

**MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO PARA CONCRETO E ARGAMASSA**

ENGENHARIA CIVIL

PROFESSOR (A): HEWERTON AGRA

**CIMENTO**

ALUNO (A): ALESSANDRA DA COSTA FABRICIO

CAMPINA GRANDE – PB

SETEMBRO DE 2020

**DEFINIÇÃO**

O cimento ou cimento Portland é um dos materiais mais importantes e mais utilizados na construção civil, e é uma das matérias primas mais utilizadas no mundo. Descoberto em 1824, mas ao longo dos anos passa por processos de melhorias, surgindo assim diversos tipos com classificações e indicações de usos diferentes. Foi nomeado de “cimento Portland” devido as pedras que haviam em uma ilha chamada **Portland**, e essas pedras possuíam uma coloração parecida com a do cimento.

É composto aglomerante de concreto, e a água e responsável por ativar a sua reação, formando cristais. É utilizado principalmente como um ligante que ganha resistência mecânica quando seco. No entanto, existem diversos tipos de cimento devido as diferenciações em seus componentes, cuja fórmula é completamente diferente de acordo com a finalidade do produto e, assim, cada tipo é projetado e fabricado para um tipo de construção. A escolha e uso de maneira incorreta poderá causar uma série de problemas.

As disponibilidades destes tipos de cimento podem ser de acordo com características regionais (fabricados conforme as jazidas existentes na região onde está a fábrica), mediante as demandas do mercado ou seguindo estratégias e diretrizes de cada fabricante.

**COMPOSIÇÃO**

* **Clínquer:** o cimento é composto principalmente por algo que chamamos de **clínquer**, sendo considerada a sua fase básica de fabricação. É resultante da queima de uma mistura composta por calcário, argila e componentes químicos, formando grãos entre 3mm e 25mm;
* **Gesso:** o gesso é adicionado ao clínquer para ajudar a regular o tempo de início de endurecimento do cimento, evitando que endureça muito rápido e permitindo que haja tempo suficiente para o manuseio;
* **Escória:** utilizados geralmente para tornar a liberação de calor das reações de hidratação mais lenta. É um tipo de subproduto da indústria siderúrgica, obtido através da fundição de minério para a purificação de metais. Nele podem haver materiais como cálcio, magnésio, alumínio, entre outros. Aumenta a durabilidade na presença de sulfato, mas em grandes quantidades pode diminuir a resistência;
* **Argilas pozolanas:** esses materiais dão maior impermeabilidade ao cimento. Na presença da água e em contato com hidróxido de cálcio formam compostos aglomerantes, uma pasta que ajuda na união dos grãos do agregado. As pozolanas podem ser naturais ou artificiais. As naturais são as cinzas vulcânicas, porém não existem no Brasil. Sendo assim, são utilizadas as artificiais, que são as cinzas resultantes da combustão do carvão mineral, argilas ou folhelhos argilosos ativados entre 700° C e 900°C por calcinação;
* **Filer:** o filer calcário é uma matéria prima que possui uma granulometria muito baixa e por isso aumenta a trabalhabilidade, diminuindo a permeabilidade do cimento. Resulta de uma fina moagem, geralmente, de basalto, calcário e materiais carbonáticos. É utilizado também para reduzir o custo do cimento, desde que não prejudique a ação de outros materiais.

**TIPOS DE CIMENTO**

* **CP I – Cimento comum:** utilizado em construções em geral, é um tipo de cimento Porland sem nenhuma adição com exceção do gesso, cuja função é retardar a rigidez para permitir mais tempo no manuseio, sem a necessidade de alguma característica em especial. Geralmente em concretos que não há exposição a águas subterrâneas ou a sulfatos do solo, e também quando não é necessário desenformar a peça rapidamente ou evitar a geração de calor. O mais básico no mercado, possui um custo alto quando comparado ao outros tipos e baixa resistência, por isso, praticamente não é mais utilizado no mercado. Sua composição pode conter adições em quantidade igual ou inferior a 5%, além do gesso, que é usado para regular a pega.
* Classe de resistência: 25 MPa (NBR 5.732 – Cimento Portland Comum)
* **CP I-S – cimento comum com adição:** é um tipo de cimento Porland com as mesmas características do CP I, porém com adição de no máximo 5% de material pozolânico em massa que garante uma menor permeabilidade a este tipo de cimento. É um pouco mais barato que o CP I por possibilitar um percentual de mais adições, requerendo assim menores quantidades de clínquer.
* Classe de resistência: 25 MPa ((NBR 5.732 – Cimento Portland Comum)
* **CP II – E – cimento composto com escória granulada de alto forno:** usado quando há necessidade de que as estruturas tenham uma moderação lenta de liberação de calor, evitando que o calor liberado durante as reações cause expansão no material e gerando trincas e fissuras devido a retração após o cimento já estar seco e em temperaturas mais baixas. Também possui escória de alto-forno em uma proporção entre 6% e 34% do total, essa adição possibilita que o cimento tenha um calor de hidratação consideravelmente menor, além de ajudar a proteger o aço contra ação de sulfatos.
* Classe de resistência: 25, 32 e 40 MPa (NBR 11.578 – Cimento Portland composto – Especificação)
* **CP II – Z – cimento composto com pozolana:** geralmente utilizado em obras marítimas, industriais e subterrâneas por conter de 6% a 14% de pozolana, As pozolanas são materiais divididos finamente que em contato com hidróxido de cálcio e na presença de umidade formam aglomerantes. Quando adicionadas ao cimento elas causam um desenvolvimento de resistência menor no início da cura, mas a resistência final é maior que a resistência do cimento sem adições. Além disso, as pozolanas fazem com que o calor de hidratação seja menor e a resistência química maior, por isso é indicado para utilização em ambientes agressivos.
* Classe de resistência: 25, 32 e 40 MPa (NBR 11.578 – Cimento Portland composto – Especificação)
* **CP II – F – cimento composto com filer:** utilizado para várias aplicações como no preparo de [argamassas](https://www.escolaengenharia.com.br/argamassa/) de assentamento, argamassas de revestimento, estruturas de [concreto armado](https://www.escolaengenharia.com.br/concreto-armado/), solo-cimento, pisos e pavimentos de concreto, ou em outras estruturas que não estejam em locais muito agressivos. Este tipo de cimento é um composto constituído de 90% à 94% de clínquer e gesso e de 6% a 10% de material carbonático ou filer. É obtido da moagem fina de calcário, basalto, materiais carbonáticos, dentre outros, por possuir uma granulometria muito fina ele é um ótimo material para aumentar a trabalhabilidade e diminuir a permeabilidade do material.
* Classe de resistência: 25, 32 e 40 MPa (NBR 11.578 – Cimento Portland composto – Especificação)
* **CP III – cimento de alto forno:** pode ser utilizado tanto na execução de obras de grande porte e agressividade como barragens, esgotos, pavimentação de estradas, pistas de aeroporto, quanto na aplicação de argamassas de assentamento e revestimento, estruturas de concreto armado, [concreto protendido](https://www.escolaengenharia.com.br/concreto-protendido/), projetado, rolado, dentre outros. É semelhante ao CP II-E, e este tipo de cimento contém adição de 35% a 70% de escória em sua composição o que lhe confere maior impermeabilidade e durabilidade, resistência a sulfatos e à expansão além de baixo calor de hidratação.
* Classe de resistência: 25, 32 e 40 MPa (NBR 5.735 – Cimento Portland de alto-forno)
* **CP IV – cimento pozolânico:** constituído de 15% a 50% de material pozolânico, o que torna o seu calor de hidratação baixo e proporciona estabilidade no uso com agregados que são reativos e em ambientes com agentes agressivos ácidos. O concreto produzido com este cimento, em relação ao concreto feito com CP I, apresenta maior impermeabilidade, maior durabilidade e maior resistência mecânica à compressão à longo prazo. É geralmente utilizado para grandes volumes de concreto devido ao baixo calor de hidratação e em obras expostas à ação de água corrente e ambientes agressivos devido a sua baixa porosidade. O material pozolânico do cimento reage (na presença de água) com hidróxido de cálcio formando materiais aglomerantes. A adição desses materiais modifica as características do cimento diminuindo a permeabilidade e aumentando a estabilidade, a resistência a compreensão e o desempenho diante da ação de sulfatos e das reações álcalis-agregado.
* Classe de resistência: 25 e 32 MPa (NBR 5.736 – Cimento Portland pozolânico)
* **CP V – ARI – cimento de alta resistência inicial:** não contém adições em sua composição (em casos excepcionais pode conter até 5% de material carbonático). O que o difere do CP I é seu processo de dosagem e produção do clínquer. As alterações nas dosagens de calcário e argila na produção do clínquer garante ao CP V-ARI uma alta resistência inicial do concreto podendo atingir em torno de 26 Mpa de resistência já no primeiro dia de aplicação do concreto. É utilizado em obras tanto de pequeno porte quanto de grande porte em casos em que se torna necessária uma alta resistência inicial para desforma rápida dos elementos de concreto armado. Ele é muito utilizado na indústria de pré-moldados (para diminuir o tempo de desenforma das peças e aumentar a produtividade), em concreto protendido, pisos industriais e argamassas armadas.
* Classe de resistência: até 26 MPa (NBR 5.733 – Cimento Portland de alta resistência inicial)
* **CP – RS – cimento resistente a sulfatos:** pode ser utilizado em obras de recuperação estrutural, concreto projeto, concreto armado, concreto protendido, elementos pré moldados de concreto, pavimentos etc. É necessário geralmente quando o concreto está submetido à meios agressivos sulfatados como redes de esgotos, ambientes industriais e água do mar.
* Classe de resistência: 25, 32 e 40 MPa (NBR 5.737 – Cimento Portland resistente a sulfatos)
* **CP – BC – cimento de baixo calor de hidratação:** tem por finalidade retardar o desprendimento de calor em peças de grande massa de concreto, evitando o aparecimento de fissuras de origem térmica.
* Classe de resistência: 25, 32 e 40 MPa (NBR 13.116 – Cimento Portland de baixo calor de hidratação – Especificação)
* **CP – B – cimento branco:** pode ser dividido em estrutural, aplicado para fins arquitetônicos com as mesmas características dos outros tipos de cimento, porém com a pigmentação branca, e não estrutural, indicado para rejuntamento de cerâmica. A cor branca é obtida através de matérias-primas com baixo teor de manganês e ferro e a utilização do caulim no lugar a argila.
* Classe de resistência: 25, 32 e 40 MPa (NBR 12.989 – Cimento Portland Branco – Especificação)



**MÉDIA DE PREÇO DOS TIPOS DE CIMENTO EM CAMPINA GRANDE – PB**

* **CP I – Cimento comum 50 kg:** R$ 110,00.
* **CP I-S – cimento comum com adição 50 kg:** R$ 130,00.
* **CP II – E – cimento composto com escória granulada de alto forno 50 kg:** R$ 21,00.
* **CP II – Z – cimento composto com pozolana 50kg:** R$ 7,00.
* **CP II – F 5kg– cimento composto com filer 50 kg:** R$ 22,00.
* **CP III – cimento de alto forno 50kg:** R$ 23,00
* **CP IV – cimento pozolânico:** não encontrado.
* **CP V – ARI – cimento de alta resistência inicial:** não encontrado.
* **CP – RS – cimento resistente a sulfatos 50kg:** R$ 20,00;
* **CP – BC – cimento de baixo calor de hidratação:** não encontrado.
* **CP – B – cimento branco 50kg:** R$ 86,00.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Portal do Concreto, *Tipos de cimento*,2006 – 2018. Disponível em: <https://www.portaldoconcreto.com.br/tipos-de-cimento>. Acesso em: 02 de set. de 2020.

PINHEIRO, Igor, *Sem categoria – Cimento: Entenda os tipos e suas aplicações* (Fortaleza, CE: Inova Civil, 2019). Disponível em: <https://www.inovacivil.com.br/entenda-os-tipos-de-cimento-e-suas-aplicacoes/>. Acesso em: 02 de set. de 2020.

ROCHA, Erinaldo, *conheça os diferentes tipos de cimento e suas aplicações* (OrçaFascio, 2017). Disponível em: <https://blog.orcafascio.com/venha-conhecer-os-diferentes-tipos-de-cimento-e-suas-aplicacoes/>. Acesso em: 02 de set. de 2020.

# PEREIRA, Caio, *Tipos de cimento: Características e especificações* (Escola Engenharia, atualizado em 14 de jan. de 2019). Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/tipos-de-cimento/>. Acesso em: 02 de mar. de 2020.

LeroyMerlin. Disponível em: < https://www.leroymerlin.com.br/cimentos>. Acesso em: 03 de mar. de 2020.