



# Prefeitura Municipal de São Carlos

Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

**OBRA:** PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE VIAS DO BAIRRO ANTENOR GARCIA

**LOCAL:** ENTRE A AV. TETRACAMPEONATO E A RUA GUARINO BALDAN, ANTENOR GARCIA, SÃO CARLOS – SP.

### **I - OBJETIVO**

Fixar e definir os materiais e serviços a serem utilizados na execução da obra acima descrita.

#### **Nota:**

- I-1. A execução deverá seguir rigorosamente os projetos apresentados; quaisquer dúvidas a Prefeitura Municipal deverá ser consultada.

### **1. SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **Canteiro de obras**

O canteiro de obras deverá ser instalado em local previamente aprovado pela fiscalização. Deverá ser previsto a instalação de um container de escritório com no mínimo um sanitário, onde deverá permanecer, durante todo período de construção, diário de obras, conjunto de plantas do projeto executivo e cópias das Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs), dos engenheiros responsáveis pela execução da obra.

#### **Placa da obra**

A placa da obra deverá ser elaborada de acordo com o padrão definido pela Prefeitura Municipal de São Carlos – PMSC com dimensões de 3,00 x 2,00 m.

#### **Sinalização da obra**

A Empresa contratada deverá manter sinalização de trânsito conveniente e suficiente para garantir a segurança de pedestres e veículos.



# Prefeitura Municipal de São Carlos

Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

## Serviços topográficos

A empresa contratada deverá realizar a locação e o acompanhamento da obra com equipe de topografia permanente, verificando os alinhamentos, cotas altimétricas e realizando os levantamentos cadastrais das etapas da obra, conforme planilha.

## 2. LIMPEZA DE TERRENO, MOVIMENTO DE TERRA E CONTENÇÕES

### Limpeza de terreno

Os serviços de limpeza do terreno consistem em todas as operações de desmatamento, destocamento, retiradas de restos de raízes envoltos em solo, solos orgânicos, entulhos e outros materiais impeditivos à implantação do empreendimento ou exploração de materiais das áreas de empréstimo.

- Limpeza sem destocamento: operação de remoção total de material vegetal e da camada de solo orgânico;
- Desmatamento: operações de corte e remoção de toda vegetação, independente de porte e densidade;
- Limpeza com destocamento: operação de escavação e remoção dos tocos e raízes e da camada de solo vegetal;
- Solos orgânicos: solos com elevado percentual de matéria orgânica, geralmente existentes superficialmente como proteção do corpo estradal e das áreas de empréstimo;
- Áreas de empréstimo: áreas definidas em projeto para exploração de materiais que são utilizados na implantação da rodovia.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagística, assinalados no projeto.

Nenhum movimento de terra deve ter início enquanto as operações de desmatamento, destocamento, e limpeza não tenham sido totalmente concluídas.

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela PMSC.

O equipamento básico para a execução das operações de desmatamento, destocamento e limpeza compreende as seguintes unidades:

- Serras mecânicas portáteis;
- Tratores de esteira com lâmina frontal;
- Tratores de pneus com lâmina frontal;
- Guinchos;



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

- Escarificadores;
- Pequenas ferramentas, enxadas, pás picaretas etc.;
- Caminhões basculantes;
- Pá carregadeira.

Os equipamentos devem ser selecionados de acordo com o tipo e densidade da vegetação a ser removida e complementada com emprego de serviços manuais.

As áreas de abrangência dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza são as seguintes:

- Áreas compreendidas pelos off-set's de corte e aterro;
- Áreas de empréstimo acrescidas das áreas necessárias às suas devidas explorações, tais como acessos e eventuais áreas de estocagem;
- Outros locais definidos pelo projeto ou pela fiscalização.

Antes do início das operações de desmatamento é necessário observar os fatores condicionantes de manejo ambiental de modo que as operações de desmatamento não atinjam os elementos de proteção ambiental.

A limpeza deve ser sempre iniciada pelo corte de árvores e arbustos de maior porte, tomando - se os cuidados necessários para evitar danos às cercas, árvores ou construções nas vizinhanças.

Para derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo.

Nas áreas de corte, as operações de desmatamento, destocamento e limpeza somente são consideradas concluídas, quando as raízes remanescentes ficarem situadas na profundidade de 1 m abaixo do greide de terraplenagem.

Nas áreas de implantação de aterros, a camada superficial contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização. Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes devem ficar pelo menos a 2 m abaixo do greide da plataforma de terraplenagem. Os buracos ou depressões ocasionados por destocamento devem ser preenchidos com material de áreas de empréstimo, devidamente compactados.

Nas áreas de empréstimo as operações de limpeza devem ser executadas até a profundidade que assegure a não contaminação do material a ser utilizado por materiais indesejáveis.

Os solos da camada superficial fértil, que forem removidos nas operações de limpeza, devem ser estocados e utilizados posteriormente na recomposição das áreas de exploração de materiais.



# Prefeitura Municipal de São Carlos

Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

## **Escavação e carga de material**

Escavação e carga de material consistem nas operações de remoção do material constituinte do terreno nos locais onde a implantação da geometria projetada requer a sua remoção, ou escavação de áreas de empréstimo de material, incluindo a carga e o transporte dos materiais para seu destino final: aterro ou depósito de materiais de excedentes.

As operações de escavação e carga compreendem:

- Escavação e carga do material em áreas de corte até o greide de terraplenagem;
- Escavação e carga de material em áreas de corte situadas abaixo do greide de terraplenagem no caso em que o subleito é constituído por materiais impróprios, na espessura fixada em projeto ou pela fiscalização;
- Escavação e carga de material de degraus ou arrasamentos nos alargamentos de aterros existentes;
- Escavação e carga de material de degrau em terrenos de fundação fortemente inclinados;
- Escavação e carga de material, quando houver necessidade de remoção da camada vegetal, em profundidades superiores a 20 cm;
- Escavação e carga de materiais de área de empréstimos;
- Escavação com equipamento convencional de terraplenagem, destinados à alteração de cursos d'água objetivando eliminar travessias ou posicioná-las de forma mais conveniente em relação ao traçado, os assim chamados corta rios.

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pela PMSC.

A seleção de equipamentos deve obedecer às seguintes indicações:

- Escavação em materiais de 1ª categoria: tratores de esteiras equipados com lâmina,
- Escavo transportador ou escavadores conjugados, caminhões basculantes, pás carregadeiras, motoniveladoras e escavadeiras hidráulicas, tratores para operação de push;
- Escavação em materiais de 2ª categoria: tratores de esteiras equipados com ripper, escarificador pesado, motoniveladora, escavadores conjugados, caminhões basculantes, pás carregadeiras, motoniveladoras e escavadeiras hidráulicas; compressores e perfuratrizes;
- Escavação em materiais de 3ª categoria: compressores de ar, perfuratrizes pneumáticas ou elétricas, tratores equipados com lâmina, escavadores conjugados com transportadores; caminhões basculantes e pás carregadeiras;



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

- Escavação solos brejosos, inclusive execução de corta-rios com emprego de escavadeiras de arraste, dragline, complementado por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

Para execução dos serviços de escavação deve-se utilizar para complementar os equipamentos destinados à manutenção de caminhos de serviços, áreas de trabalho e esgotamento das águas das cavas de remoção. Tais atividades devem ser previstas pela executante para otimização e garantia da qualidade dos trabalhos.

Todas as escavações devem ser executadas nas larguras e com a inclinação dos taludes indicados no projeto.

A operação de escavação deve ser precedida dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

A escavação dos cortes deve obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto de terraplenagem e nas notas de serviço. O desenvolvimento dos trabalhos deve otimizar a utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Apenas são transportados para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados em cortes, para execução de camadas superficiais da plataforma, é recomendável o depósito dos referidos materiais em locais indicados pela fiscalização para sua oportuna utilização.

Em situações em que o nível de água situe-se acima da cota do greide de terraplenagem, os taludes apresentem teor de umidade elevado, é necessário que se execute a drenagem adequada, com a instalação de um sistema de drenos profundos ou drenos sub-horizontais. A quantidade, posicionamento, diâmetro e comprimentos destes drenos devem ser executados de acordo com o projeto.

Imediatamente após a conclusão da execução dos drenos, deve ser iniciada a execução do aterro de proteção de taludes de corte, utilizando-se solo-solo superficial, argilo-arenoso, areno-argiloso laterizado ou aqueles indicados no projeto. Sempre que possível os materiais para proteção devem ser provenientes de cortes vizinhos ou de áreas de empréstimos indicados em projeto ou pela fiscalização.

Quando a escavação atingir o greide de terraplenagem, e os solos do subleito forem inadequados, isto é, constituídos por solos de expansão maior que 2%, possuírem baixa capacidade de suporte ou orgânicos, é necessário o rebaixamento do greide de terraplenagem na espessura estabelecida em projeto, ou de 60 cm no mínimo, ou a definida pela fiscalização, nos casos não previstos em projeto.

Os taludes ao final das escavações devem possuir a geometria indicada em projeto e superfície desempenada. Somente devem ser efetuadas alterações de inclinação caso novos dados geotécnicos justifiquem a alteração da inclinação, ou quando ocorrerem escorregamentos



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

durante a execução. O talude deve apresentar a superfície desempenada, obtida pelos equipamentos de escavação.

As cristas de corte e entradas dos taludes devem ser arredondadas e as banquetas, sempre que possível, devem possuir concordância com terreno natural, o que pode envolver escavações não previstas em projeto, cabendo à fiscalização autorizar estas escavações adicionais.

Os taludes em que houver diferentes inclinações, a concordância deve ser contínua, e executada de modo evitar a formação de elevações e depressões.

Nas áreas de transição de aterros para corte, deve ser executada a escavação e remoção de 0,60 m abaixo da cota de terraplenagem, na área de corte, na extensão mínima de 2,0 m. O material escavado deve ser substituído por materiais com as mesmas características dos 0,60 m da camada final de aterro.

Quando as escavações necessitarem da utilização de explosivos, para desmonte de material de 3ª categoria, a utilização de explosivos deve ser executada de acordo com projeto específico para cada caso.

As escavações em locais que apresentarem material rochoso devem atender as seguintes exigências:

a) quando a escavação atingir o greide de terraplenagem, mas apresentar saliências provenientes da retirada de blocos rochosos, as depressões devem ser preenchidas com material britado, tomando-se o cuidado de drenar essas depressões;

b) não devem ser admitidas saliências superiores a 0,10 m, nem depressões superiores a 0,30 m em relação ao plano definido pela superfície de corte;

c) não é permitida a existência de blocos de rocha em taludes que coloque a segurança dos usuários em risco.

Durante a execução dos cortes devem ser implantados, simultaneamente, os dispositivos de drenagem superficial, drenos sub-horizontais e elementos de proteção de talude, indicadas no projeto.

Não devem ser permitidos materiais soltos provenientes de limpeza ou escavação nas proximidades das linhas de off-set's dos cortes.

Os corta-rios, caso ocorram, devem ser tratados em conformidade com o projeto.

Desde o início das obras até seu recebimento definitivo, as escavações já executadas ou em execução devem ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condição que assegurem drenagem eficiente.

Durante a execução, o executante é responsável pela manutenção dos caminhos de serviço sem ônus ao contratante.

Todos os danos ou prejuízos que porventura ocorram em propriedades lindeiras, durante a execução dos serviços são de responsabilidade exclusiva do executante.



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

### Aterro

Aterros são segmentos da rodovia cuja implantação requer deposição de materiais provenientes de cortes ou de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto que definem o corpo estradal ou, a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou materiais existentes na fundação dos próprios aterros.

A deposição dos materiais envolve as operações de espalhamento, aeração ou umedecimento, homogeneização e compactação do material.

Para entendimento desta especificação são adotadas também as seguintes definições:

Corpo de aterro: parte do aterro constituída de material lançado e compactado em camadas de espessuras uniformes, situadas no horizonte entre o terreno natural e a linha delimitadora do início da camada final do aterro.

Camada final: parte do aterro constituído de material selecionado lançado e compactado em camadas de espessuras uniformes, situadas no horizonte entre o greide de terraplenagem e o corpo de aterro, com 1,00 m de espessura.

Os aterros são constituídos por materiais, devidamente selecionados, provenientes da escavação de cortes ou de áreas de empréstimo, devidamente selecionados. Devem atender à qualidade e à destinação prévia indicada no projeto.

Os solos utilizados devem:

- a) ser isentos de matéria orgânica;
- b) para corpo de aterro possuir CBR  $\geq 2\%$  e expansão  $< 4\%$ , ou o especificado em projeto;
- c) a camada final dos aterros deve ser constituída de solo selecionado, dentre os melhores disponíveis, os quais devem ser objeto de especificações complementares indicadas no projeto. Não é permitido o uso de solos com expansão maior que 2%;

d) em regiões em que ocorra a presença de materiais rochosos e ocorra falta de material de 1ª e 2ª categoria, admite-se a construção de aterros com material rochoso, desde que haja especificação complementar de projeto.

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados pelo PMSC.

Os equipamentos básicos para execução dos aterros são compostos das seguintes unidades:

- Motoniveladoras pesadas equipadas com escarificador;
- Grade de discos;
- Pá carregadeira;
- Rolos compactadores, lisos, pé de carneiro, estáticos ou vibratórios;
- Caminhão tanque irrigador;
- Trator de esteira com lâmina e ripper;





# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

- Trator agrícola.

O início das operações deve ser precedido da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Quando a fundação do aterro for constituída de solos compressíveis ou em zona inundada, deve ser atendido o disposto na especificação ET-DE-Q00/004-Aterro sobre Solos Compressíveis.

No caso de execução de aterros a meia encosta, onde o terreno natural possui inclinação superior a 25%, o talude deve ser previamente cortado em degraus com altura aproximada de 1,0 m antes do lançamento do material para execução da respectiva camada de aterro.

A execução das camadas deve ser iniciada pelo lado mais baixo, os degraus executados no talude devem ter largura suficiente para deslocamento dos equipamentos ao realizar as operações de descarga e compactação das camadas lançadas.

Os cortes horizontais para formação dos degraus devem ser iniciados na interseção do terreno natural com a superfície da última camada lançada e compactada. O material resultante da escavação deve ser espalhado e compactado no aterro em execução, se a quantidade de material for insuficiente, resultando uma camada muito delgada, isto é, inferior às espessuras definidas nesta especificação, deve ser adicionado mais material de aterro para completar a espessura. Os materiais devem ser misturados, homogeneizados e compactados em única camada.

Nos alargamentos de aterros ou no caso de correções de erosões, o talude existente deve ser cortado em degraus, com largura suficiente para permitir as operações de deposição, espalhamento e compactação do material. O alargamento ou correção das erosões são constituídas conforme descrito nesta especificação até atingir o nível do aterro existente. Todo leito antigo deve ser escarificado, conformado e compactado com a camada adjacente do alargamento ou correção, e a espessura total da camada escarificada e do material adicional, se houver, não deve ser ultrapassar a espessura máxima determinada nesta especificação.

Os cortes horizontais no aterro antigo devem ser executados conforme o especificado para aterros na meia encosta. A superfície das camadas compactadas deve possuir inclinação para fora do aterro de alargamento ou correção, a fim de não acumular água de chuva nos pontos de junção do aterro antigo com o aterro novo.

Desde o início das obras até seu recebimento, os aterros construídos ou em construção devem ser protegidos contra ação erosiva das águas e mantidos em condições que assegurem a drenagem eficiente.

Nos aterros de acesso de encontros das pontes, o enchimento das cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, devem ser compactadas com o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos.





# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

Em regiões onde houver predominância de areia, admite-se a execução de aterros com seu emprego, desde que previsto em projeto. Exige-se a proteção das camadas de areia, através da execução de camadas subsequentes, na espessura definida em projeto, com material terroso devidamente compactado.

Durante todo o tempo que durar a construção, até o recebimento do aterro, os materiais e os serviços devem estar protegidos contra ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. A responsabilidade desta conservação é da executante e não é objeto de medição.

### Aterro em Solo

Os aterros devem ser executados em camadas sucessivas, com espessura solta, definida pela fiscalização, em função das características geotécnicas do material e do equipamento de compactação utilizado que resultem na espessura compactada de no mínimo de 15 cm. O lançamento do material deve ser feito em camadas sucessivas em toda largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação.

São aceitas camadas compactadas com espessuras superiores a 15 cm, desde que autorizadas pela fiscalização e comprovadas em aterro experimental, isto é, desde que equipamento utilizado confira o grau de compactação mínimo exigido de 100% em relação ao proctor Normal, conforme NBR 7182 (1). Admitem-se espessuras de até 30 cm de espessura para as camadas do corpo do aterro e do máximo 20 cm para as camadas finais de aterro, isto é, o último um metro.

As camadas individuais do aterro devem ser constituídas preferencialmente por material homogêneo. Quando os materiais provenientes da escavação forem heterogêneos, os materiais devem ser misturados com emprego de grades de disco, motoniveladoras, a fim de se obter, ao final destas operações, a homogeneidade do material.

Quando existirem materiais em excesso provenientes da escavação, e optar-se pela utilização de execução de aterros com alargamento da plataforma, abrandamentos dos taludes ou forem necessárias à execução de bermas de equilíbrio, estas operações devem ser efetuadas desde a etapa inicial do aterro.

Durante a compactação das camadas de aterro, o equipamento deve deslocar-se sobre a camada de maneira a proporcionar a cobertura uniforme de toda área. A compactação deve ser realizada com equipamentos adequados ao tipo de solo.

As condições de compactação exigidas para aterro e as variações de umidade admitidas são:

- A variação do teor de umidade admitido para o material do corpo de aterro é de  $\pm 3 \%$  em relação à umidade ótima de compactação e o grau de compactação mínimo exigido é de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima conforme NBR 7182(1), na energia normal;



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

- Para as camadas situadas no último um metro, camada final de aterro, a variação de umidade do material admitida é de  $\pm 3\%$  para as camadas iniciais, e de  $\pm 2\%$  para as três últimas camadas, em relação à umidade ótima de compactação determinado conforme NBR 7182(1), na energia adotada para compactação do material;

- O grau de compactação mínimo exigido para as camadas finais situadas no último um metro é de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada conforme NBR 7182 (1), na energia adotada para compactação do material.

A energia de compactação a ser adotada deve ser a maior energia que o material empregado suporte, perante as condições dos equipamentos utilizados. Deve-se assegurar que os valores obtidos para o CBR sejam superiores ou iguais ao previsto no projeto, bem como as expansões sejam inferiores às especificadas também em projeto.

Os materiais empregados na execução da camada final, quando não estiver definido no projeto, devem possuir as seguintes características:

- Pertencer aos grupos de classificação MCT, determinado conforme DER M196(2), especificados em projeto;

- Nos 0,30 m iniciais os solos devem possuir CBR  $> 3\%$  e expansão  $\leq 2\%$ ;

- Nos 0,40 m intermediários os solos devem possuir CBR  $> 5\%$  e expansão  $\leq 2\%$ ;

- Nos 0,30 m finais, superficiais os solos devem possuir  $> 10\%$  e expansão  $\leq 2\%$ ;

- Nos cortes onde o material do subleito não apresentar CBR mínimo de 10%, deve ser feita a substituição do material, numa espessura mínima de 0,40 m, com materiais que atendam os parâmetros CBR  $\geq 10\%$  e expansão  $\leq 2\%$ .

Nas áreas de transição de aterros para corte deve ser executada a escavação e remoção de 0,60 m abaixo da cota de terraplenagem, na área de corte a extensão mínima de 2,0 m. O material escavado deve ser substituído por materiais com as mesmas características dos 0,60 m finais da camada final de aterro.

Os serviços de terraplenagem devem seguir as especificações técnicas do Departamento de Estradas de Rodagem – DER: [ET-DE-Q00/001](#), [ET-DE-Q00/002](#), [ET-DE-Q00/003](#), [ET-DE-Q00/004](#) e [ET-DE-Q00/005](#).

### Contenções

A fundação de rachão deverá ser executada conforme especificado em Projeto, com materiais de primeira qualidade e mão de obra específica para o serviço, sendo este liberado somente após aprovação da Fiscalização. Foram considerados nesta especificação os seguintes serviços:

- Colocação de rachão;
- Transporte das peças no canteiro de obra.



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

### **Execução dos gabiões**

Os serviços necessários às obras de contenção deverão ser executados nos locais e de acordo com as indicações do Projeto.

Os serviços deverão ser executados em conformidade com os Projetos, Memoriais Descritivos, Especificações, Normas Técnicas da ABNT e Critérios da Secretaria Municipal de Obras Públicas da Prefeitura do Município de São Carlos.

As obras de contenção de córregos deverão ser executadas no sentido de jusante para montante.

Os movimentos de terra necessários para retificação e execução de obras de proteção de taludes de córregos deverão ser conduzidos de acordo com a boa técnica de engenharia, e executados rigorosamente de acordo com as cotas e perfis estabelecidos no Projeto.

Os serviços deverão ser executados com equipamentos adequados às condições locais, que possibilitem sob as condições técnicas especificadas a produtividade requerida.

Escavações além dos limites do projeto correrão por conta da Contratada, sempre que não autorizada previamente pela Fiscalização.

O material empregado nos serviços de revestimento de talude com gabiões deverá obedecer, sem a elas se limitarem, as seguintes especificações:

- Utilização de malha hexagonal de dupla torção com fio de aço recozido, ou duplamente galvanizado, galvanizado e revestido com PVC extrudado, conforme dimensões, abertura da malha e diâmetro especificados no Projeto;
- Os gabiões deverão ser constituídos por uma tela contínua, provida de diafragmas presos ao fundo, com espaçamento de 1,00 m;
- Os diafragmas e a tela base deverão ser delimitados externamente por fios de diâmetro mais grossos que os utilizados na rede, de modo a reforçar a estrutura e facilitar as ligações de fechamento e a união dos elementos entre si;
- Os arames utilizados para armação, amarração, atirantamento e fechamento das tampas, deverão ser da mesma qualidade dos empregados na fabricação dos gabiões;
- As pedras para enchimento deverão ser maciças, não friáveis, excluindo-se pedras em estado de decomposição ou provenientes de capa de pedreira, e serem de dimensões superiores à abertura das malhas.

A execução dos serviços com gabiões deverão obedecer às seguintes normas:

- Após a conclusão dos serviços de preparo, conformação e acabamento das seções, conforme indicações do Projeto, a CONTRATADA deverá efetuar a colocação dos gabiões especificados;



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

- Antes da colocação, os gabiões deverão ser preparados fora da obra, efetuando-se as costuras verticais de união entre as bordas do diafragma e as rebordas laterais da tela base, conforme recomendação do fabricante;
- Quando indicado no Projeto, deverá ser executado, previamente à instalação dos gabiões, lastro de brita e colocação de manta geotêxtil;
- Os gabiões tipo colchão deverão ser colocados com os diafragmas posicionados transversalmente ao talude e devidamente presos com estacas de madeira;
- Após a instalação de certo número de elementos já costurados na sua forma celular, os mesmos deverão ser unidos entre si de maneira sólida e contínua, ao longo de todas as arestas;
- As células dos gabiões deverão ser cheias somente após o posicionamento e a perfeita amarração dos colchões;
- O enchimento deverá ser efetuado com os cuidados necessários, de modo que fique o menor número de vazios;
- Após as operações de enchimento, os colchões deverão ser fechados, costurando-se as respectivas tampas ao longo das bordas laterais e das bordas dos diafragmas internos;
- Demais tipos de gabião, quando utilizados em qualquer tipo de obras deverão, naquilo que couber, obedecer as especificações e normas estabelecidas para os gabiões tipo colchões "reno".

Para a aplicação da Manta Geotêxtil deverá ser atendida a Especificação de Serviço para Colocação de Mantas de "Poliéster" não Tecidas em Valas de Drenagem.

A presente Especificação tem por objetivo fixar as condições técnicas para os serviços de colocação de manta de "poliéster" não tecida, em valas de drenagem.

A Contratada será responsável pela execução de todos os serviços relativos à instalação da manta geotêxtil de poliéster não tecida como elemento de transição entre o solo do maciço e o material drenante e abrangem o fornecimento de todos os equipamentos, materiais e mão de obra, necessários para a sua colocação.

À critério da Fiscalização, o lote da manta poderá ser rejeitado como um todo ou parcialmente se for constatada a contaminação que prejudique o seu bom desempenho como material filtrante após a sua instalação, e o ônus do material descartado será de inteira responsabilidade da Contratada.

As escavações das valas onde serão instaladas as mantas deverão estar liberadas pela Fiscalização e não deverão conter pedras, galhos, arames e outros materiais cortantes ou perfurantes, para garantir a integridade da mesma.

Fundo e paredes da vala deverão estar isentos de lama e finos em suspensão na água (quando presentes). Uma limpeza preliminar pode ser necessária, a critério da Fiscalização.



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

É preferível utilizar uma manta com largura suficiente para compor a seção transversal prevista para a vala de drenagem. Se a seção for maior que a largura da manta, deverá ser providenciada a união de duas mantas ou a utilização da manta transversalmente à vala.

A sobreposição das mantas deverá ser no sentido do fluxo de água, o que implica na colocação de jusante para montante.

A manta não poderá ter furos ou rasgos, a não ser na região da sobreposição. Caso ocorra a perfuração ou rasgo, o local deverá ser recoberto por "manchão" (pedaço de manta) com dimensões 30 cm maiores que as do rasgo ou furo e sem nenhum ônus adicional para Contratante.

As abas da manta instalada na vala de drenagem deverão ser grampeadas nas bordas da escavação e quando a profundidade não permitir, as mesmas poderão ser grampeadas nas paredes da escavação.

Os grampos para fixação provisória serão constituídos de ferro de construção de 6,2 mm de diâmetro, dobrados em forma de "U" e com dimensões de 30 cm x 10 cm.

O espaçamento entre os grampos para fixação será de 2,0 m, aproximadamente.

Após instalação da manta, a vala deverá ser preenchida com material granular até o nível superior do dreno, com o espalhamento do material iniciando de montante para jusante. Deverá ser tomado cuidado especial para que o material granular não caia entre a manta e a parede de escavação.

Após o preenchimento da vala com material granular, as bordas da manta deverão ser rebatidas com recobrimento da ordem de 20 cm, e a parte superior da trincheira, aterrada para evitar a contaminação da manta com finos trazidos pelas águas de chuva.

### 3. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

#### Valas

A implantação de redes subterrâneas para o afastamento de águas pluviais deve ser realizada em valas que permitam que essas instalações não causem prejuízos ao sistema.

A abertura das valas depende de vários fatores, podendo ser citados:

- Condições de suporte do solo;
- Material do tubo a ser implantado;
- Dimensões dos tubos (diâmetros);
- Dimensões longitudinais dos trechos de tubulações;
- Altura do nível d'água do lençol freático;
- Condições de tráfego das vias onde será implantada a rede;
- Equipamentos disponíveis, etc.



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

Assim a definição de como deverá ser realizada a implantação, exige condições iniciais que deverão ser fixadas pelo projeto executivo da obra.

As obras em terra devem ser cercadas de muitos cuidados, os quais os engenheiros responsáveis não devem desconhecer. Esses cuidados vão desde a segurança ao tráfego das vias, até as questões relacionadas à segurança dos trabalhadores e dos equipamentos envolvidos na execução das mesmas.

Os materiais retirados das escavações deverão ser depositados a uma distância superior a 0,50 m da borda da superfície escavada.

Nas áreas de trabalho com máquinas, deverão permanecer apenas o operador e as pessoas autorizadas.

A abertura das valas poderá ser feita mecanicamente, devendo-se aplicar o equipamento adequado para o local, natureza do terreno e velocidade de construção.

Os métodos manuais de escavação ficam reservados para os casos em que, a critério dos responsáveis pela execução, os processos se mostrarem inadequados, ou cuja utilização venha a colocar em risco a segurança dos trabalhos ou causar danos à utilidades públicas ou terceiros.

O material escavado deverá ser selecionado para uso no reaterro, ou transportado para fora da obra quando não satisfizer as especificações.

Nas escavações profundas, com mais de 2,0 m de profundidade, serão colocadas escadas, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida do pessoal.

No preço unitário considera-se incluído todo e qualquer serviço necessário para a retirada ou desvio de águas do local da implantação das obras, seja por esgotamento mediante bombas, calhas, tubulações, etc., bem como a remoção do material escavado e depositado até 30,0 m do eixo da canalização.

Por solicitação da contratada e a critério da Contratante a largura de escavação poderá ser aumentada ou diminuída, de acordo com as características do terreno ou em face de outros fatores que se apresentarem na ocasião.

Qualquer excesso de escavação não previsto no projeto deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material permeável de boa qualidade, sem ônus para a Contratante.

Todo o material escavado deverá ser imediatamente transportado para o bota-fora, cujo local, será indicado pela Contratante.

Os serviços de escavação de vala, em qualquer terreno, exclusive rocha com qualquer grau de umidade, incluem regularização do fundo da vala, limpeza de sarjetas, bocas de lobo e beira de vala, serão medidos e pagos por metro cúbico de vala escavada, de acordo com as cotas e perfis indicados em projetos e aprovados pela Fiscalização.



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

### **Regularização do Fundo das Valas**

O fundo da vala deve ser preparado para receber a tubulação, de forma a permitir um apoio uniforme da mesma. Para tal, deve ser regularizado manualmente, a fim de evitar os colos e ressaltos.

Caso o fundo da vala apresente rocha ou material indeformável, deve-se interpor uma camada de areia ou de terra de espessura não inferior a 0,1 m.

Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, tabatinga ou lodo sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos deve-se executar uma base de brita ou de concreto convenientemente estaqueado. A tubulação sobre tais bases deve ser assentada.

### **Fornecimento de Tubos**

Todos os tubos utilizados na obra devem ser armados, do tipo ponta e bolsa (conforme ABNT- NBR 8890/2003 – Tubos de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários).

Todos os tubos deverão ser de Classe PA2, de acordo com a NBR 8890/2003.

Quanto aos materiais, amostras, ensaios, aceitação e rejeição de tubos, deve ser seguida a norma NBR 8890/2003.

Os tubos deverão trazer, em caracteres bem legíveis e indelévels, a marca, a data de fabricação, o diâmetro interno nominal e a classe a que pertencem.

Os tubos deverão ser adquiridos de empresa filiada a ABTC (Associação Brasileira dos Fabricantes de Tubos de Concreto) e detentora do selo de qualidade ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland) para Tubos de Concreto.

### **Assentamento de Tubos**

Os tubos deverão ser assentados sobre a superfície da vala, regularizada para que as geratrizes fiquem perfeitamente alinhadas, tanto em greide como em planta.

Para evitar o assentamento da tubulação em solo muito duro (rocha) ou muito mole, deverá se preparar o fundo da vala. O leito para assentamento de tubos deverá ser preparado com pedra britada, seguindo o estabelecido na planilha orçamentária.

Em solo de pequena resistência, a critério da Fiscalização, ao invés de sua substituição por solo de característica superior, poderá ser executada base de rachão antes da execução do berço de pedra britada; a base do rachão consistirá na elaboração de um lençol com largura igual ao diâmetro externo da bolsa, executado com blocos de pedra marroada; a espessura mínima deste lençol deve ser da ordem de 0,2 m (vinte centímetros).

O rejuntamento das tubulações deverá ser feito com argamassa no traço 1:3. As juntas, nas partes internas serão seladas cuidadosamente, alisando-se a argamassa de modo a evitar-se





# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

qualquer rugosidade que altere o regime de escoamento das águas. Na parte externa, além de seladas as juntas, serão as bolsas completadas com colar de seção triangular equilátero da mesma argamassa.

Não deverão ser assentados tubos trincados ou danificados durante a descida à vala, ou que apresentem qualquer defeito construtivo aparente.

### **Lastros**

Os tubos deverão assentados sobre um lastro de pedra britada nº 2 com espessura de acordo com projeto, compactada até a boa arrumação das pedras, com a largura da galeria prevista mais 20 cm de ambos os lados. A compactação poderá tanto ser manual, com também ser executada através de compactação mecânica com aparelho de placa vibratória.

### **Aterro, Reaterro e Remoção**

Aterrar a vala consiste em tapar a vala aberta depois que a tubulação foi assentada, sendo a mesma uma operação que deve ser executada com o máximo de cuidados.

O aterro, assim como o reaterro, de maneira geral, deverão ser executados em camadas não superiores a 20 cm, compactados manualmente ou mecanicamente; utilizando-se para isto, o material da vala ou material transportado de local estranho à obra, porém especialmente escolhido para este fim.

O espaço compreendido entre as paredes da vala e a superfície externa do tubo, até 30 cm acima deste, deverá ser preenchido com material cuidadosamente selecionado, isento de corpos estranhos, como pedras, torrões, materiais duros, etc.; e adequadamente apiloado em camadas não superiores a 20 cm de cada vez.

O volume de reaterro deverá ser calculado, como sendo o volume escavado, subtraído do volume ocupado pela obra construída, pela canalização e pela base e sub-base da pavimentação.

O material excedente da escavação deverá ser removido para fora do canteiro de serviço, e o seu volume será calculado pela diferença entre o material escavado e o reaterro.

### **Poços de Visita**

Escavar o solo até a profundidade de 35 cm abaixo da cota de fundo do projeto, nivelar e compactar o fundo através de sapo mecânico, lançar o lastro de brita, o concreto magro, fixar a forma lateral, armar a laje de fundo e concretar.

Executar a alvenaria de elevação com paredes de 1 tijolo maciço, assentes com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3, sendo 1 volume de cimento para 3 volumes de areia média. Em seguida, fazer o revestimento interno com argamassa de cimento e areia nesse mesmo traço.



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

Executar em local apropriado a laje superior pré-moldada em concreto armado, de acordo com as dimensões e abertura para colocação do tampão de ferro fundido tipo T-100 para inspeção. Deixar curar por um período de no mínimo 10 dias para transporte e colocação.

Nos poços de visita com profundidade superior a 2,0 m, será executado um pescoço em alvenaria para colocação do tampão de ferro fundido tipo TD-600, classe 300 kN para inspeção.

### **Bocas de Lobo**

Escavar o solo até uma profundidade de 22 cm abaixo do fundo da boca de lobo, nivelar e compactar o solo com sapo mecânico e lançar o lastro de brita nº 2, concreto magro, fixar a forma lateral, armar a laje de fundo e concretar.

Executar a alvenaria de elevação com paredes de 1 tijolo maciço, assentes com argamassa de cimento e areia de traço 1:3, fazer o revestimento interno com argamassa de cimento e areia no mesmo traço.

Executar em local apropriado a viga pré-moldada para as bocas de lobo, de comprimento 1,6 m, conforme projeto. Executar também a tampa em concreto armado, nas dimensões e espessura conforme projeto deixar curar por um período mínimo de 10 dias para transporte e colocação. Executar a grelha em ferro chato e posicionar e fixar com concreto, conforme projeto detalhado.

### **Poços de Visita**

Escavar o solo até a profundidade de 35 cm abaixo da cota de fundo do projeto, nivelar e compactar o fundo através de sapo mecânico, lançar o lastro de brita, o concreto magro, fixar as formas laterais, armar as lajes e concretar.

Após a retirada das formas (mínimo dez dias) verificar a existência de vazios, completando os mesmos com concreto quando detectado.

Em seguida, assentar as pedras de mão argamassadas para proporcionar a dissipação da energia da água.

### **Execução e de guias e sarjetas padrão PMSC**

Consiste no fornecimento, carga, transporte e descarga dos materiais e na execução, com mão de obra e equipamentos adequados, de todas as operações necessárias à execução e a recomposição de guias e sarjetas em concreto FCK = 20 MPa padrão PMSC (extrusadas).

### **Revestimentos e Argamassa**

Para assentamento dos tubos, bem como para as alvenarias de tijolos e revestimentos internos e externos dos PVs, bocas de lobo, e dissipadores, a argamassa de cimento e areia deverá ter a seguinte composição:



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

- Cimento:----- 300 kg/m<sup>3</sup>
- Areia:----- 1300 kg/m<sup>3</sup>

### 4. PAVIMENTAÇÃO

#### **Melhoria do subleito e preparo do leito**

Os serviços consistem na execução sobre a terraplenagem acabada, de todas as operações necessárias à compactação do subleito a 95% do Proctor Simples, na profundidade de 20 cm (vinte centímetros) e ao preparo do leito, para obtenção da superfície definida nos alinhamentos, perfis e seções da rua. Todos os materiais, equipamentos, execução, controle e medição seguem as especificações do Manual de Normas Pavimentação DER-SP, 1991, seção 3.01.

#### **Base de brita graduada**

Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga dos materiais, compreendendo a brita graduada, mão de obra e equipamentos necessários à execução de base compactada a 95% do Proctor modificado, com espessura acabada de 15,0 cm (quinze centímetros). Todos os materiais, equipamentos, execução, controle e medição seguem as especificações do Manual de Normas Pavimentação DER-SP, 1991, seção 3.06.

#### **Imprimadura impermeabilizante**

A imprimadura impermeabilizante será executada sobre a superfície da base acabada, após a sua limpeza com vassourão mecânico, retirando a poeira, sobra de solos e materiais orgânicos.

A imprimadura impermeabilizante será executada com ADP, Asfalto Diluído de Petróleo do tipo CM-30, na proporção de 1,2 litros por metro quadrado. Este material possui baixo teor de viscosidade na temperatura de aplicação, permitindo assim a sua penetração na camada de base, impermeabilizando-a e possibilitando a sua aderência ao revestimento asfáltico.

#### **Imprimadura ligante**

Será executada com emulsão asfáltica de ruptura rápida RR-1C ou RR-2C, satisfazendo as exigências contidas na P-EB 652/73 da ABNT. Antes da aplicação da imprimadura ligante, a superfície deverá ser limpa de sujeira e detritos com um jato de ar comprimido e vassourões. Todos os materiais, equipamentos, execução, controle e medição seguem as especificações do Manual de Normas Pavimentação DER-SP, 1991, seção 3.11, para imprimadura ligante.



# Prefeitura Municipal de São Carlos

Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

## **Camada de rolamento em CBUQ**

Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte e descarga dos materiais e de mão de obra e equipamentos necessários à execução de camada de rolamento em concreto asfáltico usinado a quente, de conformidade com as normas técnicas, com espessura compactada de 4 cm. Genericamente, concreto asfáltico é uma mistura homogênea e convenientemente dosada de agregado mineral graduado a fino, material de enchimento (filler mineral) e asfalto, realizada a quente, em usina apropriada. O teor mínimo de asfalto deverá ser 5,4% em peso, para tráfego leve e 5,2% em peso, para tráfego médio/pesado, exceto nos casos especiais autorizados pela fiscalização. Todos os materiais, equipamentos, execução, controle e medição seguem as especificações do Manual de Normas Pavimentação DER-SP, 1991, seção 3.13. Usualmente são os seguintes, os equipamentos utilizados: Rolo Chapa, Rolo Pneu, Caminhão irrigador e Vibroacabadora.

Todos os serviços devem ser acompanhados de ensaios de controle tecnológico (a cargo da contratada) sendo submetidos ao agente financeiro quando solicitados.

## **Passeios públicos**

Consiste na retirada da camada vegetal e material excedente a profundidade necessária para a execução da calçada. Deverá ser providenciada a preparação do terreno com alinhamento em relação à guia e desnível transversal de no mínimo 2% em direção à guia/sarjeta e compactação mecanizada (por exemplo: "sapo mecânico"). Colocação de lastro de pedra britada em uma camada de 3 cm devidamente apiloado. Após o lastro, deverá ser providenciada a forma, com sarrafos em forma de quadriláteros de ângulos retos (quadrados ou retângulos onde for necessário). Deve-se tomar o cuidado para que estas formas confinem bem o concreto que será lançado. O material de bota-fora deverá ser retirado do local e transportado para locais determinados pela fiscalização da Prefeitura.

A concretagem do passeio consiste no lançamento de concreto  $f_{ck} = 15$  MPa, (concreto obrigatoriamente usinado e traço próprio para receber desempenamento) nas formas previamente colocadas, utilizando o método de dama, um quadrado sim e adjacente não, com posterior concretagem. A espessura acabada de concreto deverá ter 7,00 cm. Este deverá ser desempenado com juntas "secas" e cada quadrado deve ser escovado com vassoura piaçava no sentido horizontal e o seguinte na vertical.

## **Rampas de acesso a portadores de necessidades especiais**

As calçadas devem ser rebaixadas junto às travessias de pedestres sinalizadas com ou sem faixa, com ou sem semáforo.



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

Não deverá haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável, para isso haverá a necessidade de executar a concordância entre a rampa de acesso e a nova capa de rolamento.

As rampas deverão ser construídas na direção do fluxo de pedestres. A sua inclinação deverá ser constante e não superior a 8,33 % (1:12), quando localizados em lados opostos da via deverão estar alinhados entre si.

Deverá ser garantida uma faixa livre no passeio, além do espaço ocupado pela rampa, de no mínimo 80 cm, sendo recomendável 1,2 m.

As abas laterais da rampa deverão ter projeção horizontal mínima de 50 cm e compor planos inclinados de acomodação, cuja inclinação máxima recomendada é de 10%.

As rampas deverão ser executadas em concreto  $F_{ck} = 20$  MPa desempenado, armado com telas eletro soldadas com diâmetro de 5mm, e sinalizadas com piso podotátil, conforme projeto.

## 5. SINALIZAÇÃO

### Sinalização horizontal

Os serviços de sinalização devem ser realizados de acordo com as tintas especificadas abaixo:

- Tinta a base de resina Acrílica – cores branca e amarela
- Norma ET. SH-02
- CÓDIGO DETRAF: MSH0221

Tinta a base de resina acrílica destinada a demarcação de pavimento na cor branca ou amarela de acordo com o Código de Munsell, padrão N.9,5 e de acordo com a norma ET SH-02, comprovado através de certificado de qualidade de material emitido por laboratório oficial.

O produto deverá ser acondicionado em balde de 18 litros possuindo em seu rótulo o nome do fabricante; nome do produto; referência química da resina; especificação a qual satisfaz; cor (nome e Código de Munsell); número do pedido de compra ou da aceitação; número do lote de fabricação; data de fabricação; prazo de validade; peso do conteúdo em quilos. Para lotes com quantidades até 50 baldes da mesma cor deverá ser ensaiada 1 (uma) amostra e para lotes com quantidades superior a 50 baldes da mesma cor, deverá ser ensaiado 2% do total do lote. Deverão ser fornecidos pelo fabricante, de acordo com o supracitado, os baldes p/ análise além da quantia licitada.

O produto deve ser aplicado por máquinas apropriadas, rolos ou trinchas, em local (pavimento betuminoso e de concreto) limpo, seco, livre de impurezas, corpos estranhos, graxas e óleos.



# Prefeitura Municipal de São Carlos

## Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

A refletividade se dará através da PRÉ-MISTURA de microesfera de vidro tipo Premix NBR 6831, na quantidade de 200 a 250 gramas por litro, ou ainda por aspersão de micro esfera de vidro do tipo Drop-On, na quantidade de 250 gramas por m<sup>2</sup> aplicado.

O rendimento será de 45 m<sup>2</sup> por balde com película de 0,4mm que é o indicado para rodovias e 30 m<sup>2</sup> por balde com uma película de 0,6mm que é o indicado para vias urbanas.

As tabelas foram construídas levando em consideração dados colhidos em campo de provas, os quais foram avaliados de acordo com o VDM e a composição de tráfego, onde as tintas foram aplicadas com máquinas apropriadas em pavimentos em bom estado de conservação e com aplicação correta das espessuras de tintas.

### **Sinalização vertical**

A fixação das placas deve ocorrer de acordo com o projeto aprovado pelo órgão competente da PMSC, contendo a quantidade e localização de cada tipologia das placas.

Os materiais e dimensões utilizados para a execução e fixação das placas devem ser empregados de acordo com as normas pertinentes e o Código de Transito Brasileiro.

## **6. SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **Plantio de grama**

Os taludes dos aterros deverão receber proteção contra os efeitos da erosão, a qual consistirá na implantação de grama da espécie batatais plantadas em placas justapostas, sem cobertura e sem adubo.

Todas as áreas que receberão a grama deverão ser limpas de todos os detritos e niveladas dentro da tolerância especificada. Caso a superfície existente no local seja rija ou com crostas, deverá ser escarificada até uma profundidade mínima de 10 cm antes da colocação.

Após o plantio, deverá ser providenciada a imediata irrigação de toda a superfície plantada, repetindo-se esta providencia nos dias subsequentes. Esta irrigação deverá ser feita cuidadosamente, de maneira a evitar acúmulo de água, que poderão produzir um escorregamento das placas de grama já colocadas.

Deverá ser efetuada a manutenção da grama nos taludes até 60 dias após o termino dos trabalhos.

### **Limpeza final da obra**

O serviço de limpeza geral da obra consiste na retirada de todo entulho inerente à construção da mesma, na desmontagem do canteiro, na retirada da sinalização de trânsito e na liberação completa das obras para os usuários.



# Prefeitura Municipal de São Carlos

Secretaria Municipal de Obras Públicas

---

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A empresa contratada é responsável por quaisquer danos materiais e ambientais que venham a ocorrer contra terceiros sem ônus para a PMSC;
- Os materiais de Jazida e Bota-Fora serão de responsabilidade da contratada;
- O pagamento será efetuado mediante medições mensais.

São Carlos, 21 de janeiro de 2020.

---

**Mário Henrique Dias Pelissari**

Engenheiro – SMOP