

**Romero Tori
Claudio Kirner
Robson Siscoutto**
Editores

Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada

Livro do
Pré-Simpósio
VIII Symposium on Virtual Reality
Belém – PA, 02 de Maio de 2006.

Copyright © 2006 by editors and authors

Todos os direitos reservados pelos respectivos detentores

Figuras e citações referenciadas: direitos reservados aos respectivos detentores

Coordenação de Produção e Editoração:

Robson Augusto Siscoutto

Criação da Capa:

Empresa Pak Multimídia - www.pakmultimedia.com.br

(65) 3627-7708

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro)

Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada
Romero Tori, Claudio Kirner, Robson Siscoutto
editores. –

Belém – PA,
Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação,
Porto Alegre, 2006.

“Livro do pré-simpósio, VIII Symposium on Virtual Reality”

Bibliografia.

1. Realidade Virtual, Realidade Aumentada I. Tori,
Romero II. Kirner, Cláudio III. Siscoutto, Robson.

ISBN 85-7669-068-3

Índice para catálogo sistemático:

1. Realidade Virtual e Aumentada: Ciência da Computação 006

Este livro foi especialmente editado, em tiragem limitada, a partir de conteúdos desenvolvidos para o curso “Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada” apresentado no pré-simpósio, em 02 de Maio de 2006, associado ao VIII Symposium on Virtual Reality, realizado em Belém de 02 a 05 de Maio de 2006, promovido pela Sociedade Brasileira de Computação e organizado pelo Centro Universitário do Pará (CESUPA).

Belém-PA
2006

Apresentação

Somos uma comunidade jovem, multidisciplinar, criativa, aberta a idéias e desafios, a qual atrai e acolhe novos talentos, sejam eles estudantes ou profissionais migrando de outras áreas. Foi pensando nesses novos e bem-vindos participantes do SVR que criamos o Pré-Simpósio (PS), apresentado pela primeira vez em São Paulo junto ao SVR 2004. O sucesso da iniciativa fez com que a Comissão Especial de Realidade Virtual da SBC, responsável pela organização e promoção do SVR, incluísse de forma definitiva o PS na programação de atividades do evento.

O principal objetivo do Pré-Simpósio é oferecer um curso rápido e abrangente sobre os principais conceitos e tecnologias das áreas de RV e RA, de tal forma a estabelecer um repertório básico que ajude o participante a melhor aproveitar tudo o que será exibido e discutido ao longo dos três dias de atividades principais do SVR. Criado, desenvolvido e apresentado por professores e pesquisadores seniores da comunidade de RV e RA, o Pré-Simpósio oferece aos participantes, além das 8 horas-aula, material complementar na forma de um texto abrangente que cobre os principais conceitos e tecnologias da área, incluindo um glossário, cujo conteúdo vai muito além do que é apresentado ao vivo. No SVR 2004 o PS deu origem ao livro **“Realidade Virtual: Conceitos e Tecnologia”**. Esse livro, já esgotado, tem sido usado como referência em cursos técnicos e superiores, não só da área de computação e informática, mas também de design, comunicação e artes.

Para o SVR 2006 procedemos a uma reestruturação e revisão da publicação do Pré-Simpósio do SVR 2004, com a revisão e ampliação de capítulos e criação de novos. Esse trabalho deu origem a este livro, denominado **“Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada”**, fruto do trabalho colaborativo de representantes de uma comunidade jovem e atuante, que cresce em número e qualidade, o que pode ser constatado a cada nova edição do Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR). Sem similar em língua portuguesa, esta obra oferece uma visão geral e abrangente de conceitos, tecnologias, arquiteturas e aplicações, constituindo-se em obra de referência para profissionais e pesquisadores, e útil porta de entrada para estudantes, iniciantes e profissionais de outras áreas do conhecimento interessados em ingressar no fascinante mundo da tecnologia de realidade virtual e aumentada.

Com o intuito de se democratizar e disseminar o conhecimento sobre RV e RA, contribuindo-se assim para a expansão desta comunidade, decidiu-se lançar uma versão digital - e integral - deste livro. É assim com grande prazer que apresentamos este resultado do trabalho de 56 autores da comunidade brasileira de RV, e de um autor internacional, que não mediram esforços para produzir este texto didático e de qualidade, e aos quais muito agradecemos. Esperamos que você aprecie e aproveite bastante este trabalho. Divirta-se.

Romero Tori¹, Cláudio Kirner² e Robson Siscoutto³.

EDITORES

¹ tori@acm.org

² ckirner@unimep.br

³ robson.siscoutto@poli.usp.br

Sumário

Apresentação

Romero Tori, Claudio Kirner e Robson Siscoutto - editores

Parte 1: Introdução e Conceituação	1
1. <i>Fundamentos de Realidade Virtual</i>	<i>2</i>
<i>Romero Tori e Claudio Kirner</i>	
2. <i>Fundamentos de Realidade Aumentada</i>	<i>22</i>
<i>Claudio Kirner e Romero Tori</i>	
3. <i>Dispositivos de Entrada e Saída para Sistemas de Realidade Virtual</i>	<i>39</i>
<i>Liliane dos Santos Machado e Alexandre Cardoso</i>	
4. <i>Sistemas Avançados de Realidade Virtual</i>	<i>51</i>
<i>Luciano Pereira Soares, Marcio Calixto Cabral e Marcelo Knorich Zuffo</i>	
Parte 2: Ambientes Virtuais	59
5. <i>Ambientes Virtuais Distribuídos e Compartilhados</i>	<i>60</i>
<i>Luciene Cristina Alves Rinaldi, Mario Massakuni Kubo, Ildeberto Aparecido Rodello, Antonio Carlos Sementille, Romero Tori e José Remo Ferreira Brega</i>	
6. <i>Humanos Virtuais e Avatares</i>	<i>79</i>
<i>Fábio Alexandre Caravieri Modesto, José Remo Ferreira Brega, Marcelo de Brito Garcia, Bianchi Seriqui Meiguins, Antônio Carlos Sementille, Ildeberto Aparecido Rodello e Rosevaldo Dias de Souza Junior</i>	
7. <i>Modelagem e Programação de Ambientes Virtuais Interativos</i>	<i>98</i>
<i>Nivaldi Calonego Júnior, Marcelo de Brito Garcia, Bianchi Serique Meiguins, Antonio Valerio Netto e Patricia S. H. Cateriano</i>	
8. <i>Processo de Desenvolvimento de Sistemas de Realidade Virtual</i>	<i>109</i>
<i>Rodolfo Pinto da Luz e Teresa Gonçalves Kirner</i>	
Parte 3: Interação	128
9. <i>Interação com Realidade Virtual e Aumentada</i>	<i>129</i>
<i>Nacha Costa Bastos, Verônica Teichrieb e Judith Kelner</i>	
10. <i>Interação em Ambientes Virtuais Imersivos</i>	<i>149</i>
<i>Márcio Serolli Pinho e Irla Bocianoski Rebelo</i>	
11. <i>Interfaces Não-Convencionais</i>	<i>173</i>
<i>Claudio Pinhanez</i>	
12. <i>Jogos Eletrônicos e Realidade Virtual</i>	<i>199</i>
<i>Roberto Cezar Bianchini, João Luiz Bernardes Junior, Marcos Cuzziol, Eduardo Costa Jacober, Ricardo Nakamura e Romero Tori</i>	

Parte 4: Fundamentação	220
13. <i>Estereoscopia</i>	221
<i>Robson Augusto Siscoutto, Flávio Szenberg, Romero Tori, Alberto Barbosa Raposo, Waldemar Celes e Marcelo Gattass</i>	
14. <i>Modelagem 3D</i>	246
<i>Maria Alice Grigas Varella Ferreira e Sérgio Roberto Matiello Pellegrino</i>	
Parte 5: Aspectos de Comunicação e Artes	265
15. <i>A representação do corpo humano nos ambientes virtuais</i>	266
<i>Roger Tavares</i>	
16. <i>Estratégias de Imersão: O Corpo como Interface</i>	284
<i>Daniela Kutschat Hanns</i>	
Parte 6: Exemplos de Aplicações	288
17. <i>Sistema de Realidade Aumentada para Trabalho com Crianças Portadoras de Necessidades Especiais</i>	289
<i>Tania Rossi Garbin, Carlos Alberto Dainese e Cláudio Kirner</i>	
18. <i>A Realidade Virtual na Biblioteconomia</i>	298
<i>Tereza Gonçalves Kirner, Andréa Toti e Plácida L. V. A. da Costa Santos</i>	
19. <i>A Realidade Virtual na Educação e Treinamento</i>	304
<i>Alexandre Cardoso e Edgard Lamounier Júnior</i>	
20. <i>A Realidade Virtual na Indústria de Exploração e Produção de Petróleo</i>	313
<i>Enio Emanuel Ramos Russo, Alberto Barbosa Raposo, Terrence Fernando e Marcelo Gattass</i>	
21. <i>Realidade Virtual e Aumentada em Visualização de Informação</i>	319
<i>Bianchi Serique Meiguins, Aruanda Simões Gonçalves, Marcelo de Brito Garcia, Paulo Igor Alves Godinho e Rosevaldo Dias de Souza Júnior</i>	
22. <i>A Realidade Virtual nas Neurociências</i>	327
<i>Rosa Maria E. Moreira da Costa</i>	
23. <i>Aplicações de Ambientes Virtuais Colaborativos</i>	334
<i>Bianchi Serique Meiguins, Mario Massakuni Kubo, Marcelo de Brito Garcia, Luiz Affonso Guedes de Oliveira e Romero Tori</i>	
24. <i>Realidade Virtual Aplicada ao Tratamento de Fobias</i>	343
<i>Antonio Valério Netto</i>	
25. <i>Experimentos em Arte, Ciência e Tecnologia: Projeto OP_ERA</i>	353
<i>Daniela Kutschat Hanns e Rejane Caetano Augusto Cantoni</i>	
26. <i>Realidade Virtual Aplicada à Medicina</i>	358
<i>Liliane dos Santos Machado e Ronei Marcos de Moraes</i>	
27. <i>Uso de Realidade Virtual na Vida Artificial</i>	366
<i>Luciene Cristina Alves Rinaldi, Marcos Antonio Cavallieri, Gilda Aparecida de Assis e Marcio Lobo Netto</i>	

Parte 7: Glossário	388
<i>Edgard Lamounier Junior (Organizador)</i>	
Parte 8: Autores	399
<i>Robson Augusto Siscoutto (Organizador)</i>	