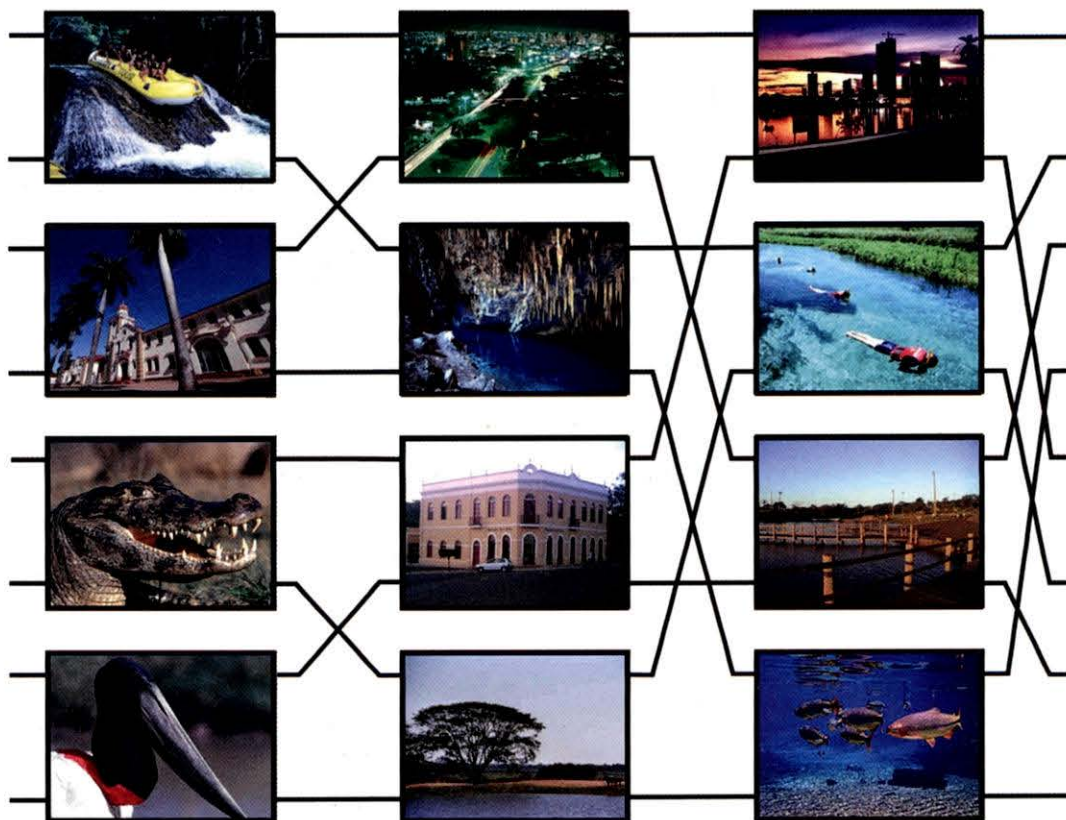


# IX Simpósio em Sistemas Computacionais



29 de Outubro a 1º de Novembro

Campo Grande, MS, Brasil

# WSCAD-SSC 2008

Promoção



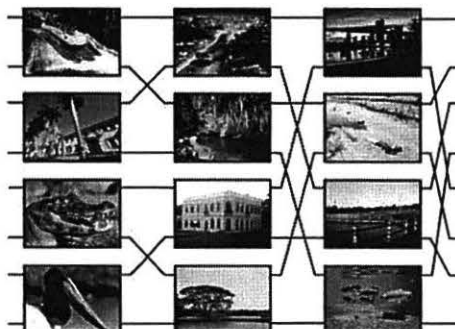
Organização



IX SIMPÓSIO EM  
SISTEMAS COMPUTACIONAIS

# IX SIMPÓSIO EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS

29 de Outubro a 1º de Novembro de 2008  
Campo Grande – MS – Brasil



## ANAIS

### Organizadores

Henrique Mongelli (UFMS)

Rafael Ramos dos Santos (UNISC)

### Editor

Sociedade Brasileira de Computação (SBC)

### Organização e Realização

Comissão Especial de Arquitetura de Computadores  
e Processamento de Alto Desempenho

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)



Editoração Eletrônica,  
Impressão e Acabamento



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE MATO GROSSO DO SUL**

Portão 14 - Estádio Morenão - Campus da UFMS  
Fone: (67) 3345-7200 - Campo Grande - MS  
e-mail: editora@editora.ufms.br

"Esta obra foi impressa a partir de originais compostos pelos autores e editores".

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Coordenadoria de Biblioteca Central – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil)

S612n      Simpósio em Sistemas Computacionais (9. : 2008 : Campo Grande, MS)  
              Anais [do] IX Simpósio em Sistemas Computacionais : 29 de outubro a 1º  
de novembro de 2008 / organizadores, Henrique Mongelli, Rafael Ramos dos  
Santos. -- [Porto Alegre] : SBC, 2008 (Campo Grande, MS : Ed. UFMS).  
              130 p. ; 21 cm.

245

Inclui bibliografia.  
ISBN 857669206-6

1. Professores – Formação – Países do MERCOSUL. I. Pesanha, Eurize  
Caldas. II. Sá, Antônio Lino Rodrigues de.

CDD (22) 370.71098

## Mensagem do Coordenador Geral

**B**em-vindos ao WSCAD-SSC 2008, o Simpósio em Sistemas Computacionais, um dos principais eventos do SBAC-PAD 2008, este ano na sua 9ª edição. Nesta edição o evento passa a ser um simpósio e está acontecendo em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Mato Grosso do Sul tem entre suas belezas naturais o Pantanal Sul e Bonito. O Pantanal é uma das maiores extensões alagadas contínuas do planeta, com rios sinuosos e tranqüilos. Bonito é o lugar onde a natureza mostra toda a sua exuberância. Desta forma, temos a certeza de que este evento será memorável, não somente pela qualidade das sessões técnicas, mini-cursos e palestras, mas também pelo ambiente turístico, que esperamos venham a contribuir para que tenham todos uma agradável estada.

O WSCAD-SSC vem recebendo uma crescente procura, demonstrado pelo número de artigos submetidos e pela sua qualidade, tornando-se um evento representativo das publicações na área de Processamento de Alto Desempenho em língua portuguesa no Brasil. Essa alta procura e qualidade fizeram com que a Comissão Especial de Arquitetura de Computadores e Processamento de Alto Desempenho transforma-se o Workshop em Simpósio. Com isto, temos dois eventos de qualidade na área de PAD, o SBAC com sua projeção internacional e o WSCAD-SSC no âmbito nacional.

Este ano, no WSCAD-SSC, além dos tradicionais Mini-Cursos, teremos quatro workshops (WEAC, WPUC, SINAPAD e LaGRID), o Concurso de Iniciação Científica (WSCAD-SSC-CTIC), a Maratona de Programação Paralela e o Concurso de Teses e Dissertações (WSCAD-SSC-CTD). Sem dúvida, com estes eventos, cria-se um ambiente para congrega toda comunidade de PAD e Arquitetura de Computadores num fórum completo.

Agradeço a todos os organizadores dos eventos anteriores, membros do Comitê de Programa, revisores e autores, que se dedicaram para dar ao WSCAD-SSC o brilho e reconhecimento nacional. Hoje, a comunidade nacional de PAD coloca o WSCAD-SSC no seu calendário anual e a maioria dos grupos de pesquisa no Brasil escolhem regularmente este evento para divulgar seus resultados mais recentes.

Gostaria de agradecer aos Professores Rafael R. dos Santos (UNISC) e Henrique Mongelli (UFMS), assim como todo o comitê de programa que, juntamente com os revisores convidados, avaliaram os trabalhos submetidos, não esquecendo de mencionar todos autores que enviaram seus artigos com os resultados de suas pesquisas, sem os quais não teria razão o acontecimento de nosso evento.

Importante também citar os membros da comissão organizadora dos eventos que congregam o SBAC-PAD 2008 e que foram incansáveis nas suas funções. Além disto, quero manifestar meu agradecimento especial aos membros do *Steering Committee*, que sempre auxiliaram no encaminhamento da organização do SBAC-PAD.

Agradecimentos especiais a todos nosso apoiadores: à SBC (Sociedade Brasileira de Computação), à IEEE Computer Society, à IFIP, às agências de fomento CAPES e CNPq, assim como nossos patrocinadores industriais que nos ajudam a trazer a academia perto da indústria.

Finalmente, desejamos a todos uma ótima conferência esperando que todos apreciem o WSCAD-SSC e os vários eventos do SBAC-PAD 2008.

*Edson Norberto Cáceres*  
Coordenador Geral

## Mensagem dos Coordenadores do Comitê de Programa

**B**em-vindos ao WSCAD-SSC 2008 e à Campo Grande. Com a abrangência que este evento tomou, a partir de 2008, ele deixa de ser um workshop e passa a ser um Simpósio, com denominação “Simpósio em Sistemas Computacionais”, WSCAD-SSC. Assim, é com grande satisfação que apresentamos a Nona Edição do Simpósio em Sistemas Computacionais, um evento que proporciona o encontro de pesquisadores, professores, estudantes e profissionais que atuam em Processamento de Alto Desempenho.

O WSCAD-SSC 2008 teve nesta edição 85 artigos completos submetidos e 7 propostas de mini-cursos. Cada artigo foi avaliado por pelo menos 3 avaliadores sendo que a grande maioria recebeu 4 avaliações. Ao final do processo de avaliação, composto por um comitê de 69 pesquisadores da área, 32,94% dos artigos foram selecionados para publicação e apresentação totalizando 28 artigos completos.

Além de artigos completos e mini-cursos, um comitê especial avaliou os 32 artigos de iniciação científica submetidos para o Concurso de Trabalhos de Iniciação Científica em Arquitetura de Computadores e Computação de Alto Desempenho (WSCAD-CTIC) de onde 15 artigos foram selecionados. Foram ainda submetidos 16 artigos para o concurso de Concurso de Teses e Dissertações em Arquitetura de Computadores e Computação de Alto Desempenho (WSCAD-CTD) dos quais foram selecionados 3 teses e 3 dissertações.

Neste ano, o WSCAD-SSC traz uma novidade. Os 10 melhores artigos selecionados e apresentados durante o evento serão convidados a submeter um versão completa, em inglês, para uma edição especial do International Journal of High Performance Systems Architecture - IJHSPA. Gostaríamos de agradecer neste momento em especial aos Professores Felipe França e Nadia Nedjah, editores da IJHSPA, pelo convite e oportunidade, o que demonstra o reconhecimento e o crescimento deste evento.

Para finalizar gostaríamos também de agradecer a todos os autores que submeteram o resultado de seus trabalhos para o WSCAD-SSC 2008 que alcançou neste ano um dos números mais altos de submissões desde a sua primeira edição. Não podemos deixar de agradecer também a todos os membros do comitê de programa e a todos os revisores pelo excelente trabalho realizado. Com relação a organização agradecemos também a Amaury de Castro Jr., Luciano Gonda, Ronaldo Ferreira, à PROPP/UFMS e ao Professor Edson Cáceres pela organização geral do evento.

Desejamos a todos uma excelente e proveitosa estada em Campo Grande e que este momento sirva de motivação para a continuidade dos seus trabalhos.

*Rafael Santos e Henrique Mongelli*  
Coordenadores do Comitê de Programa  
WSCAD-SSC 2008



# Sumário

## Sessão 1 – Algoritmos Paralelos e Distribuídos

Paralelização de Metaheurísticas para Execução Autônoma em Grades Computacionais .....	3
<i>Aletéia Araújo (UCB)</i>	
Método SOR Paralelo na Simulação das Equações de Navier-Stokes 2D .....	11
<i>Guilherme Galante (Unioeste), Rogério Rizzi (Unioeste), Darlon Vasata (EP-USP)</i>	
Um Compressor de Arquivos Paralelo Compatível com o Bzip2 .....	19
<i>Vinicius Dalto do Nascimento (UFRJ), Davi Garcia (UFRJ), Gabriel Silva (UFRJ)</i>	
Métodos Multigrid Paralelos em Malhas Não Estruturadas Aplicados à Simulação de Problemas de Dinâmica de Fluidos Computacional e Transferência de Calor .....	27
<i>Guilherme Galante (Unioeste), Rogério Rizzi (Unioeste)</i>	
Algoritmos Distribuídos para Roteamento em Redes Tolerantes a Atrasos e Desconexões .....	35
<i>Anna Dolejsi (UFF), Gabriel Argolo (UFF), Lúcia Drummond (UFF), Melba Gorza (UFF)</i>	

## Sessão 2 – Arquiteturas I

DTSD: Uma Arquitetura com Mecanismo Híbrido de Execução .....	45
<i>Fernando Almeida (UFES), Alberto De Souza (UFES), Edil Fernandes (COPPE-UFRJ)</i>	
IPNoSys: uma nova arquitetura paralela baseada em redes em chip .....	53
<i>Silvio Fernandes (UFRN), Bruno Cruz de Oliveira (UFRN), Miklécio Costa (UFRN), Ivan Silva (UFRN)</i>	
FlowPGA: DataFlow de Aplicações em FPGA .....	61
<i>Leandro Marzulo (COPPE/UFRJ), Fabio Flesch (COPPE UFRJ), Alexandre Nery (COPPE UFRJ), Felipe França (COPPE-UFRJ), Edil Fernandes (COPPE-UFRJ)</i>	

### Sessão 3 – Aplicações de Alto Desempenho

Investigação sobre o uso de Multiprogramação Leve como Alternativa para a Estimação de Movimento na Compressão de Vídeos de Alta Resolução .....	71
<i>João Vortmann (UFPEL), Rafael Petry (UFPEL), Guilherme Corrêa (UFPEL), Fabiane Rediess (UFPEL), Luciano Agostini (UFPEL), Gerson Geraldo H. Cavalheiro (UFPEL)</i>	
Explorando Afinidade de Memória em Arquiteturas NUMA .....	76
<i>Christiane Ribeiro (Universite Joseph Fourier), Vania Marangozova-Martin (Laboratoire D'Informatique De Grenoble), Jean-Francois Mehaut (Laboratoire d'Informatique de Grenoble), Fabrice Dupros (BRGM - Orléans), Alexandre Carissimi (UFRGS)</i>	
Uma Abordagem para Composição de Clusters Eficientes na Execução do Modelo Numérico WRF de Previsão do Tempo .....	84
<i>Luiz Carlos Pinto (UFSC), Luiz Henrique Tomazella (UFSC), Mario Dantas (UFSC)</i>	
Armazenamento de Imagens Médicas DICOM em Sistemas de Arquivos Distribuídos .....	91
<i>Douglas Dyllon J. de Macedo (UFSC), Hilton Perantunes (UFSC), Aldo Wangenheim (UFSC), Mario Dantas (UFSC)</i>	

### Sessão 4 – Escalonamento e Balanceamento de Carga

Balanceamento Dinâmico de Requisições em Cluster de Servidores Web .....	101
<i>Jo Sato (UEM), João Martini (UEM), Ronaldo A. L. Goncalves (UEM)</i>	
Aprendizado por Reforço aplicado a escalonamento em Grids .....	109
<i>Ines Dutra (Universidade do Porto), Marta Mattoso (COPPE/UFRJ), Bernardo Costa (COPPE/UFRJ)</i>	
Controle de Granularidade com threads em Programas MPI Dinâmicos .....	117
<i>João Lima (UFRGS), Nicolas Maillard (II-UFRGS)</i>	
Algoritmos para escalonamento de tarefas em plataformas heterogêneas usando o paradigma mestre-escravo .....	125
<i>Fabio Nishihara (USP), Alfredo Goldman (USP)</i>	

### Sessão 5 – Arquiteturas II

Uma Arquitetura para Compressão de Código em Processadores Embarcados .....	135
<i>André da Silva (UFRJ), Gabriel Silva (UFRJ)</i>	
Verificação em Hardware de Componentes de Comunicação .....	143
<i>Maikel Kolling (UNISC), Felipe Kuentzer (UNISC), Cristiano Battisti (UNISC), Cristiano Both (UFRGS), Rafael dos Santos (CEITEC/UNISC), Tatiana dos Santos (CEITEC)</i>	

19	PBIW: Uma Codificação de Instruções Alternativa para Arquiteturas de Alto Desempenho .....	151
	<i>Rafael Batistella (UNICAMP), Ricardo Santos (UCDB), Rodolfo Azevedo (UNICAMP)</i>	

## Sessão 6 – Avaliação de Desempenho

Um Estudo do Impacto de Desempenho de Dois Sistemas Genéricos de Comunicação em Grupo sobre o JGroups .....	161
<i>Leandro Holanda Pinto (UNIFOR), Nabor Mendonca (UNIFOR), Rafael Barbosa (UNIFOR), Jonathan D'Orleans (UNIFOR), Fernando Trinta (UNIFOR), Henrique Teófilo (UNIFOR)</i>	
Análise Comparativa de Desempenho do Hipervisor Xen: Paravirtualização versus Virtualização Total .....	169
<i>Ronaldo Santos (UFESM), Andrea Charao (UFESM)</i>	
PowerSMT: Ferramenta para Análise de Consumo de Potência em Arquiteturas SMT .....	177
<i>Rogério A. Goncalves (UEM), Ronaldo A. L. Goncalves (UEM)</i>	
Algoritmos de Otimização para Simulação Distribuída de Arquiteturas Complexas .....	185
<i>Joel Pereira (UNISC), Rafael dos Santos (CEITEC/UNISC), Joao Furtado (UNISC), Tatiana dos Santos (CEITEC)</i>	
Mecanismo de Otimização de Consumo de Energia e Desempenho Baseado na Variação de Parâmetros de Memória Cache e do Processador NIOSII .....	193
<i>Abel Silva-Filho (UFPE), Sidney Lima (UEPE)</i>	

## Sessão 7 – Linguagens, Compiladores e Ferramentas para Alto Desempenho

HieraAnalyses - Uma ferramenta para análise hierárquica de programas paralelos .....	203
<i>Thatyana Seraphim (USP), Gonzalo Travieso (USP), Enzo Seraphim (UNIFEI)</i>	
Tratamento de Exceções Orientado a Contextos .....	211
<i>Fabiane Dillenburg (UNISINOS), Jorge Barbosa (Unisinos)</i>	
Avaliando e Comparando Diferentes Estruturas de Programas Paralelos Através de Modelos Analíticos de Desempenho .....	219
<i>Jean Laine (USP), Edson Midorikawa (USP)</i>	
HLS: Modelo para Desenvolvimento de Aplicações Sensíveis à Localização .....	227
<i>Cícero Raupp Rolim (Unisinos), Nelson Buis Sonntag (Unisinos), Jorge Barbosa (Unisinos)</i>	
Índice de Autores .....	235

# IX SIMPÓSIO EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS

## **Coordenação Geral** **SBAC-PAD 2008/WSCAD-SSC 2008**

Edson Norberto Cáceres (UFMS)

## **Coordenação do Comitê de Programa** **WSCAD-SSC 2008**

Rafael Ramos dos Santos (UNISC)

Henrique Mongelli (UFMS)

## **Comitê Organizador** **SBAC-PAD 2008/WSCAD-SSC 2008**

Amaury Antônio de Castro Junior (UFMS)

Bruno R. Schulze (LNCC)

Danielle Passos de Ruchkys (UCDB)

Edson Norberto Cáceres (UFMS)

Henrique Mongelli (UFMS)

Irineu Sotoma (UFMS)

Luciano Gonda (UCDB)

Marco Aurélio Stefanés (UFMS)

Rafael Ramos dos Santos (UNISC)

Ricardo Ribeiro dos Santos (UCDB)

Ronaldo Alves Ferreira (UFMS)

Viktor Prasanna (USC)

Wagner Meira (UFMG)

Walfredo Cirne (UFMG/Google)

## ***Steering Committee*** **SBAC-PAD 2008/WSCAD-SSC 2008**

Alberto F. De Souza (UFES)

Claudio L. Amorim (UFRJ)

Jairo Panetta (INPE)

Jean-Luc Gaudiot (UCI, USA)

Liria M. Sato (USP)

Philippe O. A. Navaux (UFRGS)

Rajkumar Buyya (U. of Melbourne, Austrália)

Siang W. Song (USP)

Vinod Rabello (UFF)

Wagner Meira Jr. (UFMG)

# IX SIMPÓSIO EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS

## Comitê de Programa – WSCAD-SSC 2008

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Adenauer Yamin (UCPEL/UFPEL)         | Jairo Panetta (INPE/CPTEC)           |
| Alba Melo (UnB)                      | João Martini (UEM)                   |
| Alberto de Souza (UFES)              | Jorge Barbosa (UNISINOS)             |
| Alexandre Carissimi (UFRGS)          | José Cunha (UNL, Portugal)           |
| Alfredo Goldman (USP)                | José Saito (UFSCar)                  |
| Andrea Charao (UFMS)                 | Lúcia Drummond (UFF)                 |
| Augusto Sousa (FEUP)                 | Lucia Catabriga (UFES)               |
| Avelino Zorzo (PUC-RS)               | Luis Carlos Trevelin (UFSCar)        |
| Benhur Stein (UFMS)                  | Luiz Gustavo Leão Fernandes (PUC-RS) |
| Carlos Holbig (UPF)                  | Marcelo Pasin (ENS Lyon)             |
| Carlos Augusto Martins (PUC-MG)      | Marco Gubitoso (USP)                 |
| Cesar De Rose (PUCRS)                | Marco Stefanos (UFMS)                |
| Claudio Amorim (UFRJ)                | Marcos Cavenaghi (UNESP)             |
| Claudio Geyer (UFRGS)                | Maria Clícia Castro (UERJ)           |
| Cristiana Bentes (UERJ)              | Marilton Aguiar (UCPel)              |
| Cristina Boeres (UFF)                | Marinho Barcellos (UFRGS/PUCRS)      |
| Cristina Murta (CEFET-MG)            | Mario Dantas (UFSC)                  |
| Denise Stringhini (Mackenzie)        | Mauricio Pilla (UFPEL)               |
| Dilma Silva (IBM)                    | Nahri Moreano (UFMS)                 |
| Dorgival Guedes (UFMG)               | Nicolas Maillard UFRGS               |
| Edson Cáceres (UFMS)                 | Paulo Lopes de Souza (ICMC/USP)      |
| Edson Midorikawa (USP)               | Philippe Navaux (UFRGS)              |
| Edward Moreno (UEA)                  | Rafael Avila (UNISINOS)              |
| Enrique Carrera (USFQ, Equador)      | Rafael dos Santos (CEITEC/UNISC)     |
| Felipe França (UFRJ)                 | Renato Ferreira UFMG                 |
| Fernando Dotti (PUC-RS)              | Ricardo Dorneles (UCS)               |
| Fernando Silva (UP, Portugal)        | Ricardo Farias (UFRJ)                |
| Francisco Souza (UFPI)               | Ronaldo Ferreira (UFMS)              |
| Gabriel Silva (UFRJ)                 | Ronaldo A. L. Goncalves (UEM)        |
| Gerson Geraldo H. Cavalheiro (UFPEL) | Siang Song (USP)                     |
| Gonzalo Travieso (USP)               | Tatiana dos Santos (CEITEC)          |
| Hélio Guardia (UFSCar)               | Tiarajú Diverio (UFRGS)              |
| Henrique Mongelli (UFMS)             | Vitor Costa (UFRJ)                   |
| Ines Dutra (UP, Portugal)            | Wagner Meira, Jr. (UFMG)             |
| Ivan Silva (UFRN)                    |                                      |

# IX SIMPÓSIO EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS

## Avaliadores Externos – WSCAD-SSC 2008

Alessandra Dahmer (UNISC)	Marcelo Strzykalski (PUC-RS)
Aletéia Araújo (UCB)	Marco Antonio Alves (UFRGS)
Aline Nascimento (UFF)	Mariana Kolberg (PUC-RS)
Amarildo da Costa (IME)	Mônica Py (UFRGS)
Anderson Faustino (UEM)	Nuno Fonseca (IMCB, Portugal)
Carlos Bazilio (UFF)	Pedro Ribeiro (UP, Portugal)
Cristiano Both (UFRGS)	Priscila M V Lima (UFRJ)
Cristina Nunes (PUC-RS)	Raphael Camargo (USP)
Daniel de Angelis Cordeiro (USP)	Renato Dutra (UFRJ)
Edson Moreno (PUC-RS)	Ricardo Rocha (UP, Portugal)
Henrique Cota (UFRGS)	Rolf Molz (UNISC)
Henrique Freitas (PUC-MG)	Sergio Kostin (UFRJ)
Jacir Bordim (UnB)	Silvana Rossetto (UFF)
Jean Laine (USP)	Simone da Costa (UFPEL)
Lauro Whately (UFRJ)	Simone Pech (UFRJ)
Lucas Ferrari de Oliveira (UFPEL)	Tiago Ferreto (PUC-RS)
Luis Maltar Castello Branco (UFRJ)	Wagner Al-Alam (UCPEL)
Marcelo Lobosco (UFJF)	Wanderson Roger Azevedo Dias (UFAM)

# **SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC)**

## **Diretoria**

### **Presidente**

José Carlos Maldonado (ICMC-USP)

### **Vice-Presidente**

Virgílio Augusto Fernandes Almeida (UFMG)

### **Diretor de Administração**

Carla Maria Dal Sasso Freitas (UFRGS)

### **Diretor de Finanças**

Paulo Cesar Masiero (ICMC-USP)

### **Diretor de Eventos e Comissões Especiais**

Marcelo Walter (UFPE)

### **Diretor de Educação**

Edson Norberto Cáceres (UFMS)

### **Diretor de Publicações**

Karin Breitman (PUC-Rio)

### **Diretor de Planejamento e Programas Especiais**

Augusto Sampaio (UFPE)

### **Diretor de Secretarias Regionais**

Aline dos Santos Andrade (UFBA)

### **Diretor de Divulgação e *Marketing***

Altigran Soares da Silva (UFAM)

### **Diretor de Regulamentação da Profissão**

Ricardo de Oliveira Anido (UNICAMP)

### **Diretor de Eventos Especiais**

Carlos Eduardo Ferreira (USP)

### **Diretor de Cooperação com Sociedades Científicas**

Taisy Silva Weber (UFRGS)

# **SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC)**

## **Membros do Conselho da Sociedade**

### **Mandato 2007-2011**

Cláudia Maria Bauzer Medeiros (UNICAMP)  
Roberto da Silva Bigonha (UFMG)  
Cláudio Leonardo Lucchesi (UNICAMP)  
Daltro José Nunes (UFRGS)  
André Ponce de Leon F. de Carvalho (ICMC - USP)

### **Mandato 2005 - 2009**

Ana Carolina Salgado (UFPE)  
Jaime Simão Sichman (USP)  
Daniel Schwabe (PUC-Rio)  
Vera Lúcia Strube de Lima (PUCRS)  
Raul Sidnei Wazlawick (UFSC)

### **Suplentes - Mandato 2007-2009**

Ricardo Augusto da Luz Reis (UFRGS)  
Jacques Wainer (UNICAMP)  
Marta Lima de Queiroz Mattoso (UFRJ)

### **Coordenação da Comissão Especial de Arquitetura de Computadores e Processamento de Alto Desempenho**

Alberto Ferreira de Souza (UFES)