

CONSULTORIA TÉCNICA

Obra 3

Obra:

Fundação Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo

FUNDAÇÃO OSESP

Assunto:

REFORÇO DA ESTRUTURA DO ESTACIONAMENTO

Revisão 00

Janeiro de 2010



SIMENGE Projetos e Engenharia Ltda.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. DESCRIÇÃO DA OBRA.....	4
3. MÉTODO DE EXECUÇÃO	5
3.1. Preparo da superfície	5
3.2. Procedimentos executivos.....	5
3.3. Precauções.....	7
4. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS.....	8
4.1. Área de aplicação considerada	8
4.2. Quantificação de materiais	8



SIMENGE Projetos e Engenharia Ltda.

1. INTRODUÇÃO

Em atendimento à solicitação da Orquestra Sinfônica do Estado de São Paulo – OSESP, a SIMENGE Projetos e Engenharia Ltda apresenta este relatório técnico relativo a aumento da capacidade de cargas de um trecho do piso térreo do estacionamento da edificação localizada na Praça Júlio Prestes, no Bairro do Bom Retiro, em São Paulo - SP

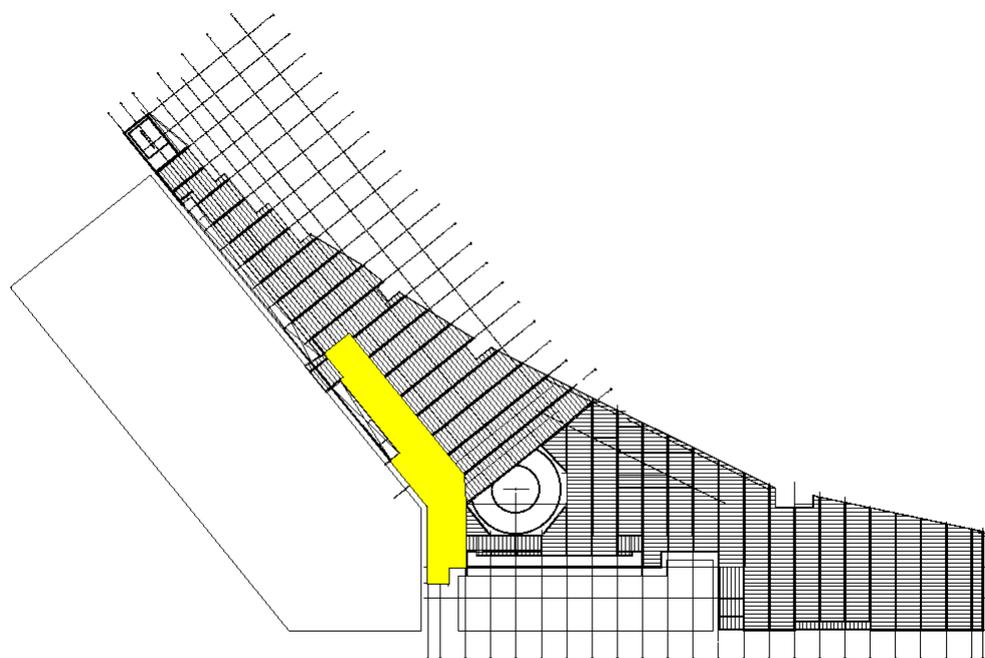
O objetivo deste trabalho é aumentar a capacidade de carga de um trecho de estacionamento em 50%, de forma que a utilização com veículos mais pesados não reduza a vida útil da estrutura numa velocidade maior que as estabelecidas pelas normas de durabilidade de estruturas.

Trata-se de uma edificação constituída de 3 pavimentos destinados a utilização de estacionamento, construída no ano de 1998. O sistema estrutural utilizado foi de estrutura pré-moldada de concreto protendido.

2. DESCRIÇÃO DA OBRA

O projeto da edificação fornecido pela OSESP é composto por um conjunto de projetos estruturais para montagem dos pré-moldados projetados pela empresa Rodrigues Lima Construtora Ltda. Nesses projetos constam as cargas máximas de carregamento da estrutura, cargas estas que foram utilizadas como referência para montagem deste parecer técnico. Nesses projetos estão indicadas as sobrecargas de 1.200kgf/m^2 para o térreo e 300kgf/m^2 para o subsolo.

O objetivo deste trabalho é aumentar a capacidade de carga de um trecho do pavimento térreo para 1.800kgf/m^2 . A seguir é apresentado um croqui do pavimento térreo do estacionamento, local de atenção especial neste trabalho, destacando em amarelo a área que deverá ser reforçada:



PLANTA DO TÉRREO

3. MÉTODO DE EXECUÇÃO

O reforço da estrutura será feito com uma membrana composta por manta de fibra de carbono e por resinas à base de epóxi. As fibras de carbono apresentam elevada resistência à tração, propriedade que em condições normais de uso é aproveitada apenas em cerca de 30 % de sua capacidade total, devido às limitações exigidas para a deformação máxima do substrato de concreto. A aderência ao substrato e entre as diferentes camadas da manta é garantida pelas resinas à base de epóxi.

Os materiais que serão utilizados vem de um linha de reparos estruturais denominada Fosfiber C de fabricação Anchartec (Fosroc). O sistema completo é composto do primer Nitoprimer CF50, da massa de regularização Nitomortar CF Putty, da resina de impregnação Nitobond CF55 e da manta de fibra de carbono Fosfiber C, que é fornecida pré-impregnada, costurada e colada a um papel suporte.

Nos itens a seguir apresentaremos a metodologia de execução da manta de fibra de carbono, explicando a forma de execução de cada etapa.

3.1. *Preparo da superfície*

A superfície de concreto deve apresentar-se limpa, íntegra, isenta de óleos, graxas e quaisquer substâncias contaminantes. Recomenda-se o jateamento abrasivo para a remoção de materiais soltos e da pasta de cimento superficial. O substrato de estar seco.

3.2. *Procedimentos executivos*

A aplicação dos produtos componentes do Sistema Fosfiber C deve ser realizada com umidade relativa do ar inferior a 85%. Para a mistura dos produtos recomenda-se utilizar uma Hélice acoplada a uma furadeira de baixa rotação (400 a 500 rpm).

- **Nitoprimer CF50:** Adicionar o componente endurecedor (componente B) ao componente base (componente A), misturando lentamente até a completa

homogeneização do produto. Nitoprimer CF50 deve ser aplicado sobre o concreto preparado, com o uso de trincha ou rolo epóxi de pêlo curto, cobrindo totalmente a superfície.

- **Nitomortar CF Putty:** Pré misturar mecanicamente o componente base (componente A). Adicionar em seguida a totalidade do componente endurecedor (componente B) e misturar por aproximadamente 3 minutos, até a homogeneização do produto. Com o primer Nitoprimer CF50 ainda na condição “pegajosa a toque”, aplicar o Nitomortar CF Putty, com uso de espátula ou desempenadeira metálica, pressionando o material sobre a superfície e espalhando-o uniformemente garantindo espessura única sem imperfeições. Dar acabamento com desempenadeira metálica, preservando a configuração geométrica curva nos vértices vivos e arestas, com raio igual ou superior a 2,5cm.
- **Nitobond CF55:** Adicionar lentamente a totalidade do componente endurecedor (componente B) à embalagem do componente base (componente A). Proceder uma mistura manual ou mecânica de forma rigorosa garantindo a completa homogeneização do produto. A temperatura dos componentes no momento da mistura deve ser superior a 20°C, sob pena de haver redução considerável do tempo em aberto (open time) da mistura. A impregnação do adesivo Nitobond CF55 deve ser realizada diretamente sobre a manta Fosfiber C, utilizando trincha ou rolo de epóxi de pêlo curto.
- **Fosfiber C:** A manta de fibra de carbono Fosfiber C previamente impregnada deve ser instalada atendendo as especificações de projeto. Com auxílio de um rolo epóxi de pêlo curto, comprimir a manta sobre o substrato de modo a garantir total contato entre ambos e remover eventuais bolhas. Caso o projeto exija mais de uma camada de manta de fibra de carbono, aguardar o endurecimento das camadas anteriores e repetir o processo de impregnação



SIMENGE Projetos e Engenharia Ltda.

com Nitobond CF55 e instalação da manta Fosfiber C até completar as 3 (três) camadas especificadas no projeto.

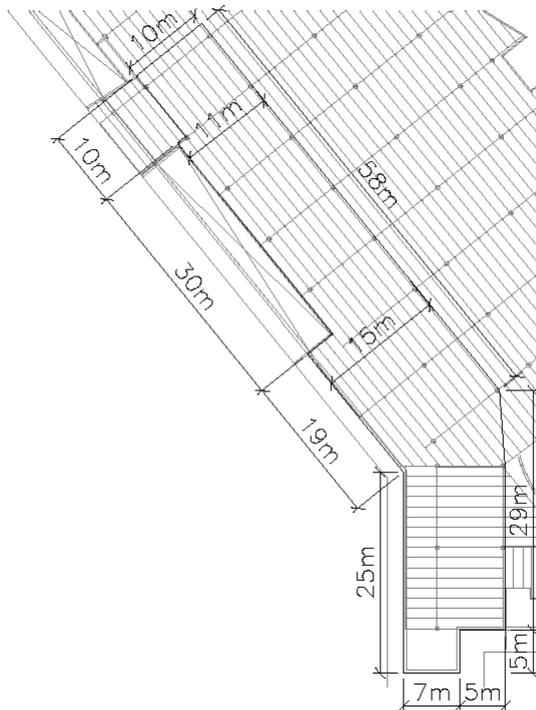
3.3. Precauções

As medidas de higiene e de segurança do trabalho e as indicações quanto ao fogo, limpeza e disposição de resíduos devem seguir as recomendações do fabricante.

4. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS

4.1. Área de aplicação considerada

A área de aplicação solicitada pela OSESP está delimitada na figura abaixo.



Na área acima foi considerado o reforço de 11 vigas protendidas e aproximadamente 80 elementos das lajes. O sistema deverá ser aplicado em três camadas, o que resulta na necessidade de aproximadamente 500 m² de manta de fibra de carbono.

4.2. Quantificação de materiais

A lista de consumo dos produtos é a seguinte:

- Fosfiber C – 500 m² da fibra de carbono do tipo N 300;
- Nitoprimer CF50 – 40 kg;



SIMENGE Projetos e Engenharia Ltda.

- Nitomortar CF Putty – 52 kg;
- Nitobond CF55 – 250 kg.

É necessário ressaltar que os materiais de base epóxi: Nitoprimer CF50 e Nitomortar CF Putty; somente serão necessários caso a superfície do concreto apresente irregularidades ou descontinuidades importantes.



SIMENGE Projetos e Engenharia Ltda.

ANEXO I

(ART)

 CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO Av. Brig. Faria Lima, 1659 - Pinheiros - São Paulo - SP CEP 01452-920 Tel.: 0800 17 18 11				
ART Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Federal Nº. 5.496 de 07/12/77.			1- Nº DA ART 92221220100338866	
CONTRATADO				
2 - Nº DO CREASP DO PROFISSIONAL 5061075473			3 - Nº DO CPF DO PROFISSIONAL 21285520874	
4 - NOME DO PROFISSIONAL RENATO SIMOES COSTA			5 - TITULO DO PROFISSIONAL Engenheiro Civil	
ART				
6 - TIPO DE ART 1-Obra/Servico		7 - VINCULADA A ART Nº		8 - HA OUTRAS ARTs VINCULADAS 1 - Não
9 - ALTERAÇÃO/COMPL./SUBST. DA ART 1 - Não			10 - SUBEMPREGADA 1 - Não	
ANOTAÇÃO				
11 - CLASSIFICAÇÃO DA ANOTAÇÃO 1 - Responsabilidade Principal		12 - ÁREA DE ATUAÇÃO 6 - Civil, Fortificação E Construcao		13 - TIPO DE CONTRATADO 2- Pessoa Física
EMPRESA CONTRATADA				
14 - Nº DE REGISTRO NO CREA		15 - NOME COMPLETO		
16 - CGC/CNPJ		17 - CLASSIFICAÇÃO		
CONTRATANTE				
18 - NOME DO CONTRATANTE DA OBRA / SERVIÇO Fundacao Orquestra Sinfonica do Est de SP			19 - TELEFONE P/ CONTATO (11)33679630	20 - CPF/CNPJ 07495643000100
DADOS DA OBRA / SERVIÇO OBJETO DO CONTRATO				
21 - ENDEREÇO DA OBRA / SERVIÇO Rua Maua, 51 - Sao Paulo - SP				22 - CEP 01028-900
CLASSIFICAÇÃO				
23 - NATUREZA	24 - UNIDADE	25 - QUANTIFICAÇÃO	26 - ATIVIDADES TÉCNICAS	
1A1299	25	1	6	37
2				
3				
27 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS SOB SUA RESPONSABILIDADE OU DO CARGO/FUNÇÃO Projeto de reforce em fibra de carbono do estacionamento.				
RESUMO DO CONTRATO				
Nº E ESCOPO DO CONTRATO, CONDIÇÕES, PRAZO, CUSTOS, ETC. Condições, prazos e custos especificados em contrato particular. Data de efetiva participação do profissional:03/02/2010				
28 - VALOR DO CONTRATO	29 - DATA DO CONTRATO	30 - DATA INÍCIO DA EXECUÇÃO	31 - 10% ENTIDADE DE CLASSE	32 - VALOR DA ART A PAGAR
7.300,00	03/02/2010	03/02/2010	66	31,50
ASSINATURA				
<i>Declaro não ser aplicável, dentro das atividades assumidas nesta ART e nos termos aqui anotados, o atendimento às regras de acessibilidade previstas nas Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT e na legislação específica, em especial o Decreto nº.5.296/2004, para os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, nos espaços urbanos ou em mudança de destinação (uses) para estes fins.</i>				
33 - LOCAL E DATA Sao Paulo 03/02/2010		PROFISSIONAL  Renato Simoes Costa		CONTRATANTE Fundacao Orquestra Sinfonica do Est de SP

Obs:
 - O comprovante deverá ser anexado a ART para comprovação de quitação
 - A ART deverá ser devidamente assinada pelo profissional
 - Linha digitável:



SIMENGE Projetos e Engenharia Ltda.

Banco Real - Real Internet Empresa

Page 1 of 1

CONTA CORRENTE

Comprovante de Operação

SIMENGE PROJETOS E ENGENHARIA LTDA
CNPJ: 07.391.244/0001-91
AG/CC: 0831/7.731660

DADOS DA OPERAÇÃO

Tipo	PAGAMENTO DE TITULO
Data Pagamento	03/02/2010
Cedente	CREA - ART 9222 1220100338866
Número do Título	0019922210292221220110033886621314511000003150
Valor	R\$ 31,50
CPMF	R\$ 0,00

AUTENTICAÇÃO

Nº da Autenticação	0UGD432D3HG74
ID da Conexão	D7R2kHOERPEW--S9ZX
Data da Operação	03/02/2010
Hora	11:03:18
Origem	REAL INTERNET EMPRESA

A operação acima foi efetuada de acordo com os dados informados pelo cliente, estando autorizado o débito de diferenças apuradas em razão de informações inexatas prestadas pelo cliente.

SAC - Serviço de Apoio ao Cliente
Ligue para 0800 707 2399

Ouvidoria do BANCO REAL
Ligue para 0800 286 8787

AG/CC: 0831 / 7.731660

ID Conexão: D7R2kHOERPEW--S9ZX

Página: EACE000003

Usuário: RENATO2212

Data Atual: 03/02/2010

Hora: 11:03

TID: wKhk6b02S2mCKr15t6EAAMCoDNcRxsCdFYHyg==46750020100203110322140109 -85

[Privacidade](#) | [Reservas](#) |

Atendimento Real Empresa: SP (11) 3553-4222 - RJ (21) 3460-1300 - Demais Localidades 0800-282-7325



SIMENGE Projetos e Engenharia Ltda.

ANEXO II

(Ensaio Corpo de Prova)



CONCRETO - EXTRAÇÃO, PREPARO E
ENSAIO DE TESTEMUNHOS DE CONCRETO
NBR 7680/07



RELATÓRIO DE ENSAIO N°: 98032

DADOS DA AMOSTRA

Solicitante: Simenge - Simões Silva Engenharia Ltda
Obra: Sala São Paulo – Fundação OSESP
Endereço: Praça Júlio Prestes s/nº
Código Obra: 2970
Folha n°: 1/1

Data da Ruptura: 09/02/10
Data da Extração: 04/02/10
Tipo do Concreto: Armado
Fck de Projeto: N/D MPa

Data de Concretagem e Idade das Amostras					
AMOSTRAS		1	2	3	4
Data de Concretagem		N/D			
Idade	dias	N/D			
Resistência à Compressão					
Altura	(mm)	150,0			
Diâmetro	(mm)	100,0			
Relação h/d		1,50			
Carga	(N)	494255,16			
Área	(mm²)	7854,0			
TENSÃO	(MPa)	62,9			
Coefficiente de Correção		0,94			
TENSÃO Corrigida	(MPa)	59,2			
Peças Concretadas					
1	Viga do subsolo				

Requisitos da NBR 7680/07, tabela 1: Fatores de Correção para $1,0 \leq h/d \leq 2,0$.

Observações:

- Amostra sem barras de aço aparente e sem rachaduras.

Os dados deste relatório são restritos ao(s) amostra(s) ensaiado(s). Reprodução parcial ou total sem autorização da CONTESTE.
Conteste Engenharia e Tecnologia Ltda - Rua Luis Antônio Pereira, nº 285 - Jd Bela Vista - Osasco - SP - CEP: 06060-120 - Tel: (11) 3965.1512 Fax: (11) 3965.9832 - Laboratório Patrocinado à RILEM

Engº Dennis Bragante da Silva
Gerente Técnico
CREA N° 5061854662

Osasco, 09 de Fevereiro de 2010.



SIMENGE Projetos e Engenharia Ltda.

ANEXO III

(Projeto Técnico)

