





o desenvolvimento das civilizações, tendo sido utilizado nos mais diversos tipos de construção. Na maioria das obras de nossa sociedade, foi testado e aprovado como um dos materiais mais versáteis e confiáveis. Para estabelecer a cronologia dessa evolução, são apresentados os principais marcos ocorridos ao longo de sua história, de acordo com o CEMBUREAU, 1995:

Concreto Antigo:	5000 a.C. – 100 a.C.;
Concreto Romano:	100 a.C. – 400 d.C.;
Concreto Medieval:	1200 d.C. – 1600 d.C.;
Concreto da Revolução Industrial:	1600 d.C. – 1800 d.C.
Concreto Moderno:	1800 d.C em diante
Concreto com Agregados Recicladados	1946 d.C.
Concreto de Alto Desempenho – C.A.D	1990 d.C.
C.A.D. com Agregados Recicladados	2000 d. C.

### O concreto antigo

O concreto mais antigo encontrado até hoje data de 5600 a.C. – o piso de um casebre, com 250 mm de espessura, confeccionado em Lepenski Vir, Iugoslávia. Era constituído de uma mistura de cal, argila e agregados.

Já em 2500 a.C. a primeira das pirâmides egípcias, na cidade de Gisé, foi parcialmente construída com concreto. Também se pode citar a descoberta de um mural egípcio datado de 1950 a.C., que mostra o concreto sendo misturado e aplicado manualmente, como indicado na Figura 1.

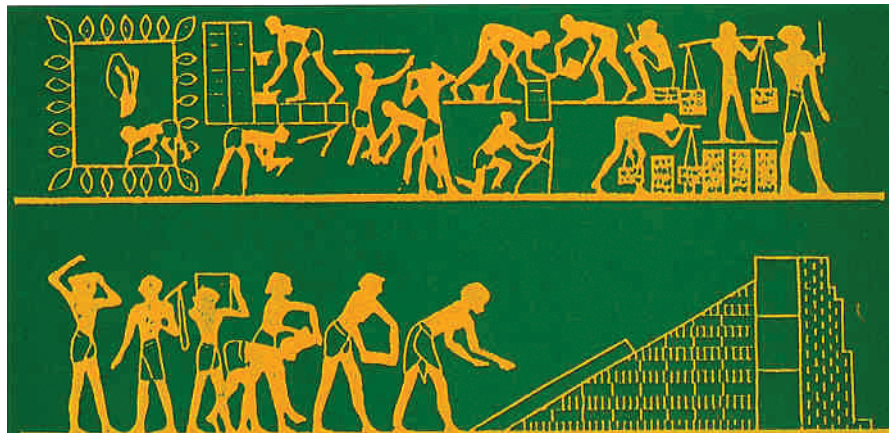


Figura 1 - Mural egípcio retratando mistura manual de concreto, de 1950 a. C. (CEMBUREAU, 1995)





Figura 4 - Vista do Panteão em Roma, de 127 d.C. (CEMBUREAU, 1995)



Figura 5 - Sistema de abastecimento de água construído pelos romanos (CEMBUREAU, 1995)

Depois da queda do Império Romano, as construções de concreto na Europa apresentaram grande declínio. Somente 800 anos mais tarde, por volta de 1200 d.C., os construtores reabilitaram o concreto como material de construção, utilizando-o em fundações e estruturas. O material utilizado à época ficou conhecido por concreto medieval, que tem como um de seus mais notáveis exemplares a Catedral de Salisbury, na Inglaterra.





## O concreto moderno

Com o desenvolvimento do Cimento Portland, foi possível utilizar o concreto com mais frequência. A partir de então, engenheiros e arquitetos passaram a contar com um importante material que lhes permitiu dar forma às suas idealizações. Sua utilização possibilitou métodos construtivos inovadores e novas formas arquitetônicas, contribuindo, dessa forma, para modernizar as construções e melhorar as condições de vida e do meio ambiente, ajudando as comunidades a qualificarem sua infra-estrutura e oferecendo a elas suporte para construção de edifícios, áreas de lazer, casas e fábricas.

A primeira referência sobre utilização de concreto armado pode ser encontrada na *Encyclopedia of cottage, farm and village architecture*, publicada na Inglaterra em 1830 (*Apud* CEMBUREAU, 1995). Em 1870, foi construída a primeira ponte de concreto armado, em Homersfield, Reino Unido, com vão livre de 16,5 metros. Em 1904, Jürgen H. Magens patenteou o uso do concreto pré-misturado, fazendo com que se pudesse obter um melhor controle de qualidade.

Poucos anos depois, surgiria o concreto protendido. O primeiro a reconhecer sua utilidade foi o engenheiro alemão Doehring. Em meados de 1920, o engenheiro francês Eugène Freyssinet também viria a reconhecer o potencial do concreto protendido, especificando e projetando seu emprego em pontes com vãos livres maiores, edifícios mais altos e em obras mais arrojadas. (CEMBUREAU, 1995)

## Concreto de alto desempenho

A utilização criteriosa dos agregados e do cimento, somada ao surgimento dos aditivos redutores de água e a um rigoroso controle de produção, possibilitou, nas últimas décadas do século XX, o surgimento do concreto de alto desempenho. Pode-se citar, como exemplo de sua utilização mais recente, a construção do Complexo Olímpico de Barcelona, Espanha, em 1992 (Figura 7); a torre de comunicações de Barcelona, com 268m de altura (que foi estaqueada para maior segurança), apoiada sobre uma coluna vazada de concreto, com cerca de 185m de altura e 3,0m de diâmetro (Figura 8); o Centro Empresarial Nações Unidas, em São Paulo; o Superior Tribunal de Justiça, em Brasília; o Museu de Arte Contemporânea, em Niterói, e *L'Arc de la Défense* em Paris. (ABCP, 1997)





duráveis e de resistência mais elevada, conseqüentemente possibilitando a construção de edifícios cada vez mais altos. (SOUZA, 1997; KISS, 1999)

Neste panorama, é possível concluir que o concreto como material de construção terá, nas próximas décadas, um futuro cada vez mais promissor, uma vez que versatilidade arquitetônica, aliada à durabilidade crescente, possibilitará a realização e o desenvolvimento de qualquer projeto idealizado segundo os critérios mais futuristas da arquitetura contemporânea.

#### Referências bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. Concreto de alto Desempenho. 1997. NUTAU/USP, São Paulo. Versão 1.0. 1997.CD ROM.
- STANLEY, C. C. *Highlights in the History of Concrete*. British Concrete Association –BCA. UK, 1979.
- KISS, Paulo. Mirante da Evolução. *TÉCHNE*, São Paulo, n. 40, p.22-28, maio-jun. 1999.
- LEAL, Ubiratan. Lajes Dois em Um. *TÉCHNE*, São Paulo, n. 47, jul.-ago. 2000.
- LIMBACHIYA, M.C.; LEELAWAT, T.; DHIR, R.K. Use of Recycled Concrete Aggregate in High-Strength Concrete. *Materials Structures*. Paris, v. 33, n. 233, p. 574-580, nov. 2000.
- SOUZA, Marcos de. As Torres Prateadas do Oriente. *TÉCHNE*, São Paulo, n. 30, p 50-53, set.-out. 1997.
- THE EUROPEAN CEMENT ASSOCIATION – CEMBUREAU. Concrete: The Benefit to the Environment. *Report of the Project Group 2.6*, Belgique, 1995.