



VIABILIDADE Nº: 014/2023-SMOSP

Processo: 72822/2022
Nome: MRV LXXXV INCORPORAÇÕES LTDA

1. DO EMPREENDIMENTO:

1.1. DAS CARACTERÍSTICAS:

O empreendimento será do tipo Condomínio Residencial Vertical com 4 (quatro) Pavimentos.

1.2. DA LOCALIZAÇÃO:

O empreendimento para o qual está sendo solicitada a Viabilidade Técnica junto da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos quanto a implantação da infraestrutura de iluminação pública, drenagem e pavimentação de vias públicas, constituído dos pelos terrenos objetos da Matrículas n.º 28.936, 28.937, 28.938 e 28.939, situados na Rua José Barbieri Neto, do loteamento "CHACARA FLORA ARARAQUARA", em Araraquara, com superfície de 17.145,54 metros quadrados, objeto da inscrição cadastral municipal 23.001.006.

O acesso ao empreendimento se dá através da seguinte via:
Rua José Barbieri Neto, Rua Fernando Carvalho e Avenida José Calera.



Avenida José Calera
Rua Fernando Carvalho
Rua José Barbieri Neto

Imagem 1 – Localização (Fonte: Google Earth)

2. DA VIABILIDADE:

Não há impedimento legal ou qualquer objeção a implantação do empreendimento no que se refere à infraestrutura de drenagem, pavimentação asfáltica e iluminação pública, desde que cumpridas todas as regras legais quanto ao parcelamento do solo urbano e exigências técnicas desta viabilidade, bem como cumpridas as demais



exigências estabelecidas pelas concessionárias de serviços públicos e agências ambientais aplicáveis nas esferas municipal, estadual e federal.

3. DAS DRENAGENS:

Conforme vistoria realizada pelo Eng.º Marcos R. Oliveira ao local, informamos que o entorno do empreendimento está dotado de infraestrutura de galeria na Rua José Barbieri Neto, testada do empreendimento.

Considerando o anteprojeto apresentado e baseado nas diretrizes expedidas pela Secretaria Municipal de Trânsito, Transportes e Mobilidade Urbana, solicitamos o atendimento integral desta viabilidade.

3.1. DA DRENAGEM CONVENCIONAL:

Considerando o local estar servido de infraestrutura de galeria na testada do empreendimento, o empreendedor deverá executar no mínimo os seguintes serviços:

- a) Deverá ser executada a rede de galeria no ponto de ligação do extravasor da cisterna do empreendimento até o ponto de ligação localizado na Rua José Barbieri Neto.



Imagem 2 – Indicação dos Pontos de implantação, Interligação e lançamento da infraestrutura de drenagem convencional (Fonte: Google Earth)

3.1.1. Critérios Mínimos para Elaboração do Projeto:

Deverão ser respeitados os seguintes critérios mínimos para dimensionamento das estruturas hidráulicas:

- Período ou Tempo de Retorno (T_r): Mínimo de 10 anos;

Handwritten signatures and initials.

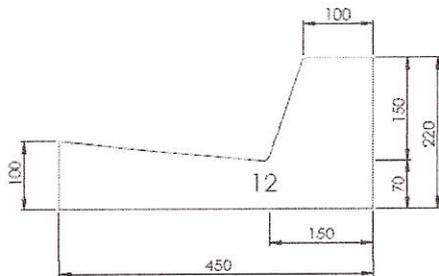


- Tempo de Concentração ou Duração de Chuva (t ou tc): Máximo de 20 minutos;
- Intensidade de chuva de projeto: *Equação de chuva para o Município de Araraquara - DAEE - Departamento Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, Martinez e Magni, 1999*

$$I_{(mm/h)} = 32,4618 \times (t + 15)^{-0,868} + 2,1419 \times (t + 15)^{-0,582} \times \left(-0,4772 - 0,901 \times \ln \left(\ln \left(\frac{T_r}{T_r - 1} \right) \right) \right) \times 60$$

3.1.2. Capacidade hidráulica das guias e sarjetas:

Considerando que, por padrão construtivo adotado pelo Município de Araraquara, as guias devem ser do tipo extrudadas, de perfil C-45, as mesmas têm altura útil de 15 (quinze) centímetros conforme mostra a figura abaixo, no dimensionamento das vazões das sarjetas até a entrada das bocas de lobo, a altura máxima das lâminas d'água devem satisfazer as seguintes condições:



Fonte: Site da Pavimak - Máquinas extrusoras

- Vias de tráfego local, para baixo fluxo de veículos: altura máxima 12 (doze) centímetros, considerando inundação máxima de metade da faixa de rolamento;
- Vias de tráfego secundário ou coletora, para média intensidade de veículos: 10 (dez) centímetros, considerando inundação máxima de 1 faixa de rolamento;
- Vias de tráfego principal ou arteriais, para grande fluxo de veículos, 07 (sete) centímetros, considerando inundação máxima de 1 faixa de rolamento.

3.1.3. Velocidades e declividades para as canalizações:

- Velocidades:
 - Máxima: 5,00m/s;
 - Mínima: 0,75m/s;
- Declividades para os trechos de galeria:
 - Máxima: 5,0%;
 - Mínima: 1,0%;
- Declividades para os ramais de boca de lobo:
 - Máxima: 5,0%;
 - Mínima: 3,0%;



3.1.4. Determinação das vazões de projeto:

A determinação das máximas vazões de projeto para a bacia de contribuição do sistema de galeria do empreendimento poderá ser definida através do Método Racional, considerando que gleba do empreendimento é menor que 2km², adotando o coeficiente de escoamento superficial ou deflúvio - Runoff (C) de acordo com a tabela abaixo:

| Coeficiente Escoamento Superficial - Runoff | | |
|---|----|------|
| Terreno natural, anterior a urbanização | C1 | 0,20 |
| Área verdes e/ou institucionais | C2 | 0,30 |
| Vias com pavimento poroso | C3 | 0,60 |
| Vias com pavimento asfáltico e/ou impermeável | C4 | 0,95 |
| Área dos lotes | C5 | 0,80 |

3.2. Dos Componentes do Sistema Convencional:

3.1.5.1. Das canalizações:

3.1.5.1.1. Redes:

Deverão ser implantadas sempre no eixo das vias projetadas, com a profundidade mínima 1,60m da geratriz inferior interna da canalização em relação ao greide definitivo da via pública, e quando em terreno natural referenciado ao mesmo.

As redes deverão ter DN/DI (diâmetro nominal interno) de 600 (seiscentos) milímetros e máximo de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros).

As canalizações deverão ser executadas em pead com paredes dupla estruturadas, sendo a parede interna lisa e externa corrugada, com conexão do tipo ponta e bolsa com duplo anel de vedação, classe de rigidez mínima SN4 (4kN/m²), atendendo à norma ABNT NBR ISO 21138 partes 1 e 3, DNIT 094/2014-EM, AASHTO M252 e M294, ASTM F2306 e ASTM F2648 para seção até DN/DI 1200 milímetros.

Para canalizações acima de DN/DI 1200 milímetros deverão ser em tubos ponta e bolsa de concreto armado, classe PA-2 para reaterros até 2 (dois) metros de altura e PA-3 ou superior para profundidades maiores, conforme norma ABNT NBR 8890/2020. Os tubos de concreto não poderão ter fissuras ou partes desagregadas. As junções entre os tubos de concreto deverão ser com argamassa de cimento e areia, interna e externamente, sem deixar frestas.

Para seções acima de DN/DI 1500 milímetros deverão ser utilizados seções especiais em concreto armado, tipo aduela celular ou ovoides, conforme previsto nas normas da editadas pela ABNT, sendo admitida a seção quadrada máxima de 4 (quatro) metros;

3.1.5.1.2. Ramais:

As canalizações dos ramais das bocas de lobo deverão ser executadas em pead com paredes dupla estruturadas, sendo a parede interna lisa e externa corrugada, com conexão do tipo ponta e bolsa com duplo anel de vedação, classe de rigidez mínima SN4 (4kN/m²), atendendo à norma ABNT NBR ISO 21138 partes 1 e 3, DNIT



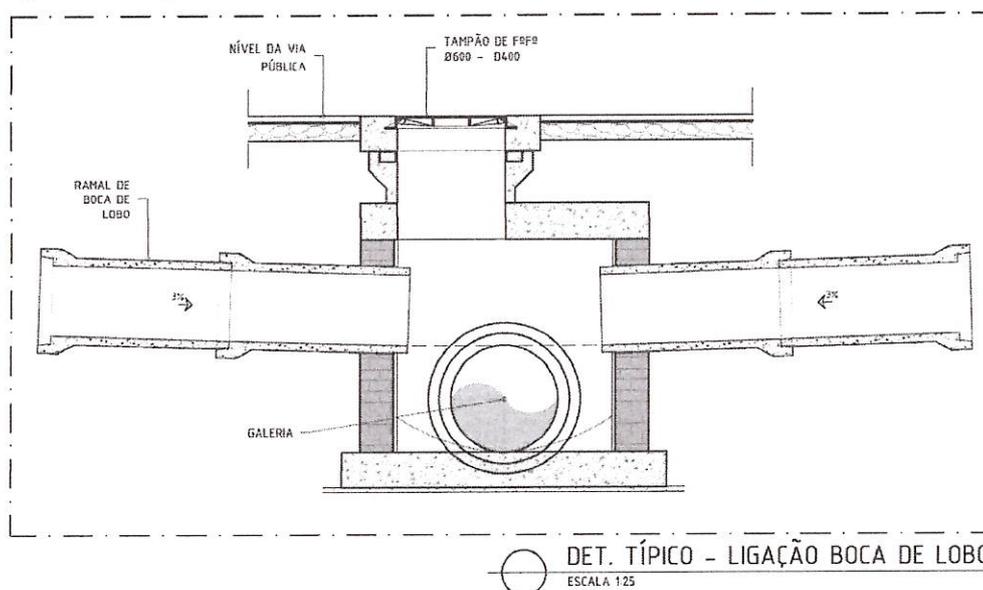
094/2014-EM, AASHTO M252 e M294, ASTM F2306 e ASTM F2648.

As canalizações dos ramais deverão ter recobrimento mínimo de 60 (sessenta centímetros).

Os trechos dos ramais de boca de lobo simples deverão ter diâmetro mínimo (DN/DI) de 400 (quatrocentos) milímetros para comprimento máximo de 6 (seis) metros até a caixa de ligação ou poço de visita. Para os trechos com comprimento superior, deverá ser adotado diâmetro mínimo de 500 (quinhentos).

Os trechos dos ramais de boca de lobo dupla deverão ter diâmetro mínimo (DN/DI) de 500 (quinhentos) milímetros para comprimento máximo de 9 (nove) metros até a caixa de ligação ou poço de visita.

A interligação dos ramais das bocas de lobo com os poços de visita ou caixas de ligação deverá considerar a geratriz inferior do ramal alinhada com a geratriz superior da galeria conforme indica a figura abaixo:



A interligação das canalizações dos ramais de boca de lobo com a rede de galeria pluvial deverá ter ângulo de inclinação horizontal entre 45° e 60° considerando o eixo da rede da galeria, conforme indicado na figura 2 abaixo.

Handwritten signatures and initials.

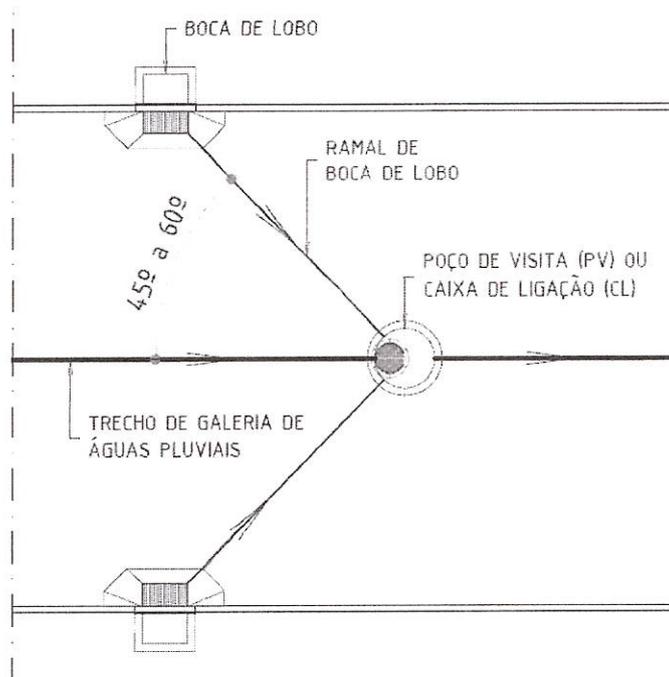
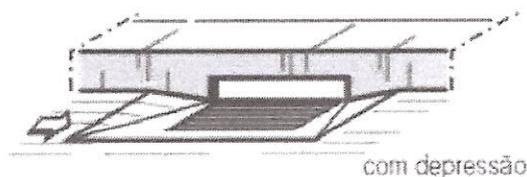


Figura 2 – Ângulo de ligação das bocas de lobo

3.1.5.1.3. Das Bocas de Lobo:

As bocas de lobo deverão ser do tipo combinada com depressão, isto é: abertura na guia, sendo utilizada guia boca de lobo (“guia chapéu”) e grelha articulada no nível do leito carroçável, considerando um desnível mínimo de 5 (cinco) centímetros em relação ao perfil longitudinal da guia da sarjeta.



Fonte: CETESB/DAEE, 1980

3.1.5.1.3.1. Sistema em concreto armado pré-moldado:

As bocas de lobo deverão ser executadas em sistema concreto armado pré-moldado conforme norma ABNT NBR 16085/2020, e a critério exclusivo da fiscalização durante a implantação, para pontos de implantação específicos, na impossibilidade, poderá ser executada em sistema convencional.

As bocas de lobo poderão ser simples ou duplas e constituídas pelas partes a saber:

➤ Boca de Lobo Simples:

- Anel inferior com diâmetro interno de 80 centímetros e altura de 75 centímetros dotado de abertura para interligação de tubulação em pead Ø500 milímetros;

[Assinaturas manuscritas]



- Caixa coletora com dimensões internas de 80x80 centímetros e altura de 62 centímetros;
 - Tampa com dimensões de 110x60 centímetros e altura de 7 centímetros com acabamento da borda junto à guia arredondado;
 - Grelha em perfil de ferro 2x1/2", com vãos entre barras de 6 centímetros, dotada de chumbador e guia em aço Ø1" para articulação, dimensão de 90x45 centímetros;
 - Depressão com degrau entre 5 e 10 centímetros executada em concreto simples com espessura mínima de 20 centímetros no entorno da boca de lobo, e;
 - Enchimento do fundo do anel inferior com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3 em volume, com declividade entre 5 e 10%.
- Boca de Lobo Dupla:
- Anel inferior com diâmetro interno de 80 centímetros e altura de 75 centímetros dotado de abertura para interligação de tubulação em pead Ø500 milímetros;
 - Caixa coletora com dimensões internas de 80x80 centímetros e altura de 62 centímetros;
 - Tampa com dimensões de 110x60 centímetros e altura de 7 centímetros com acabamento da borda junto à guia arredondado;
 - Grelha em perfil de ferro 2x1/2", com vãos entre barras de 6 centímetros, dotada de chumbador e guia em aço Ø1" para articulação, dimensão de 90x45 centímetros;
 - Depressão com degrau entre 5 e 10 centímetros executada em concreto simples com espessura mínima de 20 centímetros no entorno da boca de lobo, e;
 - Enchimento do fundo do anel inferior com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3 em volume, com declividade entre 5 e 10%.

Após a execução de todas as interligações deverão ser removidas todas as rebarbas dos tubos internamente à caixa de captação e executado enchimento de fundo com direcionamento ao tubo de ligação.

3.1.5.1.3.2. Sistema de alvenaria convencional:

Somente poderão ser utilizadas mediante autorização expressa da fiscalização e constituídas pelas partes a saber:

- Laje de fundo em concreto armado com altura mínima de 10 centímetros, conforme projeto padrão;
- Caixa coletora alvenaria de bloco estrutural 4MPa, 19x19x39 centímetros, com pilaretes armados nos quatro cantos, dimensão interna 90x110 centímetros. Todas as fiadas deverão ser grauteadas. Revestimento interno com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume, acabamento



desempenado e feltrado, sobre chapisco. Externamente deverão ser fechadas todas as juntas de assentamento e aplicado chapisco;

- Guia boca de lobo (guia chapéu) em concreto armado, dimensão 120x15x30 centímetros;
- Grade de ferro chato 2" x 1/2" à 45º com espaçamento de 5 (cinco) centímetros, conforme padrão adotado pelo município. O requadro deverá ser no mesmo perfil, dimensão 100x43 centímetros, e;
- Tampa de concreto armado, fck 25MPa, dimensão 60x115x07 centímetros, conforme padrão adotado pelo município.
- Depressão com degrau entre 5 e 10 centímetros executada em concreto simples com espessura mínima de 20 centímetros no entorno da boca de lobo, e;
- Enchimento do fundo do anel inferior com argamassa de cimento e areia grossa, traço 1:3 em volume, com declividade entre 5 e 10%.

3.1.5.1.4. Dos Poços de Visita:

Deverão ser executados em sistema pré-moldado de concreto armado conforme norma ABNT NBR 16085/2020 ou em casos específicos a critério da fiscalização poderão ser executados em sistema convencional.

Todos os trechos de galeria deverão ser providos de poço de visita, dotados de tampão de acesso para inspeção ao nível do pavimento da via pública, com vão luz de Ø600 milímetros.

Os poços de visita deverão ser implantados sempre que houver:

- Mudança de direção (deflexão);
- Degraus;
- Encontro entre trechos de rede, e;
- Mudança de diâmetro da canalização.

Para os trechos de rede a implantação dos poços de visita deverão respeitar os seguintes comprimento máximos indicados:

- Tubos até Ø 800 milímetros: máximo de 80 (oitenta) metros;
- Tubos de Ø 1000 milímetros ou superior: máximo de 120 (cento e vinte) metros;

Os poços de visita deverão situar-se no eixo de interseção entre as vias públicas e ter profundidade suficiente para garantir que as canalizações da galeria de águas pluviais não interferirão com as redes e mais de água e esgotamento público.

Entre a tubulação de montante e jusante deverá ser garantido degrau mínimo de 10 (dez) centímetros entre a geratriz inferior dos trechos.

Quando houver mudança de diâmetro das tubulações de montante e jusante nos poços de visita, as mesmas deverão no mínimo alinhadas pela geratriz superior interna dos trechos consecutivos, de modo não permitir que a canalização de menor diâmetro trabalhe afogada.



3.1.5.1.4.1. Poços de visita em sistema pré-moldado:

Deverão ser compostos pelos seguintes elementos, a saber:

- Anel inferior (balão) com a seguinte relação:

| DN/DI tubo (mm) | Diâmetro interno (cm) |
|-----------------|-----------------------|
| Até 800 | 120 |
| 900 a 1200 | 160 |
| 1300 a 1500 | 220 |

- Prolongamento do anel inferior em módulos com altura de 50 centímetros, com espessura de parede de 5 centímetros;
- Laje de tampa com abertura para chaminé de acesso e inspeção de Ø80 centímetro. A laje tampa deverá ter espessura mínima de 5 centímetros;
- Anéis de prolongamento da chaminé em módulos de 50 centímetros de altura, com espessura de parede de 5 centímetros;
- Cone de redução para instalação de tampão de ferro fundido, diâmetro interno Ø90x60 centímetros;
- Tampão de ferro fundido classe D400, com diâmetro interno de 600 milímetros.

3.1.5.1.4.2. Poços de visita em sistema convencional:

Os poços de visita em sistema convencional deverão ser compostos pelos seguintes elementos, a saber:

- Laje de inferior (balão) em concreto com armadura dupla, sendo a espessura mínima de 20 centímetros sobre lastro de concreto magro, com a seguinte relação:

| DN/DI tubo (mm) | Largura da base interna (cm) |
|-----------------|------------------------------|
| Até 800 | 180 |
| 900 a 1200 | 220 |
| 1300 a 1500 | 280 |

- Câmara de Trabalho (balão) executada com alvenaria de bloco estrutural 3MPa, preenchidos com graute (maciço), sendo armados nos quatro cantos pilaretes com aço Ø10.0mm, sendo o formato da base quadrada com a seguinte relação:

| DN/DI tubo (mm) | Largura da base interna (cm) |
|-----------------|------------------------------|
| Até 800 | 120 |
| 900 a 1200 | 160 |
| 1300 a 1500 | 220 |

- Laje de tampa com abertura para chaminé de acesso e inspeção de Ø80 centímetro. A laje tampa deverá ter espessura mínima de 20 centímetros;
- Anéis de prolongamento da chaminé em módulos de 50 centímetros de altura,



com espessura de parede de 5 centímetros;

- Cone de redução para instalação de tampão de ferro fundido, diâmetro interno $\varnothing 90 \times 60$ centímetros;
- Tampão de ferro fundido classe D400, com diâmetro interno de 600 milímetros.

3.1.5.1.5. Das Caixas de Ligação:

As caixas de ligação, seguirão os mesmos parâmetros construtivos dos poços de visita diferenciando apenas que não serão dotados de prolongamentos para inspeção.

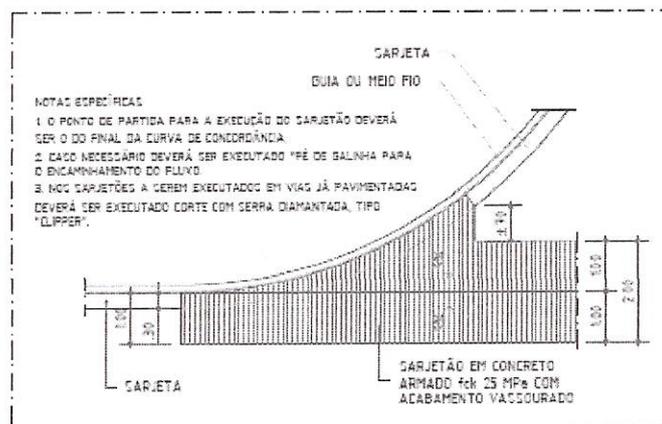
Os poços de visita em sistema pré-moldado deverão ser compostos pelos seguintes elementos, a saber:

3.1.5.1.6. Dos sarjetões:

Deverão ser executados em concreto armado moldado no local, com concreto dosado em central com fck mínimo de 25MPa. A armadura mínima utilizada deverá ser dupla, formando malha de 10x10 centímetros, com aço CA60A ou B $\varnothing 5.0$ mm. A espessura mínima de borda deverá ser de 20 (vinte) centímetros. A geometria do canal formado no nível do pavimento não poderá ter rampa com declividade superior a 5% no sentido do leito carroçável perpendicular ao dispositivo hidráulico a ser executado.

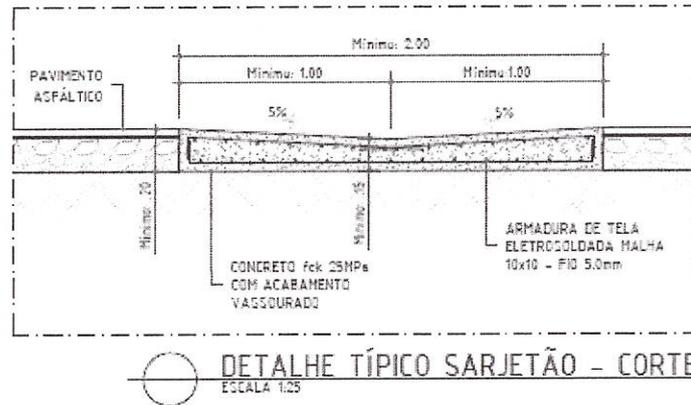
Deverão ser realizadas as concordâncias necessárias junto ao as guias e sarjetas em ambos lados da via pública.

O canal do sarjetão não poderá ter largura inferior a 2 (metros).



DETALHE TÍPICO SARJETÃO - EM PLANTA
ESCALA 1/100

Handwritten signatures and initials.



3.1.5.1.7. Da abertura de Valas:

As valas para assentamento das canalizações e estruturas hidráulicas deverão ser realizadas sempre de jusante para montante, considerando a estabilidade das paredes de corte do terreno e de acordo com as normas regulamentadoras do trabalho, de forma não causar riscos aos trabalhadores, edificações do entorno, bem como o trânsito do máquinas e equipamento no canteiro de obras.

As escavações poderão ser do tipo sem talude até a profundidade máxima de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) e que a estrutura do terreno seja estável. Para profundidades maiores deverão ser realizados taludes de corte na proporção mínima de 1:1 (H:V) ou executado escoramento de vala contínuo ou descontínuo, de acordo com o terreno onde se está realizando o serviço.

A abertura de fundo de vala deverá considerar o diâmetro da canalização, ou do dispositivo a ser executado, mais 50 centímetros para cada lado, de forma permitir a realização dos serviços da forma correta, bem como garantir a segurança dos trabalhadores.

O fundo da vala deverá situar-se no mínimo 15 (quinze) centímetros abaixo da cota de projeto, bem como deverá ser compactado e nivelado de forma permitir a execução do lastro, de brita ou areia para os tubos em pead SN4, brita graduada para os de concreto, ou concreto magro para poços de visita, bocas de lobo, etc.

3.1.5.1.8. Do assentamento das canalizações:

O assentamento das canalizações deverá ser realizado de jusante à montante, bem como garantir que a geratriz inferior interna coincida com as cotas definitivas no projeto aprovado. Os trechos de canalização deverão ser assentados sobre lastro de no mínimo 10 (dez) centímetros de brita ou areia grossa adensada para tubos de pead estrutura ou de brita para os tubos de concreto armado.

Durante o assentamento deverá ser garantido pela topografia o alinhamento horizontal e vertical das canalizações.

Para as canalizações de pead estruturado a união deverá ser através de anel duplo de borracha.

Para as tubulações as canalizações executadas em tubo de

[Handwritten signatures and initials]



concreto armado, os mesmos deverão ser rejuntados interna e externamente com argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume, interna e externamente.

3.1.5.1.9. Do reaterro das valas de canalizações:

Após o assentamento das canalizações, o reaterro das valas deverá ser executado da seguinte forma:

- **Tubos em pead estruturado SN4:** A vala deverá ser preenchida com brita até 10 (dez) centímetros no mínimo acima da geratriz superior externa da canalização. Após esta camada deverá ser realizado o reaterro com o solo retirado da vala ou de área de empréstimo, que deverá ser realizado com equipamento pesado do tipo rolo compactador de pata seguindo as normas de execução de pavimentação até a cota da base do pavimento definitivo.

Em substituição à brita poderá a critério da fiscalização ser substituída por areia grossa adensada

- **Tubos de concreto armado PA-2 ou superior:** A vala deverá ser apiloada com soque manual em camadas de 10 (dez) centímetros até altura do eixo da canalização. Após esta altura o reaterro deverá ser realizado em camadas de 15 (quinze) centímetros com equipamento de percussão mecânica (sapo) até altura de 50 (cinquenta) acima da geratriz superior do tubo. O restante reaterro deverá ser realizado com equipamento pesado do tipo rolo compactador de pata seguindo as normas de execução de pavimentação até a cota da base do pavimento definitivo.

A Execução do reaterro deverá ser acompanhado da realização de ensaios de compactação de acordo com as normas da ABNT, de forma garantir 95% do Proctor Normal.

3.1.5.1.10. Recobrimento mínimo:

Os trechos de galeria de águas pluviais situados sob o leito de vias públicas deverão ter recobrimento mínimo de 1 (um) metro, em casos especiais, o recobrimento poderá ser menor, desde que sejam executadas proteções, do tipo envelopamento em concreto, lajes de proteção, etc., conforme previsões das normas brasileiras da ABNT, em especial a NBR 15645 – Execução de Obras de Esgoto Sanitário e Águas Pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.

3.2. DA DRENAGEM SUSTENTÁVEL:

Considerando que o empreendimento do tipo Condomínio Residencial Vertical, o mesmo deverá atender a legislação municipal quanto a retenção, aproveitamento para fins não potáveis e infiltração, como forma de proteção e redução das vazões de contribuição para os corpos hídricos, a fim de prevenir assoreamento e carreamento de sólidos e outros materiais inconveniente que possam vir a obstruir os sistemas existentes.



3.2.1. Do volume:

Para o empreendimento do tipo Condomínio Residencial Vertical, deverá ser implantado dentro dos limites do empreendimento, dispositivo do tipo cisterna de retenção enterrada atendendo a Lei Complementar Municipal nº: 922 de 30 de janeiro de 2020.

O volume da cisterna de retenção deverá ser dimensionado para atender a equação do Decreto Estadual nº. 12.256 de 02 de janeiro de 2007, com a correção do índice pluviométrico conforme indicado no item 3.1.1.

$$V = 0,15 \times Ai \times IP \times t;$$

Onde:

V- Volume do reservatório em metros cúbicos;

Ai - Área impermeabilizada em metros quadrados;

IP - Índice pluviométrico;

t - Tempo de duração da chuva igual a 1 (uma) hora.

No dimensionamento e detalhamento da cisterna de retenção o profissional deverá prever:

- a) Comportar adequado volume de espera para sedimentos, para reduzir a periodicidade de limpeza;
- b) Prever sistema de esvaziamento após a ocorrência de chuvas, seja manual ou automatizado para o volume excedente ao necessário para a demanda de consumo para fins não potáveis conforme estabelecido na Lei Complementar nº. 922 de 30 de janeiro de 2020;
- c) Dispositivo do tipo extravasor.

3.2.2. Saída da Cisterna:

Deverá ser através de extravasor, preferencialmente do tipo vertedor de parede normal. Caberá ao empreendedor a manutenção e controle da qualidade da água da cisterna durante a fase de execução até a entrega definitiva para obtenção do Habite-se.

Após a entrega definitiva da obra, restará a responsabilidade ao Condomínio ou Associação de Moradores esta obrigação, devendo esta responsabilidade constar obrigatoriamente do Regulamento interno do Condomínio ou Associação de Moradores.

3.2.3. Do Lançamento:

A disposição final do extravasor da cisterna do empreendimento deverá ser através de rede executada pelo empreendedor, com diâmetro determinado em dimensionamento hidráulico na fase de aprovação do projeto, sendo interligado a rede de drenagem convencional do sistema público existente na Rua José Barbieri Neto, conforme indica a imagem abaixo.





Ponto de interligação do extravasor do empreendimento a rede pública pela Rua José Barbieri

Rede de Galeria Existente Pela Rua José Barbieri Neto

Imagem 3 – Indicação do Ponto de Interligação da cisterna do empreendimento (Fonte: Google Earth)

3.2.4. Dos Dispositivos de Drenagem Sustentável:

- **Cisterna de retenção e aproveitamento:** Deverá executado em concreto armado moldado “in loco” ou sistema pré-moldado de acordo com a NBR 6118, ou ainda em sistema plástico. O tanque deverá ser assentado ou executado sobre superfície devidamente nivelada e compactada de forma não sofrer recalques diferenciais que possam comprometer a sua estrutura. Para o caso de tanques enterrados, prever reaterro compactado em camadas de no máximo 20 (vinte) centímetros com grau de compactação mínimo de 95% do Proctor Normal. Os tanques enterrados deverão possuir no mínimo dois acessos de inspeção, sendo um localizado na entrada e outro na saída;

3.3. Da documentação mínima a ser apresentada:

- Memorial descritivo e justificativo da solução técnica adotada pelo projetista, bem como especificação dos materiais a serem utilizados, metodologia de escavação, reaterro e compactação com a indicação das normas técnicas adotadas;
- Implantação em escala contendo:
 - Projeção das edificações, áreas permeáveis e de cobertura vegetal no nível do terreno com as respectivas áreas para as contribuições consideradas para o dimensionamento da cisterna;
 - Localização da cisterna de retenção e aproveitamento de água de chuva, com as respectivas cotas de amarração em relação às divisas do terreno, bem como os níveis de assentamento e do terreno;



- Indicação do traçado do extravasor até a interligação ao poço de visita no lançamento em rede pública;
- Memória de cálculo hidráulico da cisterna de retenção e aproveitamento de água de chuva;
- Memória de cálculo hidráulico do extravasor da cisterna de retenção;
- Detalhamento em escala de todos os elementos componentes do sistema de drenagem (bocas de lobo, poços de visita, caixas de ligação, cisterna de retenção, dissipadores, etc.);
- Planilha Orçamentária com quantitativo, preços unitários e totais, incluindo materiais, equipamentos e mão de obra necessários à implantação do sistema com base em boletins referenciais oficiais (CDHU, SINAPI, PINI, etc.);
- Cronograma físico-financeiro de implantação;
- Anotação de Responsabilidade técnica – ART ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT do profissional habilitado responsável pela elaboração do projeto e dimensionamento dos elementos hidráulicos componentes do sistema.

3.4. Da Análise do Projeto:

O projeto de drenagem será analisado de acordo com as diretrizes estabelecidas nesta Viabilidade e conforme o traçado do sistema proposto pelo projetista responsável, preservando-se o interesse público, a Gerência responsável poderá mediante termo circunstanciado solicitar as adequações necessárias a fim de cumprir os requisitos mínimos estabelecidos nas normas vigentes, bem como o cumprimento integral da legislação municipal no que tange a preservação dos corpos hídricos do município.

4. DA PAVIMENTAÇÃO:

Conforme vistoria realizada pelo Eng.^o Daniel Palombo Siqueira ao local e analisando o anteprojeto temos as seguintes considerações:

Considerando que o empreendimento é do tipo Condomínio Residencial Vertical Fechado, sendo que as vias de circulação internas são de responsabilidade única e exclusiva do empreendedor até a conclusão e entrega e posteriormente da administração do condomínio, não há nenhum tipo de exigência por parte da municipalidade quanto ao tipo de acabamento das vias.

Considerando que o Plano Diretor municipal vigente tem por prioridade a proteção do meio ambiente e sustentabilidade, preferencialmente devem utilizar pavimentos permeáveis.

Considerando que durante a fase de estudos de implantação do empreendimento seja necessária alguma intervenção no sistema viário público, seja na forma de novos acessos ou implantação de redes de infraestrutura de água, esgoto, drenagem o empreendedor se responsabilizará pela execução completa do recapeamento



asfáltico da via em todo o trecho de intervenção, não sendo permitida a recomposição somente da abertura de vala, e deverá neste caso atender as exigências determinadas pelo setor de Obras Viárias.

4.1. Da Pavimentação e Assentamentos de Guias e Sarjetas: interna e externa:

Deverá ser apresentado projeto de vias que irão receber o pavimento asfáltico bem como guias e sarjetas do empreendimento para análise da Gerência de Obras Viárias. O pavimento asfáltico bem como as guias e sarjetas deverão seguir os padrões que serão aprovados quando da apresentação dos projetos definitivos do loteamento.

O empreendedor ou responsável técnico deverá apresentar projeto de terraplanagem, pavimentação asfáltica, guia e sarjeta no entorno do empreendimento considerando que é do tipo **Condomínio Residencial Vertical**, conforme considerações da **Coordenadoria de Mobilidade Urbana** e/ou em **caso de inexistência de infraestrutura no local**.

Qualquer via com pavimentação asfáltica no entorno do Empreendimento Fechado que sofrer intervenção de obras pelo empreendimento deverá ser recapeada. O recapeamento asfáltico da via deverá ser executado de guia a guia e em todo o trecho danificado.

As obras de terraplanagem deverão seguir os procedimentos e normas do Manual de Terraplanagem do DNIT e DER/SP, devendo utilizar inclinação mínima $\geq 1\%$ como parâmetro no perfil longitudinal de Vias.

As obras de pavimentação deverão seguir os procedimentos e normas do Manual de Pavimentação asfáltica do DNIT e DER/SP.

Somente será autorizada a execução da capa asfáltica após a aprovação, pela fiscalização da Prefeitura Municipal de Araraquara, dos serviços das camadas de base, sub-base, leito e subleito do pavimento. Qualquer serviço que não seja executado de acordo com as normas vigentes poderá ser rejeitado pela fiscalização e deverá ser refeito.

4.2. Dos Serviços Pavimentação e Terraplanagem:

4.2.1. Terraplanagem:

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 da pavimentação. Conforme Normas do **DER/SP ET-DE-Q00/001 - LIMPEZA DO TERRENO E DESTOCAMENTO e Especificações Técnicas (DNER - ES - 278)**.

O reaterro ou aterro deverá ser executado mecanizado em camadas com equipamento do tipo compactador de solo de percussão com motor a gasolina, devendo-se caso necessário promover irrigação de forma obter a umidade necessária para atingir 95% do proctor normal. Conforme Normas do **DER/SP e Especificações Técnica (DNER - ES - 282)**.

Handwritten initials and marks on the right margin.



4.2.2. Abertura e preparo de caixa até 20 cm:

Deverão ser executados os serviços de limpeza e raspagem do terreno de materiais inadequados existentes na área a ser pavimentada. Deverá ser executado o preparo de caixa até 20 cm, obedecendo as Normas do **DER/SP ET-DEP00/001 - MELHORIA E PREPARO DO SUBLEITO**.

4.2.3. Regularização e compactação do subleito:

O preparo do subleito obedecerá às Normas do **DER/SP ET-DEP00/002 - REFORÇO DO SUBLEITO e Especificações de Serviços (DNER - ES - P 06.71)** consistindo os mesmos em cortes ou aterros, nivelamento e compactação, de maneira que a superfície adquira condições para obedecer aos alinhamentos, perfis, dimensões do projeto. O Teor de umidade dos materiais deverá ser controlado, para que a compactação seja realizada na umidade estabelecida nas Normas, devendo-se caso necessário promover irrigação de forma obter a umidade necessária para atingir 95% do proctor normal. A compressão será feita progressivamente dos lados para o centro, e somente cessará quando o material atingir o grau de compactação das Normas.

4.2.4. Base de Brita Graduada:

A camada de base será executada em Brita graduada conforme espessura especificado em projeto, composta por mistura em usina de produtos de britagem, apresentando granulometria contínua, cuja estabilização é obtida pela ação mecânica do equipamento de compactação, obedecendo as Normas do **DER/SP ET-DEP00/008 - SUB-BASE OU BASE DE BRITA GRADUADA e DER/SP ET-DEP00/009 - SUB-BASE OU BASE DE BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO - BGTC**.

4.2.5. Imprimação com Emulsão:

O material a ser utilizado será o impermeabilizante CM-30, e sua quantidade varia a razão de 0,8 a 1,6 litros por m² em conformidade com as normas **Especificações de Serviços (DNER - EM 363/97) e DER/SP ET-DE-P00/019 - IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA IMPERMEABILIZANTE**, mas, o mínimo será em função da densidade da base. Antes da aplicação da imprimadura, a base deverá ser varrida, a fim de eliminar todo o material solto. A finalidade do "prime" é de modificar as características da superfície da base, impermeabilizando-a e proporcionando boa aderência.

4.2.6. Pintura de Ligação

Após a limpeza e lavagem da pista, será efetuada a pintura de ligação com RR-2C, com caminhão tipo espargidor. Seguindo as Normas do **DER/SP ET-DE-P00/020 - IMPRIMAÇÃO BETUMINOSA LIGANTE e Especificações de Serviços (DNER - ES -307/97)**.

A taxa recomendada de ligante betuminoso residencial é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m².

A água deverá ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

4.2.7. Camada de revestimento em CBUQ:

Após o reperfilamento será efetuada uma camada de

PA
R
A

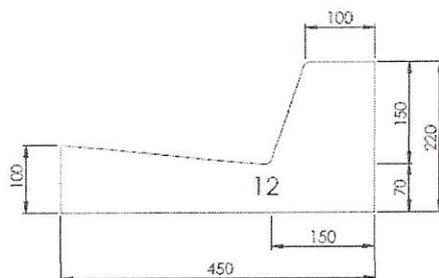


revestimento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado à Quente), espessura mínima conforme determinado no projeto aprovado. Usando-se para tal, equipe composta de motoniveladora, rolos compactadores tipo liso e pneumático, possibilitando assim um bom acabamento e resistência ao tráfego. Depois de aplicada com o vibro acabadora, deverão ser utilizados os rolos pneumáticos e lisos até a perfeita compactação do material. Seguindo as Normas **DER/SP ET-DE-P00/027 - CONCRETO ASFÁLTICO e Especificações de Serviços (DNER – ES –313/97)**.

4.2.8. Meio-fio e Sarjeta em Concreto

Em sequência ao serviço de compactação do subleito, faz-se necessário à execução dos serviços de drenagem superficial da pista, compreendidos de meio-fio e sarjeta de concreto.

Tipo: Moldadas “in-loco” através de processo mecânico, por extrusão, conforme modelo abaixo:



Fonte: Site da Pavimak - Máquinas extrusoras

Preparo do terreno: O local deverá ser previamente compactado com compactador manual de placa vibratória ou rolo compressor, até atingir o grau de compactação de 100% do Proctor Normal. Caso haja necessidade de aterro, a compactação deverá ser feita em camadas de até 20 centímetros.

Material: concreto usinado, com consumo de cimento 300 kg/m³ e fck mínimo de 25MPa.

Deverá em cada lote ter rebaixamento de meio-fio para acesso de veículos, obedecendo à existência de portões de acesso de veículos nos lotes, largura mínima de 3,00m.

4.3. Do Controle Tecnológico da execução dos serviços:

Após a autorização do início das obras de infraestrutura aprovadas por esta secretaria, deverá haver controle tecnológico dos serviços por empresa especializada ao longo de todas as fases de implantação das obras de pavimentação.

Todos os processos de controle tecnológico são de responsabilidade do empreendedor. Os laudos resultantes dos ensaios promovidos pela empresa deverão ser entregues à fiscalização da Secretaria de Obras e Serviços Públicos para que as obras de infraestrutura sejam recebidas de maneira permanente.

4.4. Da Documentação Mínima a ser apresentada:

A documentação deverá ser composta pelos seguintes



documentos:

- Implantação do loteamento em escala compatível e com todas as informações legíveis contendo o tipo de pavimento adotado em cada uma das vias a ser implantada considerando as cargas de tráfego conforme normas da ABNT e Instruções Técnicas do DNIT;
- Memorial descritivo contendo todas as informações quanto ao procedimento executivo adotado para todas as fases de execução da pavimentação, incluindo memória de cálculo do pavimento conforme normas da ABNT e Instruções Técnicas do DNIT;
- Planilha orçamentária detalhada com quantitativo, preços unitários e totais, incluindo materiais, equipamentos e mão de obra necessários a implantação;
- Cronograma físico-financeiro de implantação;
- ART com a atividade técnica de elaboração de projeto de pavimentação.

5. DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA:

Conforme vistoria realizada pelo Eng.^o Fernando Henrique Valente ao local e analisando o anteprojeto temos as seguintes considerações:

Deverá ser apresentado projeto completo para instalação e complementação do sistema de iluminação pública com utilização de equipamentos com tecnologia LED para o prolongamento de via proposto, para a baia de aceleração/desaceleração e também para os dois "CUL DE SAC" propostos, conforme as considerações da Coordenadoria de Mobilidade Urbana.

Os projetos e/ou estudos deverão ser elaborados e apresentados de forma oficial ao município devendo os mesmos estarem integralmente em conformidade com as normas técnicas vigentes, bem como atender os padrões mínimos do item 5.1, inclusive prevendo a instalação de toda a infraestrutura elétrica pertinente a rede de distribuição de energia elétrica caso essa for necessária.

Após a aprovação, não será permitida a troca da marca ou modelo da luminária, sem que haja nova análise por parte da prefeitura. Caso seja instalada luminária diferente da aprovada, o parque de iluminação não será recebido por esta prefeitura, ficando o instalador responsável por sua manutenção e consumo de energia elétrica.

Caso seja um Condomínio Residencial Multifamiliar Fechado, toda a manutenção (mão de obra e material) do sistema de iluminação pública interna, bem como seu consumo de energia deve ser por conta do empreendimento.

5.1. Das Características Mínimas de Projeto:

As luminárias LED devem possuir homologação no INMETRO, possuir eficiência energética maior que 130 lumens / Watt, ser maiores que 90W para vias públicas, garantir manutenção do fluxo luminoso igual a L70 após 50.000 horas, com tomada padrão NEMA de 7 pinos para instalação de relé fotoelétrico com sistema de telegestão conforme ANSI 136.41 e através do cálculo luminotécnico, deve ser garantido a

[Handwritten signatures]



iluminância média mínima de 15 lux para as vias secundárias e de 20 lux para as vias principais.

5.2. Da Documentação Mínima a ser apresentada:

A documentação deverá ser composta pelos seguintes documentos:

- Projeto executivo e luminotécnico plotados em tamanho e escala legível;
- Memorial descritivo contendo todas as informações quanto ao procedimento executivo adotado incluindo documentação técnica da luminária, certificados de homologação no INMETRO e demais características;
- Planilha orçamentária detalhada com quantitativo, preços unitários e totais, incluindo materiais, equipamentos e mão de obra necessários a implantação;
- Cronograma físico-financeiro de implantação;
- ART com a atividade técnica de elaboração de projeto do sistema de iluminação pública e rede elétrica em questão.

6. DA LEGISLAÇÃO:

- Lei Complementar nº. 850 de 11 de fevereiro de 2014 – Plano Diretor e Política de Desenvolvimento Ambiental de Araraquara;
- Lei Complementar nº 851 de 11 de fevereiro de 2014 – Plano Regulador de Parcelamento de Solo;
- Lei Complementar nº. 858 de 20 de outubro de 2014 – Plano Diretor de Zoneamento e Uso do Solo;
- Equação de chuva para o Município de Araraquara - DAEE – Departamento Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, Martinez e Magni, 1999;
- ABNT NBR 8890/2020 – Tubos de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15645/2020 – Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldados em concreto;
- ABNT NBR 15396/2020 – Aduelas de concreto (galerias celulares) pré-moldada – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 16085/2020 – Poços de visita e inspeção pré-moldados em concreto armado para sistemas enterrados – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 12226/1992 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana – Procedimento;
- AZEVEDO NETTO, J. M. – Manual de Hidráulica. 8ª Edição. Editora Edgard Blucher Ltda.;
- TOMAZ, Plínio – Cálculos Hidrológicos e Hidráulicos para Obras Municipais. Navegar Editora, São Paulo, 2002;

[Handwritten signatures]



- TOMAZ, Plínio – Aproveitamento de Água de Chuva para Áreas Urbanas e Fins não Potáveis, 2ª Edição. Navegar Editora, São Paulo, 2003;
- TOMAZ, Plínio – Critério Unificado para Manejo de Águas Pluviais em Áreas Urbanas. Livro Eletrônico;
- CANHOLI, Aluísio Pardo – Drenagem Urbana e Controle de Enchentes, 2ª Edição revisada e ampliada, Ed. Oficina de Textos, São Paulo, 2014;
- MARTINEZ e MAGNI – Banco de Dados Pluviométricos para o Estado de São Paulo. Equação de Chuva para o Município de Araraquara, DAEE – FCTH, 1998;
- PORTO, Rodrigo de Melo – Hidráulica Básica. 4ª Edição. Editora EESC-USP, São Carlos/SP, 2006;
- AMÉRICO-PINHEIRO, Juliana Heloisa Pinê, BENINI, Sandra Medina e AMADOR, Maria Betânia Moreira – Recursos Hídricos Gestão e Sustentabilidade. 2ª Edição. ANAP, Tupã/SP, 2017;
- BAPTISTA, Márcio Benedito, COELHO, Marcia Maria Lara Pinto, CIRILO, José Almir e MASCARENHAS, Flavio César Barbosa – Hidráulica Aplicada. 2ª Edição. Editora ABRH, Porto Alegre/RS, 2014;
- Normas técnicas vigentes da ABNT e Instruções Técnicas emitidas pelas concessionárias e DNIT;
- NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

7. DAS DISPOSIÇÕES FINAIS:

7.1. Da Solicitação de Análise dos projetos nas etapas de aprovação:

Toda documentação necessária a aprovação dos projetos de drenagem, pavimentação e iluminação pública deverá ser protocolada na Secretaria Municipal de Obras com no mínimo 04 (quatro) vias devidamente assinadas tanto pelo profissional quanto responsável técnico.

Poderá a critério do projetista ser encaminhada uma única via de toda a documentação para análise e validação, sendo após o aceite ou de acordo, apresentadas as demais vias dos documentos para aprovação final.

Após a aprovação final o projetista deverá entregar juntamente a documentação física os arquivos digitais abertos, bem como arquivos no formato pdf assinado com certificação digital do profissional.

7.2. Da Autorização de Início de Obra:

Somente será emitida a autorização de início de obra pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos ao empreendimento cujo projetos tenham sido aprovados, bem como o empreendedor deverá apresentar os seguintes documentos:

- Anotação de Responsabilidade técnica – ART ou Registro de Responsabilidade



Técnica - RRT do(s) profissional(is) habilitado(s) responsável pela execução das obras;

- Projeto executivo de acordo com as normas vigentes da ABNT, no que se refere aos elementos estruturais em concreto armado acompanhado da respectiva ART ou RRT do profissional legalmente habilitado;
- Mínimo de 3 (três) pontos de sondagem do terreno onde será implantado o dissipador de energia com a caracterização do solo e nível do lençol freático;
- 1 (um) jogo de cópia dos projetos aprovados para acompanhamento da fiscalização de campo.

7.3. Da Conclusão da Viabilidade:

As premissas e considerações estabelecidas nesta viabilidade poderão ser alteradas de acordo com os interesses da Prefeitura do Município de Araraquara após a análise detalhada dos projetos apresentados no procedimento de aprovação provisória ou definitiva da infraestrutura urbana.

Independente da aprovação do projeto urbanísticos, o empreendimento **não poderá dar início às obras** antes da análise e aprovação dos projetos referentes aos sistemas de drenagem pluvial, pavimentação asfáltica, guias e sarjetas, serviços topográficos e iluminação pública.

Araraquara, 06 de março de 2023.

Gerência de Obras Viárias

Eng.º Daniel Palombo Siqueira

CREA/SP nº 5069039305

Gerência de Drenagem

Eng.º Marcos R. Oliveira

CREA/SP nº 5061118088

Ciente, de acordo.

Gerência de Iluminação Pública

Eng.º Fernando Henrique Valente

CREA/SP nº 5069025963

SÉRGIO JOSÉ PELÍCOLLA

Secretaria Municipal de Obras e Serviços
Públicos