

Ciment Fondu®

Construção, Obras Públicas, Indústrias

Atualização 11/01/07

1 Descrição

- ◆ Cimento de endurecimento rápido que permite a liberação para serviço entre 6 e 24 h após o fim de sua aplicação.
- ◆ Excelente Resistência aos ataques ácidos, $\text{pH} \geq 4$.
- ◆ Indicado para aplicações que devem resistir a altas temperaturas.
- ◆ Especialmente adaptado as obras submetidas a abrasão.

Ciment Fondu® é um cimento à base de aluminatos de cálcio, o que o difere do cimento Portland que é à base de silicatos de cálcio. Esta diferença confere ao Ciment Fondu® propriedades especiais adaptadas a aplicações particulares, em complemento às aplicações tradicionais do cimento Portland.

Ciment Fondu® tem tempo de pega similar ao do cimento Portland, com edurecimento muito rápido, Os concretos e argamassas alcançam alta resistência mecânica em curto tempo, o que permite uma desforma rápida, e igualmente rápida entrada em serviço (ex.: reparos de pistas), entre 6 e 24 h após sua aplicação.

Ciment Fondu®, ao contrário do cimento Portland, não libera cal livre durante sua hidratação. Isto conduz a concretos com baixa porosidade (baixa relação água / cimento) bem como excelente resistência aos ataques ácidos, $\text{pH} \geq 4$, para uma grande variedade de substâncias agressivas. Ciment Fondu® é também aconselhado para resistências ao calor e para concretos refratários.

Os concretos e argamassas com Ciment Fondu® formulados obter altas resistências e baixa porosidade apresentam uma melhor resistência a abrasão e ao desgaste. Performances ainda superiores podem ser obtidas utilizando-se agregados adaptados a estas condições tais como os agregados Alag®. Esta é a indicação para aplicações onde o concreto esta submetido a

abrasão: pisos industriais áreas de carga, descarga e transferência, vertedouros de barragens, canais, pilares, etc.

Ciment Fondu® é também um acelerador do cimento Portland, utilizado para trabalhos de reparos rápidos e acabamentos especiais. A mistura Ciment Fondu® / cimento Portland não deve ser utilizada para concretos estruturais.

2 Especificações

As características do Ciment Fondu® fabricado na França estão em conformidade com as exigências definidas na norma: NF P15-315 : "Liants hydrauliques – Ciment alumineux fondu".

As características do Ciment Fondu® fabricado na Inglaterra estão em conformidade com as exigências definidas na norma: BS 915-2 : 1972 "Specification for high alumina cements" compreendidas nas emendas N° 1, 2, 3, 4 e 5.

Os valores limites indicados estão estabelecidos a partir de um nível de qualidade aceitável, NQA, de 2,5% definidos na norma ISO 3951.

Os valores limites estritos são os limites estritos de conformidade do produto e se aplicam sobre valores individuais.

Os valores usuais são os valores típicos de produção.

Composição Química

Constituintes principais (%):

	Valores Usuais	Valores Limites
Al_2O_3	51,9 - 53,7	> 50,0
CaO	35,5 - 39,4	< 40,0
SiO_2	4,0 - 6,0	< 6,0
Fe_2O_3	1,0 - 2,2	< 2,5
MgO	< 1,0	-
TiO_2	< 4,0	-
$\text{K}_2\text{O} - \text{Na}_2\text{O}$	< 0,5	-

Ciment Fondu®

Construção, Obras Públicas, Indústrias

Atualização 11/01/07

Outros constituintes (%):

	Valores limites estritos
S (na forma de íons)	< 0,1
Cl (na forma de íons)	< 0,1
Na ₂ O + 0,659 K ₂ O	< 0,4

As características químicas do Ciment Fondu® foram determinadas segundo as normas:

- ♦ EN 196-2: Méthodes d'essais des ciments – Analyse chimique des ciments.
- ♦ EN 196-21 : Méthodes d'essais des ciments – Détermination de la teneur en chlorures, en dioxyde de carbone et en alcalis dans les ciments.

Finura

	Valores usuais	Valores limites
Superfície específica Blaine (cm ² /g)	2850 - 3450	≥ 2700

Determinada segundo a norma:

- ♦ EN 196-6: Méthodes d'essais des ciments – Détermination de la finesse.

Resistências Mecânicas

Resistência à compressão, MPa	
Idade	Valores Usuais
6h	30 - 50
24h	60 - 80

- ♦ Composição da argamassa segundo as normas NF P15-315 e BS 915 ; Ratio ciment/agregát = 1/27 ; E/C=0,4.
- ♦ Condições de ensaio segundo a norma EN 196-1 : Corpos-de-prova de 40X40X160 mm; Temperatura 20 °C; Conservação dos CP's a > 90% de umidade relativa até 24h (norma NF) ou 6h (Norma BS), em seguida, submergidos em água.
- ♦ Notar que as resistências mecânicas determinadas na em argamassa não representam as resistências mecânicas no concreto. Para cada formulação de concreto testes específicos são necessários para estabelecer as resistências, em particular, as resistências após conversão.

Trabalhabilidade – Produção Francesa

É adotado o método do espalhamento na mesa de abatimento com golpes, segundo a norma ASTM C320 para avaliar o tempo para aplicação do Ciment Fondu®. Os ensaios são realizados a partir de uma argamassa de areia normalizada.

	Valor limite
Após 15 minutos (%)	> 30

- ♦ Argamassa segundo a norma NF P15-315 : Ratio ciment/agregát = 1/27 ; E/C=0,45.
- ♦ Realizado com 25 choques após 15 min de descanso um molde tronco-cônico, d1=100 mm. Espalhamento (%) = d2 (mm) – d1 (mm).

Tempo de pega em argamassa – Norma Francesa

O Tempo de Pega é medido em Argamassa Normal conforme método da Agulha de Vicat, norma interna I-8248.

	Valores usuais	Valores Limites
Início de Pega (min)	130 – 200	> 120
Final de Pega (min)	140 – 220	< 240

- ♦ Composição da argamassa segundo a norma NF P15-315 : Ratio ciment/agregát = 1/27 ; E/C=0,4.
- ♦ Preparo da argamassa segundo a norma EN 196-4
- ♦ Método de ensaio segundo a norma NF P15-431 : Aparelho de Vicat segundo EN 196-3 mas com uma massa móvel de 1000 g ; Temperatura 20 °C, CP's submergos em água ou umidade relativa > 90%.
- ♦ Fim-de-pega segundo a NF P15-330 : A agulha de Vicat não mais penetra na argamassa.

Tempo de pega em pasta pura – British Standard

	Valores usuais	Valores Limites
Início de Pega (min)	180 – 300	> 120
Final de Pega (min)	210 – 330	< 480

Ciment Fondu®

Construção, Obras Públicas, Indústrias

Atualização 11/01/07

- Operação segundo a norma EN 196-3 : Pasta pura com consistência normal; Mistura mecânica; Aparelho de Vicat com massa móvel de 300 g; Temperatura 20 °C; Umidade relativa > 90%.

3 Informações complementares

As informações a seguir são oferecidas a título informativo.

- Fase mineralógica principal** : CA
- Densidade Aparente** : 1100 kg/m³
- Peso específico real** : 3,2 – 3,3 g/cm³
- Calor de hidratação 6h** : 340 kJ/kg
- 24h** : 445 kJ/kg
- 5 dias** : 445 kJ/kg

Resistências mecânicas – Exigências das normas NF e BS

Resistências (Mpa)			
Idades	Flexão Valores limites garantidos NF	Compressão Valores limites garantidos NF	Compressão Valores limites BS
6 h	> 4	> 30	> 18
24 h	> 5	> 50	> 50
28 dias	> 6,5	> 60	-

- Composição da argamassa segundo as normas NF P15-315 e BS 915 ; Ratio cimento/agregat = 1/27 ; E/C=0,4.
- Condições de ensaio segundo a norma EN 196-1 : Corpos-de-prova de 40X40X160 mm; Temperatura 20 °C; Conservação dos CP's a > 90% de umidade relativa até 24h (norma NF) ou 6h (Norma BS), em seguida, submergidos em água.
- Notar que as resistências mecânicas determinadas na em argamassa não representam as resistências mecânicas no concreto. Para cada formulação de concreto testes específicos são necessários para estabelecer as resistências, em particular, as resistências após conversão.

4 Conservação

Como todos os ligantes hidráulicos, Ciment Fondu® deve ser estocado em local seco protegido do contato direto com o sol. Deste modo as propriedades são preservadas por 6 meses e, a experiência demonstra que em numerosos casos ele poderá manter as suas propriedades por até um ano.

5 Durabilidade e Conversão

Como todos os ligantes hidráulicos, a resistência mecânica a longo prazo, do concreto de Ciment Fondu® depende dos parâmetros de dosagem e dos constituintes, especialmente do fator água / cimento (a/c) e da natureza dos agregados.

Uma particularidade do Ciment Fondu® é o fenômeno da conversão. Este fenômeno se caracteriza pela obtenção de uma resistência transitória elevada que evolui com o tempo para uma resistência menor. Quando a conversão dos hidratos é terminada, a resistência mecânica é então estável a longo prazo. Somente a resistência após conversão deve ser considerada para fins de dimensionamento.

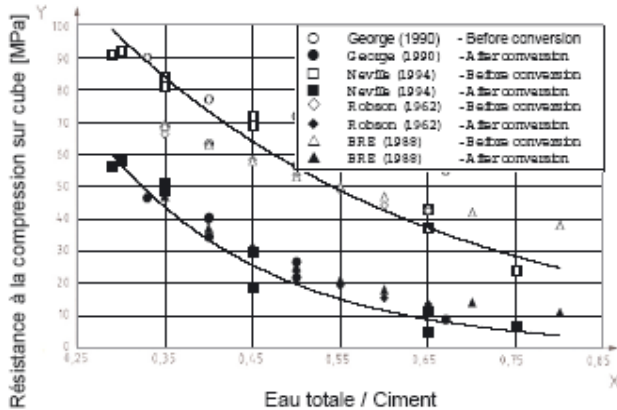
A título indicativo, é possível estimar que um concreto de Ciment Fondu® produzido segundo as regras (especialmente a/c ≤ 0,4) e, com agregados de boa qualidade, permite obter, após conversão, uma resistência a compressão da ordem de 25 Mpa obtido em cilindro ou de 30 Mpa obtido em cubo.

É possível obter resistências mecânicas superiores adaptando-se a formulação do concreto (redução da relação a/c, utilização de aditivos plastificantes especiais, definição da natureza e proporção dos agregados). A influência da relação água / cimento sobre a resistência a compressão, antes e após a conversão, está ilustrada pelo gráfico abaixo, extraído do anexo A da norma EN 14647 - "Ciment d'aluminato de Calcium, Composition, spécifications et critères de conformité".

Ciment Fondu®

Construção, Obras Públicas, Indústrias

Atualização 11/01/07



Para todas as aplicações em construção recomenda-se utilizar consumo mínimo de 400 kg/m³ de Ciment Fondu® com relação água / cimento $\leq 0,40$.

A Kerneos garante unicamente que os produtos são conformes com as especificações da ficha comercial à exclusão de qualquer outra garantia expressa ou implícita. A Kerneos não garante de forma alguma, seja maneira expressa ou implícita, a utilização dos produtos para um uso específico. A garantia será limitada, a critério da Kerneos, à substituição dos produtos não conformes ou ao reembolso do preço dos produtos não conformes. Os conselhos técnicos, as recomendações ou informações são fornecidos pela Kerneos com base em seu conhecimento atual dos produtos e em sua experiência, que são considerados exatos. Deste modo a Kerneos não poderá incorrer em nenhuma responsabilidade a título destes conselhos, em relação aos quais ela não oferece nenhuma garantia, expressa ou implícita. Os usuários devem verificar se possuem a mais recente versão do presente documento.