



ISSN 1809-5860

# Cadernos de **ENGENHARIA DE ESTRUTURAS**

Escola de Engenharia de São Carlos  
Departamento de Engenharia de Estruturas



São Carlos, v.13 n. 60 2011

## **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Reitor:

Prof. Dr. JOÃO GRANDINO RODAS

Vice-Reitor:

Prof. Dr. HÉLIO NOGUEIRA DA CRUZ

## **ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS**

Diretora:

Prof. Dr. GERALDO ROBERTO MARTINS DA COSTA

Vice-Diretor:

Prof. Dr. EDUARDO MORGADO BELO

## **DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ESTRUTURAS**

Chefe do Departamento:

Prof. Dr. MOUNIR KHALIL EL DEBS

Chefe Suplente do Departamento:

Prof. Dr. MARCIO ANTONIO RAMALHO

Coordenador de Pós-Graduação:

Profa. Dra. ANA LUCIA HOMCE DE CRESCE EL DEBS

## **CADERNOS DE ENGENHARIA DE ESTRUTURA**

<http://cadernos.set.eesc.usp.br/>  
[cadernos@sc.usp.br](mailto:cadernos@sc.usp.br)



# **Cadernos de ENGENHARIA DE ESTRUTURAS**

Escola de Engenharia de São Carlos  
Departamento de Engenharia de Estruturas



# EQUIPE EDITORIAL

## Editor Responsável

Prof. Dr. Márcio R. S. Corrêa

## Editores Administrativos

Maria Nadir Minatel

Tatiane Malvestio Silva

## Equipe de Apoio

Masaki Kawabata Neto

Melina Benati Ostini

Rosi A. Jordão Rodrigues

## Editores de Seção

Prof. Dr. Adair Roberto Aguiar

Profa. Dra. Ana Lucia H. C. El Debs

Prof. Dr. André Teófilo Beck

Prof. Dr. Antonio Alves Dias

Prof. Dr. Edson Denner Leonel

Prof. Dr. Jorge Munaiar Neto

Prof. Dr. José Samuel Giongo

Prof. Dr. Libânio Miranda Pinheiro

Prof. Dr. Marcio Antonio Ramalho

Prof. Dr. Márcio Roberto Silva Corrêa

Prof. Dr. Maximiliano Malite

Prof. Dr. Mounir Khalil El Debs

Prof. Dr. Ricardo Carrazedo

Prof. Dr. Rodrigo Ribeiro Paccola

Prof. Dr. Sergio Persival Baroncini Proença

Prof. Vladimir Guilherme Haach

## Avaliadores

Ana Lucia H. C. El Debs, SET-EESC-USP, Brasil

André Teofilo Beck, SET-EESC-USP, Brasil

Antonio Alves Dias, SET-EESC-USP, Brasil

Bruna Catoia, UFSCar, Brasil

Caio Gorla Nogueira, SET-EESC-USP, Brasil

Carlito Calil Junior, SET-EESC-USP, Brasil

Carlos M. T. T. Fernandes, IST, Portugal

Dimas Betioli Ribeiro, USP, Brasil

Edson Denner Leonel, SET-EESC-USP, Brasil

Fernando M. de Almeida Filho, UFSCar, Brasil

Francisco A. Rocco Lahr, SET-EESC-USP, Brasil

Gihad Mohad, UNIPAMPA, Brasil

Gilson Queiroz, DEES-UFMG, Brasil

Guilherme Parsekian, UFSCar, Brasil

Humberto Breves Coda, SET-EESC-USP, Brasil

Humberto Varum, Universidade de Aveiro, Portugal

Ivan Moura Belo, UTFPR, Brasil

Jefferson Sidney Camacho, FEIS-UNESP, Brasil

João Carlos Arantes, UFRN, Brasil

Jorge Munaiar Neto, SET-EESC-USP, Brasil

José Antonio Matthiesen, FEIS-UNESP, Brasil

José Samuel Giongo, SET-EESC-USP, Brasil

Julián Bravo-Castillero, Univ. de Havana, Cuba

Libânio Miranda Pinheiro, SET-EESC-USP, Brasil

Marcelo Machado, Brasil

Marcio Antonio Ramalho, SET-EESC-USP, Brasil

Márcio R. Silva Corrêa, SET-EESC-USP, Brasil

Maximiliano Malite, SET-EESC-USP, Brasil

Mounir Khalil El Debs, SET-EESC-USP, Brasil

Nilson Tadeu Mascia, FEC-UNICAMP, Brasil

Paulo Pagliosa, UFMS, Brasil

Paulo S. dos Santos Bastos, FEB-UNESP, Brasil

Pedro C. G. da Silva Vellasco, UERJ, Brasil

Ricardo Carrazedo, SET-EESC-USP, Brasil

Roberto Márcio Silva, DEES-UFMG, Brasil

Rodrigo Ribeiro Paccola, SET-EESC-USP, Brasil

Rogério Jose Marczak, UFRGS, Brasil

Sofia Diniz, DEES-UFMG, Brasil

Valdir Pignatta e Silva, EPUSP, Brasil

Valdir Pignatta e Silva, USP, Brasil

Vladimir Guilherme Haach, SET-EESC-USP, Brasil

Walter Savassi, SET-EESC-USP, Brasil



## SUMÁRIO

Concreto auto-adensável de alta resistência com baixo consumo de aglomerantes e adição de fibras de poliamida ou lã-de-rocha <i>Tobias Azevedo da Costa Pereira, Jefferson Benedicto Libardi Libório</i>	1
Programação orientada a objetos em FORTRAN <i>André Teófilo Beck, Felipe Alexander Vargas Bazán</i>	17
Abordagem orientada a objetos para implementação computacional de elementos finitos de placas <i>Samir Silva Saliba, Samuel Silva Penna, Roque Luiz Pitangueira</i>	37
Uso de fibra natural de sisal em blocos de concreto para alvenaria estrutural <i>Indara Soto Izquierdo, Marcio Antonio Ramalho</i>	55
Índice de confiabilidade de tubos de concreto armado com geometria ponta e bolsa <i>Jefferson Lins da Silva, Mounir Khalil El Debs</i>	73

