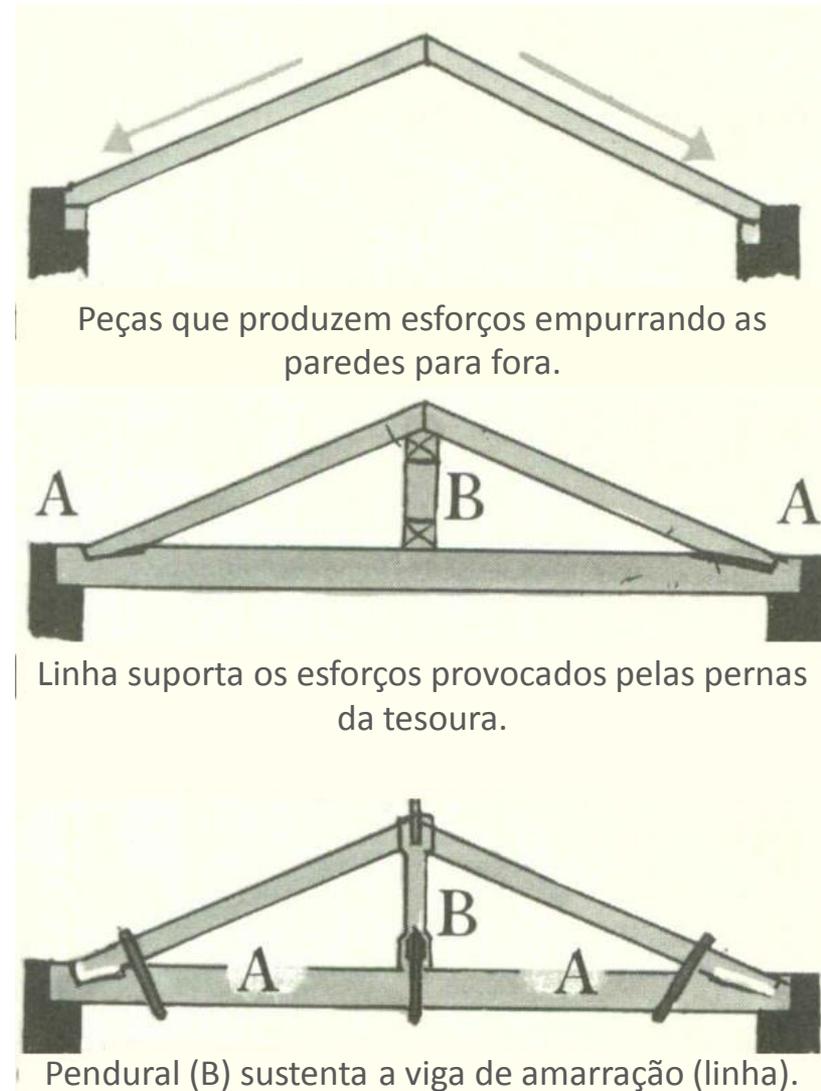


Figura 50: Parede de concreto. Método de fixação do mármore.

- **Pedra pomes** (material leve) era utilizado como agregado nos zimbórios, para o qual um cembre circular de madeira era utilizado.
- Utilizavam **tijolos** pequenos que permitiam executar paredes curvas.

- Os romanos inauguram a **tesoura moderna**, criada a partir de um triângulo indeformável, onde a linha é tracionada e o pendural trabalha flutuando, ou retesado na linha como a corda de um arco. O resultado estrutural era uma solução de estabilidade que permitiu a construção de vãos livres de 20 metros como a Basílica de Trajano e outras pontes. Ocasionalmente substituíam o **madeirame** dos telhados por **estruturas metálicas** como na Basílica de Ulpia ou no pórtico do Panteão.

Figura 51: Tesoura.



Arquitetura Romana

- As **arcadas** se desenvolvem a partir do cruzamento da coluna grega com o arco etrusco. No seu funcionamento os pés dos arcos não se apoiam na coluna, mas em pilastras menores que fazem às vezes das escoras para a coluna de sustentação. A coluna, em razão da espessura da parede da arcada, passa a ser uma **pilastra** (metade embutida).

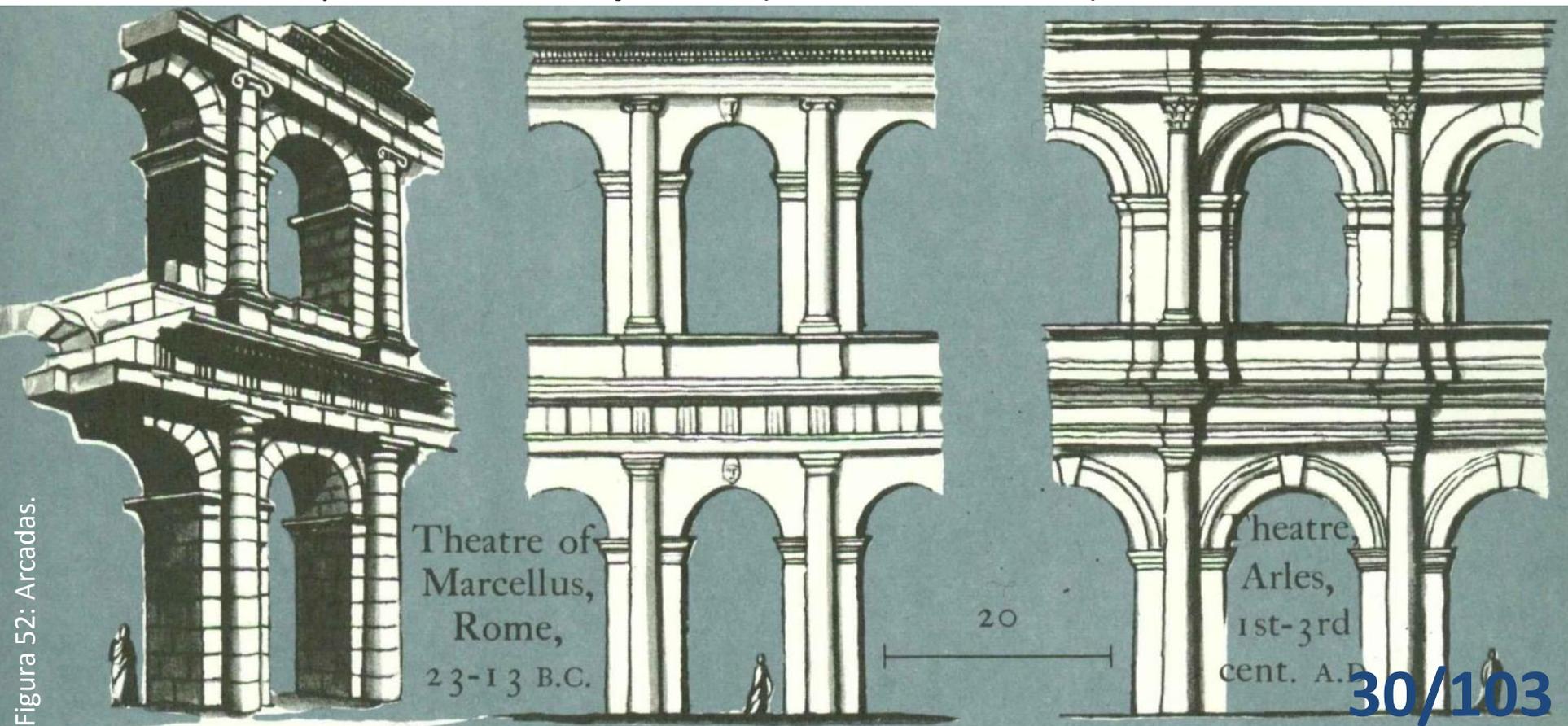


Figura 52: Arcadas.

Antiguidade



Figura 53: Coliseu, Roma, 70-82



Figura 54: Coliseu, Roma, 70-82



Figura 55: Panteão , Roma, 120-124



Figura 56: Panteão, Roma, 120-124

Arquitetura Paleocristã [300 a 640]



Surge enquanto os romanos desenvolviam sua arquitetura colossal e espalhavam um estilo por toda a Europa e parte da Ásia, os cristãos começaram a criar uma arte simples e simbólica executada por pessoas que não eram grandes artistas.

Dividida em duas fases:

catacumbária (catacumbas e cemitérios subterrâneos devido a perseguição) e **basilical** (Imperador Constantino, foram cedidas basílicas – locais de comércio e assuntos judiciais – para as celebrações).

Figura 57:
Santa Inês Fora das Muralhas, Roma, 625-638

Arquitetura Paleocristã

TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

- Os **mosaicos** foram o material escolhido para o revestimento interno das basílicas.
- O modelo da basílica romana (três a cinco naves de teto plano, sem abóbadas; transepto contínuo, planta em T, abside circular sem coro, átrio) é adotado.

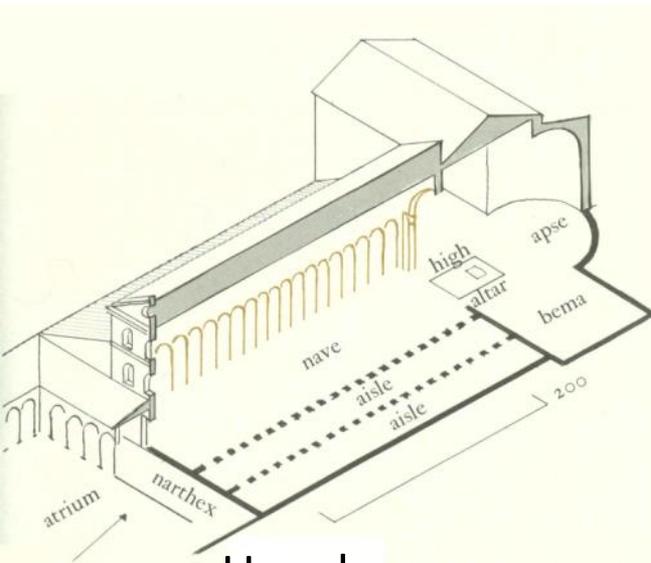
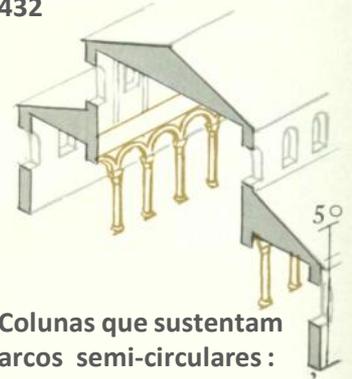


Figura 58: Ambientes das basílicas.

- Uso de **arcos**, os quais passam a ser apoiados diretamente sobre os capitéis das colunas (sem cornijas ou arquitraves).



Colunas que sustentam um entablamento liso: Santa Maria Maior, Roma, 432



Colunas que sustentam arcos semi-circulares: São Apolinário em Classe, Ravena, 534-539



Corredor em 2 pisos: Santa Inês Fora das Muralhas, Roma, 625-638

Figura 59: Colunas e arcos.

Arquitetura Paleocristã



Figura 60: Mosaicos da Abside.
São Apolinário em Classe, Ravena, 534-539



Figura 61: Arcos apoiados diretamente em colunas.
São Apolinário em Classe, Ravena, 534-539

Arquitetura Bizantina

[300 a 640]

A arquitetura bizantina era de caráter cerimonial e decorativo que procurava a imponência e riqueza dos materiais e dos detalhes.

Houve um afastamento da tradição greco-romana, sendo criadas, sob influência da arquitetura persa, novas formas de templos, diferentes dos ocidentais.

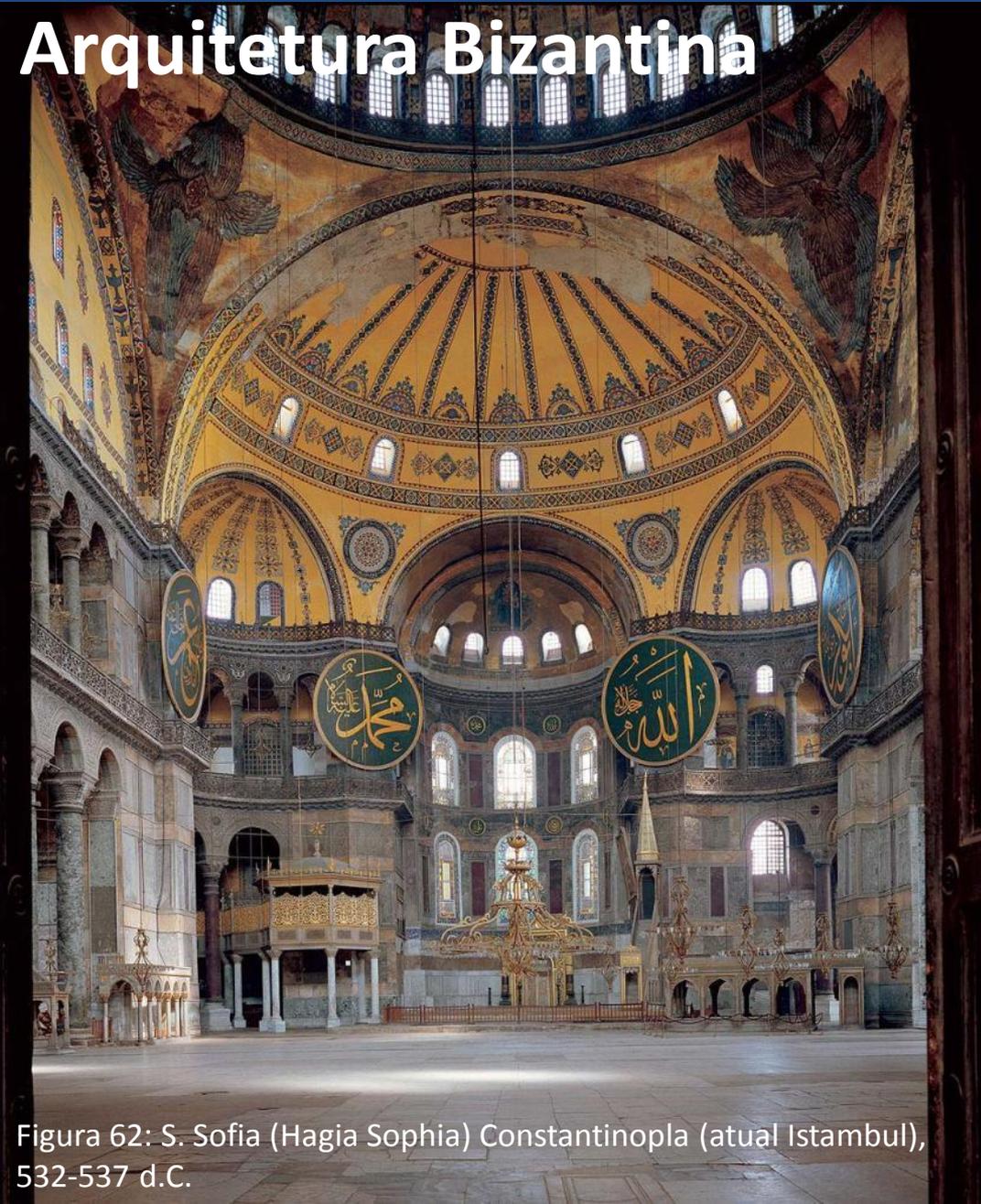
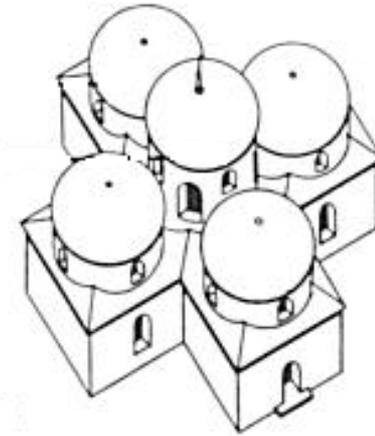


Figura 62: S. Sofia (Hagia Sophia) Constantinopla (atual Istambul), 532-537 d.C.

Arquitetura Bizantina

Figura 63: Esquema de basílica bizantina cruciforme com planta de cruz grega.



TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

- Os **mosaicos** predominavam no chão e nas paredes.
- As características predominantes seriam a **cúpula** e a planta de eixo central, também chamada de planta de cruz grega (quatro braços iguais).

- A inovação do uso de **cúpulas** se deu ao colocar-se o tambor (grande arco circular sobre o qual se assenta a cúpula) diretamente sobre a **base quadrada**. Em cada um de seus lados ergueram um **arco**, sobre os quatro arcos colocaram um tambor e, sobre este, a cúpula.

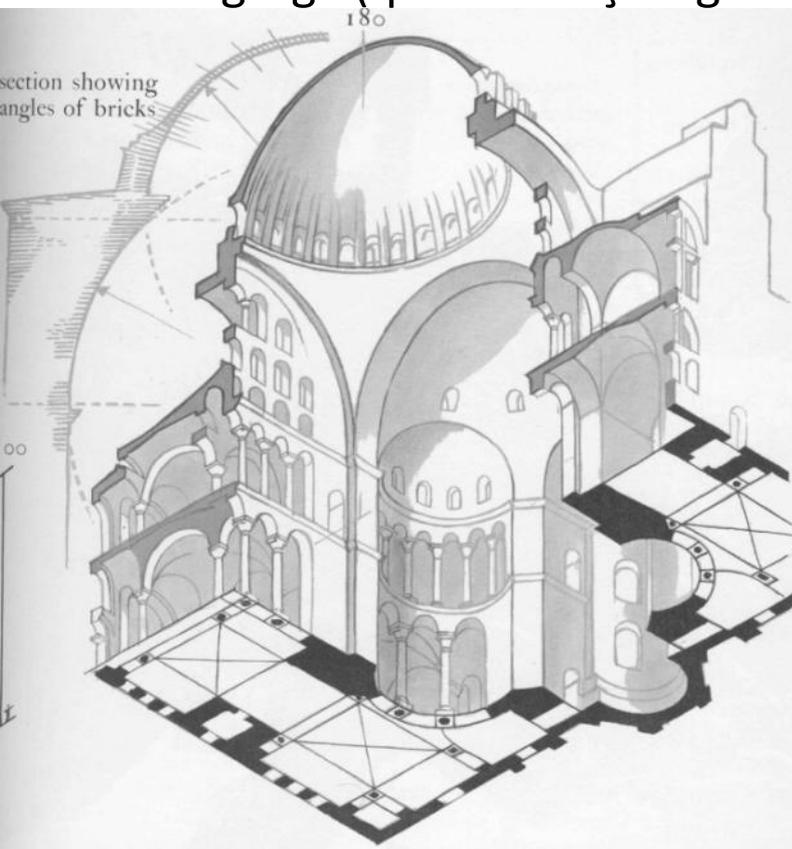


Figura 64: S. Sofia (Hagia Sophia) Constantinopla (atual Istambul), Anthemius of Tralles e Isidorus of Miletus. 532-537 – Cúpula (tijolos e argamassa) sobre base quadrada.

Arquitetura Bizantina

- A sobreposição da cúpula arredondada sobre uma construção quadrada se deve ao uso do **sistema de pendentes**, "triângulos" curvilíneos formados dos intervalos entre os arcos e que constituíam a base sobre a qual era colocado o tambor.

Figura 65: Pendentes.



Figura 66: S. Sofia (Hagia Sophia) Constantinopla (atual Istambul), 532-537 - A cúpula é apoiada em 4 pilares, o esforço é compensado por 2 semicúpulas e por 4 contrafortes, o interior revestido em mármore colorido e mosaicos.

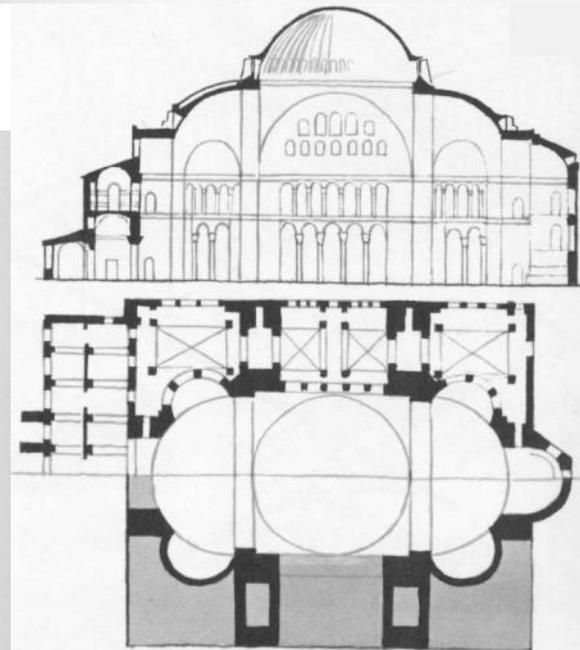
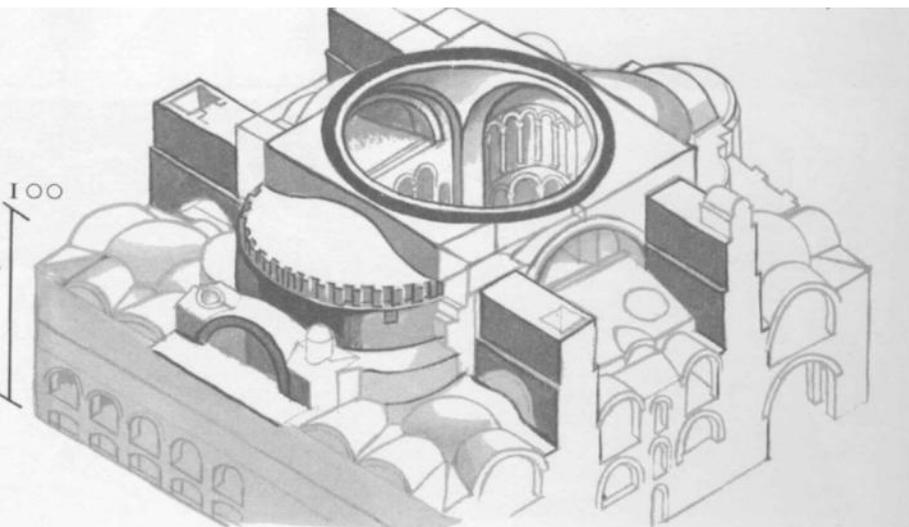


Figura 67: S. Sofia (Hagia Sophia) Constantinopla (atual Istambul), 532-537 - Elevação e Planta Baixa.

Arquitetura Bizantina

Figura 68: S. Sofia (Hagia Sophia) Constantinopla (atual Istambul), 532-537



Figura 69: S. Sofia (Hagia Sophia) Constantinopla (atual Istambul), 532-537

Arquitetura Árabe (Islâmica) [400 – 1.700d.C]

Com a rápida expansão do Islã (630d.C.) até a Palestina, Síria, Pérsia, Índia, Ásia Menor, Norte da África e Espanha, absorveram inevitavelmente traços estilísticos dos povos conquistados, foi assim que as cúpulas bizantinas coroaram suas mesquitas, e os esplêndidos tapetes persas, combinados com os coloridos mosaicos, as decoraram. Aparentemente sensual, a arte islâmica foi na realidade, desde seu início, conceitual e religiosa.



Figura 70: Mapa da cultura islâmica

Arabesco

Combinação de traços ornamentais com caligrafia, se via nas paredes das Mesquitas e em suas cúpulas e seus relevos eram confeccionados em gesso.



Figura 71: Tapete de Ardabil – muçulmano Museu Victoria e Albert, Londres (1600)

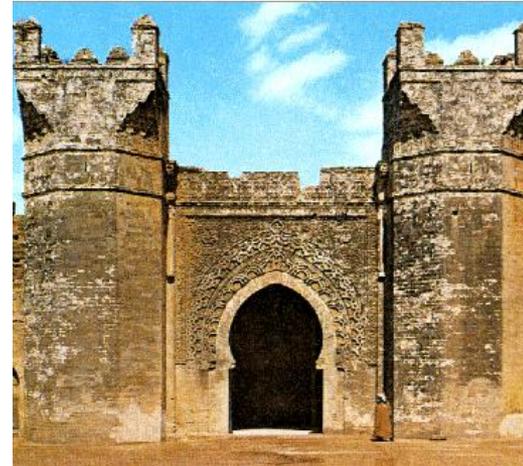


Figura 72: porta da necrópole de Chella – Rabat, Marrocos (400 d.C)

Mausoléu

Construções funerárias representativas semelhantes às mesquitas destinados a santos e mártires.

Arquitetura Árabe (Islâmica) [400 – 1.700 d.C]

As mesquitas (locais de oração) foram construídas seguindo o modelo da casa de Maomé em Medina: uma planta quadrangular, com um pátio voltado para o sul e duas galerias com teto de palha e colunas de tronco de palmeira. No entanto, a arquitetura sagrada não manteve a simplicidade e a rusticidade dos materiais da casa do profeta, utilizando-se de pedras, mármore, cerâmicas (mosaicos), vitrais (alguns venezianos) e até pedras preciosas.

A cúpula de pendentes, que permite cobrir o quadrado com um círculo, foi um dos sistemas mais utilizados na construção de mesquitas, embora não tenha existido um modelo comum.

As mesquitas transferiram depois parte de suas funções aos edifícios públicos: por exemplo, as escolas de teologia, semelhantes àquelas na forma.

Minarete

Uma espécie de torre cilíndrica ou octogonal situada no exterior da mesquita a uma altura significativa, para que a voz do almuadem ou muezim pudesse chegar até todos os fiéis, convidando-os à oração. Diz-se que o sultão Ahmed pediu um minarete de ouro ao arquiteto Mehmet Aga, mas ouro e 6 na pronuncia turca é muito parecida, assim o arquiteto não entendeu ou fez-se de desentendido, fazendo 6 minaretes, o que torna essa mesquita única.



Figura 73: Mesquita do sultão Ahmed ou Mesquita Azul (1609-16), Istambul

Arquitetura Românica

[750 a 1250]

Possui semelhança com as construções dos antigos romanos (séc. I e II): estruturas abobadadas e grossas paredes de alvenaria.

O templo românico era uma cruz latina, composta por uma nave longitudinal e um cruzeiro.

Figura 75: Santiago de Compostela, c. 1075-1121 .

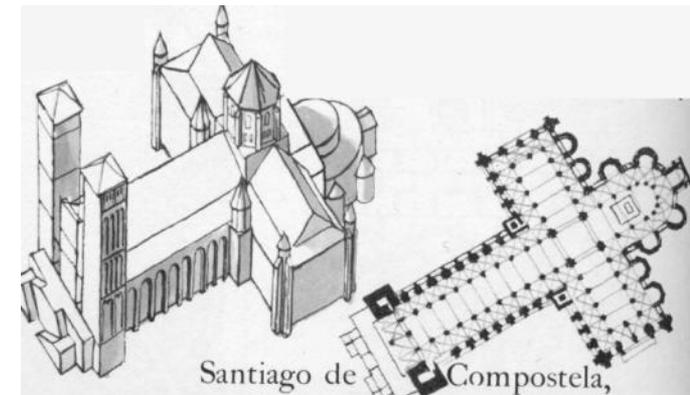


Figura 74: Santiago de Compostela, c. 1075-1121

Arquitetura Românica

TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

- A procura incansável de um sistema estrutural seguro, de fácil construção e dotado de beleza, que tinha de ser condicionado à realização por via de um material contra-indicado sob todos os aspectos: a **pedra**.
- Podemos citar como característica das construções românicas a preocupação em se cobrir grandes vãos e os desejos em anular esforços e empuxos proveniente de cargas brutais de **blocos de pedra**. Tentativas de se transpor para o exterior das igrejas os apoios internos.
- A utilização das **abóbadas de berço** substituindo as tesouras em madeira (incendiadas em invasões). A unidade estrutural era composta pelas aduelas, uma série de blocos de pedra em forma de cunhas. O resultado era a pouca altura da nave que não permitia que ela fosse bem iluminada, resultando em igrejas muito escuras.
- O **arco** vence um vão maior que o lintel, sendo necessários menos suportes, uma grande vantagem para os construtores cristãos que procuravam o mínimo de obstruções internas.

Arquitetura Românica

- Para a cobertura do cruzeiro (cruzamento da nave central com o transcepto) foram usadas as **abóbadas de arestas**.

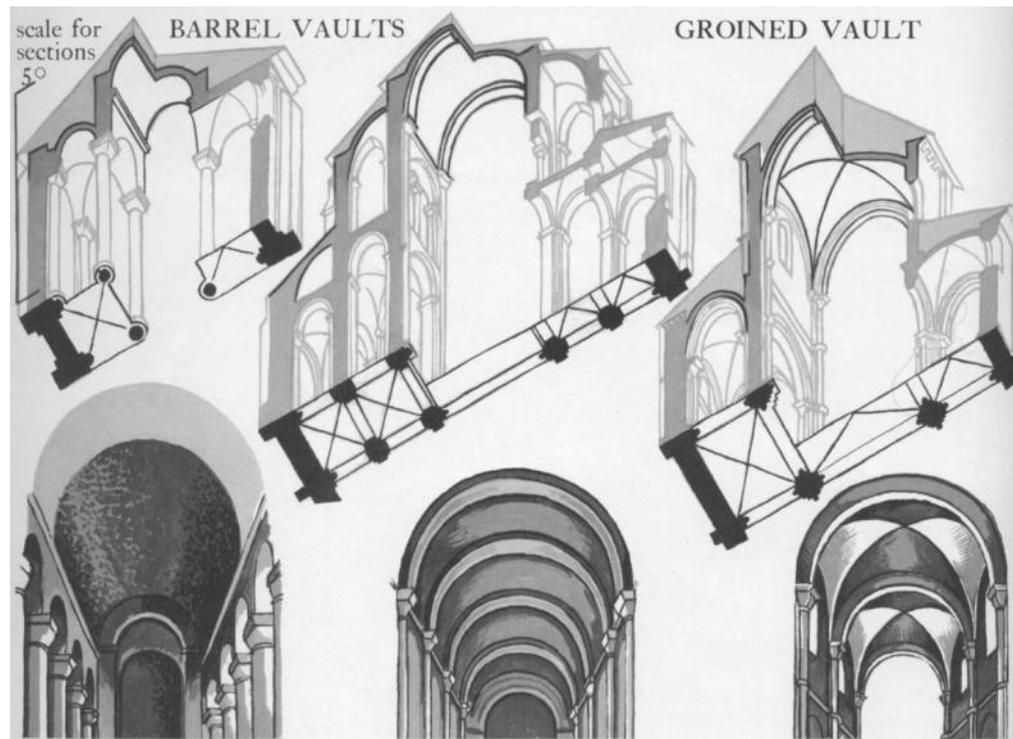


Figura 76: Abóbadas.

- Os materiais mais diversos eram empregados em diferentes lugares, sendo a pedra o mais preferido, depois o mármore e depois o tijolo.
- Os telhados eram feitos de **madeira**.

Arquitetura Românica

Figura 77: Santo Ambrósio, Milão, c. 1140

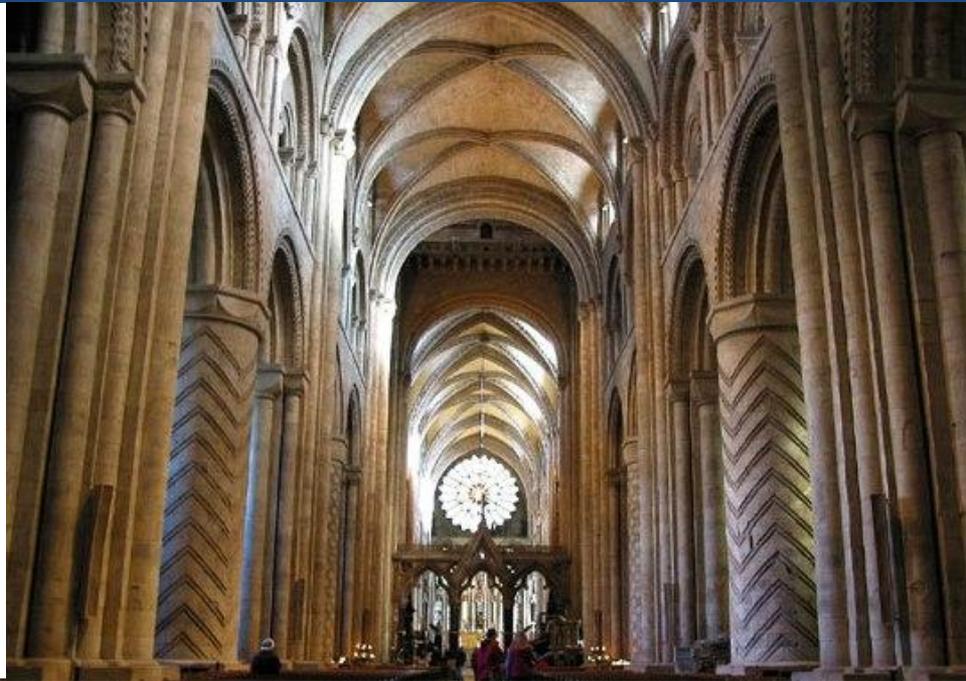
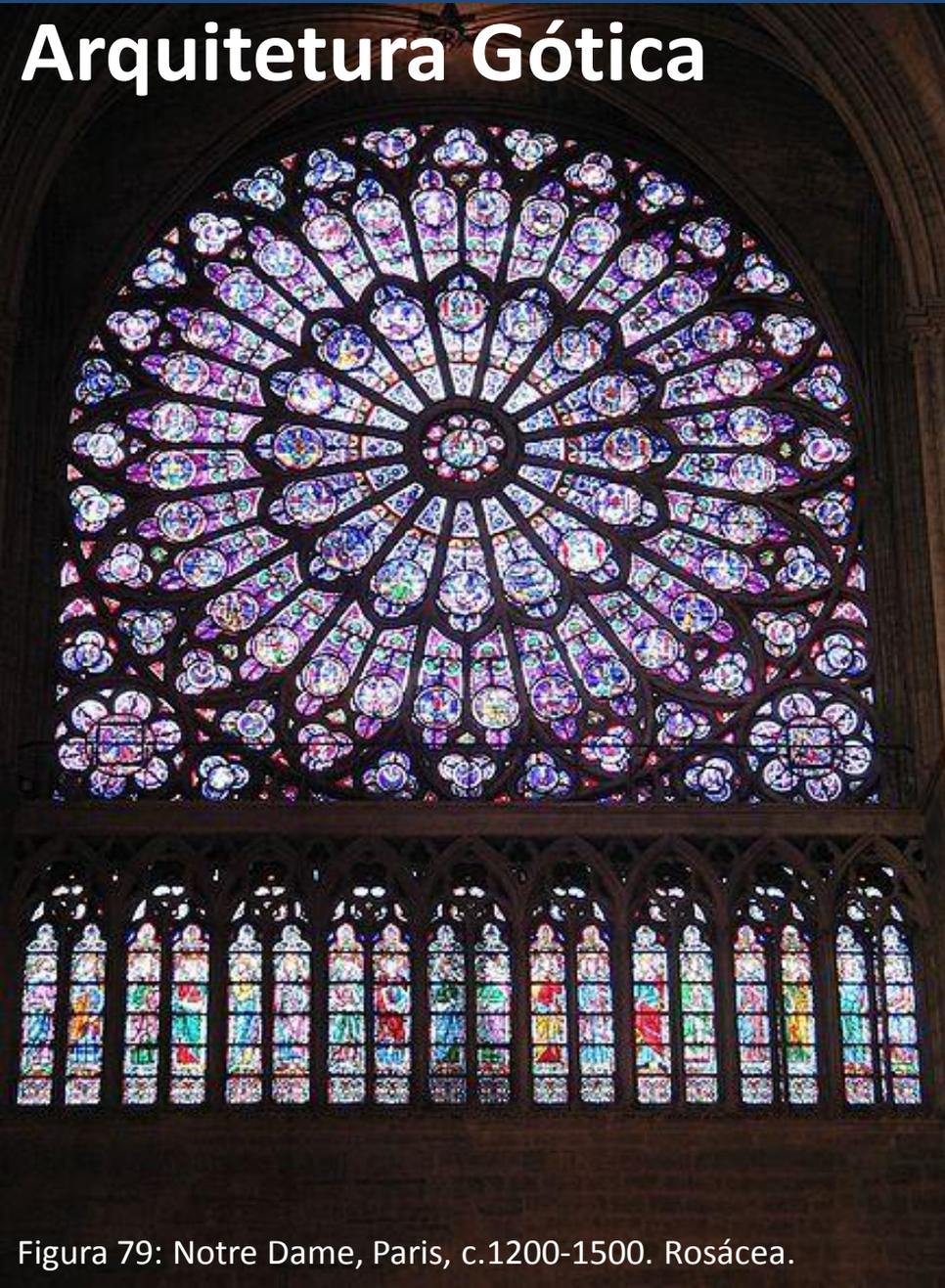


Figura 78: Durham Cathedral, 1093-1133

Arquitetura Gótica



[1130 a 1500]

Havia a necessidade de mais espaço e mais luz.

A planta das catedrais góticas exibe uma forma de cruz latina, dotada de grandes áreas, possuindo de 3 a 5 naves, onde o transcepto se confunde com o alinhamento das naves laterais. Tendência de subir espacialmente (ascensão espiritual).

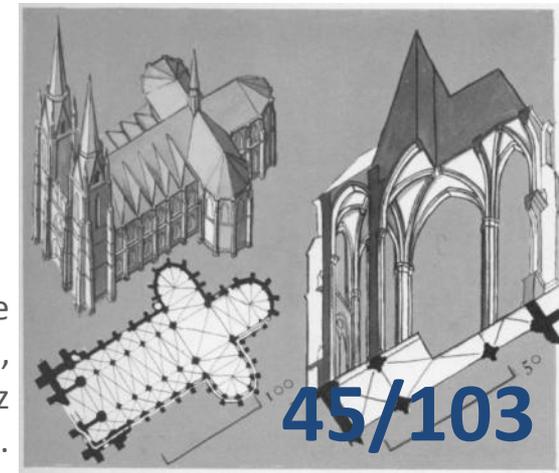


Figura 80: Igreja de Santa Isabel, Marburg, c. 1233-1286. Cruz latina. 3 naves.

Figura 79: Notre Dame, Paris, c.1200-1500. Rosácea.

Arquitetura Gótica

TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

- As catedrais podiam ser definida segundo três elementos: o **arco botante**, a **abóbada nervurada** e a **pedra**.
- Os **arcos ogivais** eram capazes de deixar as colunas mais esbeltas sem colocar em perigo a estabilidade da estrutura.
- As **abóbadas ogivais de arestas** descarregavam o seu peso através de cordões, nervuras e feixes, descarregando em pontos internos e definidos. Os empuxos laterais foram transferidos para o exterior através dos **arcos botantes** e dos **contrafortes**.

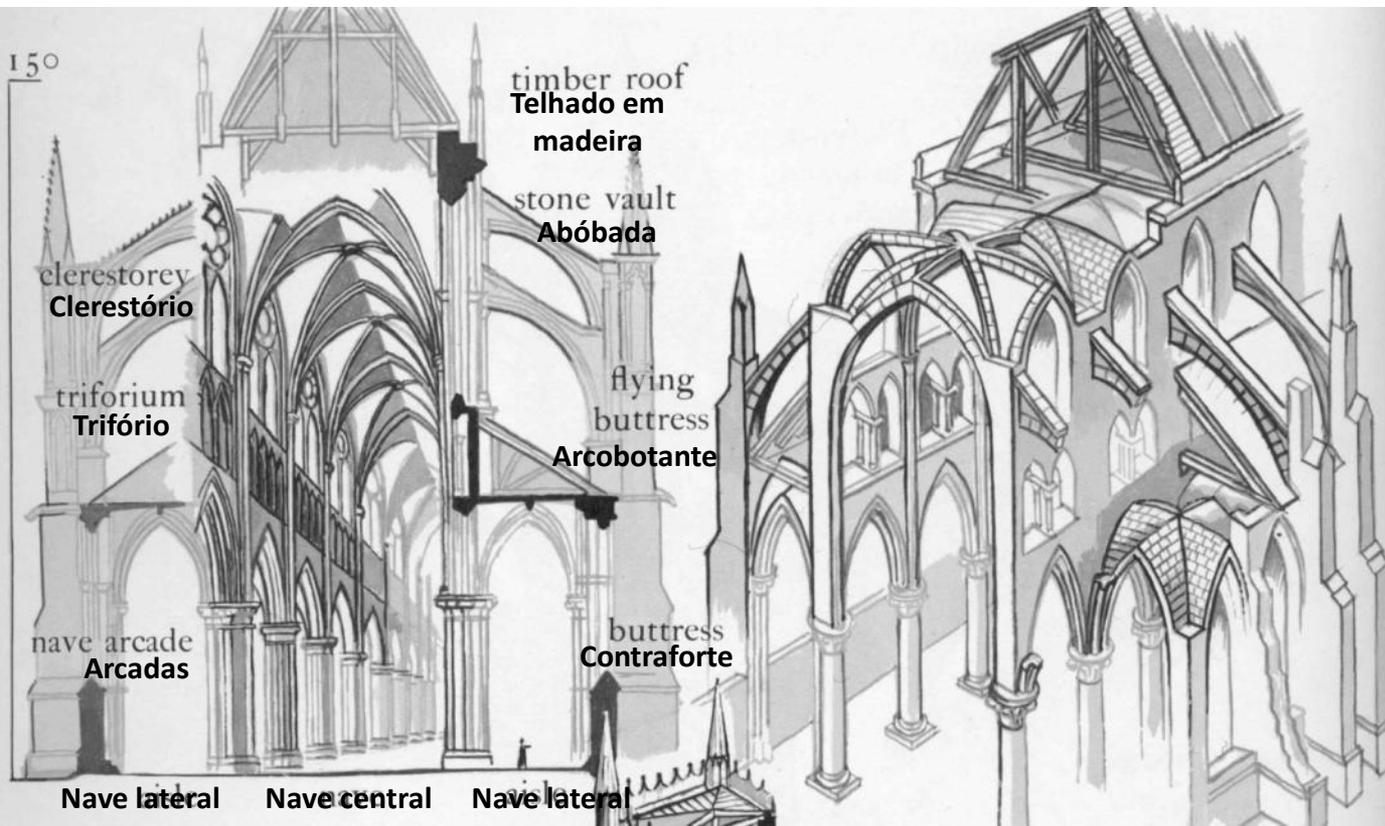


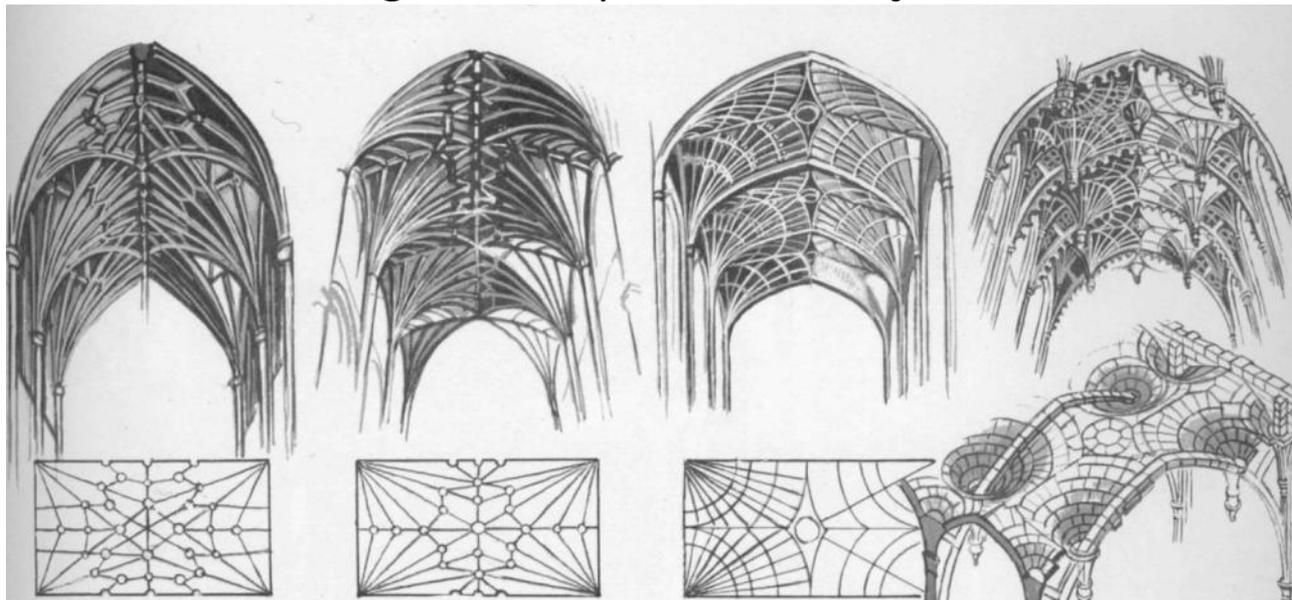
Figura 81: Rheims Cathedral, 1212-1300. Arcobotantes e contrafortes.

Arquitetura Gótica

- Os painéis de paredes situados entre os apoios não possuíam praticamente função estática, podendo funcionar como **enormes janelas**.
- Com relação aos arcos, o **arco ogival** possuía a vantagem de poder cobrir áreas retangulares.
- A luz branca do sol não era suficiente para aqueles interiores de **pedra** rendada, sendo necessário que o templo se colorisse nas mais variadas cores; o que foi conseguido através dos **vitrais**.
- As **rosáceas** nascem com as mais variadas formas.

Arquitetura Gótica

- A mais importante característica do estilo é a **abóbada de nervuras**. Ela apresenta arcos visíveis, que são construídos separadamente da teia ou superfície da abóbada. Esse tipo de abóbada era fisicamente mais leve do que a abóbada de arestas de área equivalente. Portanto, exercia menor empuxo ou tensão sobre as partes inferiores da construção. As nervuras serviam como um diagrama de pedra das forças estruturais da construção.



Nave da Catedral de
Winchester,
1371-1460

Nave da Catedral de
Northwich,
1463-1472

Capela no King
College, Cambridge,
1446-1515

Capela Henry VII,
Abadia de
Westminster,
1502-1512

Figura 82:
Abóbadas de
nervura.

Arquitetura Gótica



Figura 83:
Capela no King College, Cambridge, 1446-1515

Figura 84:
Capela no King College,
Cambridge, 1446-1515 - Nave

Arquitetura Oceânica [600 a.C – 1200 d.C.]

A arte da Oceania constitui um conglomerado de expressões artísticas de grande diversidade submetidas em parte aos condicionamentos geográficos, climáticos e materiais de cada região.

Nos arquipélagos da Polinésia e Melanésia os materiais utilizados são variados: fibras vegetais, ossos, corais, penas de pássaros, madeira e conchas. Já os aborígenes australianos são limitados pela escassez do deserto.

Existem também diferenças estilísticas consideráveis, inclusive entre os povos mais próximos: os australianos se preocupam com o simbolismo religioso, os papuas acentuam a expressividade, e os polinésios, menos conservadores, buscam a novidade.



Figura 85: Mapa da cultura oceânica

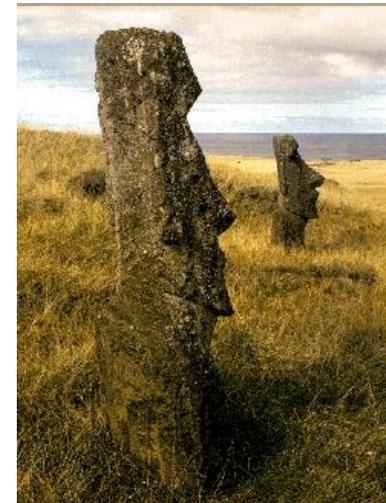


Figura 86: Moai do Rano Raraku, Ilha de Páscoa, Polinésia (1200-1500)

Arquitetura Oceânica [600 a.C – 1200 a.C]



Figura 87: Cabana Maori, Nova Zelândia (10-800)

Os maoris da Nova Zelândia foram o povo mais evoluído. O clima mais frio dessas enormes ilhas levou-os a criar cabanas comunitárias, possuindo a única arquitetura oceânica estável.



Figura 88: Detalhe do telhado Maori, Nova Zelândia (10-800)

Arquitetura Africana [600 a.C – 650 d.C]

Como existem muitos povos, os estilos não são identificáveis como os estilos europeus. Entre as peças mais valorizadas atualmente estão, apenas para citar algumas, as esculturas de arte das culturas fon, fang, ioruba e bini, e as de Luba.



Figura 90: Mesquita ashanti de Larabanga, Gana

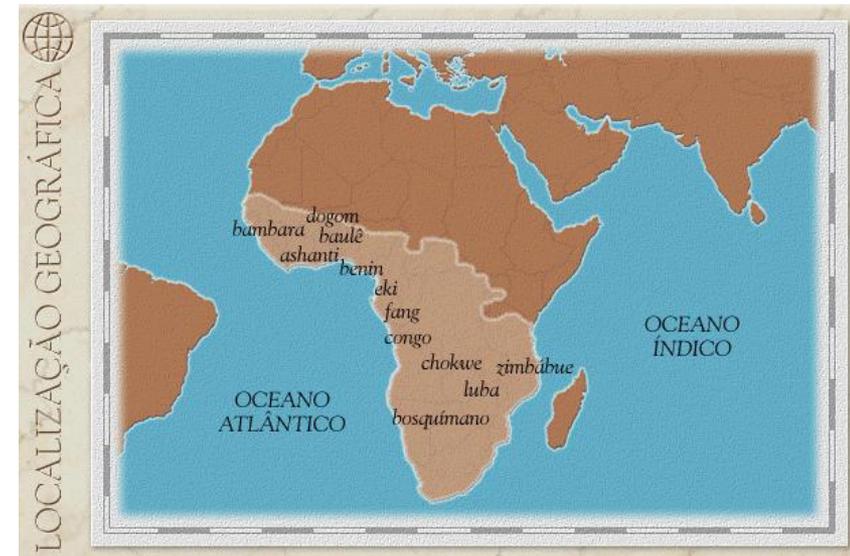


Figura 89: Mapa da cultura africana

Materiais

Os materiais utilizados variavam, então, segundo a região, mas normalmente eram semelhantes: desde o barro até fibras secas tecidas, ou uma combinação de vários materiais.

Arquitetura Africana [600 a.C – 650 d.C]

A arquitetura africana teve um caráter utilitário, em vez de comunitário, e salvo raras exceções nunca foi empregada, como no resto das civilizações, como representação de poder. Comum a todos os povos foi a utilização de materiais pertencentes à sua região geográfica e o uso intencional e comedido dos materiais em equilíbrio com o meio ambiente.

Independentemente de sua hierarquia, todos possuíam o mesmo tipo de casa, não como expressão de igualdade, mas de pertinência ao mesmo grupo.

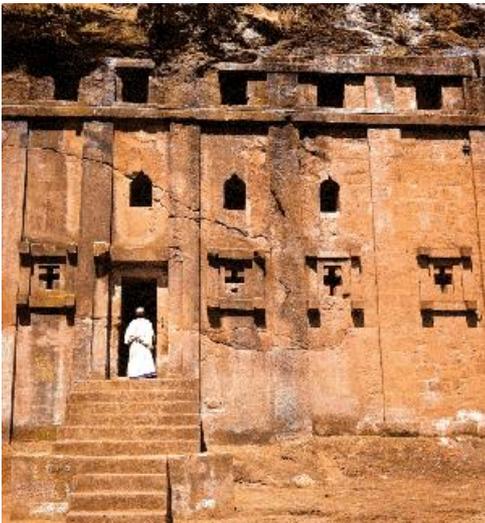


Figura 92: Igreja escavada na rocha de Abba Libanos, Lalibelia 480)

Muros

De modo geral, o povoado se protegia com uma muralha de barro, que rodeava e marcava os limites da aldeia.



Figura 91: Cabanas de Construção Tradicional, Gana

A exceção a esse tipo de arquitetura rudimentar são os povos de Gana e Mali, no sudoeste, que construíram palácios de plantas variadas e o reino de Lalibela, a leste, onde, a partir do século XIII, foram escavados edifícios e templos nas rochas das montanhas.

Arquitetura Renascentista



[1420 – 1620]

- Cúpula da Catedral de Florença (Brunelleschi - Itália)
- Cúpula da Basílica São Pedro (Bramante projetou inicialmente a Basílica).
- Se desenvolvem importantes construções da cidade do Vaticano.
- Época de Miguel Ângelo, Paládio.

Fig. 93: Basílica São Pedro, Vaticano (1506-1612)
Arq.s Bramante (1506-1515), Raphael (1515-1520),
Sangallo the Younger (1539), Michelangelo (1646-1564),
Vignola (1564), Carlo Maderna (1606-1612).

Arquitetura Renascentista

TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

- Brunelleschi - pioneiro na utilização de **pórticos típicos da Renascença**, os quais são compostos por colunas e arcos no estilo coríntio, mais tarde conhecidos como florentinos. Este modelo pode ser encontrado na construção do Hospital dos Inocentes.



Fig. 94: Hospital dos Inocentes.
Arq. Filippo Brunelleschi. Florença (1427).

Arquitetura Renascentista

- Paredes compostas de **tijolo**, frisado na parte exterior de elementos salientes destinados a prender as **placas de mármore** ou com pedra dura por meio de **argamassas**.
- Fachadas com placas de mármore
- Havendo na parede espaços vazios e ranhuras que recebem os alizares e os frisos de **pedra de cantaria**.
- Estrutura do telhado é de **madeira**;
- Coberturas com **telhas romanas**;
- Utilização de **balaustrada** assume aspecto de terraço;

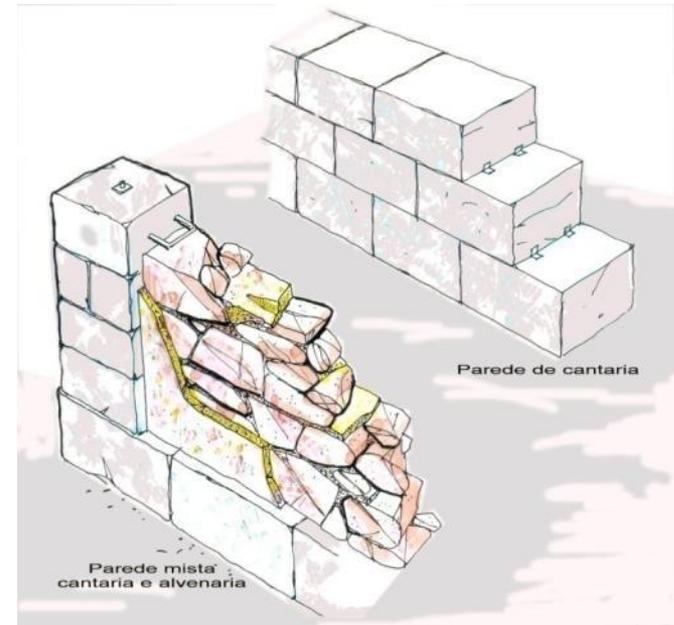


Fig. 95: Exemplo de Parede de Cantaria e Parede Mista de Cantaria e Alvenaria

Arquitetura Renascentista

- Brunelleschi desenvolveu um **método** para a sustentação da Cúpula da Catedral de Florença, inventou as **máquinas** necessárias à construção.



Fig. 96: Os trabalhos sobre a cúpula de Brunelleschi (Reconstrução feita por computador);
Cúpula da Catedral de Santa Maria del Fiori, Florença (1420-1436)

Arquitetura Renascentista

- Brunelleschi (1377-1446) executou o projeto da Cúpula da Catedral de Florença sem utilizar o **cimbre** (armação de madeira que servia de molde e suporte a arcos e abóbadas e era retirada depois de completada a obra), tendo por solução construtiva a colocação de **anéis em pedras (arenito)** dispostos concêntricos e auto-portantes, reforçados com correntes de ferro - sem utilização da madeira;
- A cúpula, de base octogonal tem aproximadamente 54 metros de diâmetro.

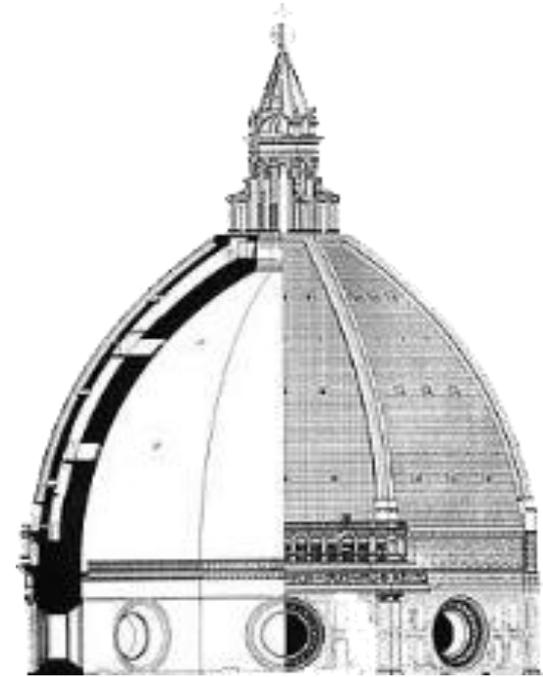


Fig. 97: Cúpula da Catedral de Santa Maria del Fiori, Florença (1420-1436) Cúpula adicionada pelo Arq. Filippo Brunelleschi.

Arquitetura Pré-Colombiana: Maia [250 – 900d.C.]

Asteca [1.200 – 1.500d.C]

Duas das civilizações mais avançadas da América Central foram a maia e a asteca. O império maia além de construir as cidades-santuários, teve organização estatal e social definidas. Mais desenvolvidos cientificamente e intelectualmente: escrita hieroglífica, astronomia, matemática, calendário 365 dias e o conceito do zero.

Os Astecas herdaram muitas dessas descobertas.

Mesmo sem o conhecimento da roda, do metal e dos animais de carga construíram santuários monumentais. A arquitetura de ambos consistia em templos e palácios em terraços piramidais, adornados com obras de ourivesaria de prata, ouro e pedras preciosas, murais coloridos, relevos e esculturas.



Figura 98: Mapa da cultura Maia e Asteca



Figura 99: Sacerdote, pintura mural asteca
Museu Nacional de Antropologia, México

Arquitetura Pré-Colombiana: Maia [250 – 900d.C.]

Maia

Uma nova tecnologia que implicou em diferenciação estilística foram as abóbadas falsas ou salientes, formadas pela superposição de silhares de pedra. As grandes plataformas eram feitas de pedras. As paredes, de terra batida e bambu, depois, revestidas por pedra talhada ou argamassa e estuque de cal.



Figura 100: Templo das inscrições – Maia Palenque, Chiapas



Figura 101: Pedra perfurada – Maia Esferistério de Chiquém-Itzá

Pitz

Assim chamado o jogo de bola maia. Este é o maior campo de bola encontrado, tem 168 metros de comprimento e 70 de largura, maior que um campo de futebol.

Arquitetura Pré-Colombiana: Asteca [1.200 – 1.500d.C]

Templos

Tinham bases quadrangulares que, superpostas, davam forma a pirâmides escalonadas, coroadas por uma plataforma, onde ficava a pedra de sacrifícios. A decoração, com figuras de deidades antropomórficas e animais simbólicos, completava o quadro.



Figura 102: Pirâmide do castelo – Asteca Chiquén Itzá, Yucatán (antigo território maia)

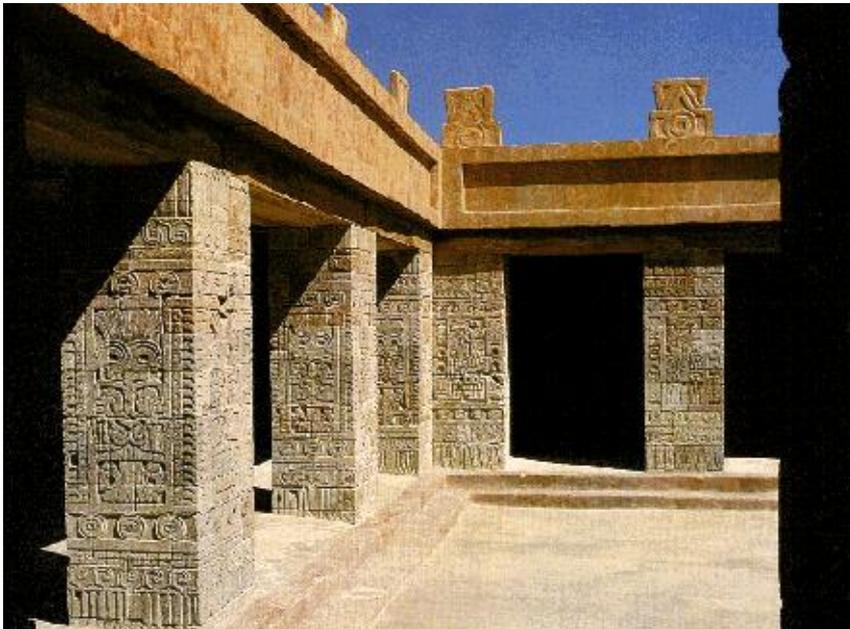


Figura 103: Palácio de Quetzalpapaloti – Asteca (Pátio interno) – Teotihuacan, México

Palácios

Em sua maioria foram destruídos. Eles possuem base retangular, com pátios abertos no seu interior e duas construções.

Tecnochtitlán

Segundo as crônicas dos conquistadores, foi construída numa ilha e possuía aquedutos de pedra, para dispor de água potável.

Arquitetura Pré-Colombiana: Inca [1.200 – 1.500d.C]

Possuíam o sistema de organização social e estatal, língua e religião oficiais, e eram hábeis na metalurgia. Arquitetura monolítica e despojada de ornamentos, demonstrando uma técnica impecável e grande frieza expressiva. Na capital do império, Cuzco, encontravam-se as duas edificações mais significativas: o Coricancha, templo do Sol, e o Sacsahuamán, o local onde se vivenciava a divindade. A partir deles traçou-se o resto da cidade, pois eles estavam em locais estratégicos, a exemplo das fortalezas, que serviam de proteção. Os palácios e casas dos nobres em geral tinham uma planta quadrada, e a das construções religiosas era circular. Os incas jamais construíram pirâmides, e as encontradas em seu habitat são anteriores a essa civilização.



Figura 104: Mapa da cultura inca

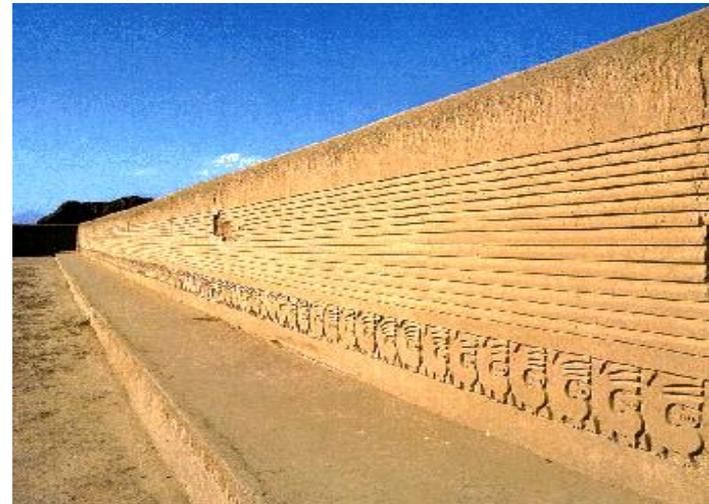


Figura 105: Parede da praça cerimonial do Palácio Tschudi Trujillo, Perú

Arquitetura Pré-Colombiana: Inca [1.200 – 1.500d.C]



Figura 106: Machu Picchu, Chile

Machu Picchu

A construção é muito semelhante à dos incas, mas anterior a eles, e talvez por isso tenham mantido o local em segredo. Seu aspecto mais relevante é a fusão completa entre as formas arquitetônicas e as orográficas da montanha.

Notável trabalho em pedra

O aspecto mais notável da arquitetura inca. As obras civis de menor importância, as casas do povo e os depósitos de alimentos eram construídos com pedras irregulares; as fortalezas e torres, com pedras colossais; e os templos, palácios e edifícios do governo, com paredes de pedras geométricas regulares, polidas e encaixadas uma na outra, sem argamassa. Ainda se desconhece o sistema utilizado para encaixar perfeitamente os enormes blocos de pedra. Existem algumas referências em adobe.



Figura 107: Porta do segundo recinto Sacsahuamán

Arquitetura Barroca

[1600 - 1780]

TIPOS DE CONSTRUÇÕES:

- Igrejas
- Bibliotecas
- Altares
- Pórticos
- Torres
- Arcos
- Palácios
- Jardins

É caracterizado pela opulência das formas, monumentalidade das dimensões e excesso de ornamentação. Na Europa, o Barroco começou na Itália, com a Igreja da Companhia de Jesus em Roma, o Gesú.

A contra-reforma provoca a ruptura decisiva com o classicismo renascentista, utilizaram o barroco como manifestação de grandeza.



Fig. 108: Igreja da Companhia de Jesus –
O Gesú; Roma, Arq. Giacomo Vignola (1568-75)
Pintura do teto da nave principal,
Giovanni Gaulli (1692-95)

Arquitetura Barroca

TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

- Abandonam a simplicidade que ostentava os interiores, substituindo por pompa onde o **ouro** e as **cores** compõem **arabescos**.



Fig. 109: Igreja de Sant'Andrea dal Quirinale; Cúpula . Roma, Itália.
Arq. Gian Lorenzo Bernini (1658).

Arquitetura Barroca

- **Materiais mais ricos** fazem fundo para pinturas alegóricas de **vivas cores**, que se emolduram em medalhões trabalhados (tetos e forros);
- Arquitetura em **mármore e pedra esculpida**.

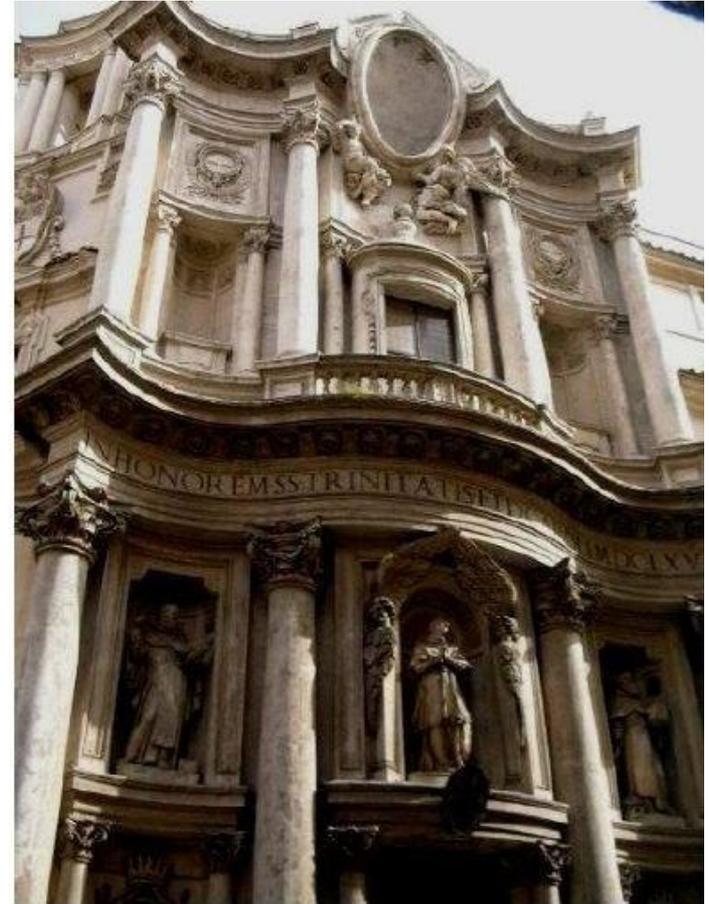


Fig. 110: Fachada de San Carlo alle Quattro Fontane, Roma, Arq. Francesco Borromini (1665-7).

Arquitetura Neoclássica [1750-1840]

- As regras clássicas são mantidas como modelos convencionais para os artistas da época.
- Combatia o Barroco, do modo exagerado de sua maneira de pintar e arquitetar.

TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

- Inicia-se a industrialização de produtos e processos – **vidro, ferro, telha, estruturas metálicas**, entre outros.



Fig. 111: Arq. Ventura Rodríguez. Catedral de Pamplona, Espanha (1783).

Arquitetura Neoclássica

TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

- Uso do **concreto** para substituir a pedra e madeira;
- O **vidro** mais utilizado nas janelas;
- O **ferro** difunde-se bastante;
- **Colunas e vigas metálicas** formam a estrutura de muitos edifícios industriais;
- **Grades de janelas, balaustradas**, cercados e decorações são cada vez mais utilizados.



Fig. 112: Chester Terrace, Arq. John Nash, Londres (1825)

Arquitetura Historicista [1840-1900]

TIPOS DE CONSTRUÇÕES:

- Igrejas
- Altares
- Torres
- Palácios
- Bibliotecas
- Pórticos
- Arcos
- Jardins
- Casas



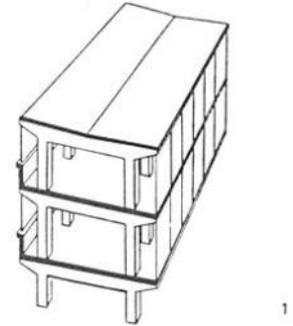
Fig. 113: Edifício do Reichstag,
Arq. Paul Wallot, Berlim (1884-1894)

- Historicismo: imitação de modelos, mediante o emprego distante e irônico de elementos históricos, com criações individuais, com linguagem e formas próprias.
- Uso de simetria, janelas semicirculares, colunas da Antiguidade e do ornamento.
- Os materiais estruturais não são mais a essência da forma. Ornamentos e revestimentos são utilizados nas fachadas historicistas.

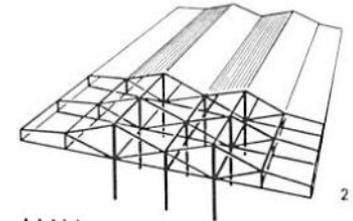
Arquitetura Modernista[1920-1970]

- Concreto, vidro, armações de ferro, novas aquisições da estática são experimentados ao longo do séc. XIX pelos engenheiros e, por volta de 1900, adotados pelos construtores.
- Os inovadores do séc. XX teorizam a nova estética:
 - “A forma segue a função.”
- Há a recusa da ornamentação:
 - “O ornamento é um crime”.
- A estrutura é evidenciada como valor estético em si.
- Edifícios compostos por elementos pré-fabricados, arranha-céus residenciais e de escritórios sem adornos e funcionais, edifícios religiosos, assim como grandes obras de engenharia em **concreto**, **aço** e **vidro** evidenciam a marca da arquitetura moderna.

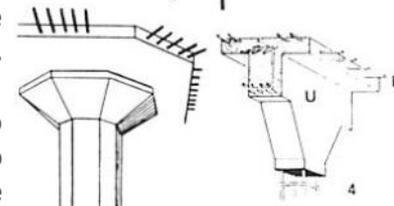
1 Estrutura de concreto armado, alicerçadas com pilares sustentam as lajes e o teto.



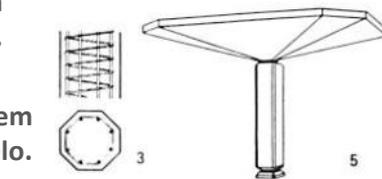
2 Galpão aberto sustentado por elementos internos.



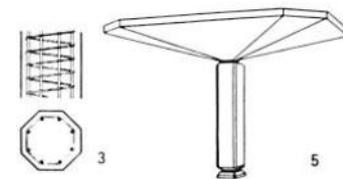
3 Coluna e laje de concreto armado.



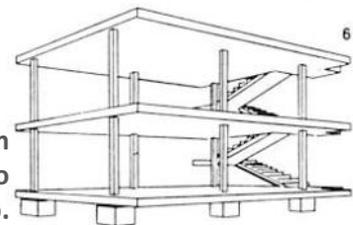
4 Pilar de concreto armado e junção com a trave portante (U) e a laje (P).



5 Cobertura em forma de cogumelo.



6 Esqueleto de um edifício de concreto pré-fabricado.



Arquitetura Modernista

MIES VAN DER ROHE (1886-1969)

- Possibilidade de contato absoluto entre os espaços interior e exterior através das paredes de vidro.
- A “planta livre” oferece possibilidades ilimitadas de divisões internas, dentro de uma malha estrutural.
- “Less is more”.
- Farnsworth: **concreto pré-moldado, aço e vidro.**



Figura 115: Mies van der Rohe, Farnsworth , 1946-1951.



Figura 116: Mies van der Rohe, Farnsworth , 1946-1951.

*“What would **concrete** be, what **steel**, without the **plate glass**?(...) only a glass skin and glass walls can reveal the simple structural form of the skeletal frame and ensure its architectonics possibilities.(...) Only now can we give shape to the space, open it and link it to the landscape.(...) Simplicity of construction, clarity of tectonic means, and purity of materials have about them the glow of pristine beauty.”*

Mies Van der Rohe [1933]

Arquitetura Modernista

LE CORBUSIER (1887-1965)

- Pertenceu ao chamado Funcionalismo, no qual a “planta livre” é fruto de racionalidade (a forma segue a função).
- Os 5 princípios da arquitetura moderna:
 - *Planta livre da estrutura*
 - *Pilotis*
 - *Terraço-jardim*
 - *Fachada livre*
 - *Janela em fita*
- Villa Savoye: **concreto armado** e **vidro**.



Figura 117: Le Corbusier, Villa Savoye, 1928.



Figura 118: Le Corbusier, Villa Savoye, 1928. Terraço-jardim.

*"A natureza com suas leis domina nosso pensamento; nossos sentidos lhe são submetidos. Ela é o jazigo de todos os valores concebíveis por nossa razão. Só concebemos na medida em que podemos realizar. Só concebemos claramente aquilo que podemos executar perfeitamente. O espírito daquele que dispõe de grandes **meios técnicos** é capaz de conceber livremente."*

Le Corbusier [1918]

Arquitetura Modernista

FRANK LLOYD WRIGTH (1869-1959)

- Pertenceu ao chamado Movimento Orgânico, no qual a “planta livre” é vista organicamente e com plena humanidade.
- Um lugar é eleito por Wright como centro de seu projeto, e se abre para as diversas funções da casa como um organismo vivo. Não apenas um organismo de formas irregulares ou características volumétricas que lembram a natureza, mas uma construção que faz uma leitura ao seu redor, que considera os materiais e características da região.
- Fallingwater (Casa da Cascata): **pedra, concreto armado e vidro.**

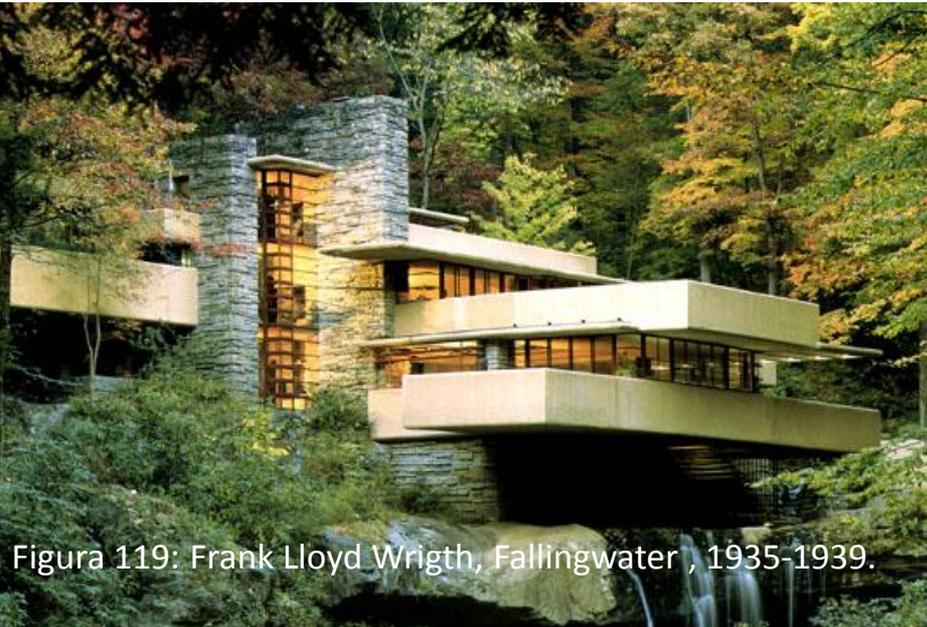


Figura 119: Frank Lloyd Wright, Fallingwater, 1935-1939.



Figura 120: Frank Lloyd Wright, Fallingwater, 1935-1939.

Arquitetura Modernista

OSCAR NIEMEYER (1907)

- Obras com forte identidade formal.
- Presença de estruturas formais claras como base da organização dos seus projetos, da utilização de formas elementares na configuração dos seus elementos constituintes e do fato de que o número de elementos em seus projetos ser sempre limitado.
- Catedral de Brasília: **concreto armado** e **vidro**.



Figura 121: Oscar Niemeyer, Catedral de Brasília, 1959. direita



Figura 122: Oscar Niemeyer, Catedral de Brasília, 1959.

“A ideia de criar vãos maiores, reduzindo fundações, movimentos de terra, etc., não foi fácil de fixar apesar da simplicidade que as estruturas projetadas ofereciam.

Mas o concreto armado exigia um vocabulário diferente, uma liberdade de formas plásticas que o caracterizasse, e o arquiteto acabou impondo as suas fantasias.”

Niemeyer [1993]



Figura 123: Oscar Niemeyer, Catedral de Brasília, 1959.

Arquitetura Pós-Modernista



Fig. 124: Quartier Schützenstraße, Berlin,
Arq. Aldo Rossi e outros. (1994-1998)

[1945-2000]

TIPOS DE CONSTRUÇÕES:

- Igrejas
- Pórticos
- Altares
- Arcos
- Torres
- Jardins
- Palácios
- Casas
- Bibliotecas

Contesta o modernismo através da mistura livre de estilos, técnicas e materiais; podendo incorporar elementos clássicos de maneira não convencional.

Arquitetura Pós-Modernista

TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

- Materiais consolidados e tecnologia permitindo novas inovações: **concreto celular, estruturas metálicas, dry wall, nanotecnologias, alumínio e titânio.**



Fig. 125: Edifício de habitação na Kochstrasse, Berlin, Arq. Aldo Rossi e outros. (1989)

Arquitetura High-Tech ou Tecnicista [1960 - atual]

TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

- Princípios teóricos e conceituais baseados nos modernistas, só que adaptados ao potencial tecnológico do mundo contemporâneo, com o emprego de **materiais sofisticados**.
- **Cabos de aço**, elementos em **concreto pré fabricados**, **vidro estrutural**, **membranas tensionadas**, painéis **acrílicos transparentes**, **neoprene** .
- Arquitetura tecnicista como reflexo dos avanços tecnológicos em outras áreas.



Fig. 126 e 127: Estádio Olímpico de Munique e detalhe da sua estrutura, Arq. Frei Otto (1968 -1972), executado no sistema estrutural tensoestrutura, utiliza-se de painéis acrílicos transparentes, com juntas de neoprene.

Arquitetura Contemporânea



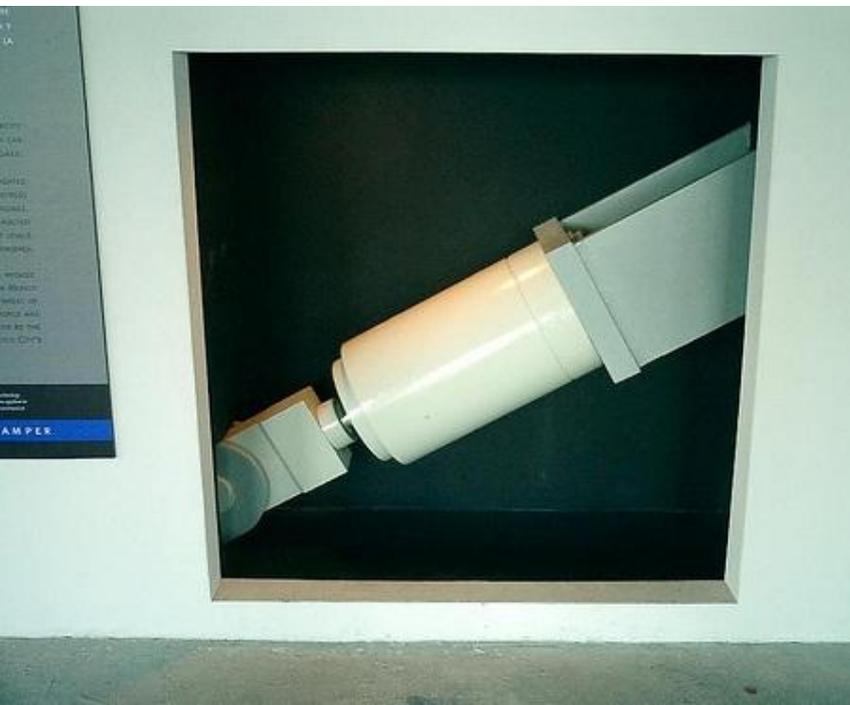
TÉCNICAS E MATERIAIS EMPREGADOS:

- **Amortecedores sísmicos** para prevenção de terremotos.
- Tecnologia deve tornar a arquitetura sustentável.

Fig. 128: Torre Mayor possui amortecedores sísmicos para prevenção de terremotos. Cidade do México, Arq. Zeidler Partnership Roberts (2003).



Fig. 129 e 130: Estrutura e detalhe dos amortecedores sísmicos para prevenção de terremotos. Torre Mayor, Cidade do México, Arq. Zeidler Partnership Roberts (2003).



Os materiais, assim como a história evoluem com o passar do tempo. No início é utilizado o que está ao alcance, com a evolução das técnicas o mesmo material pode ter outra aplicação ou ser empregado com a adição de outros materiais. Alguns materiais por terem uma aplicação mais complexa acabam sendo descartados em função de outros mais eficientes. A mudança de material surge da necessidade, da solução de um problema como comenta Mahfuz:

“(...) os primeiros construtores os quais, trabalhando por tentativa e erro, utilizavam os materiais disponíveis em lugar determinado, com um clima específico, para abrigar um estilo de vida particular. As primeiras construções tinham que ser feitas dessa maneira porque haviam muito poucos precedentes a seguir. Em suas tentativas de modificar o clima natural e cultural, os construtores primitivos experimentaram com materiais e formas até encontrarem uma combinação que “funcionasse”. Essa combinação seria usada da mesma maneira até que alguma mudança - cultural, climática, geográfica, etc. - causasse a sua modificação”. MAHFUZ (1995. p. 45-46)

Não é possível desvincular o sistema construtivo dos materiais, pois, a evolução dessas técnicas permite novos usos e a utilização de novos materiais.

ADORNO, T. **Teoria Estética**. Edições: Lisboa, 1970.

BENÉVOLO, Leonardo. **História da Arquitetura Moderna**. Perspectiva: São Paulo, 1976.

ENCICLOPEDIA Multimídia da **Arte Universal** - Vol. 1 / 3 /4 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.

GYMPEL, Jan. **História da Arquitectura: da antiguidade aos nossos dias**. Colónia, 2001.

KOCH, Wilfried. **Dicionário dos Estilos Arquitetônicos**. Martins Fontes: São Paulo, 1998.

MAHFUZ, Edson da Cunha. **Ensaio sobre a razão compositiva**: uma investigação sobre a natureza das relações entre partes e o todo arquitetônico. AP Cultural: Belo Horizonte, 1995

MANSBRIDGE, John. **Graphic History of Architecture**. Hennessey & Ingalls: Los Angeles, 1967.

NIEMEYER, Oscar. **Conversa de arquiteto**. Revan: Rio de Janeiro, 1993

ZEVI, Bruno. **Saber ver a Arquitetura**. Martins Fontes: São Paulo, 1989.

- Adobe, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Adobe>>. (acesso em agosto/2012).
- Adobe, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Arquitetura_vernacular>. (acesso em agosto/2012).
- Alinhamento de Menires, Carnac, disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Rochas_de_Carnac>. (acesso em agosto/2012).
- AP, disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Ap_\(arqueologia\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ap_(arqueologia))>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Bizantina, disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/constantinopla/arquitetura-bizantina.php>>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Gótica, disponível em: <http://www.territorios.org/teoria/H_C_gotica.html>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Grega , disponível em: <<http://www.historiadomundo.com.br/grega/arquitetura-grega.htm>>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Grega , disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/historiageral/arquitetura-escultura-grega.htm>>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Grega , disponível em: <http://www.prof2000.pt/users/ruis/7%C2%BA_ano/grecia.htm>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Grega , disponível em: <http://www.territorios.org/teoria/H_C_grega.html>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Maia, disponível em: <<http://www.historiadomundo.com.br/maia/arte-e-arquitetura-maia.htm>>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Indiana, disponível em: <<http://www.historiadomundo.com.br/indiana/arte-e-arquitetura-indiana.htm>>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Indiana, disponível em: <<http://jueboskie.blogspot.com.br/2008/11/arquitetura-indiana.html>>. (acesso em agosto/2012).

- Arquitetura Indiana, disponível em: <<http://jueboskie.blogspot.com/2008/11/arquitetura-indiana.html#ixzz23 csHxwr>>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Indiana, disponível em: <<http://washu666.blogspot.com.br/2011/07/arquitetura-indiana.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura japonesa, disponível em: <<http://poesiaart.blogspot.com.br/2011/06/arquitetura-japonesa.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Maia, disponível em: <http://www.pegue.com/artes/arquitetura_maia.htm>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Paleocristã , disponível em: <<http://www.fag.edu.br/professores/solange/HAU%20I/ARQUITETURA%20PALEOCRIST%C3.pdf>>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Paleocristã e Bizantina , disponível em: <<http://vanessadenegri.blogspot.com.br/2010/10/arquitetura-paleocrista-bizantina.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Romana , disponível em: <http://www.territorios.org/teoria/H_C_romana.html>. (acesso em agosto/2012).
- Arquitetura Românica , disponível em: <http://www.territorios.org/teoria/H_C_romanica.html>. (acesso em agosto/2012).
- Austrália, disponível em: <<http://www.infoescola.com/australia/historia-da-australia/>>. (acesso em agosto/2012).
- Cabanas pré-históricas, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Neolitico-agricultura.gif>>. (acesso em agosto/2012).
- Caverna de Lascaux, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Lascaux>>. (acesso em agosto/2012).
- Cidade Proibida, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cidade_Proibida>. (acesso em agosto/2012).

- Damasquinagem, disponível em: <<http://www.colegiodearquitetos.com.br/dicionario/11/02/2009/o-que-e-damasquinagem/>>. (acesso em agosto/2012).
- Dome structures: Santa Maria del Fiore, disponível em: <<http://www.arch.mcgill.ca/prof/sijpkles/arch374/winter2001/sfarfa/ensayo1.htm>>. (acesso em outubro/2012).
- Egípcios, disponível em: <<http://www.mariomarcia.com/FotosViagens/Africa/Egito/InfoEgypt/MapasPlantas/EgyptMapsKarnak1.htm>>. (acesso em agosto/2012).
- Egípcios, disponível em: <http://usbruger.blogspot.com.br/2011_09_01_archive.html>. (acesso em agosto/2012).
- Emires, disponível em: <<http://www.infopedia.pt/lingua-portuguesa/Emires>>. (acesso em agosto/2012).
- Estela, disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Estela_\(monumento\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Estela_(monumento))>. (acesso em agosto/2012).
- Farnsworth, disponível em: <<http://www.columbia.edu/cu/gsap/BT/GATEWAY/FARNSWTH/farnswth.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Filigrana, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Filigrana>>. (acesso em agosto/2012).
- Frank Lloyd Wright, disponível em: <<http://nataliasavio.blogspot.com.br/>>. (acesso em agosto/2012).
- Habitação, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Habita%C3%A7%C3%A3o>>. (acesso em agosto/2012).
- História da Arquitetura, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_da_arquitetura>. (acesso em agosto/2012).
- História da Arte, disponível em: <<http://www.brasilecola.com/historiag/historia-da-arte.htm>>. (acesso em agosto/2012).
- História da Arte, disponível em: <<http://www.historianet.com.br/conteudo/default.aspx?categoria=4>>. (acesso em agosto/2012).
- História da Arte, disponível em: <http://www.suapesquisa.com/temas/historia_da_arte.htm>. (acesso em agosto/2012).

- História da Arte, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_da_arte>. (acesso em agosto/2012).
- História dos Materiais, disponível em: <<http://eng-de-materiais-ufc.forum-livre.com/t17-breve-historia>>. (acesso em agosto/2012).
- História dos Materiais, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ci%C3%Aancia_dos_materiais>. (acesso em agosto/2012).
- Idade dos Metais, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Idade_dos_Metais>. (acesso em agosto/2012).
- Império Novo, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Imp%C3%A9rio_Novo>. (acesso em agosto/2012).
- Jogo de bola, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Jogo_de_bola_mesoamericano>. (acesso em agosto/2012).
- Linha do Tempo, disponível em: <<http://pessoal.utfpr.edu.br/laroca/arquivos/linhadotempo.pdf>>. (acesso em agosto/2012).
- Le Corbusier, disponível em: <<https://sites.google.com/site/corbusiermodelo/disciplinas/calculo>>. (acesso em agosto/2012).
- Materiais na Pré-história, disponível em: <<http://ocandelabrodojhon.blogspot.com.br/2012/02/pre-historia-brasileira.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Materiais Rikyu, disponível em: <<http://cms-oliveira.sites.uol.com.br/arte-china-japao.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Menir de Abelhoa, disponível em: <http://www.cm-reguengos-monsaraz.pt/pt/conteudos/o%20concelho/h2/GM_txt_03_bulhoa.htm>. (acesso em agosto/2012).
- Mesolítico, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Mesol%C3%ADtico>>. (acesso em agosto/2012).
- Mesopotâmia, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Mesopot%C3%A2mia>>. (acesso em agosto/2012).

- Mesquita Azul, disponível em: <<http://www.tapetesorientais.com.br/mesquitazul.php>>. (acesso em agosto/2012).
- Modernismo, disponível em: <<http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/165/artigo67584-1.asp><http://discutindoarquitetura.wordpress.com/modernismo1/>>. (acesso em agosto/2012).
- Mucambo, disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Mucambo_\(cabana\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Mucambo_(cabana))>. (acesso em agosto/2012).
- Muralha da China, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Muralha_da_China>. (acesso em agosto/2012).
- Orografia, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Orografia>>. (acesso em agosto/2012).
- Oscar Niemeyer, disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/resenhasonline/11.121/4181>>. (acesso em agosto/2012).
- Pagode, disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Pagode_\(templo\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Pagode_(templo))>. (acesso em agosto/2012).
- Palafita, disponível em: <http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2004-2/palafitas/historia.htm>. (acesso em agosto/2012).
- Palafita, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Palafita>>. (acesso em agosto/2012).
- Palafita, disponível em: <http://www.swissinfo.ch/por/multimedia/galeria_fotos/Palafiteiros.html?cid=7501336>. (acesso em agosto/2012).
- Palafita, disponível em: <http://www.swissinfo.ch/por/reportagens/Palafitas_europeias_podem_virar_patrimonio_mundial.html?cid=7500302>. (acesso em agosto/2012).
- Palácio de Dário, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Dario_I_da_P%C3%A9rsia>. (acesso em agosto/2012).

- Palácio de Nabucodonosor, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ant%C3%ADpatro_de_S%C3%ADdon>. (acesso em agosto/2012).
- Palácio dos Ventos, disponível em: <http://www.soarquitectura.com.br/template.asp?pk_id_area=21&pk_id_topico=348&pk_id_template=1>. (acesso em agosto/2012).
- Paleolítico, disponível em: <<http://www.suapesquisa.com/pesquisa/paleolitico.htm>>. (acesso em agosto/2012).
- Paleolítico, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Paleol%C3%ADtico>>. (acesso em agosto/2012).
- Paliçada, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Pali%C3%A7ada>>. (acesso em agosto/2012).
- Pirâmide de Djoser, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A2mide_de_Djoser>. (acesso em agosto/2012).
- Pirâmide de Gizé, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Necr%C3%B3pole_de_Giz%C3%A9#Complexo_piramidal_de_Qu.C3.A9ops>. (acesso em agosto/2012).
- Pré-história, disponível em: <<http://historiadaindumentaria.blogspot.com.br/2011/12/pre-historia-arte-cultura-vestuario.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Pré-história, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A9-Hist%C3%B3ria#Caracter.C3.ADsticas>>. (acesso em agosto/2012).
- Proto-história, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Proto-Hist%C3%B3ria>>. (acesso em agosto/2012).
- Ruínas do Vihara budista de Pahapur, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ru%C3%ADnas_do_Vihara_Budista_de_Paharpur>. (acesso em agosto/2012).
- Reis Aquemênidas, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Imp%C3%A9rio_Aquem%C3%AAnida>. (acesso em agosto/2012).

- Santuário de Marduk, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Esagila>>. (acesso em agosto/2012).
- Santuário Chaitya de Karli , disponível em: <<http://www.histeo.dec.ufms.br/aulas/teorial/11%20India.pdf> >. (acesso em agosto/2012).
- Stonehenge, disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Stonehenge>>. (acesso em agosto/2012).
- Stupas, disponível em: <http://www.nossotemplo.com.br/budismo_stupas.htm>. (acesso em agosto/2012).
- Stupa, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Estupa>>. (acesso em agosto/2012).
- Stupa, disponível em: <http://www.triada.com.br/espiritualidade/fe_oriental/aq173-201-1193-1-stupa-uma-escada-para-o-nirvana.html>. (acesso em agosto/2012).
- Tapete de Ardabil, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Tapete_de_Ardabil>. (acesso em agosto/2012).
- Taj Mahal, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Taj_Mahal>. (acesso em agosto/2012).
- Templo de Karnak, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Templo_de_Karnak>. (acesso em agosto/2012).
- Templo de Abu Simbel, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Abu_Simbel#Templo_de_Rams.C3.A9s>. (acesso em agosto/2012).
- Templo de Luxor, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Amenhotep_III>. (acesso em agosto/2012).
- Templo de Luxor, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Rams%C3%A9s_II>. (acesso em agosto/2012).
- Templo de Luxor, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Templo_de_Luxor>. (acesso em agosto/2012).
- Templo de (Vimana) Isvara, disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Ishvara_Temple,_Arasikere>. (acesso em agosto/2012).

- Tenso estruturas, disponível em: <http://bighead.poli.usp.br/cadernoteca/index.php/Tenso_estruturas>. (acesso em outubro/2012).
- Terracota, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Terracota>>. (acesso em agosto/2012).
- Zígarate de Ur, disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Zigurate_de_Ur>. (acesso em agosto/2012).

- Figura 01: Mapa arte pré-histórica – Europa (Espanha, centro-sul da França e sul da Itália) – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 1 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 02: Caverna de Lascaux, França (15.000 -13.500 a.C.), disponível em: <<http://textosparareflexao.blogspot.com/2012/03/xamas-ancestrais-parte-1.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 03: Agulha feita de osso (25.000 a.C.), disponível em: <<http://historiadaindumentaria.blogspot.com.br/2011/12/pre-historia-arte-cultura-vestuario.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 04: Desenho representando os Mucambos , disponível em: <http://blogfaxineirosdahistoria.blogspot.com.br/2011_01_01_archive.html>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 05: Tesouro arqueológico, palafitas Lagos dos Quatro Cantões - Keystone, Suíça (4300 a.C.), disponível em: <http://www.swissinfo.ch/por/reportagens/Palafitas_europeias_podem_virar_patrimonio_mundial.html?cid=7500302>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 06: Ilustração de Palafitas - Karl Jauslin (1842-1904): Die Pfahlbauer, disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Palafita>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 07: Exemplo de Paliçada, Foto de Elmano Cunha e Costa - 1935, Angola, disponível em: <<http://actd.iict.pt/view/actd:AHUD15545>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 08: Menir de Abelhoa, Reguengos de Monsaraz, Portugal (4.000 a.C / 1970), disponível em: <<http://historiaemtempoac.blogspot.com.br/2010/11/o-neolitico.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 09: Alinhamento de menires de Carnac, França (2.000 a.C.), disponível em: <<http://cms-oliveira.sites.uol.com.br/carnac.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 10: Anta do Cercal, Cercal, Portugal (4.000 a.C.), disponível em: <<http://historiaemtempoac.blogspot.com.br/2010/11/o-neolitico.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 11: Cromeleque de Stoneheng, Ilhas Britânicas, Inglaterra (3.000-2.000 a.C.), disponível em: <<http://cms-oliveira.sites.uol.com.br/carnac.html>>. (acesso em agosto/2012).

- Figura 12: Mapa do antigo Império Egípcio – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 1 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 13: Templo de Luxor (1.400-1200 a.C.) – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 1 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 14: Templo de Karnak (2.200 – 320 a.C.)– Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 1 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 15: Templo de Abu Simbel, Ramsés II (1.290 – 1.356a.C.) – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 1 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 16: Decoração do hipogeu de Senéfer, Novo Império (1.550 a.C.) – Vale dos Reis, Tebas– Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 1 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 17: Pirâmide escalonada de Djoser (2.700 a.C.)– Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 1 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 18: Pirâmides de Quéops, Quefren e Miquerinos (2.550 a.C.)– Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 1 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 19: Mapa Civilização Mesopotâmica – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 20: Reconstrução do Zigurate do santuário de Marduk, Babilônia (1.800 a.C.) – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 21: Palácio de Dário, Persépolis (500 a.C.) – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 22: Zigurate de Ur. Mesopotâmia – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 23: Tumba dos reis aquemênidas (520 a.C.) – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 24: Ruínas de Alaça Huyuk (3.000 a.C.) – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 1 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.

Lista de imagens

- Figura 25: Palácio de Nabucodonosor – Persa, Babilônia (600 a.C.) – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 26: Mapa da Cultura Indiana e Khmeriana – difundida no Nepal, Caxemira, Ceilão, Tibete e Indonésia – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 27: Grande Stupa de Sanchi, Madhya Pradesh (200 a.C.) , Índia, disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sanchi_Stupa.jpg>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 28: Entrada do Santuário Chaitya de Karli – Maharastra, Índia (200 a.C.) – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 29: Vihara Budista de Paharpur, Bangladesh (700 a.C.), disponível em: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Somapura_Mahavihara,_Bangladesh.jpg?uselang=es>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 30: Mapa da cultura chinesa e japonesa – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 31: Reconstrução de armazém de grãos, típico do séc. III d.C Toro, Japão, disponível em: <http://translate.google.com.br/translate?hl=ptBR&langpair=en%7Cpt&u=http://en.wikipedia.org/wiki/Japanese_architecture>. (acesso em setembro/2012).
- Figura 32: Grande Muralha, China (221 a.C. - 1664), disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Muralha_da_China>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 33: Dinâmica de Planejamento da Cidadela (Acrópole), Pergamum, c. 241-159 a.C. – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 34: Colunas e arquitrave – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 35: Cortes das pedras que compõe a alvenaria – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 36: Pilares e lintel – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 37: Grampos metálicos, colocados em orifícios pré-fabricados – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 38: Detalhes de construções em madeira e mármore – MANSBRIDGE, John. 1967.

- Figura 39: Templo de Aphaia, c. 490 a.C. Construído em arenito amarelo, revestido de uma camada de estuque pintado. Esculturas e telhas do frontão de mármore, demais telhas em terracota (argila). – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 40: Ruínas do Partenon, Atenas, c. 477-438 a.C., disponível em: <<http://blogoaprendiz.blogspot.com.br/2011/07/athena.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 41: Ruínas do Templo de Aphaia, Ilha Aegina, c. 490 a.C., disponível em: <<http://www.freemages.es/browse/photo-1317-templo-egina-aphaia.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 42: Coliseu, Roma, 70-82 – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 43: Abóbada e cúpula em tijolos e concreto – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 44: Arco – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 45: Arco e cúpula do Panteão, Roma, 302 – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 46: Apoio centralizado, em madeira para construção de arco – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 47: Método Construtivo. Abóbada de berço. Arranjo de tijolo cozido sobre cimbres de madeira para receber concreto – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 48: Abóbada de berço (concreto). Coliseu, Roma, 70-82 – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 49: Abóbada de aresta (concreto). Tabularium, Roma, 78 – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 50: Parede de concreto. Método de fixação do mármore – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 51: Tesoura – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 52: Arcadas – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 53: Coliseu, Roma, 70-82, disponível em: <http://tripwow.tripadvisor.com/slideshow-photo/inside-of-coliseum-rome-italy.html?sid=10682572&fid=upload_12857220334-tpfil02aw-31364>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 54: Coliseu, Roma, 70-82, disponível em: <http://www.sitebits.com/photos/rome_coliseum_01.html>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 55: Panteão, Roma, 120-124, disponível em: <<http://www.yazigitravel.com.br/blog/2012/geral/10-atraco-es-gratuitas-imperdiveis-na-europa>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 56: Panteão, Roma, 120-124, disponível em: <<http://www.flickrriver.com/photos/lfcastro/5814047888/>>. (acesso em agosto/2012).

- Figura 57: Santa Inês Fora das Muralhas, Roma, 625-638, disponível em: <<http://www.santagnese.org/onoriana.htm>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 58: Ambientes das basílicas – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 59: Colunas e arcos – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 60: Mosaicos da Abside. São Apolinário em Classe, Ravena, 534-53, disponível em: <<http://imaginemdei.blogspot.com.br/2011/08/he-was-transfigured-before-them.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 61: Arcos apoiados diretamente em colunas. São Apolinário em Classe, Ravena, 534-539, disponível em: <<http://www.globopix.net/fotografie/emiliaromagna/ravenna/basilica-di-s-apollinare-in-classe58.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 62: S. Sofia (Hagia Sophia) Constantinopla (atual Istambul), 532-537 d.C., disponível em: <<http://www.ahmetertug.com/index-gallery-architecture.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 63: Esquema de basílica bizantina cruciforme com planta de cruz grega - KOCH, Wilfried
- Figura 64: S. Sofia (Hagia Sophia) Constantinopla (atual Istambul), Anthemius of Tralles e Isodorus of Miletus. 532-537 – Cúpula (tijolos e argamassa) sobre base quadrada. – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 65: Pendentes – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 66: S. Sofia (Hagia Sophia) Constantinopla (atual Istambul), 532-537 - A cúpula é apoiada em 4 pilares, o esforço é compensado por 2 semicúpulas e por 4 contrafortes, o interior revestido em mármore colorido e mosaicos. – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 67: S. Sofia (Hagia Sophia) Constantinopla (atual Istambul), 532-537 - Elevação e Planta Baixa. – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 68: S. Sofia (Hagia Sophia) Constantinopla (atual Istambul), 532-537, disponível em: <<http://www.unur.com/sinan/album/Istanbul-2011/Istanbul-Hagia-Sophia-dome.jpg.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 69: S. Sofia (Hagia Sophia) Constantinopla (atual Istambul), 532-537, disponível em: <<http://www.desertsun.co.uk/blog/?m=200710>>. (acesso em agosto/2012).

- Figura 70: Mapa da cultura islâmica – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 1 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 71: Tapete de Ardabil – muçulmano Museu Victoria e Albert, Londres (1600) – Enciclopédia Multimídia da Arte Universal - Vol. 4 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 72: Porta da necrópole de Chella – Rabat, Marrocos (100 d.C) – Enciclopédia Multimídia da Arte Universal - Vol. 4 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 73: Mesquita do sultão Ahmed ou Mesquita Azul (1609-16), Istambul – Enciclopédia Multimídia da Arte Universal - Vol. 4 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 74: Santiago de Compostela, c. 1075-1121, disponível em: <http://www.paradoxplace.com/Photo%20Pages/Spain/Camino_de_Santiago/Compostela/Compostela.htm>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 75: Santiago de Compostela, c. 1075-1121 . Cruz latina. 3 naves. – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 76: Abóbadas – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 77: Santo Ambrósio, Milão, c. 1140, disponível em: <<http://drewidhistory.wordpress.com/2011/05/04/romanesque-architecture/>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 78: Durham Cathedral, 1093-1133, disponível em: <http://confessionsofanapper.blogspot.com.br/2010_12_01_archive.html>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 79: Notre Dame, Paris, c.1200-1500. Rosácea, disponível em: <<http://milhasapercorrer.blogspot.com.br/2011/02/catedral-de-notre-dame.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 80: Igreja de Santa Isabel, Marburg, c. 1233-12863. Cruz latina. 3 naves – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 81: Rheims Cathedral, 1212-1300. Arcobotantes e contrafortes. – MANSBRIDGE, John. 1967.
- Figura 82: Abóbadas de Nervura – MANSBRIDGE, John. 1967
- Figura 83: Capela no King College, Cambridge, 1446-1515 - Nave, disponível em: <http://www.allposters.pt/-sp/King-s-College-Chapel-Cambridge-Cambridgeshire-England-posters_i4914857_.htm>. (acesso em agosto/2012).

Lista de imagens

- Figura 84: Capela no King College, Cambridge, 1446-1515, disponível em: <<http://tuftsalumni.org/events-reunions/detail/398/>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 85: Mapa da cultura oceânica – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 86: Moai do Rano Raraku, Ilha de Páscoa, Polinésia – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999
- Figura 87: Cabana Maori, Nova Zelândia – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999
- Figura 88: Detalhe do telhado Maori, Nova Zelândia, disponível em: <<http://br.fotolia.com/id/34758708/>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 89: Mapa da cultura africana – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999
- Figura 90: Mesquita ashanti de Larabanga, Gana – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999
- Figura 91: Cabanas de Construção Tradicional, Gana – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999
- Figura 92: Igreja escavada na rocha de Abba Libanos, Lalibelia – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999
- Figura 93: Basílica São Pedro, Vaticano (1506-1612), Arq.s Bramante (1506-1515), Raphael (1515-1520), Sangallo the Younger (1539), Michelangelo (1646-1564), Vignola (1564), Carlo Maderna (1606-1612). Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/davisom/3682577777/>>. (Acesso em agosto 2012)
- Figura 94: Hospital dos Inocentes. Arq. Filippo Brunelleschi. Florença (1427). Disponível em: <<http://www.monografias.com/trabajos10/renac/Image4346.jpg>>. (Acesso em agosto 2012)
- Figura 95: Exemplo de Parede de Cantaria e Parede Mista de Cantaria e Alvenaria. Disponível em: <<http://coisasdaarquitectura.files.wordpress.com/2010/06/cantaria-e-mista.jpg>>. (Acesso em agosto 2012)

Lista de imagens

- Figura 96: Os trabalhos sobre a cúpula de Brunelleschi (Reconstrução feita por computador); Cúpula da Catedral de Santa Maria del Fiori, Florença (1420-1436). Disponível em: <http://download.kataweb.it/mediaweb/image/brand_repfirenze/2008/06/24/1214302251935_cantiere-cupola-brunelleschi-1.jpg>. (Acesso em agosto 2012)
- Figura 97: Cúpula da Catedral de Santa Maria del Fiori, Florença (1420-1436) Cúpula adicionada pelo Arq. Filippo Brunelleschi. Disponível em: <<http://it.wikipedia.org/wiki/File:Brunelleschi-and-Duomo-of-Florence.gif>>. (Acesso em agosto 2012)
- Figura 98: Mapa da cultura Maia e Asteca – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 99: Sacerdote, pintura mural asteca - Museu Nacional de Antropologia, México – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 1 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 100: Templo das inscrições – Maia Palenque, Chiapas – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 101: Pedra perfurada – Maia - Esferistério de Chiquém-Itzá – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 102: Pirâmide do castelo – Asteca - Chiquén Itzá, Yucatán – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 103: Palácio de Quetzalpapaloti – Asteca - (Pátio interno) – Teotihuacan, México – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 104: Mapa da cultura inca – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 105: Parede da praça cerimonial do Palácio Tschudi Trujillo, Perú – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 106: Machu Picchu, Chile – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.
- Figura 107: Porta do segundo recinto Sacsahuamán – Enciclopedia Multimídia da Arte Universal - Vol. 3 ©AlphaBetum Edições Multimídia, Brasil, 1999.

Lista de imagens

- Figura 108: Igreja da Companhia de Jesus – O Gesù; Roma, Arq. Giacomo Vignola (1568-75) Pintura do teto da nave principal, Giovanni Gaulli (1692-95). Disponível em: <<http://4.bp.blogspot.com/-E-EYQe3UYrY/UCExK8ya0zI/AAAAAAAAALu4/bCleb128jE8/s640/2816099igreja+gesu%C3%BA+roma.jpg>>. (Acesso em agosto 2012)
- Figura 109: Igreja de Sant'Andrea dal Quirinale; Cúpula. Roma, Itália. Arq. Gian Lorenzo Bernini (1658). Disponível em: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9d/SantAndreaDellaValle_Dome.JPG>. (Acesso em agosto 2012)
- Figura 110: Fachada de San Carlo alle Quattro Fontane, Roma, Arq. Francesco Borromini (1665-7). Disponível em: <<http://www.proprofs.com/flashcards/upload/q7167239.JPG>>. (Acesso em agosto 2012)
- Figura 111: Arq. Ventura Rodríguez. Catedral de Pamplona, Espanha. 1783. Disponível em: <http://galeon.com/medieval1/pamplona_cated.jpg>. (Acesso em julho/2012)
- Figura 112: Chester Terrace, Arq. John Nash, Londres (1825). Disponível em: <http://1.bp.blogspot.com/_jXNyvNsF2To/S6oleXJTYfI/AAAAAAAAAe8/rWqUwTfSd0g/s1600/london+hous e.bmp>. (Acesso em agosto 2012)
- Figura 113: Edifício do Reichstag, Arq. Paul Wallot, Berlim (1884-1894), GYMPEL, Jan. **História da Arquitetura: da antiguidade aos nossos dias**. Colônia, 2001.
- Figura 114: Estruturas - KOCH, Wilfried
- Figura 115: Mies van der Rohe, Farnsworth , 1946-1951, disponível em: <<http://saoromaomoveis.wordpress.com/2011/06/28/farnsworth-house-em-illinois-por-mies-van-der-rohe/>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 116: Mies van der Rohe, Farnsworth , 1946-1951, disponível em: <<http://saoromaomoveis.wordpress.com/2011/06/28/farnsworth-house-em-illinois-por-mies-van-der-rohe/>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 117: Le Corbusier, Villa Savoye, 1928. , disponível em: <<http://501projetos.tumblr.com/post/13643359417/14-villa-savoye-1928-autor-le-corbusier>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 118: Le Corbusier, Villa Savoye, 1928. Terraço-jardim, disponível em: <http://bohovillage.blogspot.com.br/2010_09_01_archive.html>. (acesso em agosto/2012).

- Figura 119: Frank Lloyd Wright, Fallingwater , 1935-1939, disponível em: <<http://www.wright-house.com/frank-lloyd-wright/fallingwater-pictures/F1SW-fallingwater-in-fall.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 120: Frank Lloyd Wright, Fallingwater , 1935-1939, disponível em: <<http://siuarchitecture.blogspot.com.br/2011/02/falling-water.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 121: Oscar Niemeyer, Catedral de Brasília, 1959, disponível em: <<http://www.valor.com.br/cultura/982458/%25E2%2580%259C-arquitetura-ainda-me-convoca-com-toda-forca%25E2%2580%259D-diz-oscar-niemeyer>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 122: Oscar Niemeyer, Catedral de Brasília, 1959, disponível em: <http://www.chocolatefish.net/img_-549_lang_portuguese>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 123: Oscar Niemeyer, Catedral de Brasília, 1959, disponível em: <<http://tudocivil.blogspot.com.br/2011/04/oscar-niemeyer.html>>. (acesso em agosto/2012).
- Figura 124: Quartier Schützenstraße, Berlin, Arq. Aldo Rossi e outros. (1994-1998). Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/pierodelux/3842827088/>>. (Acesso em agosto 2012)
- Figura 125: Edifício de habitação na Kochstrasse, Berlin, Arq. Aldo Rossi e outros. (1989). Disponível em: <http://farm4.static.flickr.com/3210/2443324698_39bbf217c1.jpg>. (Acesso em agosto 2012)
- Figura 126: Estádio Olímpico de Munique e detalhe da sua estrutura, Arq. Frei Otto (1968 -1972), executado no sistema estrutural tensoestrutura, utiliza-se de painéis acrílicos transparentes, com juntas de neoprene. Disponível em: <http://2.bp.blogspot.com/_QTiBQOISTIE/S7TvrXk4wLI/AAAAAAAAAVo/rm0Q0c6Qogs/s1600/1588244%5B1%5D.jpg>. (Acesso em agosto 2012).
- Figura 127: Estádio Olímpico de Munique e detalhe da sua estrutura, Arq. Frei Otto (1968 -1972), executado no sistema estrutural tensoestrutura, utiliza-se de painéis acrílicos transparentes, com juntas de neoprene. Disponível em: <http://www.archdaily.com.br/34759/estadio-olimpico-de-munique-frei-otto-gunther-behnisch/ad-classics-munich-olympic-stadium_-frei-otto-gunther-behnisch_1297389378-olympic-munich-8/>. (acesso em outubro 2012).
- Figura 128: Torre Mayor possui amortecedores sísmicos para prevenção de terremotos. Cidade do México, Arq. Zeidler Partnership Roberts (2003). Disponível em: <<http://minimalismo.files.wordpress.com/2008/01/1.png>>. (Acesso em agosto 2012)

- Figura 129: Estrutura e detalhe dos amortecedores sísmicos para prevenção de terremotos. Torre Mayor, Cidade do México, Arq. Zeidler Partnership Roberts (2003). Disponível em: http://farm5.static.flickr.com/4009/4374055093_4a752cebdd_o.jpg e http://farm3.static.flickr.com/2721/4374719266_0727c02765.jpg. (Acesso em agosto 2012)
- Figura 130: Estrutura e detalhe dos amortecedores sísmicos para prevenção de terremotos. Torre Mayor, Cidade do México, Arq. Zeidler Partnership Roberts (2003). Disponível em: http://farm5.static.flickr.com/4009/4374055093_4a752cebdd_o.jpg e http://farm3.static.flickr.com/2721/4374719266_0727c02765.jpg. (Acesso em agosto 2012)