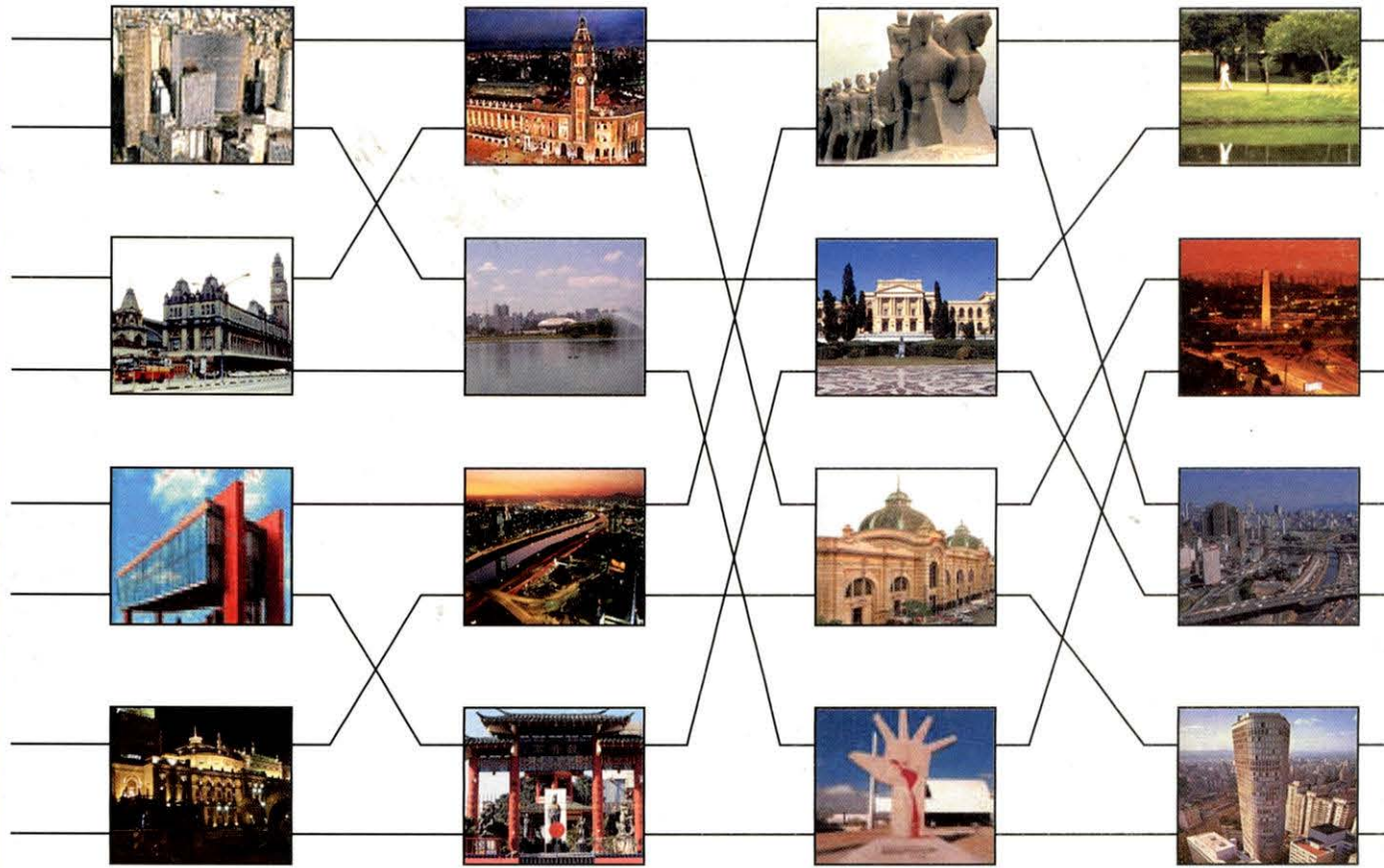


# IV Workshop em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho



São Paulo - SP - Brasil - 10 a 12 de Novembro

# WSCAD 2003

Promoção



Organização



Escola  
Politécnica

USP



PUC Minas

UFMG

# **IV WORKSHOP EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS DE ALTO DESEMPENHO**

10 a 12 de Novembro de 2003  
São Paulo – São Paulo – Brasil

## **ANAIS**

### **Promoção**

SBC – Sociedade Brasileira de Computação  
Comissão Especial de Arquitetura de Computadores e  
Processamento de Alto Desempenho

### **Edição**

Carlos Augusto Paiva da Silva Martins (PUCMG)  
Wagner Meira Jr. (UFMG)  
Edson T. Midorikawa (USP)  
Liria Matsumoto Sato (USP)

### **Organização**

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Universidade de São Paulo

### **Realização**

Universidade de São Paulo



CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Workshop em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho  
(4 : 2003 : São Paulo)

Anais WSCAD 2003 / IV Workshop em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho; ed. por C.A.P.S. Martins, W. Meira Jr., E.T. Midorikawa, L.M. Sato. -- São Paulo, 2003.

ix, 191 p.

1.Arquitetura de computadores 2.Processamento de alto desempenho I.Martins, Carlos Augusto Paiva da Silva II.Meira Jr., Wagner III.Midorikawa, Edson Toshimi IV.Sato, Liria Matsumoto V.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica II.t.

CDD 004.22  
004.3585

“Esta obra foi impressa a partir de originais entregues,  
já compostos pelos autores”.

Arte Gráfica do Evento / Capa: Graphite Studio de Comunicação Visual  
Impressão: Grimart Gráfica / Embracop Empresa Brasileira de Cópias

## **APRESENTAÇÃO**

É com enorme satisfação que, em nome do Comitê de Programa e do Comitê de Organização, saudamos a todos os participantes do IV Workshop em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho (WSCAD 2003). O WSCAD é um evento promovido anualmente pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), através de sua Comissão Especial de Arquitetura de Computadores e Processamento de Alto Desempenho. O WSCAD é um fórum de discussão em Português, de desenvolvimentos recentes e resultados preliminares nas diversas áreas que compõem a Arquitetura de Computadores e o Processamento de Alto Desempenho.

Este ano, o WSCAD será realizado em São Paulo, juntamente com o "15th Symposium on Computer Architecture and High Performance Computing" (SBAC-PAD'2003), conferência em inglês com público internacional da qual o WSCAD se originou. A coordenação do Comitê de Organização dos dois eventos ficou a cargo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, favorecendo a integração das suas diversas atividades.

O principal objetivo do WSCAD é difundir resultados recentes de pesquisa na área através de sessões técnicas, palestras convidadas, mini-cursos e mostra de ferramentas. Este ano, o WSCAD recebeu o número recorde de 57 submissões de artigos completos, 15 artigos resumidos de iniciação científica, 7 artigos resumidos de apresentação de ferramentas e 10 propostas de mini-cursos, dos quais foram selecionados pelo Comitê de Programa para apresentação e inclusão nestes anais 19 artigos completos, 8 artigos resumidos de iniciação científica, 5 artigos resumidos de apresentação de ferramentas e 4 mini-cursos, após um rigoroso processo de avaliação. O programa do evento inclui ainda 4 palestras convidadas proferidas por pesquisadores de renome internacional.

Inúmeras pessoas e instituições contribuíram para que a realização do WSCAD 2003 fosse possível. Inicialmente, gostaríamos de agradecer o apoio da Comissão Especial de Arquitetura de Computadores e Processamento de Alto Desempenho e o convite recebido para coordenar o Comitê de Programa este ano. Também gostaríamos de agradecer a todos os membros do Comitê de Programa pelo cuidadoso trabalho de avaliação realizado e que resultou em um programa técnico da melhor qualidade. A todos os membros do Comitê de Organização, em particular à sua Coordenadora, Liria Matsumoto Sato, e ao Edson Midorikawa, os nossos sinceros agradecimentos pelo excelente trabalho realizado e pelo auxílio recebido na preparação e publicação destes anais. Gostaríamos de agradecer ainda à SBC pela cessão do sistema que permitiu a submissão e a realização do processo de revisão dos artigos de forma eletrônica. Também não poderíamos deixar de agradecer o apoio recebido do CNPq, da CAPES, da FINEP, da IFIP e da USP, bem como das diversas empresas e instituições que com o seu patrocínio demonstraram acreditar na realização deste workshop como uma ação importante para o desenvolvimento da área no Brasil. Finalmente, os nossos agradecimentos a todos os autores que submeteram os seus artigos para o WSCAD 2003 e que, desta forma, tornaram possível a sua realização.

Para terminar, gostaríamos de desejar aos participantes do WSCAD 2003 uma agradável estada em São Paulo e que o workshop propicie a todos não só excelentes momentos de discussão científica e aprendizado mútuo, mas também a oportunidade de conhecer e desfrutar esta grande cidade.

São Paulo, novembro de 2003.

Carlos Augusto Paiva da Silva Martins  
Wagner Meira Jr.  
Coordenadores do WSCAD 2003

# **IV WORKSHOP EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS DE ALTO DESEMPENHO**

## **Coordenadores do Comitê de Programa**

Carlos Augusto Paiva da Silva Martins (PUCMG)  
Wagner Meira Jr. (UFMG)

## **Coordenação Geral**

Liria Matsumoto Sato (USP)

## **Coordenador do Comitê de Organização**

Edson T. Midorikawa (USP)

## **Membros do Comitê de Programa**

Alba C. M. A. Melo - UnB  
Alberto F. de Souza - UFES  
Antonio A. Froehlich - UFSC  
Antonio Marinho P. Barcelos - UNISINOS  
Avelino F. Zorzo - PUCRS  
Carlos A. P. S. Martins - PUC-MG  
César A. F. De Rose - PUCRS  
Edson Midorikawa - PCS/EPUSP/USP  
Eduardo W. Bergamini - INPE  
Edward David Moreno Ordonez - FES  
Felipe M. G. França - UFRJ  
Fernando L. Dotti - PUCRS

Gerson G. H. Cavalheiro - UNISINOS  
Ivan Saraiva Silva - UFRN  
José H. Saito - UFSCar  
Luis Carlos Trevelin - UFSCar  
Marcelo Pasin - UFSM  
Mario A. R. Dantas - UnB  
Roland Teodorowish - Ulbra  
Ronaldo Gonçalves - UEM  
Tiaraju A. Diverio - UFRGS  
Wagner Meira Jr. - UFMG  
Walfredo Cirne - UFPB

## **Comitê de Organização**

Carlos A. P. da Silva Martins - PUC-MG  
Wagner Meira Jr. - UFMG  
Edson Midorikawa - PCS/EPUSP/USP  
João A. Zuffo - LSI/EPUSP/USP

Edson dos S. Moreira - CCE/USP  
Marília J. Caldas - LCCA/USP  
Luis C. Trevelin - UFSCAR  
Edmundo Castro - CENAPAD/SP

## **Avaliadores Externos**

Amarildo Costa  
Antônio Candia  
Benhur Stein  
Bruno Coutinho  
Bruno Abrahão  
Cristina Bôeres  
Cristina Ciferri  
Diego Kreutz  
Edson Granja  
Edson Padoin  
João Martini  
José Costa Neto  
José Germano Haab  
Liria Matsumoto Sato  
Leonardo Schenkel  
Luis Maltar Castelo Branco  
Luiz Gustavo Fernandes  
Márcia Cera  
Marcos Cavenaghi  
Mário Marino  
Nicolas Mainard  
Rainer Couto  
Rodrigo Mello  
Tiago Ferreto  
Wong Hao Chi

# **SBC - Sociedade Brasileira de Computação**

## **Diretoria**

Presidente: Cláudia Maria Bauzer Medeiros (UNICAMP)  
Vice-Presidente: José Carlos Maldonado (ICMC - USP)  
Administrativa e Finanças: Carla Maria Dal Sasso Freitas (UFRGS)  
Eventos e Comissões Especiais: Karin Breitmann (PUC-Rio)  
Educação: Marcos José Santana (USP - São Carlos)  
Publicações: Ana Carolina Salgado (UFPE)  
Planejamento e Programas Especiais: Robert Carlisle Burnett (PUC-PR)  
Secretarias Regionais: Edson Norberto Cáceres (UFMS)  
Divulgação e Marketing: Sérgio Cavalcante (UFPE)  
Regulamentação da Profissão: Roberto da Silva Bigonha (UFMG)  
Eventos Especiais: Ricardo de Oliveira Anido (UNICAMP)

## **Conselho**

### **Membros Titulares**

#### **Mandato 2001-2005**

Paulo Cesar Masiero (USP - São Carlos)  
Rosa Maria Vicari (UFRGS)  
Sergio de Mello Schneider (UFU)  
Tomasz Kowaltowski (UNICAMP)  
Ricardo Augusto da Luz Reis (UFRGS)

#### **Mandato 2003-2007**

Flávio Rech Wagner (UFRGS)  
Luiz Fernando Gomes Soares (PUC-Rio)  
Siang Wun Song (USP)  
Ariadne Carvalho (UNICAMP)  
Taisy Silva Weber (UFRGS)

### **Membros Suplentes**

Daniel Schwabe (PUC-Rio)  
Marcelo Walter (UNISINOS)  
André Carvalho (ICMC - USP)  
Raul Sidnei Wazlawicki (UFSC)

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

Liria Matsumoto Sato (USP)

## Índice dos Autores

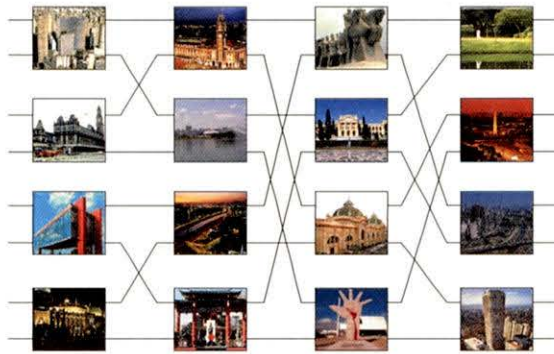
Abreu, Eduardo M. ....	188
Alcalde, Bernardo Frederes Krämer .....	168
Almeida, Fernando Líbio L. ....	64
Almeida, Virgilio Augusto F. ....	180
Amorim, Claudio L. ....	9, 33
Augustin, Iara .....	164
Ávila, Rafael Bohrer .....	1
Bassani Neto, Oswaldo .....	149
Batista, Gladyston Pereira .....	172, 186
Benitez, Epifanio Dinis .....	141
Biachini, Calebe de P. ....	125
Carvalho, Marconi F. P. R. de .....	188
Catabriga, Lúcia .....	156
Cavalheiro, Gerson Geraldo H. ....	117, 141
Cera, Márcia Cristina .....	133
Cordeiro, Eduardo S. ....	152, 182
Costa Neto, José Craveiro da .....	101
Costa, Luciano da Fontoura .....	88
Costa, Robson .....	176
Cruvinel, Paulo Estevão .....	88
Cunha, Gerson N. da .....	188
Dal Pizzol, Guilherme .....	56
Dall'Agnol, Evandro Clivatti .....	117, 141
Dias, Gláucia Oliveira .....	49
Dias, Silvano .....	9
Diverio, Tiarajú Asmuz .....	168
El Saifi, Mohamad M. ....	125
Fardin Jr., Dijalma .....	156
Frainer, Gustavo .....	164
Franceschi, Analúcia Schiaffino Morales De .....	176
Freitas, Christian Daros de .....	64
Geyer, Cláudio Fernando Resin .....	25, 164
Gomes Jr., Augusto M. ....	125
Gomes, Daniel de Carvalho .....	172, 186
Gomes, Ricardo Junqueira .....	184
Hölbjg, Carlos Amaral .....	168
Kreutz, Diego Luís .....	109, 133
Laine, Jean M. ....	125
Lima, Cristiano Cachapuz e .....	25
Lobosco, Marcelo .....	33
Marândola, Jussara Ferreira .....	72
Marques Neto, Humberto Torres .....	180
Marquezan, Clarissa Cassales .....	1
Martins, Carlos Augusto P. S. ....	41, 72, 152, 172, 182, 184, 186
Massetto, Francisco I. ....	125



Meira Jr., Wagner.....	9, 180
Melo, Alba Cristina Magalhães Alves de .....	49
Midorikawa, Edson T.....	125
Minatel, Edson Roberto .....	88
Moraes, Ricardo Alexandre Reinaldo .....	176
Morandi Júnior, Paulo Sérgio .....	168
Moreno, Edward David.....	80
Muniz, Leonardo .....	156
Navaux, Philippe O. A. ....	1, 17, 56
Oliveira, Frederico Marvila de.....	180
Oliveira, Helio M. de .....	125
Panetta, Jairo .....	96
Pasin, Marcelo .....	17, 133
Paula, Nilton César de.....	101
Penha, Dulcinéia O. da.....	41
Pereira, Fabio Dacêncio.....	80
Pereira, Mauricio Fernando Lima .....	88
Pinho, Ramon Duarte.....	160
Pousa, Christiane V. ....	41
Real, Rodrigo.....	164
Reis Jr., Neyval Costa .....	64, 156
Righi, Rodrigo da Rosa.....	17, 133
Rocha, Henrique Santos.....	172, 18
Rodrigues, Luiz Flavio .....	96
Saito, José Hiroki .....	88
Sato, Liria M.....	101, 125, 149
Silva, Alessandro Ribeiro da .....	160
Silva, Anderson.....	9
Silva, Jorge Luiz e .....	88
Silva, Luciano da.....	164
Silva, Rafael M. da .....	33
Simões, Sérgio N. ....	156
Soares, Tays C. A. P. ....	152, 182
Souza, Alberto F. De.....	64, 156
Souza, Soterio F. De.....	156
Staehtler, Wagston Tassoni .....	56
Stefani, Italo G. A. ....	152, 182
Stein, Benhur .....	109
Tomita, Simone .....	96
Trevisan, Thobias.....	9
Valli, Andrea Maria P. ....	156
Vasconcelos, Leonan Felipe de Souza.....	172, 186
Vieira Jr., Airton C.....	188
Villa Real, Lucas Correia.....	117, 141
Whately, Lauro .....	33
Yamin, Adenauer Correa .....	25, 164

# WSCAD 2003

São Paulo - SP - Brasil - 10 a 12 de Novembro



## Patrocínio

