

**PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO  
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES**

**CONCORRÊNCIA nº 002/12-SMT  
Processo Administrativo nº 2010-0.349.079-0**

**CONCESSÃO PARA A IMPLEMENTAÇÃO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO  
DOS ESTACIONAMENTOS PÚBLICOS DO MERCADO MUNICIPAL DE SÃO  
PAULO, PRAÇA FERNANDO COSTA E PRAÇA ROOSEVELT.**

**ANEXO VI.B – DOCUMENTOS TÉCNICOS – PROJETO FUNCIONAL DE  
REFERÊNCIA ESTACIONAMENTO PRAÇA FERNANDO COSTA**

## ÍNDICE

### SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	3
1. INTRODUÇÃO.....	4
2. PROJETO ESTRUTURAL .....	10
Memorial Descritivo .....	10
Informações Técnicas .....	11
Critérios de Projeto .....	12
Sequência executiva / Cronograma Físico .....	14
Desenhos do Projeto Estrutural.....	15
3. INTERFERÊNCIAS.....	20
Introdução .....	20

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento faz parte dos Anexos Técnicos do Edital de Concorrência da PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, por meio da SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES, para a CONCESSÃO COMUM COM VISTAS À IMPLEMENTAÇÃO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DOS ESTACIONAMENTOS PÚBLICOS DO MERCADO MUNICIPAL DE SÃO PAULO, PRAÇA FERNANDO COSTA E PRAÇA ROOSEVELT.

O documento apresenta os dados que compõem o Projeto Funcional de Referência do Estacionamento Fernando Costa.

A estrutura do documento é apresentada a seguir:

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO: apresenta os dados preliminares da garagem como localização, área, acessos, número e distribuição das vagas e as rotas de acesso ao estacionamento.

Capítulo 2 – PROJETO ESTRUTURAL: apresenta o Memorial Descritivo e os desenhos do Projeto Estrutural do estacionamento.

Capítulo 3 – INTERFERÊNCIAS: apresenta a análise das interferências identificadas para a execução do projeto de referência.

## **1. INTRODUÇÃO**

O estacionamento Fernando Costa foi proposto para ser construído sob a Praça Fernando Costa, no trecho circundado pela Rua Dr. Bittencourt Rodrigues, Rua General Carneiro e Rua 25 de Março.

Foram previstos 3 pavimentos, totalizando 13.272 m<sup>2</sup> (treze mil duzentos e setenta e dois metros quadrados), que possibilitaram a criação de 495 (quatrocentas e noventa e cinco) vagas para autos, distribuídas na seguinte forma:

- Veículos pequenos e médios – 366 (trezentos e sessenta e seis) vagas
- Veículos grandes – 105 (cento e cinco) vagas
- Vagas para portadores de necessidades especiais – 24 (vinte e quatro) vagas

Além das vagas para autos, foram previstas mais 84 (oitenta e quatro) vagas para motocicletas e 50 (cinquenta) vagas para bicicletas.

O estacionamento foi planejado com acesso de entrada e saída na Rua Dr. Bittencourt Rodrigues. Os acessos de pedestres ficam na Praça Fernando Costa, um deles nas proximidades da Rua Dr. Bittencourt Rodrigues e outro pela Rua 25 de Março, nas proximidades da Rua General Carneiro.

A figura a seguir mostra o estacionamento proposto.

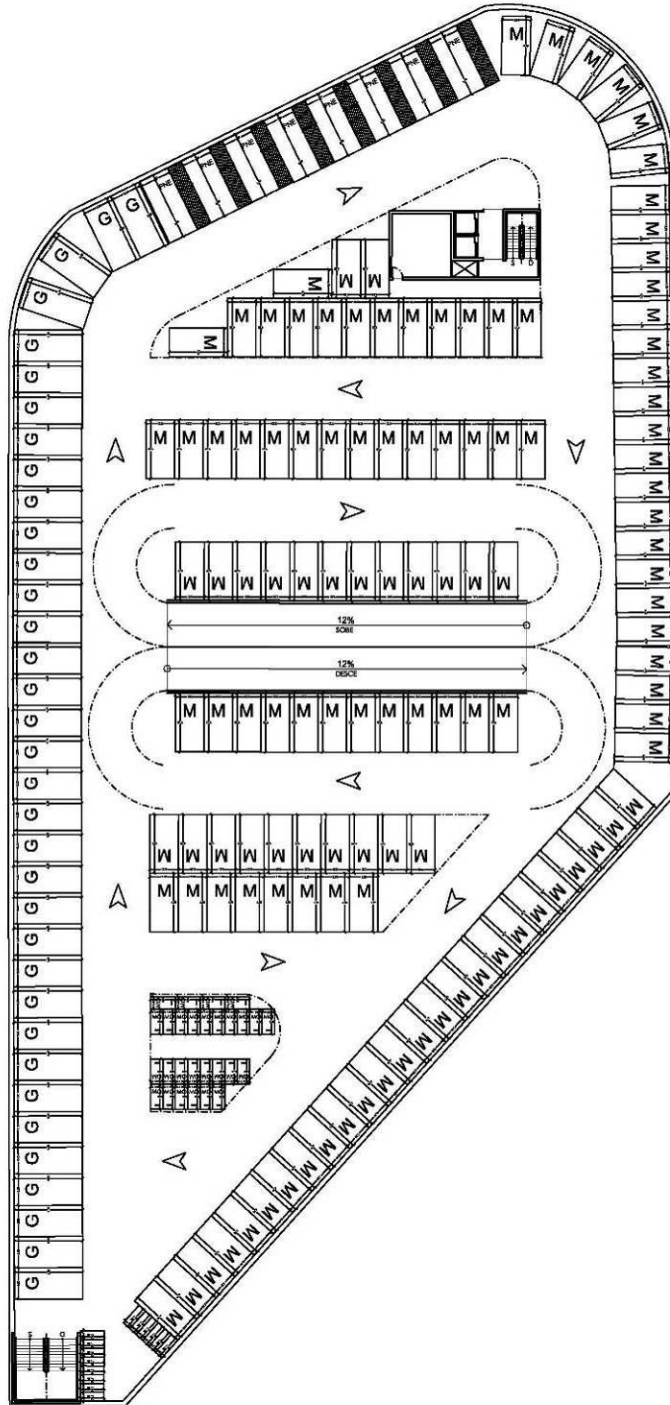
Figura 1 - Localização do estacionamento subterrâneo Praça Fernando Costa



Elaboração TTC com base em foto aérea do Google

A próxima figura mostra a distribuição de vagas em um pavimento tipo (primeiro subsolo).

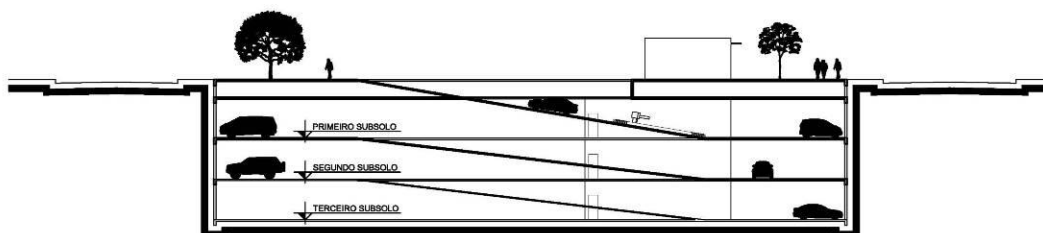
Figura 2 – Planta de um pavimento tipo (1º subsolo)



Elaboração TTC

A figura adiante mostra o corte do estacionamento Fernando Costa.

Figura 3 – Corte



Elaboração TTC

## **ROTAS DE ACESSO AO ESTACIONAMENTO FERNANDO COSTA**

A localização do estacionamento Fernando Costa permite o acesso de todas as regiões da cidade de São Paulo.

Pela Zona Leste, são utilizadas a Avenida Alcântara Machado (Radial Leste), Rua do Gasômetro, acessando o Viaduto Diário Popular, a Rua General Carneiro, Rua 25 de Março, contornando, ao final, a Praça Fernando Costa até a entrada do estacionamento.

Para os usuários oriundos da região norte da cidade, são utilizadas as avenidas Cruzeiro do Sul e Estado, acessando a Rua General Carneiro e Rua 25 de Março, contornando, ao fim do percurso, a Praça Fernando Costa, até a entrada da garagem.

No sentido contrário, para quem vem da região sul da cidade, o acesso é a Avenida do Estado e, na altura do Viaduto 31 de Março, o usuário deverá acessar a via lateral do viaduto e, na altura da Rua da Figueira, deverá seguir pelas

avenidas Mercúrio e do Estado, acessando a Rua General Carneiro e Rua 25 de Março, contornando a Praça Fernando Costa, até a entrada da garagem.

O acesso para o usuário que vem da região central da cidade é feito pelas ruas Carlos de Souza Nazaré e Paula Souza, até a Avenida do Estado, acessando a Rua General Carneiro e Rua 25 de Março, contornando a Praça Fernando Costa, até a entrada da garagem.

Por fim, para quem se desloca com origem na Zona Oeste, o acesso mais direto à garagem é pela Ligação Leste-Oeste, prosseguindo pelo Viaduto 31 de Março, Rua da Figueira, seguindo pelo Viaduto Diário Popular, acessando, a partir daí, a Rua General Carneiro e Rua 25 de Março, contornando, ao final, a Praça Fernando Costa, até a entrada da garagem.

A figura adiante mostra as principais rotas de acesso à Garagem Praça Fernando Costa.



Figura 4 – Rotas de Acesso à Garagem Praça Fernando Costa



Elaboração TTC com base em foto aérea do Google

## **2. PROJETO ESTRUTURAL**

### **Memorial Descritivo**

O estacionamento subterrâneo em questão está localizado na Praça Fernando Costa (ao lado do Terminal Parque D. Pedro), São Paulo - SP, e é tangenciado pelas Ruas: Dr. Bittencourt Rodrigues, General Carneiro e Vinte e Cinco de Março.

Para apresentar os critérios e premissas adotadas para definição e concepção estrutural, elaborou-se este capítulo com o intuito de fundamentar os conceitos básicos definidos.

O projeto desta edificação prevê três subsolos de estacionamento para veículos e motos, sendo que o acesso à entrada e saída do estacionamento ocorrerá a partir da Rua Dr. Bittencourt Rodrigues.

O estacionamento terá largura variável e profundidade total de 17,32m (dezesete metros e trinta e dois centímetros), incluindo a ficha da parede de diafragma, sendo que o topo da laje de cobertura estará abaixo 1,5m (um metro e meio) do pavimento. A área de cada pavimento será de 4.424m<sup>2</sup> (quatro mil quatrocentos e vinte e quatro metros quadrados), aproximadamente.

A solução estrutural proposta para esta edificação é a de paredes executadas em diafragmas com utilização de lama bentonítica e estruturas mistas nos pisos e cobertura, com vigas em perfis metálicos e lajes de concreto armado, moldadas no local ou parcialmente moldadas com utilização de pré-placas, de modo a minimizar a utilização de formas e cimbramentos. O critério básico pela utilização de vigas metálicas permite que as mesmas sirvam como estroncas durante a fase de escavação e, posteriormente, sejam utilizadas como estruturas permanentes,

por meio da incorporação das lajes de concreto, através de conectores, transformando o conjunto em uma estrutura mista aço-concreto.

Devido ao tipo de subsolo local, basicamente composto por camadas de areia, e à própria posição do lençol freático, a solução proposta para a execução da obra é a utilização de colunas de "Jet-Grouting" ou "CCP", criando uma barreira abaixo da cota inferior da edificação para minimizar o fluxo vertical da água e evitar, assim, uma possível ruptura de fundo durante a escavação para execução da obra.

### **Informações Técnicas**

Para implantação e construção desse estacionamento subterrâneo, o projeto foi fundamentado por requisitos técnicos propostos pelas normas brasileiras pertinentes.

Devido à complexidade da estrutura, soluções estruturais especiais foram adotadas com a utilização de concreto armado e estrutura metálica.

As normas pertinentes em vigor e que deverão ser atendidas durante a elaboração do projeto executivo, entre outras, serão:

- NBR 6118:2003 – Projetos de estruturas de concreto – Procedimento.
- NBR 6120:1980 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
- NBR 6122:2010 – Projeto e execução de fundações.
- NBR 8681:2003 – Ações e segurança das estruturas – Procedimento.
- NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.
- NBR 14931:2004 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento.

Além dessas normas, catálogos técnicos também foram utilizados para auxiliar na determinação dos perfis metálicos e execução das paredes de Diafragmas e do *Jet-Grouting*.

### **Critérios de Projeto**

Os materiais estruturais utilizados nesta obra são: concreto armado e estrutura metálica.

#### I. Pesos específicos

Concreto armado.....	25,00 $\frac{kN}{m^3}$
Concreto simples .....	24,00 $\frac{kN}{m^3}$
Aço .....	78,50 $\frac{kN}{m^3}$
Material de aterro .....	19,00 $\frac{kN}{m^3}$

#### II. Ações e segurança nas estruturas

Todas as ações consideradas a seguir foram baseadas nas NBRs vigentes e que atendam às especificações usuais desta obra.

##### i. Ações permanentes

Este item é baseado nas seguintes normas: NBR 6118, NBR 8681 e NBR 8800.

ii. Ações variáveis

Os conceitos intrínsecos a este item constam das normas: NBR 6120 e NBR 8681.

Para tanto, foram considerados:

a) Sobrecargas acidentais:

De acordo com NBR 6120 – Cargas para cálculo de estruturas de edificações.

b) Carga Móvel: TB45.

iii. Coeficientes de ponderação

Para a determinação dos coeficientes de ponderação, a NBR 8681 deverá ser consultada para que os coeficientes sejam aplicados nas formulações das combinações de ações.

III. Materiais:

Aço (CA-50) .....  $f_y = 500MPa$

Concreto estrutural para lajes e paredes: .....  $f_{ck} = 30MPa$

Concreto estrutural para a parede de diafragma: .....  $f_{ck} = 25MPa$

Concreto para lastros.....  $f_{ck} = 15MPa$

Perfis em aço patinável.....  $f_y = 345MPa$

### Seqüência executiva / Cronograma Físico

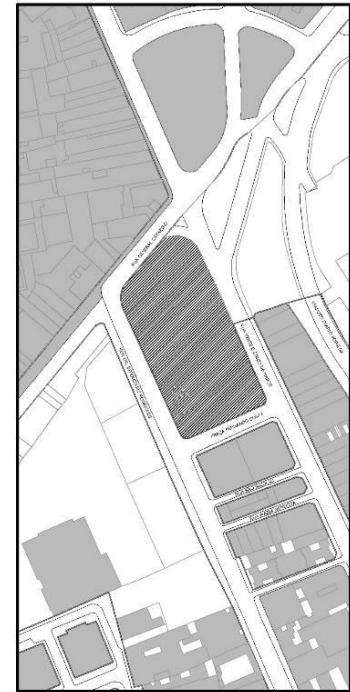
<b>EVENTOS</b>	<b>PRAZO ESTIMADO (dias)</b>
1) Remanejamento das eventuais interferências existentes na área da edificação.	60
2) Execução das paredes diafragmas em todo o perímetro da edificação, inclusive nas rampas.	90
3) Execução das colunas de JG ou CCP abaixo do nível máximo da escavação.	40
4) Escavação até a cota inferior da estrutura da cobertura ou limite máximo para a parede diafragma em balanço.	15
5) Montagem da primeira linha de estroncas, que deverá coincidir com a posição final das vigas metálicas da cobertura.	15
6) Prosseguir escavação até a cota do primeiro subsolo e montagem da segunda linha de estroncas, que deverá coincidir com a posição final das vigas deste piso.	30
7) Prosseguir escavação até a cota do segundo subsolo e montagem da terceira linha de estroncas que deverá coincidir com a posição final das vigas deste piso.	40
8) Prosseguir escavação até a cota do terceiro subsolo.	20
9) Escavação até o nível final.	20
10) Execução de uma camada drenante de brita e lastro de concreto magro.	20
11) Execução da laje inferior em concreto armado.	15
12) Execução da laje do segundo subsolo em concreto armado.	15
13) Execução da laje de cobertura e sua impermeabilização com manta e proteção mecânica com placas de concreto.	30
14) Execução do reaterro sobre a laje superior.	20
15) Execução dos acabamentos finais.	60
<b>TOTAL:</b>	<b>490</b>

Elaboração TTC

**Desenhos do Projeto Estrutural**



**IMPLANTAÇÃO - GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**  
ESCALA: 1/500



**SITUAÇÃO - GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**  
ESCALA: 1/2500

GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA	
ÁREA TOTAL DO EMPREENDIMENTO	13.272 m <sup>2</sup>
ÁREA INDIVIDUAL DOS PAVIMENTOS	4.424 m <sup>2</sup>
ÁREA TOTAL DE PAVIMENTOS	3 pav
PERÍMETRO DA EDIFICAÇÃO	279 m
TOTAL DE VAGAS ESTIMADAS (autos)	495
VAGAS MÉDIAS (autos)	366
VAGAS GRANDES (autos)	105
VAGAS ESPECIAIS (PNE)	24

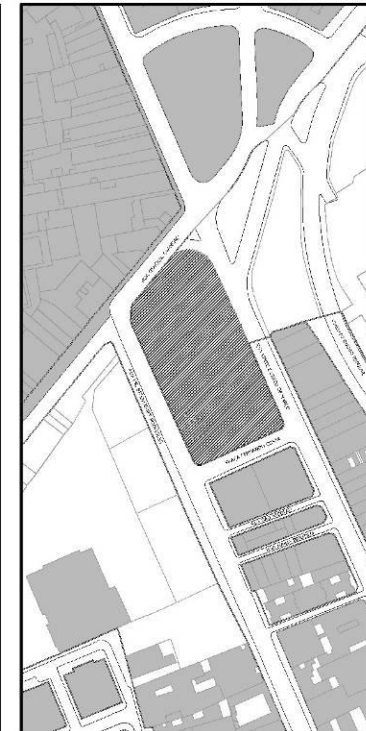
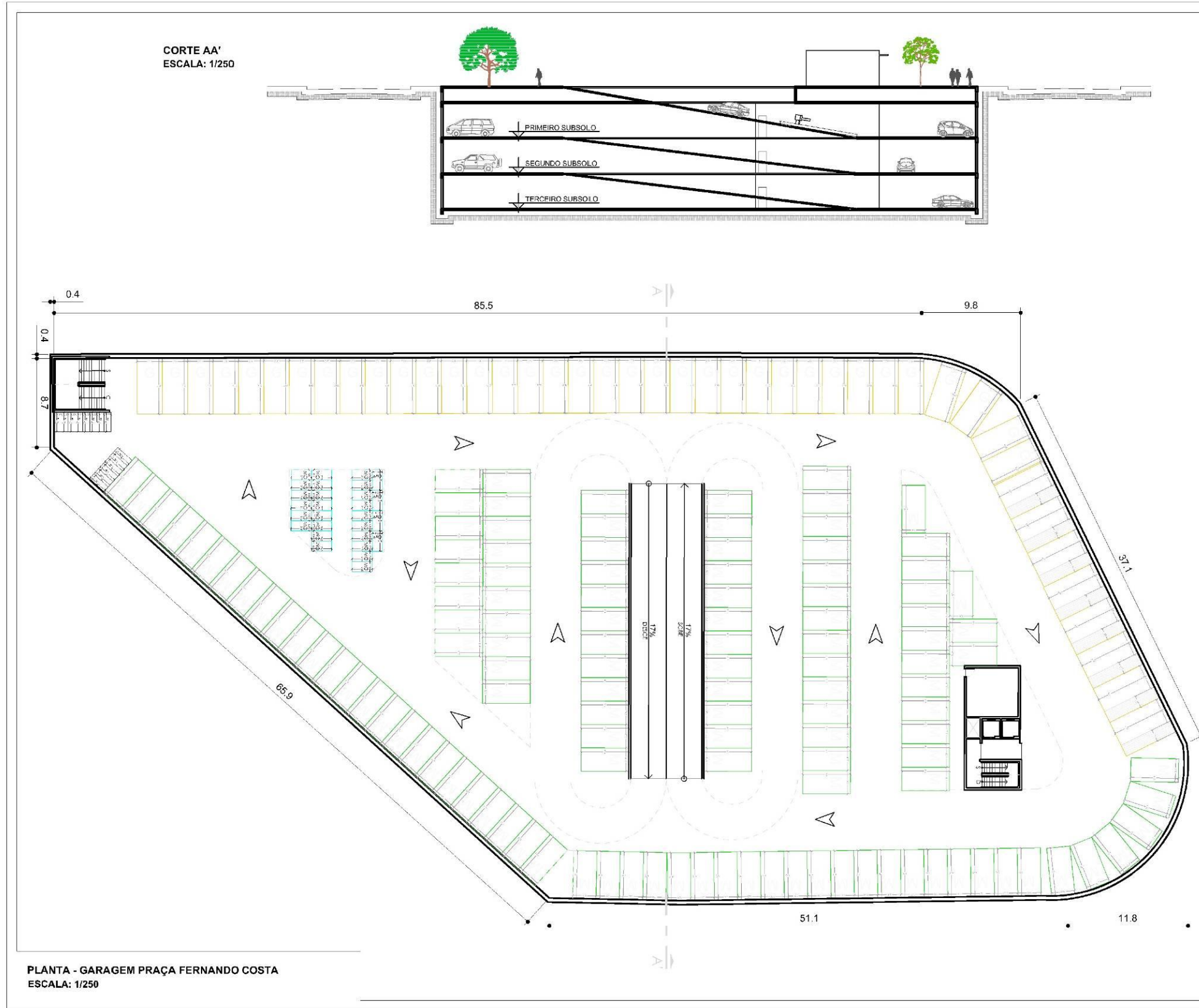
Observações:

Projeto:  
Anexo 3.4.B - Projeto Funcional Garagem Praça Fernando Costa

Título:  
GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA - IMPLANTAÇÃO

Data	Escala	Revisão
06 / 06 / 2011	INDICADA	0

**TTC** Prancha **01/02**  
ENGENHARIA DE TRÁFEGO E DE TRANSPORTES LTDA.



**SITUAÇÃO - GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**  
ESCALA: 1/2500

**GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**

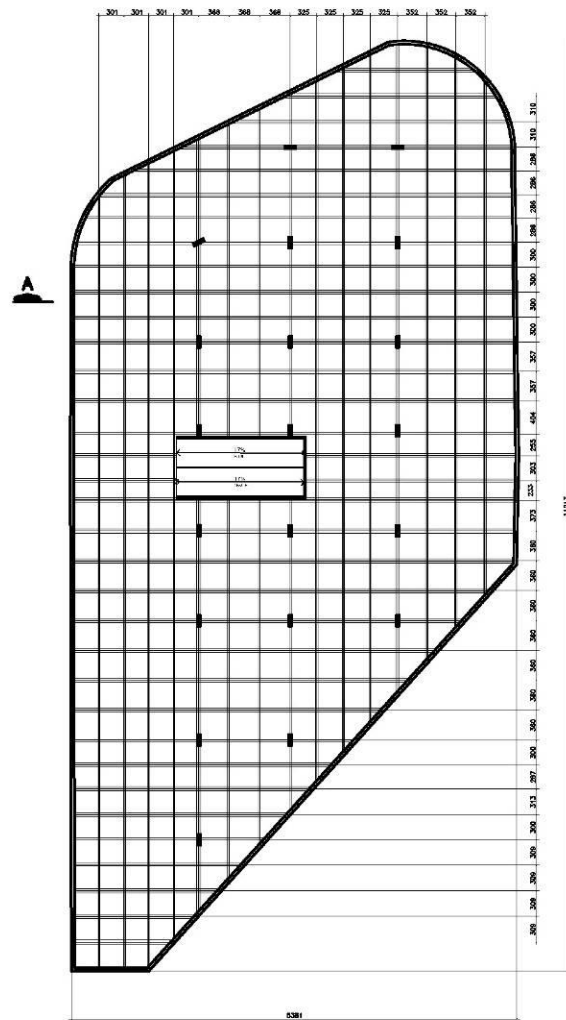
ÁREA TOTAL DO EMPREENDIMENTO	13.272 m <sup>2</sup>
ÁREA INDIVIDUAL DOS PAVIMENTOS	4.424 m <sup>2</sup>
ÁREA TOTAL DE PAVIMENTOS	3 pav
PERÍMETRO DA EDIFICAÇÃO	279 m
TOTAL DE VAGAS ESTIMADAS (autos)	495
VAGAS MÉDIAS (autos)	366
VAGAS GRANDES (autos)	105
VAGAS ESPECIAIS (PNE)	24

Observações

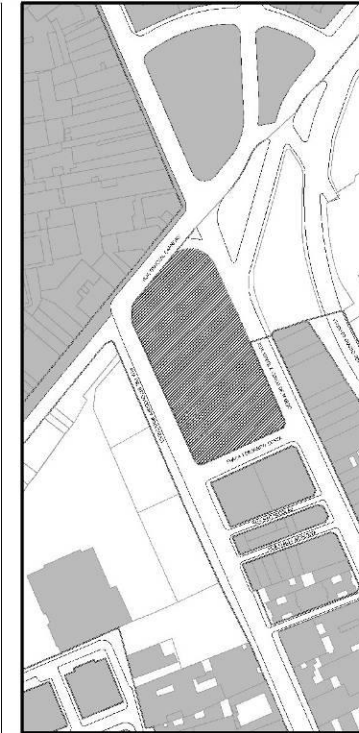
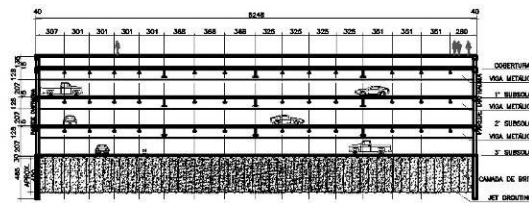
Projeto		
Anexo 3.4.B - Projeto Funcional Garagem Praça Fernando Costa		
Título		
GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA - PLANTA E CORTE		
Data	Escala	Revisão
06/06/2011	INDICADA	0
TTC		Prancha
INGENHEIRO DE TRANSPORTES E		<b>02/02</b>
E.C. TRANSPORTES LTDA.		



**PLANTA – COBERTURA, 1º e 2º SUBSOLO**



**CORTE LONGITUDINAL**



**SITUAÇÃO - GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**  
ESCALA: 1/2500

**GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**

ÁREA TOTAL DO EMPREENDIMENTO	13.272 m <sup>2</sup>
ÁREA INDIVIDUAL DOS PAVIMENTOS	4.424 m <sup>2</sup>
ÁREA TOTAL DE PAVIMENTOS	3 pav
PERIMETRO DA EDIFICAÇÃO	279 m
TOTAL DE VAGAS ESTIMADAS (autos)	495
VAGAS MÉDIAS (autos)	386
VAGAS GRANDES (autos)	105
VAGAS ESPECIAIS (PNE)	24

Observações

Projeto:  
Anexo 3.4.B - Projeto Estrutural Garagem Praça Fernando Costa

Título:  
GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA

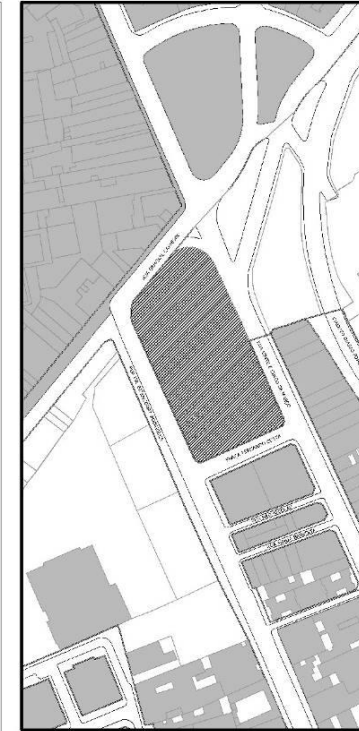
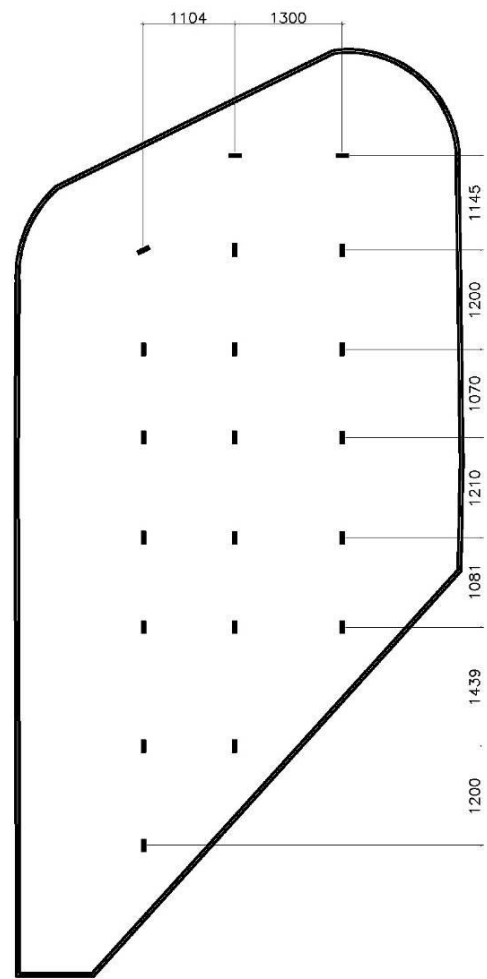
Data	Escreva	Revisão
06 / 06 / 2011	INDICADA	0

TTC  
GRUPO BRASILEIRO DE TRANSPORTES E SINALIZAÇÃO

Prancha **01/03**

**ESTRUTURAL - GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**  
COBERTURA, 1º E 2º SUBSOLO  
ESCALA: 1/500

**PLANTA - 3º SUBSOLO**



**SITUAÇÃO - GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**  
ESCALA: 1/2500

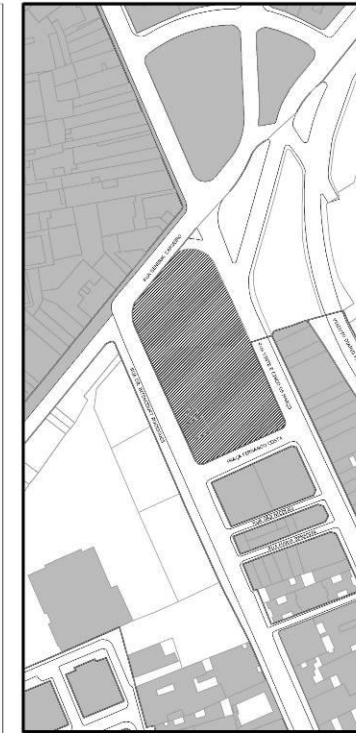
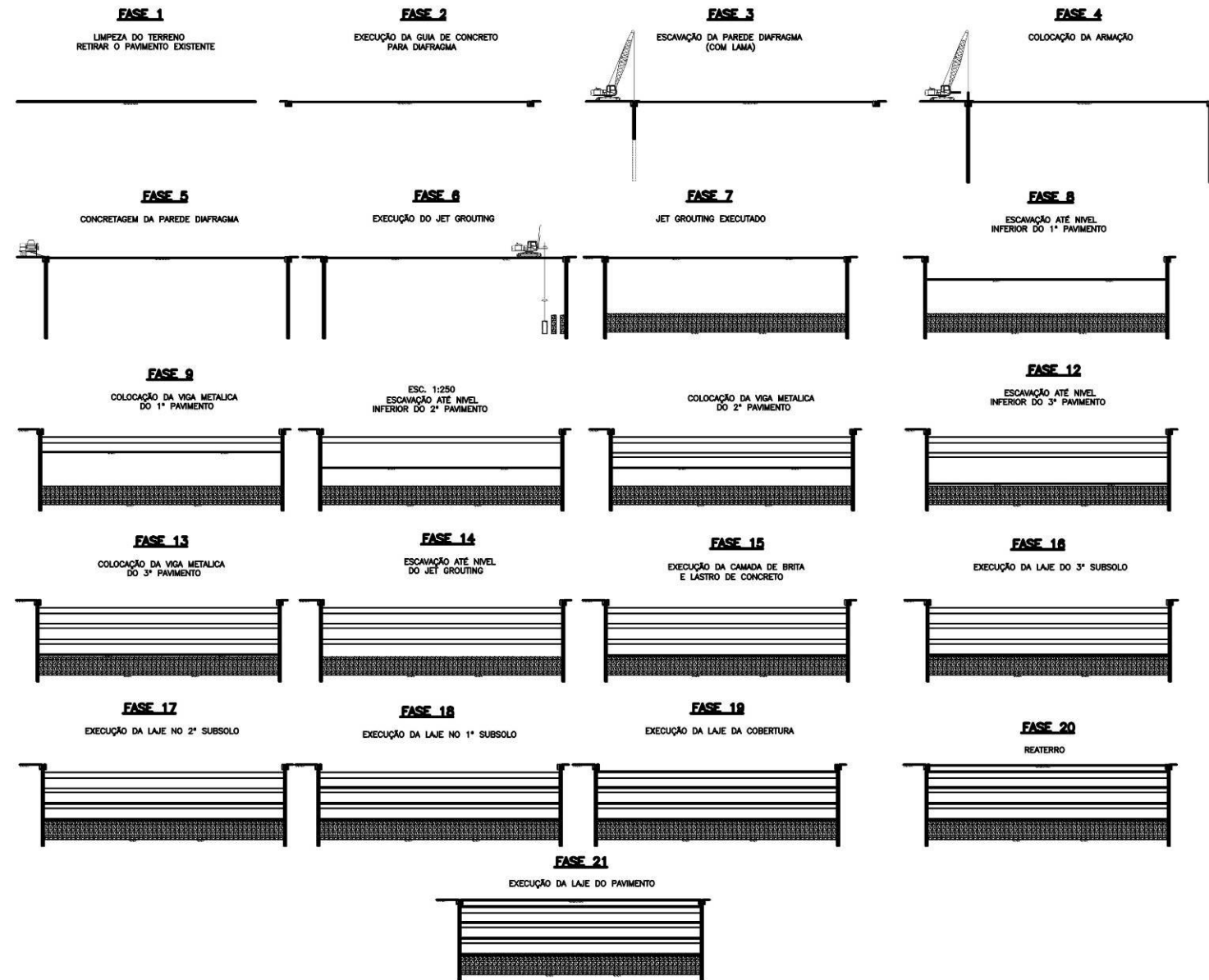
**GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**

ÁREA TOTAL DO EMPREENDIMENTO .....	13.272 m <sup>2</sup>
ÁREA INDIVIDUAL DOS PAVIMENTOS .....	4.424 m <sup>2</sup>
ÁREA TOTAL DE PAVIMENTOS .....	3 pav
PERÍMETRO DA EDIFICAÇÃO.....	279 m
<b>TOTAL DE VAGAS ESTIMADAS (autos).....</b>	<b>495</b>
VAGAS MÉDIAS (autos).....	356
VAGAS GRANDES (autos).....	105
VAGAS ESPECIAIS (PNE).....	24

Observações

Projeto		
Anexo 3.4.B - Projeto Estrutural Garagem Praça Fernando Costa		
Título		
GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA		
Data	Escrita	Revisão
06 / 06 / 2011	INDICADA	0
TTC		Prancha
DIRETORIA DE TRÂNSITO E DE TRANSPORTES LTDA.		<b>02/03</b>

**ESTRUTURAL - GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**  
3º SUBSOLO  
ESCALA: 1/500



**SITUAÇÃO - GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**  
ESCALA: 1/2500

**GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**

ÁREA TOTAL DO EMPREENDIMENTO .....	13.272 m <sup>2</sup>
ÁREA INDIVIDUAL DOS PAVIMENTOS .....	4.424 m <sup>2</sup>
ÁREA TOTAL DE PAVIMENTOS .....	3 pav
PERÍMETRO DA EDIFICAÇÃO.....	279 m
TOTAL DE VAGAS ESTIMADAS (autos).....495	
VAGAS MÉDIAS (autos).....	366
VAGAS GRANDES (autos).....	105
VAGAS ESPECIAIS (PNE).....	24

Observações:

Projeto		
Anexo 3.4.B - Método Construtivo Garagem Praça Fernando Costa		
Título		
GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA		
Data	Escala	Revisão
06 / 06 / 2011	INDICADA	0
		Prancha
		<b>03/03</b>
ENGENHARIA DE TRÁFEGO E DE TRANSPORTES LTDA.		

**METODO CONSTRUTIVO - GARAGEM PRAÇA FERNANDO COSTA**  
3º SUBSOLO  
ESCALA: 1/750

### 3. INTERFERÊNCIAS

#### Introdução

Por se tratar da construção de uma garagem subterrânea a ser implementada em trecho de logradouro público, o conhecimento da existência de redes de serviços públicos e a análise das eventuais interferências são fundamentais para a elaboração do projeto, bem como para a quantificação dos custos de sua eventual remoção.

#### Coleta de Dados

Foram consultadas as principais concessionárias de serviços públicos com possíveis redes de serviços que pudessem interferir nas obras do estacionamento. A tabela a seguir mostra a relação de órgãos e entidades questionadas sobre eventuais interferências no local da garagem proposta.

Tabela 1– Cadastro de Interferências das Principais Concessionárias

Principais Concessionárias	Cadastro de Interferência
Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Rede de Esgoto e Abastecimento d'água
Comgás - Companhia de Gás de São Paulo	Rede de Gás
Eletropaulo Metropolitana - Eletricidade de São Paulo S.A.	Rede de Iluminação Pública
CET - Companhia de Engenharia de Tráfego	Rede de Sinalização Semafórica e de Fiscalização
Telefônica - Telecomunicações de São Paulo S/A	Rede de Telefonia
DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica	não possui interferencia no local
Embratel	não possui interferencia no local
NET	não possui interferencia no local
METRO - Companhia Metropolitana de São Paulo	não possui interferencia no local

Elaboração TTC

Todos os documentos fornecidos por estas concessionárias serão disponibilizados em mídia digital aos interessados, à exceção do cadastro de interferência encaminhado pela SABESP, em virtude de solicitação da empresa para não divulgação das informações recebidas.

A partir desta análise e do cadastro físico das interferências, foram estudadas as hipóteses que possam evitar a necessidade de remanejamento e, depois de esgotadas as alternativas, foram estudados os eventuais remanejamentos necessários.

Com base nas informações recebidas foram feitas estimativas de custos para a remoção das redes existentes e que devem ser remanejadas. Estes custos foram incluídos nas planilhas quantitativas que subsidiaram a confecção do Anexo VII - CAPEX e OPEX no item Serviços Preliminares.

De acordo com o Projeto Executivo a ser desenvolvido pelo CONCESSIONÁRIO, para o estacionamento Praça Fernando Costa, os procedimentos adotados para o projeto de referência deverão ser repetidos, de forma a se elaborar um Projeto de Remoção de Interferências.

Após a aprovação dos projetos e antes de iniciar as obras de construção do estacionamento, o CONCESSIONÁRIO deverá providenciar contato com os diversos órgãos responsáveis por estes serviços, de modo a confirmar ou não a existência de interferências e definir, quando for o caso, qual o melhor tratamento para o seu remanejamento, se assim o for necessário.