

Avaliação do Ciclo de Vida

Concreto

Ciclo de vida é o conjunto de todas as etapas necessárias para que um produto cumpra sua função na cadeia de produtividade.

Sua análise permite a quantificação das emissões ambientais e o impacto ambiental de um produto, sistema, ou processo.



Objetivos

Selecionar um material da construção civil para analisar seu processo produtivo, suas principais características e propriedades, suas classificações ou subdivisões, relações com a construção civil e a arquitetura, bem como a Avaliação do Ciclo de Vida, coletando informações sobre as entradas e saídas deste ciclo e os impactos ocasionados.



Fonte: researchgate.net

Conceito

O concreto é um material composto basicamente por cimento, água e agregados. Em muitos casos, também são adicionados a essa mistura, aditivos que modificam algumas características do concreto. Os agregados estão divididos em dois grupos: Agregados graúdos (britas) e agregados miúdos (areia).

A proporção de cada material utilizada na mistura chama-se traço e poderá depender de acordo com a finalidade do concreto.

O concreto é o material mais utilizado no mundo. Apesar de não ser tão resistente como o aço, algumas vantagens o tornaram popular. Entre elas, destacam-se a economia, versatilidade e alta resistência à água.



Fonte: atex.com.br

Histórico

O concreto utilizado hoje no mundo é um material recente. Entretanto, desde que o homem possui a alvenaria como tecnologia de construção, a busca por um material que ligasse as pedras sempre ocorreu. Junto com a descoberta da cal inicia a história do cimento e do concreto.

Concreto

Histórico

Os romanos descobriram um novo material de construção chamado Opus Caementicium, cujo componente principal era a cinza pozolânica que, misturada à argamassa de cal, produzia um material de característica semelhante ao cimento conhecido hoje.

Vitrúvio em sua obra De architectura descreveu:

Há uma espécie de pó que, por sua natureza, possibilita coisas admiráveis. Ocorre na região de Baías ou nos campos das cidades ao redor do monte Vesúvio. Misturado à cal e ao pedrisco, não somente confere firmeza a todo edifício, como, também, ao se construírem diques no mar, solidificam embaixo d'água. Parece que isso acontece pelo fato de haver sob esses montes, terras e inúmeras fontes fumegantes que não poderiam existir sem que houvesse nas profundezas gigantescas fornalhas de enxofre, alúmen ou betume.

Essa nova descoberta foi utilizada na construção de grandes obras do Império Romano, como os aquedutos, os Pantheon, o Coliseu além de estradas e prédios.



Fonte: klm.com

Propriedades Específicas

- Excelente resistência à água, podendo ser utilizado na construção de barragens, canais, tanques, aquedutos, pontes, túneis, pavimentos, etc.;

- Pode receber armaduras de aço e outros materiais, aumentando suas propriedades mecânicas de acordo com as necessidades da obra;

- Pode ser moldado em várias formas e tamanhos, propiciando grande liberdade de projeto arquitetônico;

- Plasticidade: capacidade de variação de volume no estado fresco;

- É o material estrutural normalmente mais barato e mais facilmente disponível no canteiro de obras;

- Recebe grande quantidade de rejeitos industriais em substituição de parte do cimento ou agregados, diminuindo os custos e contribuindo com a conservação do meio ambiente;

- Permite o uso de diferentes aditivos: plastificantes, superplastificantes, retardadores de pega, aceleradores de pega, incorporadores de ar, entre outros;

- Resiste bem à compressão, porém resiste mal à tração e ao cisalhamento;

- É um material durável.

Concreto

Propriedades Físicas

- Boa resistência ao fogo;
- Deformação plástica (não volta a ser o que era antes de deformar);
- Consistência: é função da quantidade de água adicionada ao concreto ou da presença de alguns aditivos, que deixam a massa mais “dura” ou “mole”;
- Coesão: é a capacidade do concreto em manter sua homogeneidade durante o processo de adensamento;
- Exsudação: forma de segregação, em que a água da mistura tende a elevar-se à superfície do concreto recentemente lançado. O topo da camada do concreto torna-se muito úmido;
- Densidade concretos não armados = $2,3 \text{ mg/m}^3$.
- Densidade concretos armados = $2,5 \text{ mg/m}^3$.
- A composição química do cimento influencia na resistência do concreto: adição de escórias e pozolanas influenciam na resistência;
- Partículas mais finas na composição aumentam as resistências iniciais dos concretos.

Propriedades Mecânicas

- Dureza = 60 a 90 Mpa
- Módulo de Cisalhamento = 10 a 14 Gpa
- Módulo de Elasticidade = 25 a 32 Mpa
- Ductilidade = 0,01% a 0,02%
- Tensão de compressão = 20 a 60 Mpa (Resiste bem à compressão);

- Tensão de ruptura por tração = 2 a 4 Mpa (Resiste mal à tração);

- Quanto maior o número de vazios, menos será a resistência do concreto;

- A resistência do concreto progride com a idade;

- Concretos executados com britas menores, geram concretos mais resistentes;

Os principais fatores que afetam a resistência mecânica do concreto são o fator água-cimento, a idade, a forma e graduação dos agregados, o tipo de cimento, a duração da carga, entre outros.

Propriedades Térmicas

- O concreto varia seu volume com a mudança de temperatura. Pode gerar fissuras;

- Ponto de fusão = 1200K a 1500K;

- Condutividade Térmica = 0,5 a 2 W/m.K;

- Calor latente = não se aplica;

- Execução de juntas de dilatação para absorver as deformações de origem térmica das estruturas.



Fonte: www.ufrgs.br

Concreto

Classificação

A nova versão da norma ABNT NBR 8953:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento está em vigor desde 2015.

Concreto normal (C)

Concreto com massa específica seca, de acordo com a ABNT NBR 9778, compreendida entre 2 000 kg/m³ e 2 800 kg/m³

Concreto leve (CL)

Concreto com massa específica seca, de acordo com a ABNT NBR 9778, inferior a 2 000 kg/m³

Concreto pesado ou denso (CD)

Concreto com massa específica seca, de acordo com a ABNT NBR 9778, superior a 2 800 kg/m³

Classes de Resistência

1. Os concretos para fins estruturais são classificados nos grupos I e II, conforme a resistência característica à compressão (f_{ck}), determinada a partir do ensaio de corpos de prova moldados de acordo com a ABNT NBR 5738 e rompidos conforme a ABNT NBR 5739, como mostra a Tabela 1, sendo permitida a especificação de valores intermediários.

2. Os concretos com classe de resistência inferior a C20 não são estruturais e, caso sejam utilizados, devem ter seu desempenho atendido conforme ABNT NBR 6118 e ABNT NBR 12655.

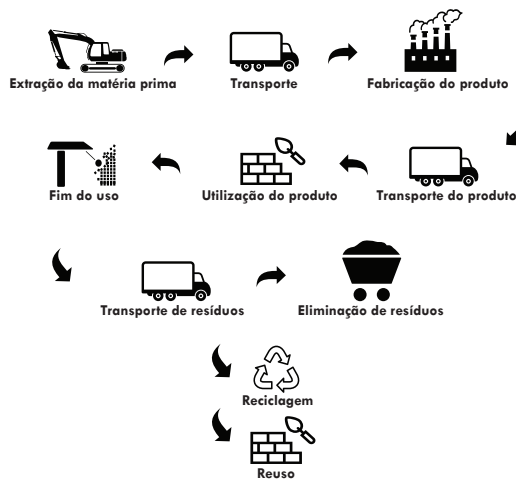
A NBR 8953 classifica os concretos por grupo de resistência I e II até 50MPa de resistência característica à compressão ou a partir de 55 Mpa, respectivamente. Cada grupo é subdividido em classes designadas pela letra C (de Concreto) e um número indicativo de resistência em Mpa de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 1 - Classes de resistência de concretos estruturais

Classe de resistência Grupo I	Resistência característica à compressão MPa	Classe de resistência Grupo II	Resistência característica à compressão MPa
C20	20	C55	55
C25	25	C60	60
C30	30	C70	70
C35	35	C80	80
C40	40	C90	90
C45	45	C100	100
C50	50		

Fonte: blogs.pini.com.br/posts

Processo Produtivo



Concreto

Processo de Fabricação

As fases da produção do concreto são:

1. Mistura dos componentes
2. Transporte
3. Lançamento
4. Adensamento
5. Cura

1. Mistura

Dá homogeneidade ao concreto, isto é, faz com que ele apresente a mesma composição em qualquer ponto de sua massa. Pode ser :

Manual – quando realizada com o auxílio de pás e enxadas, em pequenas obras;

Mecanizada – quando realizada com o auxílio de betoneiras.



Manual

Mecanizada

2. Transporte

Depois de misturado, o concreto será transportado para o local de aplicação, através de carrinho de mão, caminhão betoneira, guincho, grua, ou outras formas. No transporte, o concreto está sujeito a uma

série de situações, podendo hidratar o cimento, evaporar, absorver água, triturar, perder a eficiência do aditivo pela demora, entre outros, por isso o transporte deve ser rápido até o local de lançamento.



Fonte: comunidadedaconstrucao.com.br

3. Lançamento

É a colocação do concreto no local de aplicação, em geral, nas formas. Seus componentes não devem se separar no decorrer da aplicação. As formas de madeira devem ser molhadas para não retirar água do concreto. Deve ser lançado logo após a mistura, não exceder mais que 2 horas. Caso isso aconteça, utilizar retardadores de pega e endurecimento. A altura de queda livre do concreto não deve ultrapassar 2 metros para concretos comuns, para evitar a segregação da mistura.



Fonte: ofitexto.com.br

Concreto

Processo de Fabricação

4. Adensamento

- O adensamento é feito com o uso de um vibrador.
- Pela constituição do concreto armado (com armaduras de ferro em seu interior), há chances de ficarem “vazios” na estrutura, chamadas de falhas de concretagem. Quanto maiores os vazios, menores as resistências.
- Deve-se vibrar por períodos curtos, e em pontos não muito distantes.
- Evitar vibrar as formas e as armaduras.



Uso do vibrador para adensamento do concreto

5. Cura

A cura é a fase de secagem do concreto. Se não for feita de modo correto, este não terá a resistência e a durabilidade desejadas. É um conjunto de medidas com a finalidade de evitar a evaporação prematura da água da hidratação do cimento, que rege a pega e o endurecimento da mistura após lançada e adensada.

Pode ser feita através da irrigação de

água sobre a superfície concretada, através do uso de lonas que impeçam a saída de água da massa de concreto, através da impermeabilização com parafinas, entre outros.



Fonte: forumdaconstrucao.com.br

Usos

O concreto é um material bastante utilizado nos dias atuais. Um artigo publicado em 1964 pela revista “Scientific American” estimava a produção mundial de concreto da ordem de 3 bilhões de toneladas, ou seja, uma tonelada por ser humano vivo. Em publicação mais recente estimou-se em 15,6 bilhões de toneladas a quantidade de concreto produzida pela humanidade, no ano de 1997, demonstrando seu potencial de uso a nível mundial.

Centro de Artes projetado por Tadao Ando, no México



Fonte: archdaily.com.br

Concreto

Usos

Algumas aplicações:

- Estruturas de casas e edifícios;
- Estruturas de pontes e viadutos;
- Obras em concreto protendido;
- Obras marítimas;
- Obras hidráulicas;
- Pisos de alta resistência;
- Pisos de rodovias;
- Recuperação de estruturas;
- Pré-moldados.

Estrutura de concreto pré-moldado



Fonte: bolandodecoracoes.com.br

Descarte

Por se tratar de um material misto, é complicado tratar da separação de seus agregados. Quando as edificações são demolidas resulta em um elevado descarte de resíduos de concreto. Assim como inúmeros outros materiais empregados na construção civil, seus resíduos devem ser encaminhados à

reciclagem ou para aterros específicos.



Fonte: emtempo.com.br

Os resíduos do concreto que são reciclados são usados basicamente na pavimentação, contenção de encostas, canalização de córregos... Para tanto, o concreto deve ser triturado ou moído para tornar-se agregado graúdo ou miúdo.

No Brasil, algumas empresas já trabalham com um reciclador móvel cuja função é moer os resíduos de demolição. O resultado da reciclagem é um material que pode, em muitos casos, cumprir as funções da brita, sendo reutilizado na própria obra para aterros, reforço de sub-leito e construção de sub-base de pavimentação, argamassas e tijolos prensados.



Fonte: pensamentoverde.com.br

Concreto

Reciclagem

Existe uma legislação ambiental, que determina o descarte de resíduos sólidos da construção civil em áreas pré-determinadas para posterior reciclagem – Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos sólidos.

No Brasil algumas empresas já trabalham com um reciclador móvel de origem austríaca, este trabalha em conjunto com outra máquina, cuja função é preparar os resíduos de demolição que irão alimenta-lo.

O resultado da reciclagem é um material que pode, em muitos casos, cumprir as funções da brita, sendo reutilizado na própria obra para aterros, reforço de sub-leito e construção de sub-base de pavimentação, argamassas e tijolos prensados.



Máquina Recicladora

Utilização como agregado para a confecção de argamassas

1. Economia do consumo de cal e cimento;
2. Ganho na resistência de compressão das argamassas.

Produção de tijolos de solo-cimento prensados

1. Alto aproveitamento de resíduos de concreto;
2. Melhoria na qualidade do tijolo;
3. Economia no consumo de cimento.



O entulho representa de 40% a 70% do total de resíduos sólidos urbanos nas cidades brasileiras de médio e grande porte.

88% a 95% desses resíduos são de interesse para a reciclagem como agregados para a construção civil.

LOCAL GERADOR	GERAÇÃO ESTIMADA (t/mês)
São Paulo	372.000
Rio de Janeiro	27.000
Brasília	85.000
Belo Horizonte	102.000
Brasil (1)	Porto Alegre 58.000
	Salvador 44.000
	Recife 18.000
	Curitiba 74.000
	Fortaleza 50.000
	Florianópolis 33.000
Europa (2)	16.000 a 25.000
Reino Unido(3)	6.000
Japão (3)	7.000

Concreto

Classificação

Disponibilidade	●	●	●	●	●
Durabilidade	●	●	●	●	●
Reciclabilidade	●	●	●	●	●
Biodegradabilidade	●	●	●	●	●
Economia	●	●	●	●	●

Referências

COSTA, Mirian de Almeida- Cura do Concreto;

MÉLO, Mauro- Fabricação do Concreto;

SANTOS, Sílvia- Concreto com sustentabilidade

<http://www.ebah.com.br/content>
:Propriedades do concreto no estado fresco e endurecido

<http://construcaocivilpet.wordpress.com> :
O Concreto como material construtivo: Da origem às novas tecnologias

Fornecedores em Santa Catarina:

CONCREBRAS

Rod José Carlos Daux, 4820 - km-5. Saco Grande, Florianópolis, SC

Telefone: (48) 3238-0755

CASETEX CONCRETO

Rod BR-101 - km-199- Serraria. São José, SC

Telefone: (48) 3257-6355

ENGEMIX

Rod SC-401 - km-6 - Vargem Pequena. Florianópolis, SC

Telefone: (48) 3335-6424