



# **KTIV SBRC**

**14º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES  
Fortaleza, 20 a 23 de Maio de 1996**

**ANAIIS**

marcelo gonzalves Rubens  
20/05/96



**14° SIMPÓSIO BRASILEIRO  
DE REDES DE COMPUTADORES**

*FORTALEZA, CE, 20 A 23 DE MAIO DE 1996*

# ANAIS

*Editado por*

Mauro Oliveira

## *PROMOÇÃO*

**SBC**- Sociedade Brasileira de Computação  
**LARC**- Laboratório Nacional de Redes de Computadores

## *ORGANIZAÇÃO*

**LAR**- Laboratório Multi-Institucional de Redes  
de Computadores e Sistemas Distribuídos

- **UFC**- Universidade Federal do Ceará
- **UECE**- Universidade Estadual do Ceará
- **ETFCE**- Escola Técnica Federal do Ceará



**Patrocínio:** CNPq, CAPES, FINEP, FUNCAP, INSOFT, BNB, TELECEARÁ, ZETAX e SECITECE  
**Apoio:** DIGITAL, MICROSOL, ITAUTEC e XEROX

Cópias adicionais:

Universidade Federal do Ceará - UFC  
Departamento de Engenharia Elétrica  
Caixa Postal 6001  
60455-760 Fortaleza, Ceará, Brasil

Telefone: (085) 288-9577  
Fax: (085) 288-9574  
E-mail: sbrc96@dee.ufc.br

14<sup>o</sup> Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores (1.; 1996; Fortaleza)

Anais do 14<sup>o</sup> Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores, Fortaleza, 20 a 23 de maio de 1996. Editado por Mauro Oliveira. LAR. 1996.

I. Oliveira, Mauro, coord. II. Sociedade Brasileira de Computação. III. Laboratório Nacional de Redes de Computadores.

# Prefácio

Fortaleza tem o prazer de sediar o Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores em sua décima quarta edição. Este evento anual é uma promoção conjunta da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e do Laboratório Nacional de Redes de Computadores (LARC). Sua realização, este ano, foi confiada à Universidade Federal do Ceará (UFC), à Universidade Estadual do Ceará (UECE) e ao Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará (CEFET-CE), através do Laboratório Multi-institucional de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (LAR), um associado dessas três instituições.

O número recorde de 123 trabalhos submetidos e a excelente qualidade dos 34 artigos selecionados para apresentação e publicação nestes anais são motivos suficientes para concluirmos que o evento mantém a tradição como elemento agregador da comunidade acadêmica nacional da área. O 14<sup>o</sup> SBRC foi enriquecido por várias atividades paralelas como seis minicursos, quatro tutoriais, seis *workshops*, quatro palestras convidadas, além de reuniões técnicas, painéis, debates, mostra de fabricantes etc.

Gostaríamos de agradecer ao SBC e ao LARC a confiança depositada no LAR, um laboratório que tem suas raízes no grupo de redes que emergiu no cenário estadual em meados de 1987, com a realização do I Seminário de Redes Locais na Escola Técnica Federal do Ceará. Agradecemos também aos que apoiaram a III Escola de Verão em Redes de Computadores, realizada pelo LAR em janeiro de 1995, no município de Icapuí (Ce). Esta Escola proporcionou ao LAR uma importante experiência para a organização do SBRC este ano. Um reconhecimento muito especial aos nossos agentes financiadores CNPQ, FINEP, CAPES, FUNCAP, BNB, INSOFT e demais empresas que, com seus apoios, vêm contribuindo para o desenvolvimento científico de nosso país. Gostaríamos de registrar o excelente trabalho realizado pelos: integrantes da Comissão de Programa e da Comissão de Organização; avaliadores de artigos técnicos; e coordenadores de tutoriais, *workshops*, minicursos e reuniões técnicas. Não poderíamos deixar de dar um forte abraço em todos que participaram da organização do evento: os bolsistas, que com sua juventude e boa vontade alegraram muitas horas de trabalho árduo, e a secretária, cuja competência e obstinação foram fundamentais nos momentos difíceis.

Certos de que esta reunião acadêmica contribuirá para o fortalecimento científico da área e servirá também como momento de reflexão do papel dos que hoje fazem ciência e tecnologia no contexto social do país, registramos, finalmente, o nosso muito obrigado a cada um dos participantes, cuja presença na terra de Iracema engrandece sobremaneira mais um Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores.

Fortaleza, maio de 1996

Prof. Mauro Oliveira  
Coordenador Geral do SBRC 96

# SBRC 96

## *Coordenação Geral*

Mauro Oliveira, ETFCE

## *Secretária*

Janete da Cunha Ubarana, UFC/INPE

## *Comissão Organizadora*

Marcus Venicius Virginio de Sousa, UFC (Coordenador)

Cláudio Ricardo Lima, ETFCE

Francisco de Assis Melo Lima, UFC

Janete da Cunha Ubarana, UFC

Joaquim Celestino Júnior, INSOFT

Márlen Danúsia, ETFCE

Rossana Andrade, UFC

Suzana de Queiroz Ramos Teixeira, UECE

## *Comissão de Programa*

Luiz Fernando Gomes Soares, PUC-RJ (Coordenador)

Aloysio Pedrosa, UFRJ

Eduardo Whitaker Bergamini, INPE

Edmundo A. de Souza e Silva, NCE-UFRJ

José A. Suruagy Monteiro, LARC

Jean-Marie Farines, UFSC

José Marcos Silva Nogueira, UFMG

José Neuman de Souza, UFC

Liane Tarouco, UFRGS

Manoel Camillo Pena, CEFET-PR

Mauro Oliveira, ETFCE

Nelson Fonseca, UNICAMP

Paulo Cunha, UFPE

Rogério Drummond, UNICAMP

Wanderley Lopes de Souza, UFSCar

William Giozza, UFPB

## *Coordenador de Tutoriais*

Paulo Aguiar, UFRJ

## *Coordenador de Workshops*

Tarcísio Pequeno, UFC

## *Coordenador de Minicursos*

Wanderley Lopes de Souza, UFSCar

## *Coordenador de Reuniões Técnicas*

Rossana Andrade, UFC

# Promoção

## Sociedade Brasileira de Computação

### *Diretoria:*

Ricardo Augusto da Luz Reis — Presidente  
Paulo Roberto Freire Cunha — Vice-Presidente  
Flávio Rech Wagner — Secretário Geral  
Cláudia Maria Bauzer Medeiros — 1ª Secretária  
Roberto da Silva Bigonha — 2º Secretário  
Therezinha Souza da Costa — Tesoureira

### *Suplentes da Diretoria:*

Edson C. B. Carvalho Filho — Suplente do Vice-Presidente  
Rosa Maria Viccari — Suplente do Secretário Geral  
Guilherme Horta Travassos — Suplente da 1ª Secretária  
Clarindo Isaías P. Silva e Pádua — Suplente do 2º Secretário  
Emmanuel Lopes Passos — Suplente da Tesoureira

### *Conselho — Membros Titulares:*

Alberto Henrique Frade Laender  
Cláudio Leonardo Lucchesi  
Daltro José Nunes  
Eratóstenes Edson de Araujo  
Nivio Ziviani

Paulo César Masiero  
Pedro Manoel da Silveira  
Philippe Olivier Alexander Navaux  
Sérgio Bampi  
Sílvio Romero Lemos Meira

### *Conselho — Membros Suplentes:*

Cláudio Kirner  
Daniel Schwabe  
Júlio Cesar S. do P. Leite

Miguel Jonathan  
Sérgio de Mello Schneider

## Laboratório Nacional de Redes de Computadores

### *Conselho Técnico Consultivo:*

José Augusto Suruagy Monteiro — Presidente

### *Membros Institucionais:*

CEFET-PR	PUC-Rio	UFPE	UNICAMP
IME	UFC	UFRGS	USP
INPE/CNPq	UFF	UFRJ	
LNCC/CNPq	UFMG	UFSC	
MEC/SESU	UFPB	UFSCar	

# Revisores de Trabalhos

Adriano A. de Souza  
Adriano Lorena  
Alexandre M. Moraes  
Alexandre P. Teles  
Ana Salgado  
Aloysio de Castro P. Pedroza  
Antônio Alfredo F. Loureiro  
Berthier Ribeiro de Araujo Neto  
Bill Coutinho  
Carlos A. Furuti  
Carlos A. G. Ferraz  
Carlos A. Furuti  
Carlos B. Westphall  
Carlos Ferraz  
Carlos Maziero  
Cecília Mary Fischer Rubira  
Célio Estevan Moron  
Celso Gonçalves Júnior  
Cleber Garcia Weisselmer  
Danilo Florissi  
Dilmar M. Meira  
Djamel F. H. Sadok  
Edmundo de Souza e Silva  
Edmundo Roberto Mauro Madeira  
Edna Silva  
Eduardo Whitaker Bergamini  
Eleri Cardoso  
Eliane Lúcia Bodanese  
Eliane Martins  
Elizabeth Sueli Specialski  
Felipe Maia Galvão França  
Fernando Krahe  
Fernando Vanini  
Francisco Velar Brasileiro  
Germano C. Vasconcelos  
Gilberto Fernandes Taboada  
Guido Lemos de Souza Filho  
Guiovanny Palma  
Jacques Wainer  
Hugo Fucks  
Jean-Marie Farines  
Joaquim Celestino Junior  
Joberto S. B. Martins  
Joni Lopes de Souza Leão  
José Augusto Suruagy Monteiro

José Marcos Silva Nogueira  
José Neuman de Souza  
Judith Kelner  
Liane M. R. Tarouco  
Linyer Beatrys Ruiz  
Luis A. S. Bussman  
Luiz E. Buzato  
Luiz Fernando Gomes Soares  
Luiz Nacamura Júnior  
Manoel Camillo Penna  
Marcelo Augusto Rauli Schmith  
Marcelo Mikosz Gonçalves  
Marcus Costa Sampaio  
Marcus Venicius Virginio de Souza  
Mário Fernando Montenegro Campos  
Mário Fiallos Aguilar  
Maurício Ferreira Magalhães  
Mauro Oliveira  
Michael Stanton  
Morganna Carmem Diniz  
Nelson Fonseca  
Nelson Rosa  
Noemi de La Rocque Rodriguez  
Orlando Bernado Filho  
Oswaldo Sérgio F. de Carvalho  
Otto Carlos Muniz Bandeira Duarte  
Patrícia Gomes Soares Florissi  
Paulo Aguiar  
Paulo Borba  
Paulo R. F. Cunha  
Pedro Sérgio Nicolli  
Paulo Lício de Geus  
Reinaldo A. C. Vallejos C.  
Ricardo Anido  
Roberto César Betini  
Rossana Maria de Castro Andrade  
Rosa Maria Leão Rust Carmo  
Spindola Bacha  
Suzana de Queiroz Ramos Teixeira  
Thais Vasconcelos Batista  
Wagner Rodriguez  
Walfredo da Costa Cirne Filho  
Wanderley Lopes de Souza  
William F. Giozza

# Sumário

## Sessão 1: Aplicações Multimídia I

- 1.1 MMM: Um Correio Eletrônico Multimídia sobre o WWW . . . . . 3  
*Thaís Vasconcelos Batista, Luiz Fernando Gomes Soares, Noemi de La Rocque Rodriguez e Marcos Cabral Resende*
- 1.2 Modelo de Objetos Baseado no CORBA para Sistemas Hiperídia Abertos com Garantias de Sincronização . . . . . 18  
*Sérgio Colcher, Luiz Fernando Gomes Soares, Marco Antônio Casanova e Guido Lemos S. Filho*
- 1.3 Definição de um Serviço de Sincronização Contínua para Aplicações Multimídias . . . . . 38  
*Marcelo Gonçalves Rubinstein e Otto Carlos Muniz Bandeira Duarte*
- 1.4 Extrator de Dependências Condicionais para Sistemas de Comunicação Multimídias . . . . . 56  
*Luiz Fernando Rust da Costa Carmo e Jean-Pierre Courtiat*

## Sessão 2: Gerenciamento de Redes I

- 2.1 Integração de Logs em Ambientes Distribuídos utilizando Gerenciamento OSI e Modelagem de Objetos . . . . . 77  
*Guido Elwhin Peñaranda Silva Jr. e José Marcos Silva Nogueira*
- 2.2 Gerência Pró-Ativa de Redes de Computadores usando Agentes e Técnicas de Inteligência Artificial 97  
*Marco Antonio da Rocha, Luis Fernando Nunes Fernandez e Carlos Becker Westphall*
- 2.3 Um Sistema Especialista para Gerência Pró-ativa Remota . . . . . 118  
*Esmilda Sáenz Artola e Liane M. R. Tarouco*
- 2.4 Prototipação de um Sub-agente Adaptativo Baseado em Redes Neurais . . . . . 140  
*Elvis Melo Vieira e Solange Teresinha Sari*

## Sessão 3: Protocolos e Serviços I

- 3.1 MCF: Um Protocolo Multidestinatário Configurável com Gerenciamento de Acesso por Fichas de Permissão . . . . . 159  
*Marcelo Dias Nunes e Otto Carlos M. B. Duarte*
- 3.2 Simulando um Protocolo da Camada de Rede que Suporta a Comunicação Móvel . . . . . 178  
*Roberto Wagner da S. Rodrigues, Adriano Augusto de Souza e José Augusto Suruagy Monteiro*
- 3.3 Um Estudo Comparativo de Técnicas de Análise de Escalonabilidade em um Sistema de Comunicação Tempo-Real . . . . . 198  
*Keiko V. O. Fonseca, Joni Fraga e Jean-Marie Farines*
- 3.4 Berkeley Sockets on a SMPD Environment . . . . . 219  
*Fredy João Valente*

## Sessão 4: Especificação Formal

- 4.1 Implementando Especificações LOTOS na Plataforma de Distribuição ANSAware . . . . . 239  
*Nelson S. Rosa, Paulo Roberto Freire Cunha e Djamel F. H. Sadok*
- 4.2 Mapeamento de Estelle em VHDL e Estilos de Descrição de Protocolos de Comunicação para Síntese de Alto Nível . . . . . 253  
*Luci Pirmez, Aloysio de Castro P. Pedroza, Antônio Carneiro de Mesquita e Ahmed Amine Jerraya*
- 4.3 Especificação Formal de uma Plataforma de Gerenciamento TMN para Redes ATM . . . . . 273  
*Marcelo Spindola Bacha e Aloysio de Castro P. Pedroza*



## Sessão 5: Redes ATM

- 5.1 Fiber Channel Workstations Interconnection Through ATM Local Network: Interworking Issues . . . 295  
*Alessandro Anzalani*
- 5.2 Um Modelo Aproximado para o Processo de Saída de um Multiplexador ATM com Mecanismo de Descarte Seletivo . . . . . 314  
*Nelson L. S. Fonseca e John A. Silvester*
- 5.3 Integração de um Agente ATM a um Protótipo Destinado ao Estudo de Interoperabilidade entre Sistemas TMN . . . . . 335  
*Ana Luíza Bessa de P. B. Diniz, Mauro Oliveira, José Neuman de Souza, José Marcos Silva Nogueira*

## Sessão 6: Ambientes e Processamento Distribuídos I

- 6.1 Especificação e Análise de um Sistema Distribuído de Realidade Virtual . . . . . 357  
*Regina Borges de Araújo e Cláudio Kirner*
- 6.2 Desenvolvendo Aplicações Distribuídas em Cm . . . . . 375  
*Celso Gonçalves Jr., Alexandre Teles e Rogério Drummond*
- 6.3 LegoShell: Linguagem Visual de Programação Distribuída . . . . . 395  
*Rogério Drummond e Celso Gonçalves Jr.*
- 6.4 Uma Metodologia para o Desenvolvimento de Aplicações na Plataforma OSIMIS baseada no Paradigma de Configuração . . . . . 411  
*Roberto Wagner da S. Rodrigues, Paulo Roberto Freire Cunha e Mauro Oliveira*

## Sessão 7: Aplicações Multimídia II

- 7.1 Distributed Object-Based Continuous Media Applications . . . . . 433  
*Carlos A. G. Ferraz*
- 7.2 QoSME: an Environment to Manage Multimedia Application QoS . . . . . 453  
*Patrícia G. S. Florissi e Yechiam Yemini*
- 7.3 Towards Hypermedia Documents Design . . . . . 473  
*Roberto Willrich, Patrick Sénac, Pierre de Saqui-Sannes e Michel Diaz*

## Sessão 8: Gerenciamento de Redes II

- 8.1 Análise da Utilização das API XOM/XMP no Desenvolvimento de Aplicações de Gerência para a Rede de Telecomunicações e Computadores . . . . . 495  
*Patrícia V. Corrêa Bicalho, Benedito Luís Fayan e José Marcos Silva Nogueira*
- 8.2 Metodologia de Desenvolvimento e Implementações de Agentes de Supervisão de Elementos de Rede para Plataforma Distribuída SIS . . . . . 512  
*Rafael G. R. da Silva, Márcio Migueletto de Andrade, Henrique C. M. de Andrade e José Marcos Silva Nogueira*
- 8.3 Desenvolvimento de Agentes OSI para Gerência de Desempenho de Sistemas de Transmissão Digital PDH - Plesiochronous Digital Hierarchy . . . . . 532  
*José Félix Furtado de Mendonça e José Marcos Silva Nogueira*

## Sessão 9: Protocolos e Serviços II

- 9.1 On the Design of Communication Protocols that Support Coordination Loss . . . . . 553  
*Antônio A. F. Loureiro e Osvaldo S. F. de Carvalho*
- 9.2 On New Classes of Communication Networks . . . . . 574  
*Julio Cezar D. de Melo e Roy M. Jenevein*
- 9.3 On the Design and Implementation of the Isoswitch, a Novel Multi-protocol High-speed Switch . . . 592  
*Daniilo Florissi e Yechiam Yemini*
- 9.4 Testing Unstable Properties in Communication Protocols . . . . . 611  
*Antônio A. F. Loureiro e Osvaldo S. F. de Carvalho*

## Sessão 10: Ambientes e Processamento Distribuído II

- 10.1 Buffer Overflow Avoidance Techniques for Group Communication Protocols . . . . . 633  
*Raimundo J. de Araújo Macêdo, Paul D. Ezhilchelvan e Santosh K. Shrivastava*
- 10.2 Obtendo Interoperabilidade entre ORBs . . . . . 653  
*Nuccio M. S. Zuquello e Edmundo R. M. Madeira*