



# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

## MEMORIAL DESCRITIVO

**OBJETO:** PAVIMENTAÇÃO E RECAPEAMENTO DE VIAS

**ENDEREÇO:** Rua Paraíba, Rua Ceara, trecho da Rua Maranhão e Rua 01.

Bairro: Campestrinho

Rua Domingos Passoni Bairro nova Divinolândia e Rua Antonio Bertolini bairro Centro

**PROPRIETÁRIO:** PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINOLÂNDIA

**ART:** 28027230211163265

### CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

#### Considerações Gerais

Os serviços de recapeamento asfáltico em concreto betuminoso usinado a quente (faixa III) serão executados em vias públicas do Município de Divinolândia, de acordo com a programação a ser estabelecida.

É parte integrante dos serviços:

1. fornecimento de mão de obra, materiais, equipamentos e ferramentas necessárias dos serviços de recapeamento asfáltico em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ – Faixa III) sobre pavimentos flexíveis de vias públicas;
2. transporte de materiais, equipamentos, ferramentas e mão de obra até o local dos serviços;
3. transporte de todos os resíduos resultantes da execução dos serviços até os locais indicados pela Prefeitura Municipal.
4. Sinalização e medidas de segurança necessários aos serviços

As empresas deverão disponibilizar equipes com uniformes e os respectivos EPI's, equipamentos de proteção individual e equipamentos necessários ao cumprimento da programação estabelecida.

Os horários de execução dos serviços serão estabelecidos em função das condições de tráfego observadas nos locais, devendo-se, portanto considerar na composição dos custos, períodos diurnos e noturnos, de 2ª Feira a Domingo.

Antes do início de qualquer serviço as áreas deverão ser isoladas e sinalizadas, tanto para o trânsito de pedestres como de veículos, de forma a garantir a segurança de ambos.



# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

1. As sinalizações e isolamentos deverão ser executados de acordo com as instruções fornecidas pela Prefeitura Municipal.
2. No caso de interdição parcial ou total do leito carroçável, deverá ser comunicada a Prefeitura Municipal para estabelecer os procedimentos necessários.

Na execução dos trabalhos deverão ser observadas as prescrições contidas neste Termo de Referência, as especificações a seguir relacionadas e demais Normas Técnicas aplicáveis:

- DNER – ES 307/97 – Pavimentação – Pintura de Ligação;
- DNER – ES 313/97 – Pavimentação – Concreto Betuminoso;

## 1. Placa de obra

### 1.1 Placa de identificação da obra:

- 1) Será medido por área de placa executada (m<sup>2</sup>).
- 2) O item remunera o fornecimento de materiais, acessórios para fixação e a mão-de-obra necessária para instalação de placa para identificação da obra, englobando os módulos referentes às placas do Governo do Estado de São Paulo, da empresa Gerenciadora, e do cronograma da obra, constituída por: chapa em aço galvanizado nº16 ou nº18, com tratamento anticorrosivo resistente às intempéries; Fundo em compensado de madeira, espessura de 12 mm; requadro e estrutura em madeira; Marcas, logomarcas, assinaturas e título da obra, conforme especificações do Manual de Padronização de Assinaturas do Governo do Estado de São Paulo e da empresa Gerenciadora; Pontaletes de Erisma uncinatum (conhecido como Quarubarana ou Cedrinho), ou Qualea spp (conhecida como Cambará), de 3 x 3. Não remunera as placas dos fornecedores.

## 2. Condições de Execução dos Serviços





# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

## 2.1. Execução de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (Faixa III)

### 2.1.1. Imprimação Ligante

#### a) Limpeza da Superfície:

Para a execução da imprimação betuminosa ligante, a superfície a ser trabalhada deverá ser convenientemente limpa com jato de alta pressão de ar e água, afim de remover-se todo e qualquer material solto ou aderido à superfície, ainda que esta operação já tenha sido executada, há mais de 24 horas.

Antes do início efetivo da operação de imprimação, deverá ser verificada a necessidade de intervenções para sanar possíveis defeitos na superfície do pavimento, tais como selagem de trincas, fechamento de eventuais buracos, correção de concavidades ou depressões, etc.

Após limpeza da área, deverá ser vedado o trânsito de veículos por sobre esta.

#### b) Imprimação:

A imprimação deverá ser efetuada com equipamento Caminhão Espagidor de Asfalto.

O equipamento de espargimento deverá ser previamente verificado e aferido, de modo que sejam determinadas, antes do início efetivo dos trabalhos, as condições para que este propicie a taxa de aplicação de ligante por metro quadrado estabelecido.

Seus bicos de espargimento deverão propiciar leques bem definidos, sem falhas ou escorrimentos.

O material a ser utilizado para a execução da imprimação ligante será Emulsão Asfáltica Catiônica de Ruptura Rápida, tipo RR-2C.

A taxa de imprimação deverá ser de 1,2 l/m<sup>2</sup> de ligante asfáltico RR-2C.

Eventuais falhas na imprimação trechos que não comportam barra aspargidora e nos trechos de forte inclinação transversal, a aplicação do ligante deverá ser efetuada manualmente, com mangueira de pressão com bico fino.

Com a emulsão ainda não rompida, deverão ser vassourados os pontos que apresentarem concentração excessiva desta.

A fim de evitar-se sobreposição de aplicação de ligante asfáltico, o que resultaria em taxa elevada, com risco de migrar para a superfície do novo revestimento, os pontos de início e término de serviços deverão ser cobertos com MADEIRIT, porque, no início, a área a ser





# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

coberta deverá ser a já imprimada e, no término, devido a necessidade de se criar uma linha definida de parada.

A fim de se evitar que o entupimento de um bico de espargimento provoque faixa contínua não pintada, a altura da barra de espargimento deve ser aquela que propicie que os vértices do leque formado pela emulsão de dois bicos não consecutivos se encontrem na superfície do pavimento, sem que haja transpasse. Contudo, constatada a falha de um ou mais bicos, a faixa de menor concentração deverá ser completada manualmente, com caneta de pressão e bico fino.

As bordas de faixas contíguas e/ou de juntas transversais, deverão receber cobertura de Ligante Asfáltico através de processo manual utilizando-se para tanto, brocha ou trincha. Estas não deverão apresentar pontos sem recobrimento.

## 2.1.2. Camada de Rolamento

### a) Condições Gerais

A camada de rolamento deverá ser executada com espessura constante. Para o lançamento e compactação da mistura deverão ser utilizados os equipamentos: Vibroacabadora de Asfalto, Rolo Compactador de Pneus, Rolo Compactador Tandem Vibratório e Caminhão Espargidor de Asfalto.

Os veículos e equipamentos antes das operações serão testados pela fiscalização, para verificação quanto ao seu funcionamento, capacidade e estado.

Antes do efetivo lançamento da mistura asfáltica, deverá ser efetuada a verificação da superfície imprimada, a fim de que eventuais anomalias sejam sanadas.

Caso a superfície imprimada apresente-se úmida, esta deverá ser soprada, com jatos de ar comprimido, até sua completa secagem.

A largura da faixa de lançamento da mistura deverá ser conforme estabelecido em planta de execução e/ou conforme orientação da fiscalização.

Não devem ser executadas juntas transversais nos pontos de frenagem, de aceleração dos veículos, nos pontos onde os esforços tangenciais são maiores, como em trechos de curva acentuada.

Devido às características da mistura asfáltica, devem ser evitados rastelamentos desnecessários, sob risco de segregação dos materiais.

Nos pontos onde os serviços de rastelamento sejam necessários, sobre estes deverá ser efetuado o salgamento com a fração fina da mistura



# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

---

asfáltica (passando por peneira de malha de 4,75 mm), antes de iniciar-se a compactação.

Caso exista a necessidade de rastelamento da junta longitudinal, este não deverá se dar no sentido perpendicular à faixa lançada, de modo a evitar-se a ocorrência de ondulações ou abertura na interface da faixa contígua.

Eventuais falhas no lançamento da mistura deverão ser preenchidas com material colhido na concha ou na mesa da vibro-acabadora, pisoteados para garantir pré-compactação, para após serem nivelados por rastelamento.

Toda sobra de material resultante de rastelamento deverá ser descartada, vedando-se sua reutilização.

O lançamento da mistura deverá se dar na temperatura obtida na curva de “Viscosidade SSF x Temperatura”, onde o ligante apresente viscosidade de 140 seg. + -15 seg. e ainda, com temperatura ambiente nunca inferiores a 10°C, nem com tempo chuvoso.

A fim de se evitar ondulações no lançamento da mistura asfáltica, a vibro-acabadora não deve empurrar os caminhões.

## **b) Tratamento de Juntas**

Preferencialmente, as juntas longitudinais deverão ser executadas a quente. Na hipótese destas virem a ser executadas a frio, deverá ser efetuado seu desborcinamento, através de corte com serra diamantada, numa largura mínima de 15 centímetros, de modo a propiciar face vertical para ancoragem da faixa contígua.

Para a execução das juntas transversais, deverá ser efetuado corte com serra diamantada com recuo de 1,00 metro em relação ao ponto de término da faixa contínua, anteriormente executada. Tanto o corte longitudinal como transversal, deverão ser devidamente alinhados e apresentarem faces verticais.

Nas juntas transversais deverá existir a compactação com rolo tandem, transversalmente ao eixo da pista, para que se garanta perfeita concordância de greide.





# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

---

O controle de acabamento de juntas deverá ser verificado através de régua de alumínio de 4,00 metros, sendo esta posicionada de forma que cada metade de seu comprimento apoie-se em uma faixa (contínua ou contígua). Na extensão da régua, nenhum ponto deverá distar mais de 2 mm de sua face inferior.

## c) Compactação

Para a compactação da mistura asfáltica, deverão ser utilizados equipamentos rolo compactador de pneus e rolo compactador tandem vibratório, devendo estes serem quantificados em função da velocidade de avanço ou quantidade de vibro-acabadoras.

A compactação deverá iniciar-se imediatamente após a distribuição da mistura e na maior temperatura possível, de forma que a mistura possa suportar a pressão de rolagem sem se deformar.

De modo a garantir uma compactação eficiente, esta deve ocorrer com combinação de rolo pneumático para posterior passagem do rolo tandem.

A pressão de rolagem dos pneumáticos (rolo de pneus) deverá ser determinada experimentalmente, de modo que este não se apresente demasiadamente mole ou duro, fatores estes que podem comprometer a qualidade do revestimento, através de sulcos ou ondulações.

Deverão ser evitadas manobras ou mudanças de direção sobre superfície não completamente compactada.

A compactação deverá se dar, sempre, do bordo mais baixo para o mais alto, sendo que, em cada passada o equipamento deverá recobrir a metade da largura da passada anterior.

Antes do início efetivo da compactação da faixa lançada, deverá ser promovida a compactação das juntas transversal e longitudinal.

Para a compactação com rolo vibratório, este deverá obedecer a seguinte sequência:

- **Primeiro:** cobertura de toda a largura da faixa com compactação não vibratória;





# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

---

- **Segundo:** cobertura de toda a largura da faixa com compactação não vibratória à frente e vibratória à ré,
- **Terceira** passada em diante, compactação vibratória à frente e a ré.

O número de coberturas a serem dadas será em função do grau de compactação atingido, o qual deverá ser maior ou igual a 95%, em relação ao projeto de mistura.

Deverão ser evitados a percolação de materiais nos pneus do rolo pneumático ou nos cilindros do rolo tandem, sendo para tanto, necessário que periodicamente estes sejam limpos com esponja embebida em óleo diesel. Tal operação não deverá provocar derramamento de óleo sobre a superfície do revestimento. Caso ocorra a percolação de material, estes deverão ser imediatamente removidos por meio de espatulação.

Só deverá ser permitida a compactação vibratória com energia pesada, caso algum ponto de junta longitudinal não se apresente com concordância satisfatória.

A fim de se evitar a formação de depressão transversal ao eixo da pista, as reversões de sentido dos equipamentos de compactação deverão ser suaves e com defasagem de parada entre faixas contíguas de ao menos 1 (um) metro. Sobre o revestimento recém-executado deverá ser vedado o tráfego de veículos, bem como parada de máquinas e equipamentos, por um período necessário para que o material aplicado atinja no mínimo a temperatura ambiente.

### 3. Materiais a serem empregados nos serviços

#### 3.1. Mistura Asfáltica

##### 3.1.1. Especificações Gerais

A mistura betuminosa a ser utilizada deverá, antes do início efetivo dos trabalhos, ser previamente comprovada por Laboratório especializado;





# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

---

O CAP a ser utilizado no traço de mistura betuminosa será o CAP50/70;

O Filler a ser utilizado na composição do traço deverá ser, obrigatoriamente, o cimento Portland CP-32 ou cal hidratada ou pó calcáreo;

O desgaste por abrasão “Los Angeles” do agregado graúdo, retido na peneira de 4,76 mm deverá situar-se abaixo de 40% (quarenta por cento);

A energia de compactação deverá ser a equivalente a 75 golpes por face do corpo de prova;

Junto com a apresentação do estudo de traço a ser utilizado nos serviços, deverão ser encaminhados ao laboratório os ensaios referentes à caracterização dos agregados, CAP e curva de viscosidade x temperatura do CAP;

### 3.1.2. Preparo da Mistura Asfáltica

O preparo do concreto asfáltico deverá se dar preferencialmente em usina gravimétrica, podendo, contudo ser utilizada usina tipo contínua, desde que esta possua elementos suficientes de controle.

A usina deverá estar devidamente calibrada e possuir quantidade de silos dosadores frios compatíveis com o número de agregados utilizados na mistura, devendo ser vedada a mistura em separado de dois ou mais tipos de agregados, anteriormente à introdução destes nos respectivos silos.

A temperatura de aquecimento do ligante asfáltico deverá ser determinada através da curva “viscosidade SSF x “Temperatura”, no qual a viscosidade do ligante seja de 85 segundos, mais ou menos 10 segundos.

A temperatura dos agregados no instante da mistura deverá situar-se na faixa de temperatura compreendida entre a temperatura do ligante e 15°C acima, não devendo, contudo, ultrapassar 177°C.

O ligante asfáltico deverá ser convenientemente dopado com aditivo melhorador de adesividade, em conformidade com o ensaio de laboratório. Esta adição de DOP deverá ser efetuada em prazo não anterior a 48 horas da utilização do ligante, devendo este ser dispersado na massa total de ligante







# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

através de sua circulação, por bomba, por período não inferior a 01 (uma) hora, não podendo ser adquirido CAP's já dopados.

Afim de se evitar a volatilização dos aditivos melhoradores de adesividade, os tanques de armazenamento deverão ser mantidos abaixo de 130°C, sendo o CAP elevado à temperatura de mistura, tão somente no tanque de trabalho.

A fim de se evitar variações significativas no traço da mistura, devem ser evitadas as contaminações ou segregações dos estoques de materiais, sendo para tanto, necessário que:

1. Os tanques de asfalto fiquem tampados durante toda a operação, de modo que estes não recebam carga de material particulado em suspensão;
2. Os estoques de agregados sejam convenientemente separados por tipo de materiais, de forma a não ocorrer miscibilidade de dois ou mais tipos;
3. Os agregados minerais deverão ser cobertos, de forma a evitar-se sua impregnação por materiais finamente particulados ou sua segregação devido a precipitações pluviométricas, fato este que tenderá a levar para a base da pilha de estoque os materiais de menor dimensão,
4. Na estocagem dos agregados graúdos, deverão ser evitadas pilhas muito altas (acima de 3,0 metros), como forma de evitar-se sua segregação por rolamento dos grãos de superfície.

Quanto ao “FILLER”, este deverá ser convenientemente protegido contra umidade, afim de evitar-se a formação de grumos ou torrões.

Na operação de abastecimento dos silos dosadores frios, por pá carregadeira, deverá ser orientado o operador, para que as cargas, por tipo de material, sejam efetuadas em pontos do estoque cuja umidade seja aproximadamente constante, afim de evitar-se variações de temperatura do usinado.





# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

---

Outro ponto que deve ser bastante controlado, refere-se à queima do óleo combustível para secagem dos materiais, uma vez que, se esta apresentar queima incompleta, irá certamente alterar a característica da mistura final, devido à sua contaminação.

O tempo mínimo de mistura deverá ser aquele em que se garanta o recobrimento de 100% das partículas dos agregados, não devendo, contudo, ser inferior a 30 segundos.

Durante toda a produção da mistura asfáltica, deverá existir rigoroso controle tecnológico, o qual, além de acompanhamento do cumprimento do quanto aqui especificado, deverá garantir a fiel reprodução do traço estudado.

### 3.1.3. Transporte da Mistura Asfáltica

Os veículos de transporte da mistura asfáltica deverão ser caminhões basculantes (capacidade mínima 6 m<sup>3</sup>), de caçamba metálica, providos de lonas para proteção da carga.

Para efetuar a carga dos caminhões, estes deverão ser previamente vistoriados, dando ênfase especial às condições de limpeza de suas caçambas, as quais não deverão apresentar restos de massas asfálticas aderidas ou outros materiais prejudiciais, tais como solos, etc.

A fim de se evitar que a mistura asfáltica venha a aderir nas caçambas, será permitido que estas sejam untadas com óleo mineral; contudo, antes da efetivação da carga, estas deverão ser basculadas e assim permanecer por um mínimo de 05 (cinco) minutos, de forma que eventuais excessos ou concentrações de óleo sejam removidos.

Nenhum transporte de mistura asfáltica deverá ocorrer sem que a carga encontre-se adequadamente protegida por lona.

## 4. Equipamentos

A seguir estão relacionados os equipamentos a serem disponibilizados.

A empresa deverá disponibilizar os equipamentos nas quantidades requeridas para atendimento a programação a ser estabelecida.





# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

No caso de quebra / manutenção dos veículos / equipamentos / ferramentas alocados nos serviços deverá ser providenciada sua imediata substituição, de modo a não prejudicar a execução dos serviços.

Não serão aceitos adaptações ou utilização de outros meios que comprometam a qualidade dos serviços a serem executados e/ou ofereçam riscos a segurança dos funcionários da empresa.

## 4.2. Execução de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (Faixas III)

1. Caminhão basculantes capacidade mínima 6 m<sup>3</sup>, de caçamba metálica, providos de lonas para proteção da carga;
2. Caminhão tanque espargidor de asfalto;
3. Rolo compressor “Tanden”, capacidade de 05 a 08 toneladas, vibratório;
4. Rolo de pneus autopropelido SF 8000 ou similar,
5. Vibroacabadora de concreto asfáltico com sistema de nivelamento eletrônico.

## 5. Controle

### 5.1. Execução de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (Faixas III)

A empresa deverá realizar controle tecnológico para verificação qualitativa e quantitativa dos serviços, como segue:

O controle tecnológico deverá ser efetuado em três etapas, a saber:

1. Controle de produção da mistura asfáltica;
2. Controle de pista,
3. Controle de pós-execução.

O fiel cumprimento dessas etapas visa garantir a qualidade dos serviços, portanto, estes devem ser absolutamente precisos e rigorosos.

#### 5.1.1. Controle de produção da mistura asfáltica:



# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

Nesta etapa do controle tecnológico deverão ser efetuadas todas as verificações de modo a garantir-se que os materiais utilizados na produção, bem como o traço da mistura são compatíveis com o projeto.

O Controle de produção da mistura asfáltica, visando salvaguardar a boa qualidade de produção e das unidades de transporte das misturas asfálticas.

## 5.1.2. Controle de Pista

O controle de Pista deverá ser feito quanto à imprimação betuminosa e à aplicação de usinados.

### a) Controle da Imprimação Betuminosa

O controle de imprimação deverá garantir sua correta execução, de forma a obter-se ligação eficiente entre a superfície do pavimento e o novo revestimento.

#### a.1) Na aplicação:

O controle de aplicação deverá constituir-se de todos os procedimentos necessários para que as exigências recomendadas sejam seguidas. Isto posto, nesta fase, deverão ser controlados:

1. Condições de limpeza e umidade da superfície a ser imprimada;
2. Taxa de aplicação do ligante (litros/m<sup>2</sup>);
3. Cobrimento da superfície imprimada, que deverá ser de 100% (cem por cento), sem que haja falhas ou excesso de ligante, devendo tais anomalias serem prontamente reparadas.

Deverão ainda ser evitadas a sobreposição de imprimações, quer sejam longitudinais, entre faixas contíguas, ou em inícios e términos de etapas consecutivas de execução.

### b) Controle de aplicação de usinados:

#### b.1) No recebimento dos usinados:



# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

O controle de aplicação deverá ser iniciado no ato do recebimento dos caminhões de misturas asfálticas.

Estes deverão, no ato da chegada ao local da aplicação, possuírem carga devidamente protegida por lona e estarem com temperatura de mistura não inferior a 20°C da temperatura de saída da usina.

Deverá ser apresentado, pelo motorista do veículo ao funcionário da Prefeitura em campo, ficha de liberação do carregamento expedida pelo controle de usina, caso solicitado pela Prefeitura.

Quando da descarga do material, na vibro-acabadora, a temperatura mínima do usinado deverá ser de 135°C.

## **b.2) Das ações de limpeza da pista:**

Antes do lançamento dos usinados, deverão ser verificadas as condições de limpeza da pista, bem como as condições gerais da imprimação ligante, devendo ser exigida limpeza ou correções de pontos que se mostrem sujos ou com defeitos, tais como falhas ou concentrações no cobrimento da superfície a ser revestida.

## **b.3) Lançamento compactação:**

O lançamento do concreto asfáltico só deverá ser consumado se a pista se apresentar com imprimação devidamente aceita, se a pista estiver seca, limpa e a temperatura ambiente acima de 10°C.

A sequência de lançamento deverá seguir planejamento acordado entre o executor e a fiscalização, devendo-se, contudo, evitar a execução de juntas transversais em pontos de frenagem, aceleração ou de grandes esforços tangenciais.

Deverá ser verificado no controle de aplicação o acabamento de juntas, quer sejam longitudinais ou transversais, de modo a evitar-se a existência de desníveis entre faixas contínuas ou contíguas e ainda que, o desborcinamento efetuado com serra circular diamantada para remoção das áreas periféricas da faixa anteriormente executada, seja corretamente executado.



# Prefeitura de Divinolândia

Estado de São Paulo

“Capital da Batata – Terra do Café de Qualidade”

## 6. Sinalização vertical

### 6.1. Sinalização vertical com placa de aço com pintura em esmalte sintético

O item remunera o fornecimento e instalação de placa de sinalização de trânsito no formato previsto no projeto, em chapa de aço tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola 18, ou espessura de 1,50 mm, bitola 16 - ABNT NBR 11904, nas dimensões especificadas no código de trânsito, totalmente refletiva com película IA/IA - ABNT NBR 14644, com abraçadeira, parafusos e porcas para fixação da placa. Não incluso poste para fixação da placa.

### 6.2. Suporte de perfil metálico galvanizado

O item remunera o fornecimento de materiais, mão de obra, equipamentos ou outros recursos utilizados pela executante para o fornecimento e instalação de suportes de aço com as seguintes características: a) Aço carbono, conforme norma ASTM-A36/A36M-2014 ou NBR 6650, classe CF-24 da ABNT ou equivalente; b) Tensão admissível: 1400 kg/cm<sup>2</sup>; c) Limite de escoamento mínimo: 2400 kg/cm<sup>2</sup>; d) Coeficiente de arrasto: 1,7; e) Resistência a pressão de obstrução correspondente ao vento de 126 km/h, no mínimo; f) Os parafusos, porcas e arruelas devem ser confeccionados de aço carbono conforme norma ASTM-A-307 - Graua. Todos os componentes dos postes de sustentação devem ser galvanizados por imersão à quente para proteção contra corrosão. A zincagem das peças deverá ter uma camada de zinco mínima de 50 micra. Os materiais devem estar protegidos contra ações externas, galvanizadas por imersão à quente, de acordo com a NBR 6323. As dimensões dos suportes devem atender, rigorosamente, as dimensões previstas no projeto

Divinolândia, 02 de setembro de 2021.

Edmilson Ap. Ribeiro  
Eng. Civil CREA 5061033138