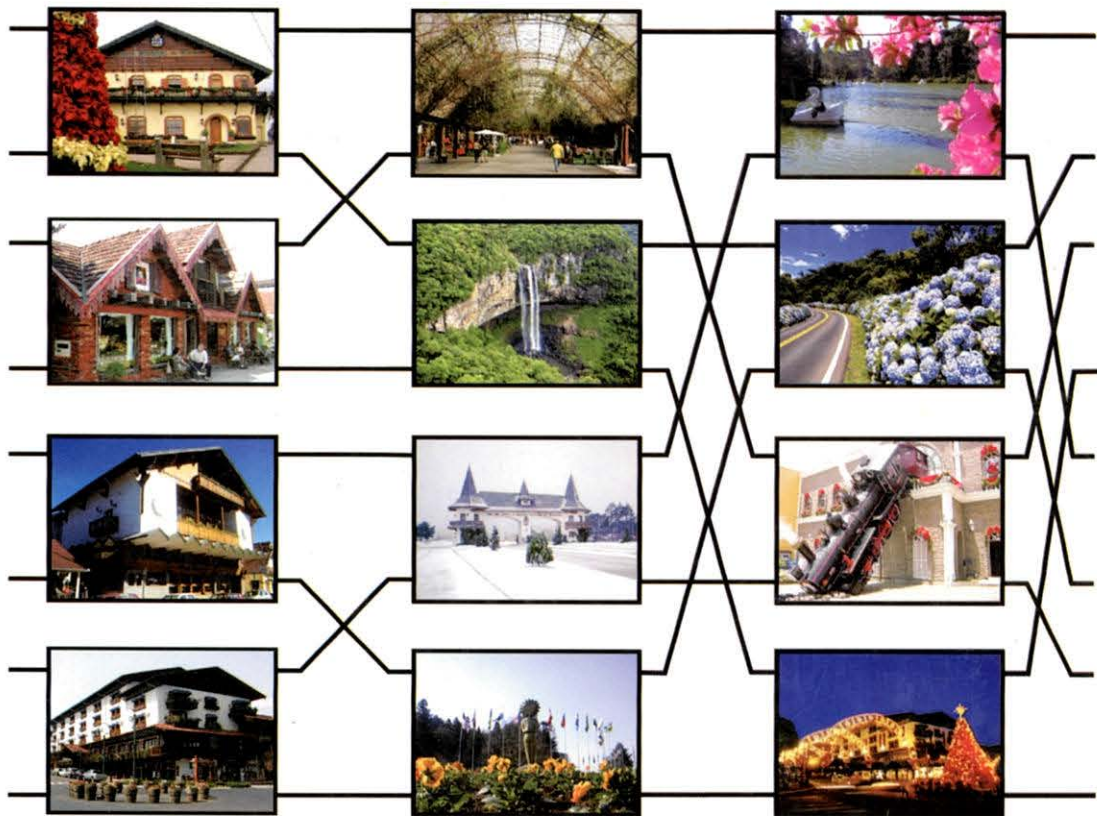


# VIII Workshop em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho



24 a 27 de Outubro

Gramado, RS, Brasil

# WSCAD

# 2007

Promoção



Organização



**VIII WORKSHOP EM  
SISTEMAS COMPUTACIONAIS  
DE  
ALTO DESEMPENHO**

# VIII WORKSHOP EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS DE ALTO DESEMPENHO

24 a 27 de Outubro de 2007  
Gramado – RS – Brasil

## ANAIS

### Editores

Adenauer Corrêa Yamin (UCPEL)  
Ivan Saraiva Silva (UFRN)  
Philippe O. A. Navaux (UFRGS)

### Promoção

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

### Organização e Realização

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
Universidade Católica de Pelotas (UCPEL)  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

UFRN



## CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Workshop em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho  
(8 : 2007 : Gramado)

Anais WSCAD 2007 / VIII Workshop em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho; ed. A. C. Yamin, I. S. Silva, P. O. A. Navaux – Gramado, 2007.

xii, 180p.

ISBN 978-85-7669-151-8

1. Arquitetura de computadores 2. Processamento de alto desempenho  
I. Yamin, A. C. II. Silva, I. S. III. Navaux, P. O. A.

CDD 004.22  
004.35.85

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

Capa: Rodrigo da Rosa Righi  
Gráfica: Evangraf, Porto Alegre, RS

## Mensagem do Coordenador Geral

Bem-vindos ao WSCAD 2007, o Workshop em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho, um dos principais eventos do SBAC-PAD 2007, este ano na sua 7ª edição. Nesta edição o evento está acontecendo em Gramado, cidade que sediou, faz 20 anos, o primeiro SBAC-PAD. A cidade de Gramado, com sua tradição germânica acolherá com grande satisfação a todos congressistas tornando nosso evento memorável tanto pela sua qualidade nas seções técnicas como pelo ambiente turístico, que esperamos venham a contribuir para que tenham todos uma agradável estada.

O WSCAD , 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. Com isto criou-se uma dupla de eventos de qualidade na área de PAD, o SBAC com sua projeção internacional e o WSCAD no ambiente nacional.

Este crescimento e dinâmica do WSCAD, levou este ano a, além dos tradicionais Mini-Cursos, apresentar 2 novos eventos, um Concurso de Iniciação Científica, o WSCAD-CTIC, sob a coordenação dos professores Carlos Martins e Gerson Cavalheiro, e o Concurso de Teses e Dissertações, o WSCAD-CTD, sob a coordenação da professora Liria Sato. Sem dúvida, que com estes novos eventos, está sendo criado um esforço para congregar toda comunidade de PAD e Arquitetura de Computadores num fórum completo.

Neste momento gostaria de agradecer o ótimo trabalho dos Professores Adenauer Corrêa Yamin e Ivan Saraiva da Silva, coordenadores do comitê de programa do WSCAD, assim como de 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 de acontecer nosso evento. Aproveito também para lembrar de todos organizadores anteriores dos WSCADs que contribuíram ao longo dos anos para que o evento chegasse a este patamar de qualidade.

Importante também citar todos membros da comissão organizadora de todos eventos que congregam o SBACPAD 2007 e que foram incansáveis nas suas funções e mais de 20 reuniões para organização destes e em especial ao Adenauer Corrêa Yamin que além de coordenar o comitê de programa do WSCAD fez a ponte entre vários eventos, trazendo, com sua experiência e habilidade, condições para harmonizar estes e congregar toda comunidade. Além disto nós queremos manifestar nossos agradecimentos especiais aos membros do Steering Committee que sempre trouxeram o norte no encaminhamento da organização do SBAC-PAD.

Gostaríamos de lembrar que neste ano teremos diversas palestras com conferencistas renomados e que estamos orgulhosos de que seis diferentes Workshops acontecerão discutindo vários tópicos atuais nas áreas de arquitetura e PAD sob a coordenação geral do professor Wagner Meira. Também fazem parte da programação deste ano , a 2ª Maratona de Programação Paralela, a ser realizada durante nosso evento, e o 1º Open Contest of Parallel Programming, aberto internacionalmente a todos participantes, sob a coordenação geral do professor Nicolas Maillard. Agradecimentos especiais a todos nosso apoiadores: a SBC, Sociedade Brasileira de Computação, a IEEE Computer Society, a IFIP, as Agências de fomento CAPES e CNPq, assim como nossos patrocinadores industriais que nos ajudam a trazer a academia perto da industria.

Finalmente, desejamos a todos uma ótima conferência esperando que todos apreciem o WSCAD e os vários eventos do SBACPAD 2007.

Philippe Olivier Alexandre Navaux – Coordenador Geral

## Mensagem dos Coordenadores do Comitê de Programa

É com grande satisfação que damos as boas vindas aos participantes do oitavo Workshop de Sistemas Computacionais de Alto Desempenho (WSCAD 2007), que nesta edição, acontecerá na aconchegante cidade de Gramado. Como já é tradicional, transcorrerá de forma integrada ao International Symposium on Computer Architecture and High Performance Computing (SBAC-PAD), sendo ambos eventos promovidos pela Sociedade Brasileira de Computação, a SBC, através da Comissão Especial em Arquitetura de Computadores e Processamento de Alto Desempenho.

O WSCAD é um fórum de discussão em português de desenvolvimentos recentes nas áreas de Arquitetura de Computadores, Processamento de Alto Desempenho e Sistemas Distribuídos. Neste ano de 2007, o WSCAD recebeu 65 submissões de Artigos Completos, dos quais 21 foram selecionados para serem apresentados ao longo de cinco sessões técnicas. A taxa de aceitação, portanto, ficou em 32,30 %, traduzindo a média histórica praticada no evento, a qual tem se traduzido na publicação de artigos de ótima qualidade. Também contribuindo para as discussões técnico/científicas, quatro mini-cursos, abordando tópicos modernos da área, estarão sendo ministrados ao longo da programação.

A apresentação de artigos resumidos de iniciação científica, prática regular do WSCAD com o objetivo de divulgar as atividades da comunidade de graduação na área, nesta edição do evento, está inserida em um Concurso de Trabalhos de Iniciação Científica (WSCAD-CTIC). O WSCAD-CTIC foi organizado pelos profs. Carlos A. P. da Silva Martins (PUC MG) e Gerson Geraldo H. Cavaleiro (UFPEL), os quais conduziram os trabalhos em uma perspectiva de potencializar ainda mais a interação entre a Comunidade Científica já atuante na área e os alunos de graduação.

Por sua vez, a comunidade de pós-graduação com trabalhos defendidos de 2005 até os dias atuais, foi convidada a participar de um Concurso de Teses e Dissertações (WSCAD-CTD) o qual irá distinguir entre os trabalhos a melhor tese e a melhor dissertação. O WSCAD-CTD foi conduzido pela profa. Liria Matsumoto Sato (USP), a qual criteriosamente conduziu o processo de julgamento, envolvendo na comissão avaliadora membros capacitados para o julgamento dos trabalhos, tanto no nível de mestrado como de doutorado.

Considerando ser esta a primeira edição dos dois concursos, todo um esforço adicional de planejamento e implantação se fez necessário. Registramos nosso agradecimento pela forma dedicada como as dificuldades foram encaminhadas pelos professores organizadores.

Outrossim, queremos apresentar nosso forte agradecimento ao Comitê de Programa do WSCAD 2007 e aos avaliadores externos que atuaram a convite do mesmo, sabemos o esforço que está associado a realização de avaliações com critério, seriedade e zelo. Destacamos a não menos ativa participação de membros de Portugal e do Equador.

Registramos, também, o apoio constante do Comitê Organizador nas diversas atividades inerentes ao WSCAD. Nosso sincero agradecimento pela rapidez e dedicação como foram tratadas as diferentes demandas de planejamento e realização.

Por fim, nosso agradecimento aos autores por sua inestimável contribuição para com o WSCAD 2007.

Desejamos a todos, alegres e produtivos dias na Serra Gaúcha.

Gramado, Rio Grande do Sul, 24 a 27 de Outubro de 2007.

Adenauer Corrêa Yamin (UCPEL) e Ivan Saraiva Silva (UFRN)  
Coordenadores do Comitê de Programa

# VIII WORKSHOP EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS DE ALTO DESEMPENHO

Coordenação Geral  
SBAC-PAD 2007 / WSCAD 2007  
Philippe Olivier Alexandre Navaux (UFRGS)

## Coordenação do Comitê de Programa WSCAD 2007

Adenauer Corrêa Yamin (UCPel/UFPel)

Ivan Saraiva Silva (UFRN)

## Comitê Organizador SBAC-PAD 2007 / WSCAD 2007

Adenauer Yamin (UCPel/UFPel)  
Benhur de Oliveira Stein (UFES)  
Carlos Hölbig (UPF)  
César A. De Rose (PUCRS)  
Cristiano A. da Costa (UNISINOS)  
Denise G. Ewald (CESUP, UFRGS)  
Edson Luiz Padoin (UNIJUÍ)  
Lourdes Tassinari (UFRGS)  
Lucas Schnorr (UFRGS)

Marcos Ennes Barreto (UNILASALLE)  
Nicolas Maillard (UFRGS)  
Philippe Navaux (UFRGS)  
Ricardo Vargas Dorneles (UCS)  
Rodrigo da Rosa Righi (UFRGS)  
Tatiana Santos (UNISC)  
Vinod Rebello (UFF)  
Wagner Meira (UFMG)

## Steering Committee SBAC-PAD 2007 / WSCAD 2007

Alberto Ferreira De Souza (UFES)  
Cláudio L. Amorim (UFRJ)  
Gabriel P. Silva (UFRJ)  
Jack Dongarra (USA)  
Jairo Panetta (INPE)

Jean-Luc Gaudiot (USA)  
Liria Matsumoto Sato (USP)  
Philippe O. A. Navaux (UFRGS)  
Rajkumar Buyya (Austrália)  
Siang Wun Song (USP)

# VIII WORKSHOP EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS DE ALTO DESEMPENHO

## Comitê de Programa - WSCAD 2007

Adenauer Yamin (UCPEL/UFPEL)  
Alba Cristina M. Melo (UNB)  
Alberto Ferreira De Souza (UFES)  
Alexandre Carissimi (UFRGS)  
Alfredo Goldman (USP)  
Andrea S. Charão (UFMS)  
Andréa Maria P. Valli (UFES)  
Antônio Augusto Fröhlich (UFSC)  
Augusto Sousa (FEUP)  
Avelino Zorzo (PUCRS)  
Benhur Stein (UFMS)  
Carlos Holbig (UPF)  
Carlos Augusto Martins (PUC-MG)  
Cesar De Rose (PUC-RS)  
Claudio L. Amorim (UFRJ)  
Claudio F. R. Geyer (UFRGS)  
Cristiana Bentes (UERJ)  
Cristina Boeres (UFF)  
Cristina Murta (UFPR)  
Denise Stringhini (Mackenzie)  
Dilma M. Da Silva (IBM)  
Dorgival Guedes (UFMG)  
Edson Cáceres (UFMS)  
Edson Midorikawa (USP)  
Eduardo Bergamini (INPE)  
Edward David Moreno (UEA & BenQ, Manaus)  
Enrique Vinicio Carrera (USFQ, Quito)  
Fabrício Silva (UNISANTOS)  
Felipe França (UFRJ)  
Fernando Dotti (PUC-RS)  
Fernando Silva (UP, Portugal)  
Francisco Vieira de Souza (UFPI)  
Gabriel P. Silva (UFRJ)  
Gerson Geraldo H. Cavalheiro (UFPEL)  
Gonzalo Travieso (USP)  
Hélio Guardia (UFSCar)  
Henrique Mongelli (UFMS)  
Inês Dutra (UP, Portugal)  
Ivan Saraiva Silva (UFRN)  
Jairo Panetta (INPE/CPTEC)  
João Martini (UEM)  
Jorge Luis V. Barbosa (UNISINOS)  
José Cunha (UNL, Portugal)  
José Saito (UFSCar)  
Lúcia Drummond (UFF)  
Luís Lopes (UP, Portugal)  
Lucia Catabriga (UFES)  
Luis Carlos Trevelin (UFSCar)  
Marcelo Pasin (UFMS)  
Marco Gubitoso (USP)  
Marcos Cavenaghi (UNESP)  
Maria Clícia Castro (UERJ)  
Marilton S. Aguiar (UCPEL)  
Marinho Barcellos (UNISINOS)  
Mario Dantas (UFSC)  
Maurício L. Pilla (UCPEL)  
Nicolas Maillard (UFRGS)  
Paulo H. L. Fernandes (PUC-RS)  
Paulo Lopes de Souza (USP)  
Philippe O. A. Navaux (UFRGS)  
Rafael R. dos Santos (UNISC)  
Renato Ferreira (UFMG)  
Ricardo Dorneles (UCS)  
Ricardo Farias (UFRJ)  
Ronaldo A. L. Goncalves (UEM)  
Tiarajú A. Diverio (UFRGS)  
Vinicio Carrera (USFQ/Equador)  
Vitor Costa (UFRJ)  
Wagner Meira Jr. (UFMG)



# VIII WORKSHOP EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS DE ALTO DESEMPENHO

## Avaliadores Externos - WSCAD 2007

André Pinho (CTEX)  
Bruno Rodrigues Silva (LIP, Portugal)  
Carla Osthoff de Barros (LNCC)  
Daniel de Angelis Cordeiro (USP)  
Edson do Prado Granja (UFRJ)  
Eduardo Moschetta (UNISINOS)  
José Luís Güntzel (UFSC)  
Julian Geraldес Monteiro (USP)  
Juliano Freitas da Silva (UNISINOS)  
Lauro Luis Armondi Whately (UFRJ)

Lisandro Zambenedetti Granville (UFRGS)  
Luciano Volcan Agostini (UFPEL)  
Luiz Monnerat (PETROBRAS)  
Marcos Cesar Madruga Alves Pinheiro (UFRN)  
Priscila Machado Vieira Lima (UFRJ)  
Ricardo Jorge G. Lopes da Rocha (UP, Portugal)  
Rodrigo Neves Calheiros (PUCRS)  
Simone de Lima Martins (UFF)  
Tiago Coelho Ferreto (PUCRS)

# **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**

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

### **Mandato 2005-2009**

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

### **Suplentes (2007-2009)**

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

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

Líria Matsumoto Sato (USP)

# SUMÁRIO

## Sessão 1 - ARQUITETURA DE PROCESSADORES E HIERARQUIA DE MEMÓRIAS

Explorando o Espaço de Projeto com o Objetivo de Redução do Consumo de Energia usando Reduced Bit-width Instruction Set Architecture (rISA).....	3
<i>Jonatan Fracasso da Silva (UCS), Flavio Rech Wagner (UFRGS), Sandro Neves Soares (UCS)</i>	
RSTm: Réusando Especulativamente Acessos à Memória .....	11
<i>Luiz Sequeira Laurino (UFRGS), Philippe O. A. Navaux (UFRGS), Tatiana G. S. dos Santos (UNISC), Mauricio L. Pilla (UCPEL)</i>	
Análise de Performance de Crossbar Switch com a Utilização de HDL.....	19
<i>Nelson Antônio Gonçalves Junior (Universidade Estadual de Maringá), Renata Cristina Lopes da Silva (Universidade Estadual de Maringá), Ronaldo A. L. Goncalves (Universidade Estadual de Maringá), João Angelo Martini (Universidade Estadual de Maringá)</i>	
Influência do Compartilhamento de Cache L2 em um Chip Multiprocessado sob Cargas de Trabalho com Conjuntos de Dados Contíguos e Não Contíguos .....	27
<i>Marco Antonio Z. Alves (UFRGS), Henrique C. Freitas (UFRGS), Flavio R. Wagner (UFRGS), Philippe O. A. Navaux (UFRGS)</i>	
Investigação do Uso de Caches com Suporte a Coerência de Dados em Plataformas MPSoC baseadas em NoC .....	35
<i>Gustavo Girão (UFRN), Bruno Cruz de Oliveira (UFRN), Rodrigo Soares (USP), Ivan Saraiva Silva (UFRN)</i>	

## Sessão 2 - SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

Impacto da Migração de Máquinas Virtuais de Xen na Execução de Programas MPI .....	45
<i>Marcelo Veiga Neves (UFRGS), Rodrigo da Rosa Righi (UFRGS), Nicolas Maillard (UFRGS), Philippe O. A. Navaux (UFRGS)</i>	
AdXen: Uma Ferramenta para Administração de Arquiteturas Virtualizadas Distribuídas Baseadas em Xen .....	53
<i>Guilherme Piegas Koslovski (UFMS), Márcio Parise Bouffleur (UFMS), Andrea Schwertner Charão (UFMS)</i>	
Sistema Seleccionador de Recursos Computacionais de Grade baseado na Interoperabilidade de Múltiplas Ontologias .....	61
<i>Alexandre P. C. Silva (UFSC), Mario A. R. Dantas (UFSC)</i>	
Estratégia de proteção contra ataques de poluição em Sistemas P2P de Compartilhamento de Arquivos.....	69
<i>Lucas A. Seewald (UNISINOS), Rodolfo S. Antunes (UNISINOS), Marinho P. Barcellos (UNISINOS), Gabriel Pedebos (UNISINOS), Marlon A. Konrath (UNISINOS), Luciano Paschoal Gaspar (UFRGS), Juliano F. Silva (IBM Brasil)</i>	

## Sessão 3 - COMPUTAÇÃO MÓVEL E PERVASIVA

Uma Abordagem Adaptada para Execução Coordenada de Aplicações em uma Configuração de Grade Móvel.....	79
<i>Vinicius C. M. Borges (UFSC), Anubis G. M. Rossetto (UFSC), Mario A. R. Dantas (UFSC)</i>	
Aprendizagem Ubíqua Orientada pelo Perfil do Aprendiz .....	87
<i>Darci Levis (UNISINOS), Jorge Luis Victoria Barbosa (UNISINOS), Sérgio Crespo C. S. Pinto (UNISINOS), Débora Nice Ferrari Barbosa (UNILASSALE),</i>	

### Sessão 3 - COMPUTAÇÃO MÓVEL E PERVASIVA (CONTINUAÇÃO)

Obtendo Desempenho Através de Mobilidade Forte de Código .....	95
<i>Gustavo Lermen (UNISINOS), Fabiane Cristine Dillenburg (UNISINOS), Jorge Luis Victoria Barbosa (UNISINOS)</i>	
Utilizando Adaptação Consciente da Aplicação No Acesso a Arquivos em um Ambiente Pervasivo .....	103
<i>Gustavo Frainer (UFRGS), Luciano Cavalheiro da Silva (UFRGS), Claudio Fernando R. Geyer (UFRGS), Iara Augustin (UFSM), Adenauer Corrêa Yamin (UCPEL e UFPEL)</i>	
Sistema de Medição Precisa do Consumo de Energia em Dispositivos Móveis de Comunicação Sem Fio.....	111
<i>Alexandre Coser Monteiro (UFRJ), Ricardo Guerra Vianna (UFRJ), Renato de Castro Dutra (UFRJ), Luiz Maltar Castello Branco (UFRRJ) e Claudio Luis de Amorim (UFRJ)</i>	

### Sessão 4 – ARQUITETURAS RECONFIGURÁVEIS E DEDICADAS

Algoritmos de Multiplicação de Montgomery em Hardware e Impacto no Algoritmo RSA.....	121
<i>Marçal Luiz Bissoli (Univem, Marília, SP), Kalinka R. L. J. Castelo Branco (Univem, Marília, SP), Edward David Moreno (UEA, Universidade do Estado do Amazonas e BenQ)</i>	
Um Algoritmo de Reconfiguração da Associatividade em Memórias Cachê .....	129
<i>Roberto B. Kerr Junior (USP), Edson T. Midorikawa (USP)</i>	
HRA-MPSoc: Arquitetura Hierarquicamente Reconfigurável de Sistemas Multiprocessados em Chip .....	137
<i>Alexandre Marques Amaral (PUC Minas Gerais), Carlos Augusto Paiva da Silva Martins (PUC Minas Gerais)</i>	

### Sessão 5 - ALGORÍTMOS E APLICAÇÕES DE ALTO DESEMPENHO

Implementação Paralela de uma Metaheurística GRASP com Path Relinking para o Problema da Árvore Geradora de Custo Mínimo com Grupamentos .....	147
<i>Fabiano Vieira de Alvarenga (Fundação UNIRG, TO), Marcelo Lisboa Rocha (Fundação UNIRG, TO), Marluce Pereira (Universidade Federal de Lavras, MG)</i>	
Implementações de Algoritmos Paralelos FPT para o Problema da k- Cobertura por Vértices Utilizando Clusters e Grades Computacionais .....	155
<i>Henrique Mongelli (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul), Rodrigo Cesar Sakamoto (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul)</i>	
Analisando a Predição de Desempenho com os Modelos Analíticos Gerados pela Metodologia PEMPis-Het.....	163
<i>Jean Marcos Laine (USP), Edson Toshimi Midorikawa (USP)</i>	
Avaliando o Ambiente de Virtualização Xen Utilizando Aplicações de Bancos de Dados .....	171
<i>Rodrigo N. Calheiros (PUCRS), Guilherme da Cunha Rodrigues (PUCRS), Tiago Ferreto (PUCRS), Cesar A. F. De Rose (PUCRS)</i>	
Índice de autores.....	179