

Obras Cíveis	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

01. DEFINIÇÃO

Compreende o fornecimento de materiais e a execução de pisos cimentados, pisos de concreto e pisos de alta resistência.

Pisos Cimentados

Tratam-se de pisos executados com argamassas de cimento e areia.

A depender do local onde forem executados, poderão ter acabamento áspero ou liso, apresentando coloração natural ou com adição de pigmentos.

Poderão ser utilizadas juntas de PVC ou de alumínio, formando quadros com dimensões pré-determinadas.

Lastros e Pisos em Concreto Simples

Denomina-se “lastro” à camada regularizadora e impermeabilizante sobre a qual se assentam os pisos, quando executados sobre aterros. Nestes casos, são utilizados concretos com fck reduzido.

Pisos de concreto simples são pisos executados com este material, sem armação, sendo adotados em locais onde não haja muita solicitação devido a cargas estáticas ou móveis. Poderão ter acabamento áspero ou liso, devendo ser adotado fck superior a 13,5MPa.

Pisos com Placas Pré-moldadas de Concreto

Tratam-se de pisos executados com placas pré-fabricadas em concreto.

Pisos em Concreto Estampado

Tratam-se de pisos monolíticos, executados “in loco” diretamente sobre o terreno compactado, não havendo necessidade de contrapiso. através de técnicas de estampagem que conferem cor e textura ao concreto.



Figura 01. Pisos em concreto estampado

Apresentam texturas variadas, podendo ser estruturais ou não.

Como referência podem ser relacionados os pisos “TECH-STONE” e “CRETEPRINT”.

Pisos de Alta Resistência

Tratam-se de pisos fabricados com produtos compostos por agregados rochosos e metálicos de alta dureza, dimensionados granulometricamente, obedecendo à curva de Fuller de forma a permitir a obtenção de argamassas compactas, sem espaços vazios em sua estrutura, capazes de constituir pisos de alta resistência a esforços mecânicos.

A nomenclatura da pavimentação de argamassa de alta resistência é a seguinte:

- ☐ Sub-base - laje de concreto, com ou sem armadura;

Obras Cíveis	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

- ✚ Base - chapisco e contra-piso de correção;
- ✚ Pavimentação - é a própria camada de argamassa de alta resistência.

Eventualmente, poderá haver a execução simultânea da sub-base com a pavimentação, o que dispensará a base, ou seja, o chapisco e o contra-piso de correção.

Como referência, pode ser relacionado o piso "Korodur" da MONTANA S.A..

Capeamentos de Alta Resistência

Tratam-se de capeamentos obtidos pelo espargimento, sobre o concreto ainda não endurecido, de uma mistura de cimento e de agregados compostos de materiais com granulometria específica e de elevada dureza, conferindo ao piso esta característica.

02. MÉTODO EXECUTIVO

Pisos Cimentados

O tipo e as dimensões do piso deverão obedecer às especificações e ao projeto, devendo ser executados de maneira a se obter uma superfície perfeitamente homogênea.

Os cimentados terão espessura de cerca de 20 mm, não podendo ser, em nenhum ponto, inferior a 10 mm.

Qualquer que seja o acabamento, deverão ser executados sobre lastro de concreto, com função de contra-piso, e este sobre base regularizada e compactada. Deverão ser atendidos os requisitos de projeto quanto a fck e caimento.

Na execução do cimentado, o lastro de concreto será inicialmente limpo, removendo-se resíduos, partes contaminadas, nata de cimento, lama e poeira que possam prejudicar a aderência da argamassa. As partes lisas ou "queimadas" serão apicoadas, lavadas com jatos d'água sob pressão, varridas com vassouras de cerdas duras e deixadas umedecidas.

Em seguida, será aplicado sobre o lastro, com vassoura, um chapisco fluido no traço T1 (1:3 de cimento e areia). Sobre esse chapisco ainda fresco será lançada a argamassa de cimento e areia, na

espessura e traço especificados no projeto, e pressionada com a colher de pedreiro.

A argamassa será sarrafeada entre "guias" ou "mestras", constituídas por faixas do mesmo material, executadas sobre o contra-piso antes da aplicação do chapisco, atendendo ao nivelamento proposto para as superfícies acabadas dos cimentados.

O sarrafeamento será feito com régua de madeira ou alumínio apoiada sobre as "guias", passada em movimentos de vai e vem. Deverão ser removidos os excessos de água e de argamassa das superfícies sarrafeadas.

Nos cimentados ásperos, o acabamento será feito com desempenadeira de madeira.

Para os cimentados lisos, o acabamento será feito com desempenadeira de aço. Neste caso, será espalhado, previamente, pó de cimento de modo uniforme sobre a argamassa sarrafeada e ainda úmida, o que formará uma pasta a ser alisada com a desempenadeira.

Os pisos em argamassa, logo após o acabamento e endurecimento, deverão ser curados ou seja, mantidos permanentemente úmidos durante, pelo menos, as primeiras 96 horas, sem nenhuma movimentação.

Todos os pisos deverão ter caimentos. Os caimentos, quando não definidos em projeto, deverão observar:

- ✚ Nos locais onde não houver ralos ou outras formas de escoamento da água, o caimento será de 0,2 % em direção a portas, escadas ou saídas;
- ✚ Nos locais sujeitos a lavagem eventual, o caimento será de 0,5% para ralos, portas, escadas ou saídas;
- ✚ Nos banheiros, o caimento será de 1,5% para os ralos;
- ✚ Nas copas e cozinhas, o caimento será de 1% para as saídas.

Os pisos só poderão ser executados depois de assentadas e embutidas todas as tubulações, ralos e caixas, e quando a movimentação, devido à execução de outros serviços, já tiver diminuído, cessando a

Obras Cívicas	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

necessidade de depósito de materiais e de utilização de escadas ou andaimes.

Piso Cimentado com Juntas

Inicialmente, deverão ser colocadas juntas, formando quadros, com tamanhos iguais e dimensões em torno de 1,20 x 1,20m, dispostas de forma homogênea. Estas juntas servirão de mestras para o acabamento superficial, devendo, portanto, obedecer aos caimentos necessários.

O assentamento das juntas deverá ser feito com argamassa de cimento e areia, na proporção 1:3 (Traço T1).

Os locais das juntas deverão ser chapiscados e a argamassa de assentamento terá seção triangular, com a dimensão da base no máximo igual a 5 cm;

Quando plásticas, as juntas deverão ser em PVC, nas dimensões de 3 x 20 mm.

Vinte e quatro horas após o assentamento das juntas, a superfície do concreto no interior dos quadros deverá ser umedecida e chapiscada com argamassa traço T1 (1:3 de cimento e areia), com fluidez necessária para cobrir toda a superfície. O chapisco será aplicado com escovão ou vassoura de piaçava.

Imediatamente após a execução do chapisco deverá ser iniciado o espalhamento da argamassa do piso. A argamassa deverá ser colocada dentro dos quadros, espalhada e sarrafeada com régua de madeira ou alumínio, usando as juntas como guias.

A argamassa será adensada batendo-se energeticamente com a desempenadeira por toda a superfície, evitando-se danificar as juntas.

A superfície será acabada com desempenadeira de madeira.

Piso Cimentado Pigmentado

Será executado com argamassa traço T1 (1:3 de cimento e areia) e pigmento na cor definida em projeto.

Nos pisos indicados em projeto como cimentados coloridos, deverá ser adicionado pigmento à argamassa, de forma a se obter uma cor homogênea.

Os procedimentos de execução serão os mesmos adotados na confecção dos cimentados lisos.

A cura desta pavimentação será obrigatoriamente feita pela conservação da superfície, leve e permanentemente molhada durante, pelo menos, 07 (sete) dias após a sua execução.

Lastros e Pisos em Concreto Simples

Lastro de Concreto

O lastro será lançado somente depois de perfeitamente nivelada e compactada a base e depois de colocadas as canalizações que passam sob o piso.

Na execução do lastro, o concreto poderá ser executado com betoneira convencional ou manualmente.

Antes do lançamento do concreto do lastro, serão previamente colocadas, quando previstas, as juntas de dilatação em ripas de madeira ou tiras de PVC.

O lançamento do concreto será feito em faixas longitudinais, sendo o seu espalhamento executado pela passagem de réguas de madeira ou metálicas deslizando sobre "mestras" niveladoras, previamente executadas em concreto com traço semelhante àquele a ser utilizado no lastro.

A superfície do lastro terá o acabamento obtido pela passagem das réguas.

Piso de Concreto Sarrafeado

Quando executados diretamente sobre o terreno, o solo deverá estar devidamente compactado.

Primeiramente, será montada a forma com tiras de madeira ou de chapas compensada, fixadas ao solo através de piquetes, formando quadros, de maneira a resultarem "juntas secas" retilíneas.

A forma deverá ter a espessura prevista em projeto para o piso.

Obras Cíveis	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

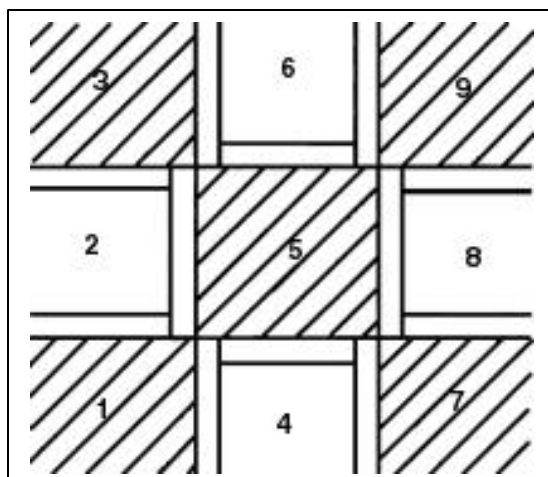


Figura 02. Montagem da forma do piso

Os quadros deverão ter dimensões em torno de 1,20 x 1,20m.

Os quadros serão, então, numerados em forma seqüencial visando-se a concretagem.

O lançamento do concreto deverá ser procedido em quadros alternados, concretando-se somente aqueles de números ímpares.

O concreto será adensado com utilização de soquete manual ou de placa vibratória.

Posteriormente, será sarrafeado com régua de alumínio, utilizando-se as formas como mestras.

Vinte e quatro horas após a concretagem será procedida a remoção das formas.

Serão, então, concretados os quadros de números pares, seguindo-se os mesmos procedimentos anteriores. Desta maneira, serão criadas "juntas frias", que permitirão os movimentos de dilatação e retração do concreto.

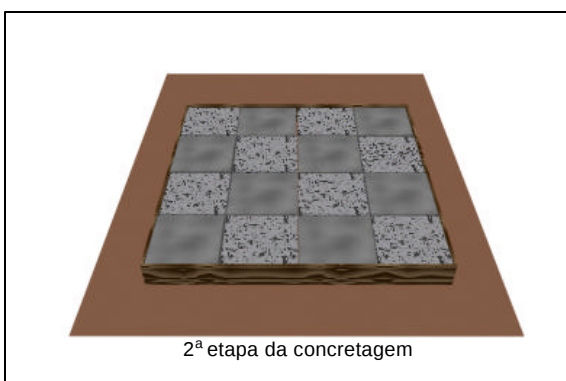
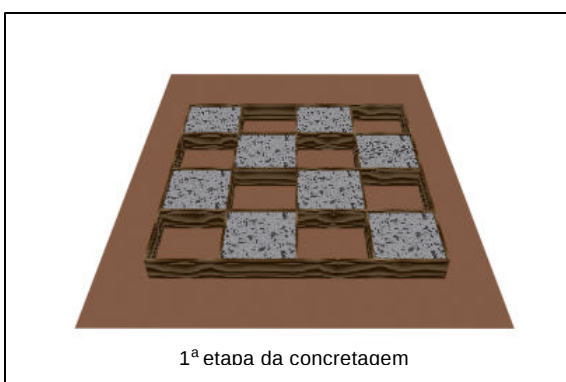
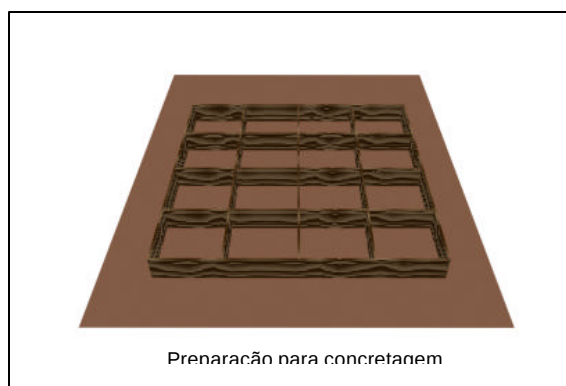


Figura 03. Etapas de concretagem de pisos em concreto simples

O concreto será coberto com lona, plástico ou outro material adequado para a cura. Esta cobertura poderá ser substituída por uma camada de areia de 03 (três) centímetros, que será mantida molhada por irrigação periódica durante, pelo menos, 96 horas (4 dias).

Obras Cíveis	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

Piso de Concreto Desempolado (Acabamento liso)

Será executado conforme o procedimento descrito anteriormente.

Entretanto, o acabamento final será dado utilizando-se desempenadeira de aço. Este acabamento deverá ter uma textura homogênea, sem marcas de agregado grão ou da desempenadeira.

Caso seja necessário, visando melhorar a qualidade do acabamento, poderá ser espalhado, previamente, pó de cimento de modo uniforme sobre o concreto sarrafeado e ainda úmido, o que formará uma pasta a ser alisada com a desempenadeira.

Pisos com Placas Pré-moldadas de Concreto

As placas serão fabricadas conforme o projeto, que definirá suas dimensões e resistência, de acordo com sua utilização.

Poderão ser assentadas sobre base de areia, brita ou lastro de concreto e argamassa. O tipo e espessura da base a ser adotada também serão definidos em projeto, conforme sua aplicação.

Quando assentadas sobre argamassa, esta deverá ser fabricada conforme o traço T1 (1:3 de cimento e areia), com espessura de 2,0cm.

As placas deverão ser assentadas uma a uma, devendo ser acomodadas sobre a argamassa com o auxílio de um martelo de borracha ou com soquete de madeira.

O caimento do piso deverá ser conferido na camada de base, não devendo ser inferior a 0,7%.

As juntas não deverão ser inferiores a 10mm, podendo ser preenchidas com asfalto, pedrisco, grama, ripas de madeira etc.

As placas somente deverão ser assentadas após curadas por um período mínimo de 7 dias.

Pisos em Concreto Estampado

A sequência executiva dos pisos em concreto estampado é a seguinte :

- ☛ Preparação do solo;

- ☛ Definição dos pontos de nível;
- ☛ Montagem das formas;
- ☛ Lançamento de tela metálica, quando for o caso;
- ☛ Lançamento do concreto;
- ☛ Sarrafeamento do concreto;
- ☛ Rebaixamento do agregado;
- ☛ Coloração do concreto;
- ☛ Desempeno do concreto;
- ☛ Lançamento de pó desmoldante;
- ☛ Estampagem do piso com moldes apropriados;
- ☛ Lavagem do piso acabado;
- ☛ Aplicação de selante específico.

A base e a sub-base serão dimensionadas e preparadas de acordo com o tipo de solicitação a que o pavimento estará sujeito.

Não há necessidade de contrapiso entre as camadas da base e do piso.

A concretagem deverá seguir os mesmos procedimentos adotados para um piso de concreto convencional (vide “Piso de Concreto Sarrafeado”, nesta Especificação) no que diz respeito a montagem de formas, sequência de concretagem e retirada das formas. As formas deverão apresentar as espessuras previstas para o piso no projeto executivo.

Deverão ser previstas juntas de dilatação, de contração e de construção, como em um piso de concreto convencional. As juntas do piso deverão ser coincidentes com as da base, caso existam.

A concretagem será executada com concreto composto por brita 0 (zero), areia média ou fina e um mínimo de 330 Kg de cimento por metro cúbico. O “Slump” deverá estar na faixa de $5,0 \pm 1,0$ cm. Deverá ser executada em volumes de aproximadamente $5,0m^3$, não se devendo ultrapassar o período de uma hora no seu lançamento e acabamento.

O concreto deverá ser sarrafeado e, logo em seguida, o agregado que porventura esteja saliente na superfície deverá ser rebaixado ou removido.

Após o sarrafeamento e não havendo mais água na superfície, será executada a coloração do piso. Será aplicado um endurecedor de superfície específico para este tipo de piso. Este produto apresenta pigmentos coloridos, agregados de sílica-quartzo e

Obras Cívicas	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

agentes de condicionamento, responsáveis pela coloração e durabilidade do pavimento. O endurecedor será aplicado “por salgamento”, ou seja, pulverizado e misturado na camada superficial do concreto ainda fresco. Neste caso, a camada colorida atingirá somente a superfície do concreto. Em certos casos, a coloração do concreto poderá ser feita em todo seu volume, durante a sua confecção, pela adição do pigmento na betoneira.

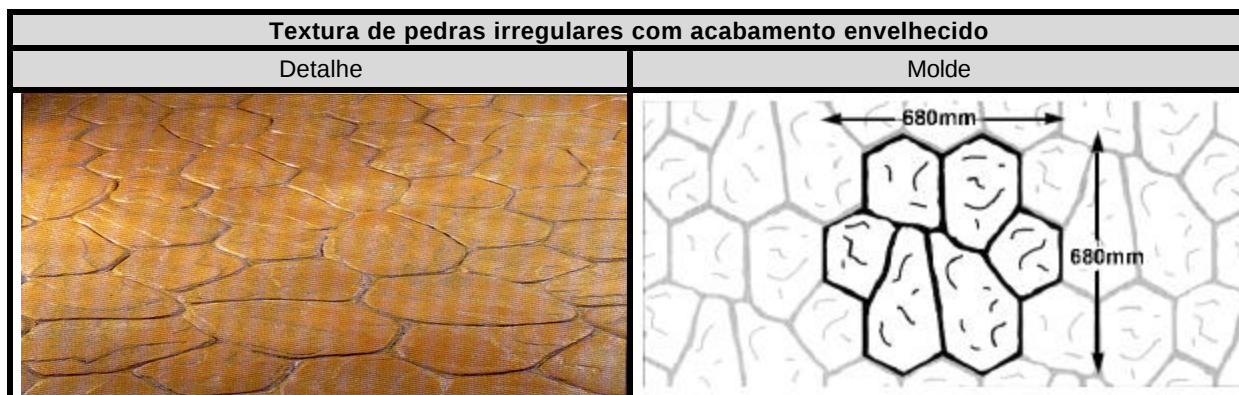
A superfície será, então, desempenada com desempenadeira de aço.

Sobre a camada de concreto já colorido e uma vez removida toda a água da superfície, será aplicado um desmoldante apropriado, geralmente importado e de exclusividade das empresas especializadas neste

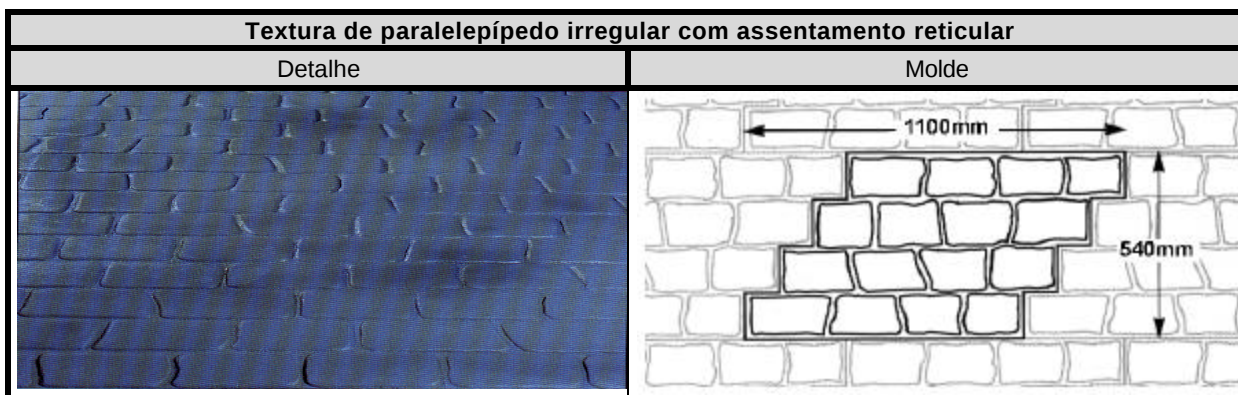
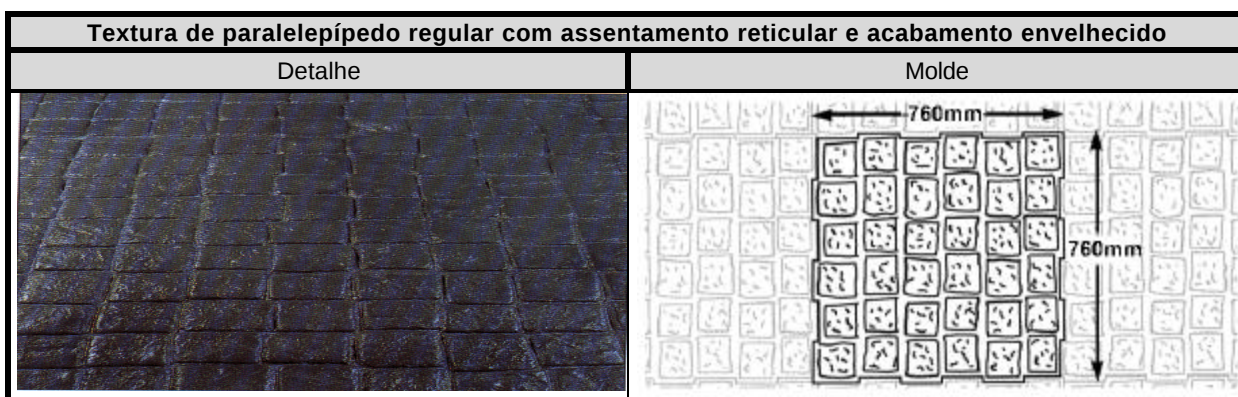
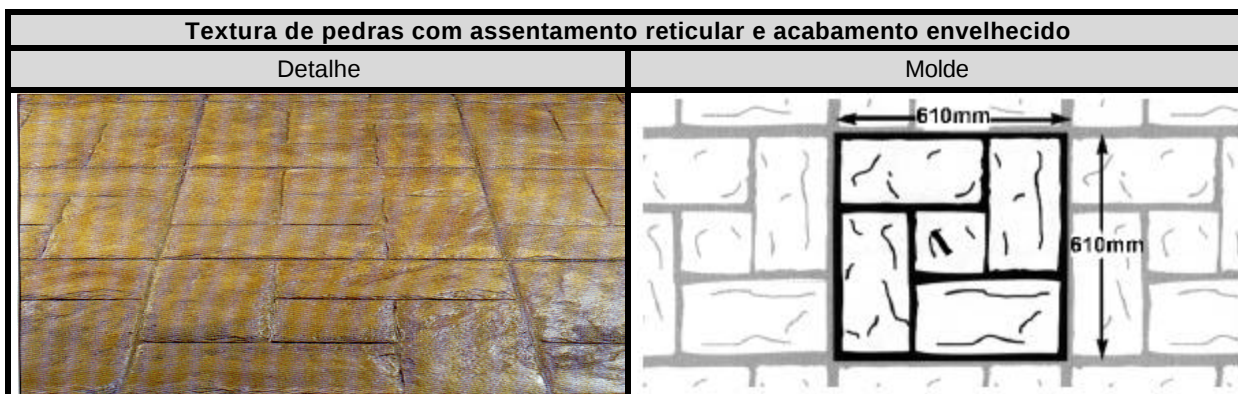
tipo de serviço. Este produto tem a finalidade de facilitar a aplicação dos moldes de estampagem e de conferir um efeito de envelhecimento ao piso, dependendo do tipo utilizado.

Com o concreto ainda no estado plástico, serão aplicados os moldes de estampagem da superfície, como se fossem carimbos. Deverá ser imprimida uma pressão tal que permita uma estampagem homogênea.

Estes moldes imprimirão o efeito de padrão tridimensional, com textura de pedra, cerâmica, tijolo etc.; suas dimensões e características variarão de acordo com a textura escolhida.



Obras Cíveis	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01



Obras Cíveis	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

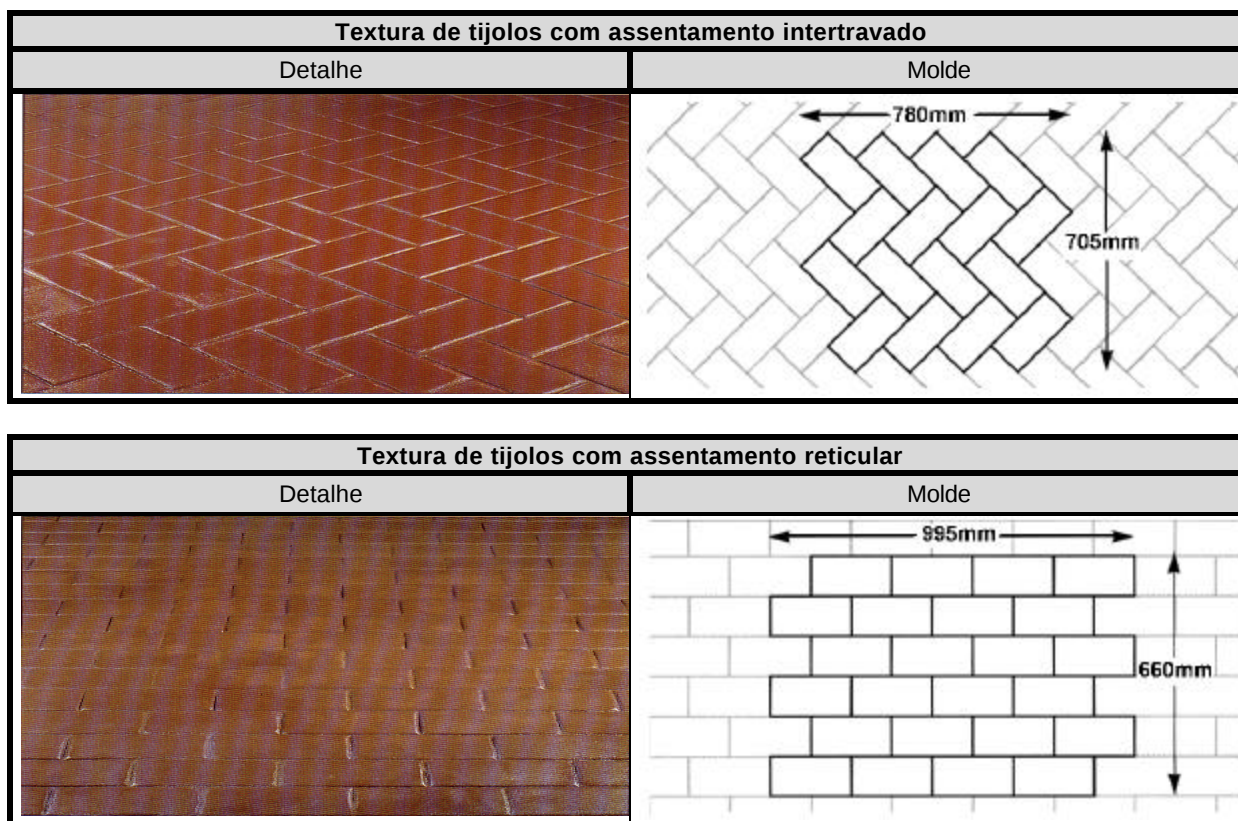


Figura 04. Texturas de pisos em concreto estampado

Vinte e quatro horas após a estampagem, o piso será lavado com água em abundância.

Por fim, com a superfície completamente seca, será aplicado um selante, a base de resina, com as funções de impermeabilização, de aumento da resistência à abrasão e de fixação e proteção do pigmento colorido. O selante também minimiza o depósito de manchas e inibe o crescimento de fungos.

O piso será liberado para o tráfego após 5 dias.

Pisos de Alta Resistência

Poderão ser aplicados através de dois métodos:

Com Duas Operações

Nesse método, a base e a pavimentação serão executadas sobre sub-base de concreto já existente.

A sub-base de concreto, deverá obedecer às seguintes características :

- ✚ Idade mínima de 10 (dez) dias;
- ✚ Superfície áspera e isenta de incrustações, o que se poderá conseguir pelo apicoamento da superfície;
- ✚ Deverá estar dimensionada para resistir aos esforços de carga e momento fletor;
- ✚ Caso não possua armadura e desde que não haja incompatibilidade com os projetos, deverá apresentar espessura mínima de 10cm , área máxima de 25m² e dimensão máxima (largura ou comprimento) igual a 5m;
- ✚ O traço com teor mínimo 300 Kg de cimento por metro cúbico de concreto.

A limpeza da sub-base será executada com água em abundância, esfregando-se, fortemente, com vassoura de piaçava.

Obras Cívicas	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

Com auxílio de um teodolito ou nível, deverá ser determinado o nível da superfície acabada da pavimentação.

Obtido esse nível, será definida a altura requerida em toda a área para assentarem-se as juntas.

No alinhamento das juntas, será esticada uma linha (de preferência fio de "nylon"). Acompanhando esta linha, deverá ser molhada uma faixa de 20 (vinte) cm de largura.

Esta faixa receberá um chapisco no traço T1 (1:3 de cimento e areia).

Em seguida, será aplicada, ao longo da faixa chapiscada, argamassa também no traço T1 (1:3 de cimento e areia), em uma largura aproximada de 20cm.

Na argamassa ainda mole será introduzida a junta, obedecendo-se, rigorosamente, o nível da superfície acabada da pavimentação.

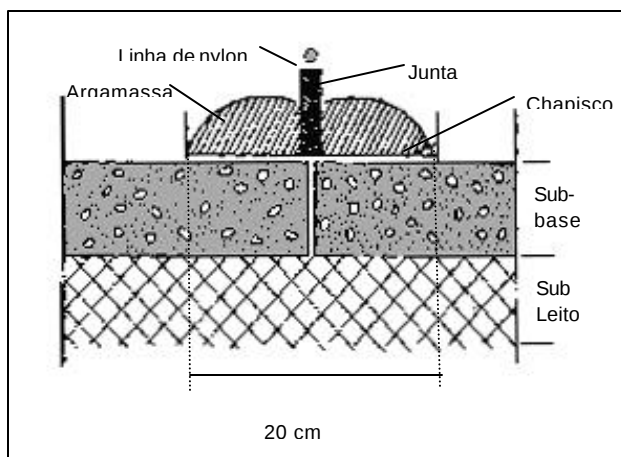


Figura 05. Fixação da junta

Quando a faixa de argamassa estiver quase endurecida, sua largura será reduzida para cerca de 10 (dez) cm, ou seja, o suficiente para manter a junta na posição desejada.

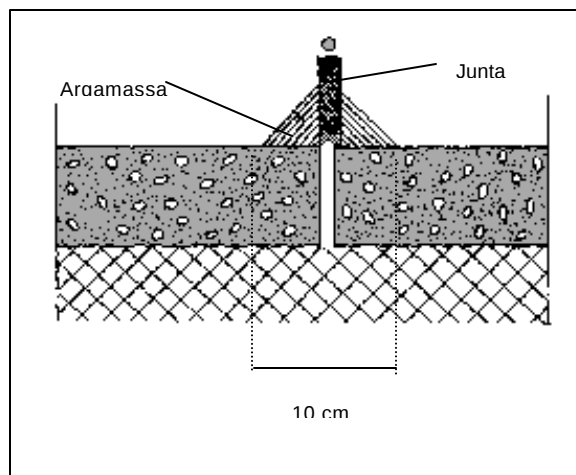


Figura 06. Execução de chanfro na argamassa de fixação da junta

A execução imediata do apoio da junta com pouca argamassa não é recomendada, pois a argamassa mole, em pequena quantidade, não apresenta consistência suficiente para manter a junta na posição desejada. Além do mais, em volume reduzido, a argamassa não teria resistência suficiente para suportar a vibração que a junta recebe quando do lançamento da pavimentação.

Ao remover-se o excesso de argamassa de suporte da junta, serão executados, sobre sua superfície, pequenos sulcos, o que poderá ser feito com a própria colher de pedreiro. A finalidade desses sulcos é garantir uma melhor aderência com a argamassa do contrapiso de correção.

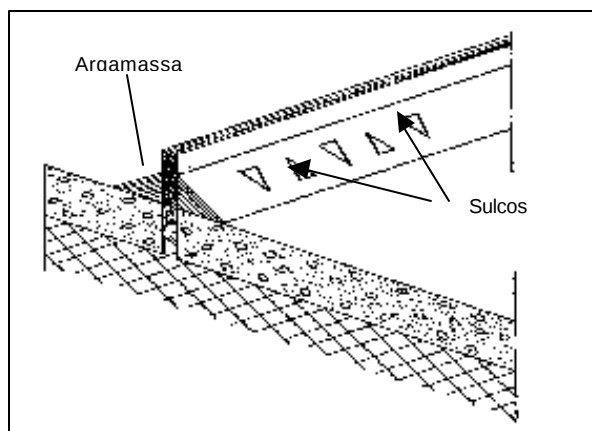


Figura 07. Abertura de sulcos na argamassa de fixação da junta

Obras Cíveis	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

Caso não seja retirado o excesso de argamassas, conforme acima recomendado, o contrapiso ficará com espessura reduzida ao longo da junta, o que acarretará o aparecimento de trincas.

O período de cura da argamassa de assentamento das juntas será de 2 (dois) dias.

O uso das juntas obedecerá aos seguintes requisitos:

- ✚ Os painéis terão forma aproximadamente quadrada, com arestas iguais a, no máximo, 3,0 m;
- ✚ A altura das juntas não será nunca inferior à espessura do contrapiso acrescida de 10 mm;
- ✚ Independentemente de outras exigências, haverá obrigatoriedade de coincidência entre as juntas da sub-base e do contrapiso;
- ✚ As juntas do contrapiso não poderão ter espessura inferior às da sub-base;
- ✚ Deverá ser executada uma junta de contorno do piso, a 20 mm das paredes do ambiente;
- ✚ As juntas serão confeccionadas com tiras de metal (com 1,6 mm de espessura mínima) ou de plástico de médio ou alto impacto (com 3,0 mm de espessura mínima). Será vedado o emprego de junta de madeira ou junta de plástico que não atenda ao especificado;
- ✚ A seção transversal da junta de plástico de médio ou alto impacto terá forma que garanta a ancoragem perfeita na sub-base e no contrapiso, devendo ter dimensões mínimas de, 3mm de espessura por 27mm de altura;
- ✚ Na hipótese do trânsito industrial acarretar golpes e choques e houver solicitação do tipo pesado, a junta será, obrigatoriamente, metálica;
- ✚ Para garantir a ancoragem da junta metálica, deverá ser perfurada, com o auxílio de uma broca fina, uma série de orifícios, a cada 20 cm, ao longo do eixo central
- ✚ Antes de lançado o contrapiso de correção, serão colocados pregos ou pedaços de arame através

desses orifícios, com o que se obterá a ancoragem pretendida.

Durante o período de cura da argamassa de assentamento das juntas (2 dias) deverão ser tomadas as seguintes providências:

- ✚ No primeiro dia, a laje de concreto será limpa com o auxílio de uma escova de aço, removendo-se as sobras e incrustações oriundas do assentamento das juntas;
- ✚ No segundo dia, a laje será molhada onde estiverem dispostas as juntas.

Sobre esta superfície ainda úmida, será aplicado o chapisco, com o traço T1 (1:3 de cimento e areia) e espessura coerente com a junta adotada. O chapisco será executado com emprego de cimento Portland, que não seja de alto-forno, e de areia grossa.

Com o chapisco ainda fresco, será efetuado o lançamento do contrapiso de correção, com a finalidade de regularizar imperfeições do nivelamento da sub-base e de reduzir as tensões internas decorrentes da diferença de dosagem de cimento desta e da pavimentação.

O contrapiso de correção será executado com a mesma argamassa do chapisco, não devendo ser utilizado cimento Portland de alto-forno.

A mistura deverá ser mecânica, o que possibilitará uma baixa dosagem de água e, conseqüentemente, um produto de consistência pouco plástica.

O adensamento será procedido com o auxílio de uma pequena placa vibratória.

O contrapiso será sarrafeado, com uma régua de madeira, de forma a resultar uma superfície áspera.

A régua será apoiada sobre as juntas e deverá dispor, nas suas extremidades, de um rebaixo com altura igual à espessura da camada de argamassa de alta resistência.

Imediatamente após o lançamento, o contrapiso receberá um chanfro nas vizinhanças da junta, o que será executado com uma colher de pedreiro. Assim, a camada de argamassa de alta resistência será reforçada nas bordas dos painéis.

Obras Cíveis	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

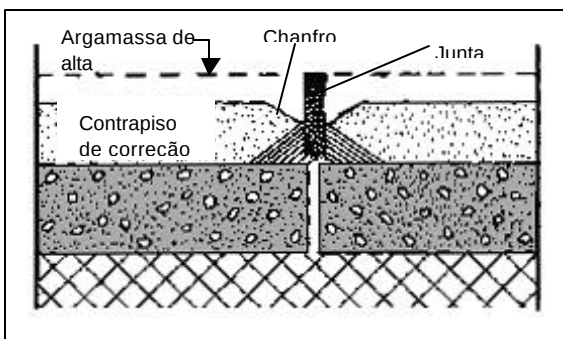


Figura 08. Execução de chanfro no contato do contrapiso de correção com a junta.

A argamassa de alta resistência deverá ser preparada de acordo com as especificações do fabricante.

O processamento da mistura será sempre por meio mecânico, com emprego de betoneira.

Sobre o contrapiso de correção ainda não endurecido, será lançada a camada de argamassa de alta resistência, procedendo-se o adensamento com o emprego de uma régua vibradora.

A régua vibradora será do tipo de construção leve, dotada de equipamento que produza vibrações tangenciais e será deslizada, por arraste, sobre as juntas que limitam os painéis.

O deslocamento por arraste da régua vibradora será lento e constante. A régua deverá sempre conduzir um fino rolo, de argamassa de alta resistência, com cerca de 2,0 cm de diâmetro. Consumido esse rolo, o operador deverá recompô-lo com o auxílio da colher de pedreiro.

Adensada a argamassa de alta resistência, será ela sarrafeada com o emprego de uma régua de alumínio com seção de 5,0 x 2,5 cm, ou seja, 2" x 1".

Após o sarrafeamento e já com a argamassa de alta resistência ligeiramente endurecida, será feito o acabamento da superfície, que poderá ser liso, polido ou áspero.

Na hipótese de se observar, durante a operação de acabamento, na superfície da camada de alta resistência, a existência de excesso de água e formação de nata de cimento, o teor de água deverá ser corrigido no preparo dos traços subsequentes.

Será expressamente vedada a pulverização com cimento para corrigir esse defeito.

A cura da pavimentação com argamassa de alta resistência será obtida com o emprego de uma camada de areia, de 3,0 cm de espessura, que será molhada de 3 a 4 vezes por dia, durante 8 dias.

Durante a execução e a cura, deverá ser evitado que a pavimentação receba a incidência direta de raios solares, que esteja submetida a correntes de ar e que sofra variações acentuadas de temperatura.

Em uma operação

Nesse método, a sub-base de concreto e a pavimentação de alta resistência serão executadas em uma só operação, tornando-se dispensável o chapisco e o contrapiso de correção.

Assim como nos pisos em concreto simples, serão armadas formas de madeira formando quadros, de maneira a resultarem "juntas secas" retilíneas.

Os painéis terão forma aproximadamente quadrada, com arestas iguais a, no máximo, 3,00 m.

Os quadros serão, então, numerados em forma sequencial visando-se a concretagem.

O lançamento do concreto deverá ser procedido em quadros alternados, concretando-se somente aqueles de números ímpares, com concreto de teor mínimo de 350 kg de cimento por m³ e espessura mínima de 10 cm.

O concreto será acomodado, dentro dos painéis, utilizando-se uma placa vibratória.

Será pregado um sarrafo, sobre o topo da forma de madeira, com altura igual à espessura da camada de argamassa de alta resistência. Essa operação será efetuada com cautela, com vistas a não desnivelar as formas.

Sobre o concreto ainda não endurecido, será lançada a camada de argamassa de alta resistência, procedendo-se o adensamento com o emprego de uma régua vibratória, que deverá ser de construção leve, dotada de equipamento que produza vibrações tangenciais.

Obras Cíveis	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

A régua deverá ser deslizada sobre as formas que limitam painéis.

Deverão ser observados todos os cuidados já mencionados no caso anterior, com relação ao adensamento com régua vibratória, à execução do acabamento e da cura da pavimentação.

Após a cura, as formas de madeira serão removidas e será aplicada, nas bordas dos painéis concretados (superfícies verticais), uma pintura com emulsão betuminosa de base asfáltica, com 97 % deste material.

Serão concretados, a seguir, os painéis caracterizados com um número par, observando-se os mesmos procedimentos aplicados na concretagem dos painéis anteriores.

Acabamentos

Acabamento Liso

Será executado com a argamassa de alta resistência ligeiramente endurecida, sendo a superfície alisada com uma desempenadeira metálica.

Acabamento Polido

Obtido o acabamento liso e após os 8 dias de cura da argamassa de alta resistência será executado o polimento da superfície, com prolitiz de discos do tipo rotativo.

A operação será efetuada com 4 etapas, sucessivas, com 4 tipos de pedra esmeril, conforme segue:

☞ Primeira etapa : Pedra esmeril C.036 P.VGW;

☞ Segunda etapa : Pedra esmeril C.080 P.VGW;

☞ Terceira etapa : Pedra esmeril C.120 P.VGW;

☞ Quarta etapa : Pedra esmeril C.220 P.VGW.

A letra "C" anteposta ao número na nomenclatura, indica que a pedra esmeril é feita de carbureto de silício.

Os números 036, 080, 120 e 220 indicam o tamanho do grão da pedra esmeril, sendo que o grão (malha) 036 é bem mais grosso do que o grão (malha) 220.

A letra "P" indica o grau de maciez da pedra esmeril e se insere na escala M, N, O, P, Q, R, S, e T, sendo "M", a referência para pedra macia e "T" para pedra dura.

As três letras finais da nomenclatura indicam o aglutinante usado para fabricar a pedra esmeril.

O polimento será executado com a superfície molhada, o que implicará no lançamento periódico de água na área em que se estiver trabalhando.

Com o auxílio de um rodo, para afastar a água empregada no polimento, será verificada a necessidade de insistir na operação, de forma a obter-se acabamento esmerado.

Será vedado o uso da areia para auxiliar o polimento.

Acabamento Áspero

Obtido o acabamento liso, deverá se aguardar de meia a uma hora e, então, espremer-se, sobre a superfície, uma esponja encharcada com água.

Logo em seguida, essa água será absorvida com a mesma esponja. Nessa operação, a esponja removerá o cimento superficial, deixando expostos os grãos do agregado, o que conferirá à superfície o acabamento áspero.

Adição de Pigmentos

A coloração da argamassa quando especificada será dada por pigmento inorgânico: óxido de ferro ou de cromo.

Como a argamassa de alta resistência é confeccionada com cimento Portland comum, de cor cinza, deverá se observar o seguinte:

☞ Os corantes verde, vermelho e preto são pouco prejudicados na intensidade da cor;

☞ Os corantes azul, castanho e amarelo perdem a intensidade da cor.

Pigmento será adicionado a seco na mistura cimento e agregado, revolvendo-se os materiais até que a mescla adquira coloração uniforme. A betoneira deverá encontrar-se limpa e seca.

Obras Cíveis	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

A percentagem de pigmento, em relação ao peso do cimento, não poderá ser superior a 5 % (cinco por cento), em peso.

Limpeza

A limpeza será obtida com sabão em pó ligeiramente abrasivo, seguida da secagem do piso.

Enceramento

Será obtido com os seguintes procedimentos:

- ☞ Aplicação farta de emulsão de cera de carnaúba em água, com elevado teor de cera;
- ☞ Após seca a primeira demão, será efetuado cuidadoso polimento, com enceradeira;
- ☞ Aplicação de uma segunda demão de emulsão;
- ☞ Após seca essa segunda demão, novo polimento será dado com enceradeira;
- ☞ A operação - enceramento e polimento – deverá ser repetida até se obter o brilho desejado.

Capeamento de Alta Resistência

O agregado será misturado com cimento, sem adição de água, somente por ocasião de sua aplicação.

A granulometria e os pesos específicos dos agregados serão definidos de forma a proporcionar perfeita cobertura superficial. O consumo mínimo de agregado será de 4 kg/m².

A mistura cimento/agregado será no traço de 1:2, em peso.

Após preparada, será aplicada seca, aspergindo-a sobre o concreto ainda não endurecido - cerca de 1 a 2 horas após o lançamento – e compactando-a manualmente, com desempenadeira de madeira, o que acarretará na sua incorporação ao concreto.

Logo em seguida, será executado o alisamento com desempenadeira metálica.

A cura do concreto, já integrado pelo capeamento de alta resistência, será, de preferência, procedida com

o emprego de produto químico do tipo "Curing" da SIK, "Antisol" da VEDACIT ou outro similar.

Após a cura, será executada a raspagem da superfície com politriz, operação destinada a remover a "nata" que a recobre e, consequentemente, a permitir a visualização do agregado.

03. CRITÉRIOS DE CONTROLE

Em qualquer dos casos, a Fiscalização deverá observar as características de homogeneidade da superfície, o tipo, as dimensões e o caimento dos pisos conforme projeto.

Pisos cimentados e em concreto

Para estes tipos de pisos, deverão ser observados os procedimentos normatizados relativos a fabricação, transporte e aplicação dos materiais.

Pisos de alta resistência

A espessura do **contra-piso de correção** será, no mínimo, a seguinte:

- ☞ Trânsito industrial "rolando" e solicitação "leve" : 22 mm;
- ☞ Trânsito industrial "deslizando" e solicitação "média" : 28 mm;
- ☞ Para trânsito industrial com golpes e choques e solicitação pesada: 30 mm.

A espessura da **argamassa de alta resistência** será, no mínimo, a seguinte:

- ☞ Trânsito industrial "rolando" e solicitação "leve" : 8 mm;
- ☞ Trânsito industrial "deslizando" e solicitação "média" : 12 mm;
- ☞ Para trânsito industrial com golpes e choques e solicitação pesada: 15 mm.

Obras Cíveis	1
Pavimentação	1.13
Pisos: Cimentados, em Concreto Simples, em Concreto Estampado e de Alta Resistência	1.13.01

04. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços serão medidos pela área executada, em metros quadrados, conforme dimensões do projeto. As juntas, assim como a limpeza, **não serão** objeto de medição em separado.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

05. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ABNT	NBR 07211	Agregado para concreto
ABNT	NBR 07215	Cimento Portland - determinação da resistência à compressão
ABNT	NBR 07583	Execução de pavimentos de concretos simples por meio mecânico
ABNT	NBR 09781	Peças de concreto para pavimentação
ABNT	NBR 09935	Agregados
ABNT	NBR 11580	Cimento Portland - determinação de água da pasta de consistência normal
ABNT	NBR 11581	Cimento Portland - determinação dos tempos de pega
ABNT	NBR 12317	Verificação de desempenho de aditivos para concretos
ABNT	NBR 12654	Controle tecnológico de materiais componentes do concreto
ABNT	NBR 12815	Concreto endurecido - determinação do coeficiente de dilatação térmica linear
MONTANA S/A		Manual de Aplicação Korodur
CRETEPRINT		Catálogo de Produtos e Manual Técnico

AUTOR	FONTE	EDITORA
Eng. Milber Fernandes Guedes	Caderno de Encargos	Editora PINI