



SECRETARIA  
DE TURISMO

# PROJETO TÉCNICO

# Sumário

---

1. Apresentação
2. Mapa de Situação
3. Estudos Básicos
  - 3.1. Estudos Topográficos
  - 3.2. Estudos Geotécnicos
4. Projetos
  - 4.1. Projeto Geométrico
  - 4.2. Projeto de Pavimentação
  - 4.3. Memória de Cálculo dos Quantitativos
5. Memória Fotográfica
6. Planilhas de Custos
  - 6.1. Quadro de Composição do Investimento
  - 6.2. Orçamento Básico
  - 6.3. Cronograma Físico-financeiro
7. Especificações Técnicas
8. Peças Gráficas



## 1.0 Apresentação

---

O Relatório a seguir é parte integrante do objeto do Contrato firmado entre o Governo do Estado de Pernambuco, através da Secretaria de Turismo e a empresa Una Engenharia Ltda, conforme contrato firmado, visando a Elaboração do Projeto Básico para Pavimentação de Ruas na sede do Município de Santa Cruz do Capibaribe.

São Contempladas com o presente projeto as seguintes ruas:

Pavimentação em pedras graníticas:

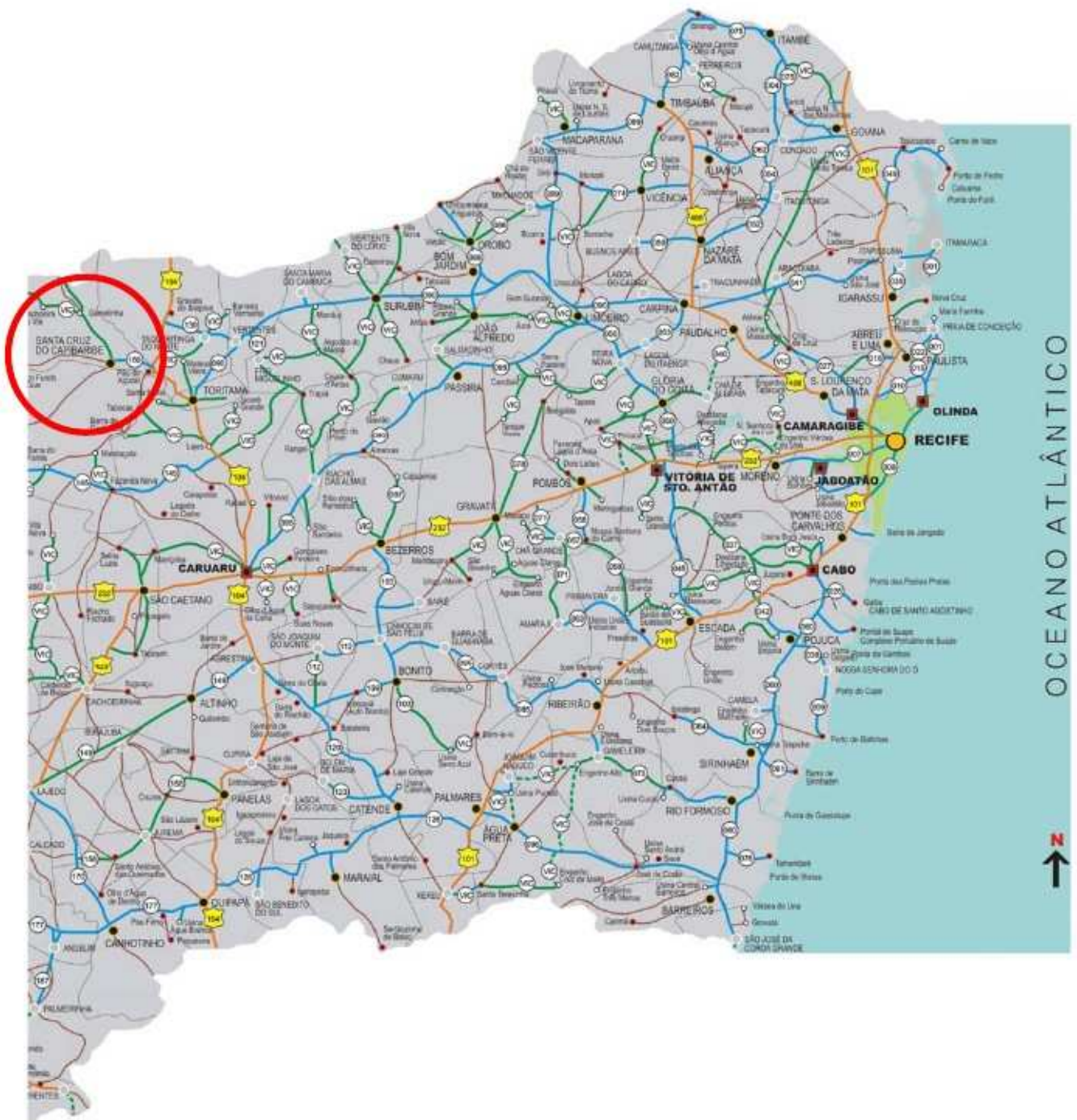
- Rua João Raimundo de Souza
- Rua Maria Pereira da Rocha

O Projeto Básico foi elaborado em volume único, compreendendo os seguintes tópicos:

1. Apresentação
2. Mapa de Situação
3. Estudos Básicos
4. Projetos
5. Memória Fotográfica
6. Planilhas de Custos
7. Especificações Técnicas
8. Peças Gráficas



## 2.0 Mapa de Situação





## 3.0 Estudos

---

### 3.1 Estudos Topográficos

#### 3.1.1. Considerações Gerais

Os estudos topográficos foram fornecidos pela Consultora, sendo desenvolvidos basicamente a partir da execução das seguintes atividades:

- Locação do eixo das ruas objeto de intervenção;
- Nivelamento do eixo;
- Seções Transversais;
- Amarrações do eixo; e.
- Levantamentos Especiais, Cadastro, Drenagem, Pavimento Existente, etc;

#### 3.1.2. Metodologia

A metodologia utilizada para o levantamento topográfico teve como base o processo convencional de topografia. Os serviços foram executados pela equipe de topografia da Prefeitura Municipal, de acordo com o que será comentado a seguir:

##### a) Locação do Eixo

A locação do eixo foi efetuada com o emprego de teodolito, sendo as medidas lineares realizadas com uso de trena de aço indeformável. O estaqueamento foi feito de 20 em 20 metros, ou menos, onde se fez necessário, de modo que fosse possível a determinação de todos os elementos das curvas e pontos notáveis de interesse no projeto.

##### b) Nivelamento

O nivelamento geométrico foi efetuado em todos os pontos locados, utilizando-se níveis de precisão.

##### c) Seções Transversais

As seções transversais foram levantadas em todos os pontos da linha do eixo locado e materializadas de forma a ser obter o detalhamento transversal da faixa de interesse ao projeto.

##### d) Levantamentos Especiais

Como levantamento especial foi realizado um cadastro geral das benfeitorias e imóveis ao longo de toda a extensão dos acessos, sujeito às interferências do projeto de remodelação.

#### 3.1.3. Apresentação dos Resultados

Os resultados dos levantamentos topográficos realizados estão consubstanciados, nas Plantas do Projeto Geométrico, apresentadas neste Relatório.



### 3.3 Estudos Geotécnicos

De acordo com as características apresentadas e a prática usual consagrada no município não se fez necessária a realização de ensaios de capacidade de carga, tendo em vista que o solo das diversas ruas apresenta boas condições para a execução desse tipo de intervenção, uma vez que apresenta-se bastante compactado em função do tráfego contínuo ao longo do tempo.

# 04 Projetos

## 4.0 Projetos

---

### 4.1. Projeto Geométrico

O projeto geométrico plani-altimétrico foi detalhado tendo como base às condições de urbanização encontradas nas vias componentes do sistema viário.

As vias em questão possuem as seguintes características:

PAVIMENTAÇÃO			
Logradouro	Extensão	Largura	Área
Rua João Raimundo de Souza	634,70	7,00	4.692,82
Rua Maria Pereira Rocha	635,00	7,00	4.740,36
TOTAL			9.433,18

O greide projetado para as vias corresponde ao melhor ajuste à sua topografia de acordo com as possibilidades apresentadas.

### 4.2. Projeto de Pavimentação

#### 4.2.1. Generalidades

No presente estudo foram utilizados os elementos colhidos a partir da análise das observações efetuadas em campo, sendo definido o revestimento em paralelepípedos graníticos como a opção a ser adotada para as vias.

#### 4.2.2. Dimensionamento da Espessura do Pavimento

Não existe, realmente, um estudo de dimensionamento dos pavimentos de paralelepípedos, e as considerações que vamos fazer baseiam-se principalmente em dados práticos colhidos da farta experiência existente com esse tipo de pavimento, associada a alguns conceitos teóricos. Essa associação é possível porque, de fato, existem pavimentos já bem antigos (até de mais de um século), executados com base em conhecimentos essencialmente práticos, e de cujo comportamento nada se pode criticar. No presente estudo adotou-se a fórmula empírica de PELTIER, para determinação da espessura total do pavimento.

$$E = \frac{100 + 150 \cdot \sqrt{P}}{Is + 5} \quad (\text{Peltier})$$

Essa espessura consiste na soma das espessuras da base de areia e do revestimento de paralelepípedos.

Onde:

Is = CBR, em percentual = 20%

E = espessura total do pavimento, em cm:

P = carga da roda, em t = 4t

$$E = \frac{100 + 150 \cdot \sqrt{4}}{20 + 5} = 16 \text{ cm}$$

Caso a base de areia tenha uma espessura de valor alto (acima de 6cm), se utilizará uma sub-base de material com CBR > 15%, para se evitar instabilidade na fundação do pavimento. Como o terreno natural apresenta um CBR da ordem de 20%, optou-se por utilizar um colchão de areia de 6cm.

### 4.3 Memória de Cálculo dos Quantitativos

#### Rua João Raimundo de Souza

- Acessos

Área dos Acessos:

$$11 \times (7,00 \times 3,00 + 2 \times (2,00 \times 2,00 - \pi \times 2,00^2/4)) = 249,92\text{m}^2$$

Comprimento dos Acessos:

$$11 \times (7,00 + 2 \times (\pi \times 2,00/2) + 2 \times (3,00 - 2,00)) = 168,08\text{m}$$

- Regularização:  $634,70 \times 7,00 + 249,92 = 4.692,82\text{m}^2$

- Meio-fio:  $2 \times 634,70 + 2 \times 7,00 + 168,08 - 11 \times (7,00 + 2 \times 2,00) = 1.316,48\text{m}$

- Linha d'água:  $1.316,48 - 11 \times 7,00 = 1.239,48\text{m}$

- Pavimento:  $4.692,82 - 1.239,48 \times 0,20 = 4.444,92\text{m}^2$

#### Rua Maria Pereira da Rocha

- Acessos

Área dos Acessos:

$$13 \times (7,00 \times 3,00 + 2 \times (2,00 \times 2,00 - \pi \times 2,00^2/4)) = 295,36\text{m}^2$$

Comprimento dos Acessos:

$$13 \times (7,00 + 2 \times (\pi \times 2,00/2) + 2 \times (3,00 - 2,00)) = 198,64\text{m}$$

- Regularização:  $635,00 \times 7,00 + 295,36 = 4.740,36\text{m}^2$

- Meio-fio:  $2 \times 635,00 + 2 \times 7,00 + 198,64 - 13 \times (7,00 + 2 \times 2,00) = 1.325,64\text{m}$

- Linha d'água:  $1.325,64 - 13 \times 7,00 = 1.234,64\text{m}$

- Pavimento:  $4.740,36 - 1.234,64 \times 0,20 = 4.493,43\text{m}^2$



## 5.0 Memória Fotográfica

---



Foto 01 - Rua João Raimundo de Souza



Foto 02 - Rua João Raimundo de Souza



Foto 03 - Rua João Raimundo de Souza



Foto 04 - Rua Maria Pereira da Rocha



Foto 05 - Rua Maria Pereira da Rocha



Foto 06 - Rua Maria Pereira da Rocha





## 6.0 Orçamento e Cronograma

---

Os custos para a execução de pavimentação de ruas em questão perfazem o montante de R\$ 506.677,89 (Quinhentos e seis mil seiscientos e setenta e sete reais e oitenta e nove centavos), sendo R\$ 263.250,00 (duzentos e sessenta e três mil duzentos e cinquenta reais) de repasse e R\$ 243.427,89 (Duzentos e quarenta e três mil quatrocentos e vinte e sete reais e oitenta e nove centavos) de contra-partida.

Estão incluídos todos os custos decorrentes de mão-de-obra, encargos sociais, materiais de construção, equipamentos, transportes, fretes, taxas e impostos; não cabendo nenhum ônus adicional para a conclusão das obras, sendo utilizado um BDI de 25%.

Os custos apresentados estão em conformidade com os preços praticados na localidade, sendo pesquisados preferencialmente na tabela do SINAPI, elaborada em dezembro de 2007.

Dessa forma, os preços praticados refletem a realidade do mercado local, podendo ser aferidos em conformidade com a NBR 12.271 da ABNT.











## 7.0 Especificações Técnicas

---

### DISPOSIÇÕES GERAIS

1. Todos os materiais, obras e serviços a serem empregados, ou executados, deverão atender ao exigido nas presentes Especificações, nos projetos elaborados, no contrato firmado entre a CONTRATANTE e o EMPREITEIRO, nas ordens escritas da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE, e, nos casos omissos, nas Normas e Especificações da ABNT e do fabricante do material.
2. Os quantitativos de serviços que figurarem nos quadros de quantidades fornecidos pela CONTRATANTE, têm por finalidade, apenas, a comparação das propostas apresentadas, razão pela qual, a CONTRATANTE não se responsabiliza em hipótese alguma, pela precisão dos mesmos.
3. Toda e qualquer modificação que acarrete aumento ou traga diminuição de quantitativos ou despesas, será previamente outorgada por escrito pela CONTRATANTE, após o pronunciamento da FISCALIZAÇÃO e só assim tomada em consideração no ajuste final de contas.  
Essas modificações serão medidas e pagas ou deduzidas, com base nos preços unitários do contrato.
4. Os acréscimos cujos serviços não estejam abrangidos nos preços unitários estabelecidos no contrato, serão previamente orçados de comum acordo com a FISCALIZAÇÃO.
5. A fiscalização das obras e serviços será exercida pela CONTRATANTE, diretamente, e/ou através de Consultoria pela mesma credenciada.  
A existência da FISCALIZAÇÃO, não exime a responsabilidade integral, única e exclusiva do EMPREITEIRO, para com os trabalhos e obras adjudicados, nos termos do Código Civil Brasileiro.
6. O EMPREITEIRO deverá permitir a inspeção e o controle, por parte da FISCALIZAÇÃO, de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar, durante a execução das obras.
7. Qualquer material ou trabalho executado que não satisfaça às Especificações ou que difira do indicado nos desenhos, ou qualquer trabalho não previsto, executado sem autorização escrita da FISCALIZAÇÃO, será considerado inaceitável, ou não autorizado, devendo o EMPREITEIRO remover, reconstituir ou substituir o mesmo, ou qualquer parte da obra comprometida pelo trabalho defeituoso, sem qualquer pagamento extra.
8. Se as circunstâncias ou condições locais tornarem, porventura, aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados por outros equivalentes, essa substituição somente poderá se dar mediante autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, para cada caso particular.



9. O EMPREITEIRO deverá retirar do canteiro das obras os materiais porventura impugnados pela FISCALIZAÇÃO, dentro de 48 (quarenta e oito) horas a contar da determinação atinente ao assunto.
10. A CONTRATANTE se reserva o direito de contratar com outras firmas, a realização simultânea de trabalhos e obras dentro do mesmo canteiro. Esses serviços serão articulados entre si pela FISCALIZAÇÃO, de modo a proporcionar um desenvolvimento racional da obra em seu conjunto.
11. Os materiais e equipamentos fornecidos pela CONTRATANTE serão entregues ao EMPREITEIRO, no almoxarifado da Prefeitura, ou então em depósitos situados mais próximo das obras, de conformidade com as requisições feitas, em tempo oportuno e nas quantidades realmente necessárias, para atender a uma determinada etapa dos trabalhos, ficando o transporte por conta do EMPREITEIRO.
12. Os materiais e equipamentos entregues ao EMPREITEIRO, e que passam assim à responsabilidade do mesmo, deverão ser todavia, convenientemente estocados e guardados até a respectiva aplicação, quando serão cuidadosamente manuseados, de maneira a evitar danos, quebras ou perdas.
13. Os materiais e equipamentos entregues ao EMPREITEIRO, são de propriedade da CONTRATANTE, razão pela qual, poderá a mesma, em qualquer tempo e desde que não estejam aplicados ou na iminência de serem utilizados, remanejá-los a seu único e exclusivo critério, para outras frentes de serviços ou entregá-los a outras firmas.
14. As sobras e restos de materiais e equipamentos entregues ao EMPREITEIRO, depois de convenientemente limpos, selecionados e relacionados, serão devolvidos ao almoxarifado da CONTRATANTE, ou depositado em outro local, pela mesma indicado.
15. O EMPREITEIRO deverá manter, em caráter permanente, à frente dos serviços um engenheiro civil e um substituto, escolhido por ele, e aceitos pela FISCALIZAÇÃO, o primeiro terá a posição de residente e representará o EMPREITEIRO, sendo todas as instruções dadas a ele válidas como sendo dadas ao próprio EMPREITEIRO. Esses representantes, além de possuírem conhecimentos e capacidade profissional requeridos, deverão ter autoridade suficiente para resolver qualquer assunto relacionado com as Obras e serviços a que se referem as presentes Especificações. O residente somente poderá ser substituído com o prévio conhecimento e aprovação da CONTRATANTE.
16. O EMPREITEIRO deverá estar informado de tudo o que se relacionar com a natureza e localização das obras e serviços e tudo mais que possa influir sobre os mesmos.
17. Os equipamentos a empregar deverão apresentar perfeitas condições de funcionamento, e serem adequados aos fins a que serão destinados.
18. Será expressamente proibido manter, no recinto, da obra, quaisquer materiais não destinados à mesma.

19. A vigilância do canteiro de obras será efetuada ininterruptamente, até a conclusão e recebimento das obras por parte da FISCALIZAÇÃO.
20. As estradas de acesso por ventura necessárias serão abertas e conservadas pelo EMPREITEIRO, sem caber à CONTRATANTE ônus específico, devendo seus custos serem diluídos em outros itens.
21. Deverá ser previsto, em cada caso específico, o pessoal, equipamento e materiais necessários à administração e condução das obras.
22. O emprego de material similar, quando permitido nos Projetos elaborados e Especificações entregues, ficará condicionado à prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.
23. A mão-de-obra a empregar deverá ser de primeira qualidade, de modo a permitir uma perfeita execução dos serviços e um acabamento esmerado dos mesmos.
24. Deverão ser empregadas ferramentas adequadas ao tipo de serviço a executar.
25. A critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser efetuados, periodicamente, ensaios qualitativos dos materiais a empregar, bem como dos concretos e argamassas.
26. Salvo indicado em contrário no Edital ou seus anexos, a medição e pagamento dos serviços serão procedidos consoante as determinações e critérios estabelecidos nestas Especificações.
27. Deverá existir obrigatoriamente no escritório da obra um Livro de Ocorrências, onde serão registrados pela FISCALIZAÇÃO e/ou pelo EMPREITEIRO, o andamento e as ocorrências notáveis da obra.
28. Salvo indicação em contrário no Edital ou seus anexos, a medição e pagamento dos serviços serão procedidos consoante as determinações e critérios estabelecidos nestas Especificações.

#### INSTALAÇÃO DA OBRA

1. Antes do início das obras, deverão ser executadas todas as instalações provisórias necessárias: barracão para escritório, dependência destinada à instalação de equipamentos; depósitos para materiais e ferramentas; abrigos e instalações sanitárias para pessoal.
2. Todas as instalações provisórias de luz e força, água e esgotos e respectivos consumos serão de responsabilidade exclusiva do EMPREITEIRO.
3. Fica o EMPREITEIRO obrigado a confeccionar e colocar, às suas expensas, nos locais indicados pela FISCALIZAÇÃO no prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis a partir da data da assinatura do contrato, placas indicativas das obras, cujos modelos, dimensões e quantidades mínimas serão fornecidas pelo CONTRATANTE.
4. Fica o Empreiteiro obrigado a delimitar o canteiro da obra, de modo a isolá-lo, seja com tapume ou cerca de arame, evitando-se assim a entrada de pessoas estranhas ao serviço.

5. A colocação dos barracões, depósitos e almoxarifados deve ser de forma a evitar atropelo na obra e deslocamento indevido de materiais.

#### SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

1. A obra deverá ser locada rigorosamente de acordo com o projeto, sendo o EMPREITEIRO responsável exclusivo por quaisquer erros de nivelamento e/ou alinhamento, correndo por sua conta a demolição e reconstrução dos serviços considerados imperfeitos pela FISCALIZAÇÃO.
2. As despesas com os trabalhos topográficos necessários à locação das diversas unidades da obra correrão por conta do EMPREITEIRO.
3. A marcação das fundações será feita pelo eixo das paredes, pilares, colunas, usando-se quadros de madeira em que são assinaladas e numeradas as projeções dos referidos eixos das colunas ou pilares.
4. Uma vez feita a locação da obra, será solicitada a presença do Engenheiro Fiscal para comparação com o projeto. Qualquer trabalho iniciado sem esta verificação estará sujeita a rejeição.
5. Serão resolvidas pela FISCALIZAÇÃO quaisquer dúvidas que surjam na locação em Conseqüência de diferenças de dimensões no terreno ou outras causas.

#### LIMPEZA DO TERRENO

1. Esse serviço deverá ser executado de modo a deixar completamente livre não só a área do canteiro da obra, como também os caminhos necessários ao transporte de equipamentos e materiais diversos.
2. Constará de desmatamento, capinação, destocamento e derrubada de árvores que possam prejudicar os trabalhos de construção.
3. Será de responsabilidade do EMPREITEIRO, o transporte do material proveniente da limpeza para locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.
4. A queima de materiais combustíveis deverá ser efetuada em hora, condições e locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO.
6. A limpeza do terreno será paga por metro quadrado de projeção vertical da área limpa, incluindo-se também em seu preço unitário a queima e o transporte dos entulhos e material proveniente.

#### ESCAVAÇÃO PARA CONSTRUÇÃO

1. O processo a ser adotado na escavação da natureza do terreno, sua topografia, dimensões e volume a remover, visando-se sempre o máximo rendimento e economia.
2. As escavações deverão ser executadas com cautelas indispensáveis à preservação da vida e da propriedade.

3. Quando necessários os locais escavados deverão ser adequadamente escorados, de modo a oferecer segurança aos operários.
4. Nas escavações efetuadas nas proximidades de prédios, edifícios, vias públicas ou servidões, deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem ou reduzam, ao máximo a ocorrência de quaisquer perturbações oriundas das escavações.
5. Para efeito da classificação de materiais escavados serão grupados em 3 categorias:

1ª Categoria - materiais que possam ser escavados, sem uso de explosivos, com ferramentas manuais (enxada, pá, enxadeco ou picareta) ou com trator com lâmina e equipamento escavo-transportador.  
Compreende os materiais vulgarmente denominados “terra” e “moledo”, abrangendo, entre outros, terra em geral, argila, areia, cascalho solto, xistos, grés mole, seixos e pedras com diâmetro inferior a 0,15m, piçarro e rochas em adiantado estado de decomposição.

2ª Categoria - materiais que só possam ser extraídos manualmente através de alavancas, cunhas, cavadeiras de aço e com rompedores pneumáticos; mecanicamente com trator dotado de escarificador e lâmina, através de constante escarificação pesada; ou com o uso combinado de explosivos, máquinas de terraplenagem e ferramentas manuais.

3ª Categoria - Materiais que só possam ser extraídos com o emprego constante de equipamento de perfuração e explosivos.  
Compreende os materiais vulgarmente denominados de “rocha dura”, englobando, entre outros, blocos de pedra de volume superior a 0,50m<sup>3</sup>, granito, gneiss, sienito, grés ou calcáreo duros e rochas de dureza igual ou superior à do granito.

6. As escavações em rocha deverão ser executadas por pessoal habilitado, principalmente quando houver necessidade do emprego de explosivos.
7. Nas escavações com utilização de explosivos deverão ser tomadas, pelo menos, as seguintes precauções.
  - O transporte e guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria;
  - As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelidos não ultrapassem a metade da distância do desmonte à construção mais próxima;
  - A denotação da carga explosiva deverá ser precedida e seguida dos sinais de alerta;
  - A carga das minas deverá ser feita somente quando por ocasião de ser detonada e jamais na véspera e sem a presença do encarregado do fogo (“blaster”), devidamente habilitado.
  - As denotações não poderão ser feitas em horas que perturbem o repouso dos moradores da vizinhança.

8. Não será considerado pela FISCALIZAÇÃO, qualquer excesso de escavações, fora dos limites pela mesma tolerados.
9. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala e/ou cava deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.
10. Só serão considerados nas medições volumes realmente escavados, com base nos elementos constantes da Ordem de Serviço correspondente.
11. A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade de acrescida de 0,10 a 0,15m para a colocação de colchão (ou berço) de areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade, convenientemente adensado.
12. Quando a profundidade da escavação ou o tipo de terreno puderem provocar desmoronamentos, comprometendo a segurança dos operários, serão feitos escoramentos adequados.
13. Sempre que houver necessidade, será efetuado o esgotamento através de bombeamento, tubos e drenagem ou outro método adequado.
14. Quando a cota de base das fundações não estiver indicada nos Projetos, ou, a critério da FISCALIZAÇÃO, a escavação deverá atingir um solo de boa qualidade que possua características físicas de suporte compatíveis com a carga atuante no mesmo.
15. O solo de fundação, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser substituído por areia ou outro material adequado devidamente compactados, a fim de melhorar as condições de trabalho do solo natural.
16. Em terrenos inconsistentes ou compressíveis deverá ser previamente efetuado um exame de resistência dos tubos aos esforços de flexão resultantes de carga de terra e eventuais cargas vivas.
17. As cavas deverão ser abertas em caixão com as dimensões horizontais das fundações, acrescidas de 0,20m. Essas dimensões poderão ser aumentadas, a critério da FISCALIZAÇÃO a fim de possibilitar a execução de escoramento, ou ensecadeira, bem como livre trabalho dentro da cava.
18. A escavação será paga por metro cúbico de material escavado, medido diretamente no terreno, segundo as dimensões especificadas, e autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, consoante as profundidades atingidas, de até 2,00m, de 2,01m a 4,00m, de 4,01m a 6,00m e além de 6,00m, e a classificação do solo escavado segundo as categorias especificadas.
19. O custo do transporte vertical do material escavado não será pago a parte, devendo ser incluído no preço unitário da escavação.
20. A remoção do material excedente será pago por metro cúbico de material transportado, medido na vala, correspondendo ao volume de escavação cujo material não foi reaproveitado no reaterro.

21. O reforço de fundação será pago por metro cúbico, medido na vala após compactação, devendo o seu preço unitário compreender a aquisição, escavação, carga, transporte, descarga, espalhamento, regularização, umedecimento, compactação e todos os demais serviços e encargos necessários à execução do serviço.

## ATERRO

1. Preliminarmente, deverá a área a aterrar ser nivelada e seccionada por topógrafo da FISCALIZAÇÃO, servindo esse levantamento de base para todo e qualquer pagamento a ser feito ao EMPREITEIRO.
2. Após o levantamento topográfico serão efetuados os serviços de limpeza, desmatamento e destocamento.
3. No aterro será utilizado material aproveitado das escavações, e na insuficiência desse, o oriundo de empréstimos, sendo vedado o emprego de solos orgânicos, micáceos ou excessivamente expansivos e daqueles misturados com entulhos.
4. No caso da necessidade de material de empréstimos, o mesmo será proveniente de jazidas aprovadas pela FISCALIZAÇÃO a vista de ensaios geotécnicos procedidos e observada a distância mínima de transporte.
5. Quando o aterro for executado em meia-encosta, deverão ser escavados degraus na mesma, com dimensões e em número suficientes para assegurar a estabilidade do maciço e sua perfeita ligação com o aterro natural.
6. O aterro deverá ser executado em camadas aproximadamente horizontais, com uma espessura de 0,20m cada, podendo a mesma ser aumentada tendo em vista o tipo de equipamento utilizado e a natureza do solo.
7. Deverá ser retirada do aterro toda a matéria orgânica, bem como troncos, raízes e entulhos que por ventura para alí tenham sido transportados.
8. As camadas deverão ser compactadas na umidade ótima fornecida pelo ensaio Proctor, devendo o material de aterro ser aerado ou umedecido, consoante a sua umidade natural.
9. A critério da FISCALIZAÇÃO, deverá ser feita a verificação da densidade obtida em cada camada, que não deverá ser inferior a 95% daquela obtida pelo ensaio Proctor Normal.
10. Se a carga atuante no aterro assim o exigir, condições especiais deverão às características geotécnicas do material, densidade e grau de compactação, bem como controle tecnológico da execução.
11. Nas saias dos aterros deverá ser efetuada proteção vegetal com gramíneas, efetuada através de plantio direto, placas ou sementeira.
12. O pagamento será efetuado por metro cúbico de aterro compactado, consoante as seções transversais levantadas antes e após a execução do aterro, obedecido o

projeto, devendo o seu preço unitário compreender a aquisição, escavação, carga, transportes, descarga, espalhamento, regularização, umedecimento ou aeração, compactação e todos os demais serviços e encargos necessários à execução do aterro.

13. A proteção vegetal será paga por metro quadrado de área plantada, devendo estar incluído no preço unitário a aquisição, extração, plantio e irrigação das gramíneas a terra vegetal, bem como os respectivos transportes.

## ARGAMASSAS

1. A areia a ser empregada nas argamassas deverá atender aos seguintes requisitos:
  - 1.1 - Ser quartzosa, limpa e isenta de sais, óleos, matéria orgânica e quaisquer outras substâncias e impurezas prejudiciais, devendo apresentar grãos irregulares e angulosos, assim como, ter uma granulometria compatível com o tipo de serviço em que será empregada e com as exigências dos traços estabelecidos pelas dosagens das argamassas, devendo ainda obedecer às prescrições na Norma EB-4 da ABNT;
  - 1.2 - Deverá apresentar um equivalente areia superior a 90 e uma granulometria passando, no mínimo, 98% na peneira 3/8", e, no máximo, 18% na peneira nº 200, devendo a sua densidade real ser superior a 2,6 g/cm<sup>3</sup>;
  - 1.3 - Não será permitido o emprego de areia proveniente de calcificação de fosfato;
  - 1.4 - A areia de enxurrada só poderá ser utilizada em revestimento, mediante prévia análise e autorização da Fiscalização.
2. O cimento a ser entregue deverá ser isento de grumos e quaisquer materiais prejudiciais, devendo obedecer às prescrições da Norma EB-1 da ABNT, não sendo permitido o emprego de cimento pedrado.
3. A água a ser utilizada no preparo das argamassas, deverá atender aos seguintes requisitos:
  - 3.1 - Ser potável, da qualidade da fornecida pela rede de abastecimento público da cidade;
  - 3.2 - Só poderá ser utilizada água do subsolo, após o seu exame e aprovação por Laboratório indicado pela Fiscalização;
  - 3.3 - Ser límpida e isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, impurezas e de quaisquer outras substâncias prejudiciais às argamassas.
4. As argamassas deverão ser preparadas em betoneiras. A mistura entre os elementos ativos e inertes deverá ser feita a seco e o mais intimamente possível, até ser obtida uma coloração uniforme, quando então, será adicionada a água necessária a tornar a argamassa de consistência pastosa e firme.
5. A critério da Fiscalização, poderá ser permitido o preparo manual de argamassa, o que deverá ser feito em estrados limpos e estanques, com os mesmos cuidados e processamento do preparo mecânico.



6. O traço da argamassa deverá ser medido em volume, utilizando-se recipientes de forma geométrica regular, sem amassamento ou deformações.
7. Deverão ser preparadas quantidades de argamassa na medida das necessidades do serviço a executar diariamente, de maneira a evitar a pega e o endurecimento das mesmas, antes delas serem aplicadas.
8. Serão rejeitadas e terão vedado o seu emprego as argamassas que apresentarem vestígios de pega ou endurecimento, não sendo permitido tornar a amassá-las e, em consequência, reutilizá-la.
9. A argamassa retirada ou caiada das alvenarias ou revestimento não poderá ser novamente usada.
10. As massas prontas para revestimento deverão ser preparadas e aplicadas consoante as indicações de seu fabricante.

## CONCRETO

1. Os materiais a empregar deverão atender ao disposto nas NBRs 7211 e 9935, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.
  - a) Traço 1:4:8 (cimento, areia e brita) - Concreto magro
  - b) Traço 1:3:6 (cimento, areia e brita) - Concreto Ciclópico
  - c) Traço 1:2:4 (cimento, areia e brita) - Concreto armado
  - d) Traço 1:2:3 (cimento, areia e brita) - Concreto armado
2. O cimento ciclópico levará 30% de rachão granítico.
3. A dosagem será feita medindo-se o cimento em peso e os agregados em volume, com o fator água/cimento adequado.

## CONCRETAGEM

1. Serão obedecidas a NBRs 7211 e 9935, com relação ao cimento e agregados que serão utilizados, e, a NBR-12.655 relativamente á execução das obras.
2. O diâmetro máximo do agregado graúdo deve ser menor que 1/4 da menor dimensão da peça.
3. Não será permitido o emprego de areia com teor de argila, devendo ser procedida uma lavagem da mesma, caso haja dificuldade na obtenção de um agregado miúdo de boa qualidade.
4. A dosagem do concreto será feita com a utilização de padiolas previamente dimensionadas para atender o traço e resistência desejados, medindo-se o cimento em peso e os agregados em volume.



5. O consumo mínimo de cimento por metro cúbico de concreto será de 350 Kg para as peças em contato com a água e de 300 Kg para estruturas em elevação.
6. A percentagem do agregado miúdo no volume total do agregado, antes da mistura, deverá estar compreendido entre 30% e 50%.
7. A tensão mínima de ruptura será de TR= 130 Kg/cm<sup>3</sup> aos 28 dias.
8. O amassamento será mecânico, só se admitindo amassamento manual para as obras de pequeno porte, a critério da Fiscalização.
9. Deverão ser empregadas betoneiras com capacidade para o traço de um saco de cimento, que será introduzido da sua embalagem original.
10. Serão sempre empregados vibradores de imersão, evitando-se o engaiolamento do agregado graúdo, falhas ou vazios nas peças.
11. A critério da fiscalização, de cada 50m<sup>3</sup> de concreto são retirados corpos de prova para ensaios de ruptura á compressão de 7 a 28 dias.
12. Não serão permitidos espaços de tempo superior a 30 minutos entre o preparo da mistura e o lançamento da mesma nas formas. Não será admitido, também, o emprego de concreto remisturado.
13. Deverão ser misturadas ao máximo, interrupções da concretagem em elementos intimamente ligados entre si, a fim de diminuir os pontos fracos da estrutura. Quando tais interrupções se tornarem inevitáveis, as juntas devem ser bastante irregulares e suas superfícies escareadas, lavadas e cobertas com uma camada de cimento puro, antes de recomeçar a concretagem.
14. Após a concretagem, a estrutura deve ser protegida da secagem prematura, regando-se periodicamente a mesma durante sete dias.
15. Quando for aconselhável a adição de impermeabilizantes os mesmos serão da marca SIKA, PLASTIMENT ou similares, nas dosagens indicadas pelos fabricantes.
16. Quando existir tubulações atravessando a estrutura de concreto, elas deverão ser colocadas exatamente como indica o projeto e antes da concretagem, pois assim se evitarão vazamentos nas juntas, salvo os casos em que forem tomadas precauções adequadas.

## ESPECIFICAÇÕES DE PAVIMENTAÇÃO EM PARELELEPÍEDOS

### MEIO-FIO DE PEDRA GRANÍTICA REJUNTADA COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:2

1. Serão de pedra resistente e durável, de granito ou gnaisse, e deverão ter planas as faces que ficarão aparentes após o seu assentamento. Não se admitirá saliências ou depressões de mais de 1cm. As peças têm no mínimo 0,50m de comprimento e espessura entre 0,12m e 0,15m na face superior exposta. Serão admitidas peças de

comprimento mínimo de 0,30m apenas para emprego nos trechos em curva, variando a altura de 0,35m a 0,45m.

2. Os meio-fios serão assentados sobre um lastro de concreto 1:4:8 com 10cm de espessura. Deverão obedecer aos alinhamentos e cotas indicados no projeto.
3. O rejuntamento do meio-fio será feito com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2.

#### LINHA D'ÁGUA DE PARALELEPÍPEDO

1. Deverá ser aberta uma vala para construção de linha d'água ao longo do meio-fio, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala deverá ser retangularizada e em seguida apiloada.
2. Após preparada a vala, procede-se a colocação das pedras graníticas com sua maior dimensão assentada na direção vertical, sobre o colchão de areia.
3. As faces superiores dos paralelepípedos deverão ficar na altura determinada pelo projeto. No caso geral a aresta determinada pelas faces externas dos meio-fios e linha d'água situa-se a 0,18m do piso do meio-fio.
4. O rejuntamento do paralelepípedo será feito com argamassa semi-fluída de cimento e areia ao traço 1:2. Após a execução do rejuntamento, com auxílio de espátula, será retirado o excesso de argamassa procedendo-se em seguida uma varredura, desenhando-se no rejunte a separação dos paralelepípedos.

#### PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO

1. Os serviços de execução de revestimento em paralelepípedos consistem no assentamento manual de paralelepípedos de pedra granítica ou gnáissica rejuntada com argamassa de cimento e areia, sobre colchão de areia, de acordo com estas especificações e em obediência ao indicado no projeto.
2. As pedras utilizadas para confecção dos paralelepípedos deverão ser de origem granítica ou gnáissica e satisfazer as características físicas e mecânicas especificadas pela ABNT. Os paralelepípedos deverão apresentar faces aproximadamente planas com dimensões na seguinte faixa.

Comprimento	00,12	a	00,22 m
Largura	00,14	a	00,18 m
Altura	00,10	a	00,14 m

3. Sobre a base devidamente construída de acordo com as especificações e projetos correspondentes, será espalhada, à critério da Fiscalização, uma camada solta e uniforme de cimento e areia, ao traço 1:6, com espessura de 0,15m destinada a compensar irregularidades de tamanho dos paralelepípedos.
4. Em seguida são os paralelepípedos distribuídos ao longo do colchão colocado sobre a base, em fileiras transversais de acordo com a seção transversal do projeto, espaçadas. O rejuntamento será com argamassa de cimento e areia no traço 1:2.

## LIMPEZA FINAL/ENTREGA DA OBRA

1. Após a conclusão dos serviços, o canteiro de obra, ruas e instalações deverão ser limpas e os entulhos removidos, sendo estes trabalhos acelerados nos locais onde haja atividade comercial e/ou tráfego intenso.
2. A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar em perfeito funcionamento todas as instalações, equipamentos, aparelhagem e instrumentação, com ligações definitivas às redes de serviços públicos de luz e força, água e telefone.
3. Nas obras civis deverá também ser procedida a limpeza final e lavagem dos pisos, paredes sobre-revestidas e peças sanitárias e removidos quaisquer vestígios de tinta, manchas e argamassa.
4. No caso de adutoras o recebimento será procedido de testes de vazão que comprovem haver sido atingidos os valores pré-fixados no Projeto.
5. A entrega da obra e seu recebimento pela CONTRATANTE, serão procedidos após vistoria efetuada, e constatado o fiel cumprimento dos Projetos elaborados e o perfeito funcionamento das instalações e redes.



