

**IMPA - INSTITUTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA**

**LUIZ VELHO**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**2015**

# **1. ATUAÇÃO PROFISSIONAL**

A Computação Gráfica surgiu no fim dos anos 50 com o advento dos dispositivos de entrada e saída gráfica para computadores digitais. Essa área, apesar de ser bastante recente, vem desempenhando um papel fundamental no mundo contemporâneo. O motivo principal da sua importância está no fato que a tecnologia gráfica possibilita uma interação natural do homem com o computador. Conseqüentemente, na medida em que o processo de informatização da sociedade se consolida, os recursos da Computação Gráfica passam a ser empregados em praticamente todos os setores da atividade humana. Essa característica faz com que a área tenha um caráter intrinsecamente multidisciplinar, abrangendo diversos campos do conhecimento. Os fundamentos teóricos da disciplina se encontram na interseção entre Matemática e a Ciência da Computação, enquanto suas aplicações práticas envolvem a Engenharia, a Comunicação Visual e as Artes.

Desde o início de minha carreira, nos anos 70, percebi o enorme potencial da Computação Gráfica. Uma enorme paixão por seu caráter multifacetado me levou a dedicar minha atuação profissional a promover o avanço da área. Nesse sentido, me considero um dos pioneiros da Computação Gráfica no Brasil. Acredito ter, durante os últimos 30 anos, contribuído em muito para o desenvolvimento dessa área, bem como, para a projeção do país no cenário internacional. Espero demonstrar tal ponto de vista neste documento, no qual faço um resumo de minha atuação acadêmica.

## **1.1. TRAJETÓRIA PROFISSIONAL**

A Computação Gráfica é uma área da Matemática Aplicada Computacional, na qual a interação entre a teoria e a prática tem importância fundamental. Tal fato me motivou a buscar um equilíbrio entre a pesquisa e o desenvolvimento na minha carreira. Essa característica se evidencia tanto por minha atuação no âmbito acadêmico e na indústria, quanto por minhas iniciativas em promover a integração desses dois universos.

Faço, a seguir, um breve relato de minha trajetória profissional, na qual, acredito ter tido a sorte de estar algumas vezes no lugar certo e na hora certa.

### **ESDI**

Fiz o curso de graduação na ESDI, Escola Superior de Desenho Industrial da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, A ESDI foi a primeira escola de design da América Latina, e desde a sua criação tem sido considerada como a melhor do Brasil nessa área. Estudei na ESDI durante o período de março de 1974 até janeiro de 1979. Já no início da graduação decidi me especializar em Computação Gráfica, e ao longo do curso passei a concentrar meus estudos nessa direção. Produzi, como parte do meu trabalho final de graduação, um estudo sobre o uso do computador em Design e um filme de animação por computador que foi uma experiência inédita no Brasil na época.

### **SERPRO, DIVISÃO DE FABRICAÇÃO.**

Comecei minha carreira profissional na divisão de fabricação do SERPRO, grupo de desenvolvimento e pesquisas que, mais tarde viria a dar origem à COBRA computadores. Esse grupo teve um papel estratégico no desenvolvimento da indústria nacional de computação. Trabalhei como programador de computador de março de 1978 a dezembro de 1980. Dentre os vários programas que desenvolvi, merece destaque a implementação de um Sistema Gráfico para Projeto de Circuitos Impressos do computador nacional.

### **NATIONAL FILM BOARD OF CANADA**

Estive no National Film Board, Montreal, como pesquisador visitante, de outubro de 1991 a fevereiro de 1992. Essa visita fazia parte de um programa de intercâmbio entre o Brasil e Canadá do qual participavam a Embrafilme e o National Film Board. Lá trabalhei no núcleo de animação por computador, coordenado por Robert Forget, onde foi realizado o primeiro filme de animação por computador, *“La Faim”*. Durante esse período, produzi dois filmes de animação, usando uma câmera controlada por computador.

### **MIT – MEDIA LABORATORY**

Cursei o mestrado no MIT - Instituto de Tecnologia de Massachusetts, de setembro de 1983 até junho de 1985. Durante esse período estive vinculado ao grupo de Computação Gráfica do Media Laboratory, que se tornou um dos mais importantes centros de pesquisa de novas tecnologias de computação. Além disso, pude participar dos primeiros experimentos do Projeto Athena, no qual foi desenvolvido o sistema de janelas X11. No Media Lab conheci David Zeltzer que foi o orientador de minha tese de mestrado. O tema da tese foi um sistema procedural para animação por computador.

### **FANTASTIC ANIMATION MACHINE, NY.**

Trabalhei de julho de 1985 a setembro de 1986 na Fantastic Animation Machine, Nova York, uma das primeiras produtoras de animação por computador dos Estados Unidos. Durante esse período, projetei e implementei todo o sistema de visualização 3D da empresa. Desenvolvi também sistemas de modelagem, animação e programas para controle de equipamentos de vídeo.

### **GLOBOGRAPH**

Trabalhei de novembro de 1986 a setembro de 1990 na Globograph, empresa de computação gráfica da Rede Globo de Televisão. Durante esse período, fui responsável pelo desenvolvimento de programas para produção de animações e efeitos especiais. Parte desse trabalho foi executada em colaboração com diversos pesquisadores de renome em Computação Gráfica, entre os quais: Lance Williams, Tad Beier, Julian Gomes e outros. Ainda na Globograph, elaborei o projeto de um simulador de periscópio para a Marinha Brasileira que ganhou uma concorrência pública com diversas empresas internacionais.

### **TORONTO UNIVERSITY**

Cursei o doutorado na Universidade de Toronto, de janeiro 1991 até junho de 1994. Durante esse período trabalhei nos laboratórios de Computação Gráfica e Visão Computacional, onde desenvolvi as pesquisas que resultaram na minha tese. A Universidade de Toronto tem longa tradição em Computação Gráfica, sendo considerada uma das mais prestigiadas nessa área. Em particular, na primeira metade da década de 90, o grupo de Toronto experimentou sua fase mais produtiva, tendo contribuído significativamente para o avanço do estado da arte. Nesse ambiente extremamente estimulante, tive a oportunidade de interagir com diversos pesquisadores, entre os quais Eugene Fiume e Demetri Terzopoulos, que se tornou meu orientador. O tema da minha tese de doutorado foi sobre Modelagem com Objetos Descritos de Forma Implícita.

### **COURANT INSTITUTE OF MATHEMATICAL SCIENCES**

Estive como professor visitante no Courant Institute da New York University, entre julho e agosto de 1994. Durante esse período ministrei o curso de Introdução a Computação Gráfica no Departamento de Ciência da Computação e trabalhei em pesquisas no Media Research Laboratory com Ken Perlin.

### **INSTITUTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA**

Fui um dos fundadores do Laboratório VISGRAF no IMPA - Instituto de Matemática Pura e Aplicada, e atualmente sou o seu coordenador. O Laboratório foi criado em 1990 com o objetivo de realizar pesquisas em Computação Gráfica. Ao longo da década, o VISGRAF se tornou um núcleo de excelência na área, estando entre os mais destacados no Brasil e no exterior.

Desde o início, tenho participado, juntamente com Jonas Gomes, Paulo César Carvalho, e Luiz Henrique Figueiredo das atividades do Laboratório. A nossa convicção é que o grupo deve atuar de forma coordenada em três níveis básicos: *pesquisa, ensino e desenvolvimento* da Computação Visual. Dessa forma, buscamos a criação de um ambiente de desenvolvimento de software voltado para a pesquisa e associado aos cursos de Computação Gráfica. Paralelamente, temos feito acordos de cooperação com outros grupos de pesquisa e empresas visando à realização de projetos específicos. Complementarmente temos atuado na organização de diversos eventos científicos.

### **HP LABS**

Em 1994 passei um período como Cientista Visitante nos laboratórios de pesquisa da Hewlett-Packard em Palo Alto, Califórnia. Esse é o centro principal de pesquisa da HP. Fui convidado para trabalhar junto ao grupo *Imaging Division* que desenvolve pesquisas em processamento de imagens e métodos de impressão. Durante esse período, realizei vários trabalhos sobre meio-tom digital para imagens a cores, um dos quais foi apresentado na conferência SIGGRAPH e publicado na revista *Computer Graphics*.

## **MICROSOFT RESEARCH**

De Novembro de 2002 a Fevereiro de 2003, passei um período como Cientista Visitante nos laboratórios da Microsoft Research, em Beijing, na China. Esse laboratório é um dos cinco centros de pesquisa da Microsoft, considerado como o mais importante na área de computação gráfica (com o maior número de papers publicados na conferência SIGGRAPH nos últimos anos). Durante esse período, realizei pesquisas sobre síntese de texturas, simulação visual e modelagem geométrica com Baining Guo e Harry Shum, coordenadores dos grupos de Internet Graphics e Visão Computacional. Um dos resultados dessas pesquisas foi um artigo apresentado na conferência SIGGRAPH e publicado na revista Transactions on Graphics.

## **OUTRAS AFILIAÇÕES**

Além das atividades profissionais descritas acima, mantive afiliações acadêmicas com as seguintes instituições:

Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Técnicas, Argentina  
Membro da Comissão de Informática, de Junho de 2000 a Junho de 2002.

Tecgraf, PUC-Rio,  
Consultor Científico, de Janeiro 2001 a Novembro de 2002.

Centre National de la Recherche Scientifique, UMI-CNRS-IMPA  
Chercheur, desde Julho de 2005.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Professor Pleno, desde Novembro de 2009.

Instituto Superior Tecnico, Universidade Técnica de Lisboa  
Professor Catedrático, de Setembro de 2009 a Novembro de 2012.

## 1.2. DESTAQUES DA CARREIRA

Listo abaixo alguns fatos relevantes sobre a minha carreira profissional:

- *A Imagem no Computador (1979)*  
Criador do primeiro filme de animação por computador produzido no Brasil.
- *Digital Halftoning with Space-Filling Curves (1991)*  
Autor do primeiro trabalho técnico realizado em instituição brasileira de pesquisa a ser aceito na SIGGRAPH – International Conference on Computer Graphics.
- *IX Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens*  
Presidente da Comissão de Programa do SIBGRAPI 1996. Esse simpósio é o evento mais importante na área de computação gráfica no Brasil. Pela primeira vez o processo foi realizado pela Internet.
- *Anais em CD-ROM do SIBGRAPI (1996)*  
Editor da primeira versão eletrônica dos anais do Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens.
- *JBCS - Special Issue on Computer Graphics and Image Processing (1997)*  
Editor convidado do primeiro número especial sobre Computação Gráfica e Processamento de Imagens do Journal of the Brazilian Computer Society.
- *Patentes sobre Meio-Tom Digital (1997)*  
Detentor do direito autoral de duas patentes nos Estados Unidos e uma no Brasil, sobre técnicas de impressão de imagens por meio-tom digital usando curvas fractais.
- *SIGGRAPH 1999 e 2000, 2002, 2002 Papers Committee (1999-2000, 2002-2003)*  
Primeiro pesquisador da América Latina a fazer parte do comitê de programa da SIGGRAPH – International Conference on Computer Graphics. Além disso, obteve a distinção de integrar esse comitê por duas vezes seguidas em dois anos consecutivos (período máximo com interstício permitido pelas regras da conferência).
- *ACM SIGGRAPH Advisory Board (2001)*  
Consultor do comitê científico de mais alto nível da SIGGRAPH, que tem a função de estabelecer a política multi-anual da conferência.
- *Curso de Qualidade para Ensino de Computação Gráfica (2000)*  
Coordenador do curso sobre proposta pedagógica para o ensino de Computação Gráfica patrocinado pela SBC. Essa proposta serviu como subsidio para a formulação do currículo de computação gráfica do MEC.
- *Comissão de Informática - STCIP, Argentina (2000)*  
Nomeado pelo Consejo Nacional de Investigaciones Científicas e Técnicas para a comissão de informática e tecnologia. Único brasileiro a integrar essa comissão internacional.
- *Honorable Educador Iberoamericano - Consejo Iberoamericano, (2004)*  
Prêmio pela atuação na área de ensino e divulgação científica.

- *Computer and Graphics - Special Issue for SIACG (2002)*  
Editor convidado do numero especial da Revista Computer & Graphics, uma das publicações mais importantes da área na Europa.
- *First Ibero-American Symposium in Computer Graphics (2002)*  
Presidente do Comitê de Programa do SIACG 2002, que foi o primeiro evento na área de Computação Gráfica para os países ibero-americanos.
- *Computer Graphics International (2007)*  
Organizador Geral do CGI 2007, conferencia internacional realizada no Brasil pela primeira vez.
- *International Conference on Computer Vision (2007)*  
Organizador do ICCV 2007, que é a conferencia mais importante na área de Visão Computacional. Realizada pela primeira vez na America Latina.
- *Trimester Program on Computational Manifolds and Applications (2011)*  
Coordenador do primeiro Programa Temático do IMPA na área de Computação Gráfica.
- *Grandes Desafios da Computação no Brasil: 2006 - 2016*  
Um dos 26 cientistas selecionados para participar do seminário promovido pela SBC com o objetivo de subsidiar o planejamento de longo prazo da área no país.
- *Distinguished Reviewer Award - Computers & Graphics Journal (2012)*  
Distinção pela atuação no Conselho Editorial da publicação.
- *Recognition Award - IEEE Computer Graphics & Applications (2015)*  
Prêmio em reconhecimento pelos serviços prestados à instituição.
- *Member of the Steering Committee - ACM SIGGRAPH Chapter Bogotá (2015)*  
Integrante do comitê para fomentar o desenvolvimento científico na área.
- *Cientista Inovador do Estado (2004-2015)*  
Recebeu por 5 vezes a prestigiosa bolsa de pesquisa da FAPERJ de "Cientista do Nosso Estado", em 2004, 2007, 2009, 2012 e 2015.
- *Ordem Nacional do Mérito Científico (2010)*  
Comendador da Ordem Nacional do Mérito Científico em Ciências Matemáticas outorgada pela Presidência da Republica do Brasil.
- *Pesquisador IA, CNPq (2015)*  
Primeiro pesquisador da área de Computação Visual a atingir o nível 1A de produtividade em pesquisa no Comitê de Matemática e Estatística do CNPq.

### 1.3. TRABALHOS PREMIADOS

Listo a seguir artigos científicos e trabalhos com alunos que receberam prêmios:

- *Graphical Objects* (1997)  
Menção Honrosa na categoria de trabalho científico do II Prêmio Compaq de Estímulo à Pesquisa e Desenvolvimento em Informática. Concedido pela Academia Brasileira de Ciências, Ministério de Ciência e Tecnologia e Instituto UNIEMP.
- *Um Sistema de Animação Baseado em Movimento Capturado* (1999)  
Orientador da tese de mestrado de Fernando Wagner, que recebeu os prêmios:  
- Segundo Lugar no Concurso de Teses e Dissertações da SBC;  
- Second Prize Award no VI CLEI-UNESCO Contest on Masters Thesis.
- *Visualização de Objetos Tridimensionais Baseada em Interpolação Projetiva* (2003)  
Orientador do trabalho final de Aldo Nogueira e Elaine Prata na UERJ, que recebeu o Segundo Lugar no Concurso de Trabalhos de Iniciação Científica, SIBGRAPI.- SBC.
- *Extração de Malhas Adaptativas em Multi-resolução* (2003)  
Orientador da tese de doutorado de Adailson Peixoto na PUC-RJ, que recebeu o Segundo Lugar no Concurso de Teses e Dissertações da SBM - Sociedade Brasileira de Computação.
- *Approximating Parametric Curves with Strip Trees using Affine Arithmetic* (2002)  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *Fast Stellar Mesh Simplification* (2003)  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *Moving Least Squares Multiresolution Surface Approximation* (2003)  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *Adaptive Deformable Models* (2004)  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *Geodesic Paths on Triangular Meshes* (2004)  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *Multi-Resolution 3D Triangulations for Non-Manifold Heterogeneous Objects* (2005)  
Co-orientador de Ricardo Guerra Marroquim cujo trabalho recebeu os prêmios:  
- Prêmio Petrobras de Tecnologia, 2005  
- Melhor Trabalho de Mestrado WTD – SIBGRAPI 2005
- *Shading via Intrinsic Normal Information for Cel Animation* (2005)  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *GEncode: Geometry-driven compression for general meshes* (2005)  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *Actively Illuminated Objects using Graph-Cuts* (2006)  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.

- *Polygonization of volumetric reconstructions from silhouettes (2006)*  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *Hardware-Assisted CSG Rendering (2006)*  
Orientador do trabalho de Fabiano Romeiro, Top Finalist - ACM Student Research Competition - SIGGRAPH.
- *Object Reconstruction with Photometric Stereo (2006)*  
Prêmio de Melhor Poster no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *Video Calibration for Augmented Reality (2007)*  
Orientador da dissertação de Bruno Madeira que recebeu o prêmio de 2o. Lugar Mestrado no Concurso de Teses e Dissertações da Sociedade Brasileira de Computação - SBC.
- *Geodesic Bezier Curves: a Tool for Modeling on Triangulations (2007)*  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *PCA-based 3D Face Photography (2008)*  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *Esquema Híbrido para Mapas de Iluminação*  
Orientador da dissertação de Aldo Zang que recebeu, que recebeu os prêmios:  
- Melhor Trabalho de Mestrado no SIBGRAPI (2009);  
- Second Prize M.Sc. Dissertation, CLEI Unesco. (2010)
- *Hermite Interpolation of Implicit Surfaces with Radial Basis Functions (2009)*  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *Pandeiro Funk (2009)*  
Orientador de Sergio Krakowski classificado como "Finalist" na ACM Student Research Competition, SIGGRAPH.
- *Guitar Leading Band (2010)*  
Orientador de Marcelo Cicconet classificado como "Semi-Finalist" na ACM Student Research Competition, SIGGRAPH.
- *ChoreoGraphics: An Authoring Environment for Dance Shows (2010)*  
Orientador de Adriana Schulz que contemplada com a Bolsa Nota 10 da FAPERJ.
- *Real-time Terrain Modeling using CPU-GPU Coupled Computation (2011)*  
Orientador de Adrien Bernhardt classificado como "Semi-Finalist" na ACM Student Research Competition, SIGGRAPH.
- *Filter Based Deghosting for Exposure Fusion Video (2011)*  
Orientador de Alexandre Chapiro classificado como "Finalist" na ACM Student Research Competition, SIGGRAPH.

- *Base Mesh Construction using Global Parametrization (2012)*  
Orientador de Francisco Ganacim classificado como “Semi-Finalist” na ACM Student Research Competition, SIGGRAPH.
- *Production Framework for Full Panoramic Scenes with Photorealistic A.R. (2012)*  
Prêmio de Best Paper Award no CLEI-UNESCO.
- *Virtual Table–Teleporter (2012)*  
Prêmio de melhor artigo técnico no SRV - Symposium of Virtual Reality, SBC.
- *Realistic Shadows on Mobile Augmented Reality (2012)*  
Prêmio de melhor artigo técnico no SRV - Symposium of Virtual Reality, SBC.
- *A Sketch-Based Modeling Framework Based on Adaptive Meshes (2014)*  
Melhor artigo técnico no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images.
- *Geometry independent game encapsulation for non-Euclidean geometries (2015)*  
Menção Honrosa no WIP - Work In-Progress do SIBGRAPI.

#### **1.4. VIDEOS PREMIADOS**

Listo a seguir alguns videos premiados:

- *Pairwise Clustering Quantization (1997)*  
Recipiente do prêmio de Melhor Vídeo Técnico da Mostra de Vídeos do SIBGRAPI'97.
- *2D Textures – An Implicit Drama (1999)*  
Mostra de Vídeos do SIBGRAPI 99  
Prêmio de Melhor Animação na Categoria Técnica, 1999
- *Synthesis on Surfaces (2001)*  
Recipiente do Prêmio de Melhor Animação na Categoria Técnica da Mostra de Vídeos do SIBGRAPI.
- *3D Video (2004)*  
Mostra de Vídeos do SIBGRAPI 2004, Prêmio de Melhor Animação, 2004
- *3D shading for cartoon animation (2005)*  
Mostra de Vídeos do SIBGRAPI 2005, Prêmio de 2o Lugar Animação Técnica, 2005
- *Clay Girls (2007)*  
Prêmio de Best Brazilian Artistic Video no CGI 2007 Video Festival.
- *3d Museum (2007)*  
Prêmio de Best Brazilian Scientific Video no CGI 2007 Video Festival.
- *Relativistic Visualization (2007)*  
Prêmio de Melhor Animação na Mostra de Vídeos do SIBGRAPI.

- *Dance to the Music, Play to the Motion (2010)*  
First prize Technical Video no ACM SIGMAD Animation Festival.
- *TuioSketch (2010)*  
Prêmios de Melhor Vídeo Técnico (júri e público) na Mostra de Vídeos do SIBGRAPI.
- *Real-time Terrain Modeling using CPU-GPU Coupled Computation (2011)*  
Prêmio de Melhor Vídeo Técnico na Mostra de Vídeos do SIBGRAPI.

## 1.5. PALESTRAS PLENÁRIAS

Listo abaixo palestras relevantes realizadas a convite:

- *Multiscale and Procedural Methods in Graphics and Vision (2002)*  
Palestra plenária no SIBGRAPI. Anualmente, a conferência presta homenagem a um pesquisador sênior da área com o convite para falar sobre o conjunto do seu trabalho.
- *Modeling with Simplicial Diffeomorphisms (2005)*  
Palestra plenária no SGP -Third Eurographics Symposium on Geometry Processing.
- *Image Collections (2006)*  
Palestra plenária no XXIX CNMAC - Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional.
- *The Mathematics of Visual Computing (2006)*  
Palestra plenária na 58 SBPC - Congresso Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.
- *Geometric and Topological Multi-Resolution of n-Dimensional Solids (2007)*  
Palestra plenária no SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images. Excepcionalmente recebi convite para uma segunda palestra na conferência.
- *Solid Topology and Morphology (2007)*  
Palestra plenária no ISMM - International Symposium of Mathematical Morphology.

## 2. PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS

O meu papel na comunidade científica tem sido reconhecido através dos convites recebidos para integrar comissões de programa de conferências no Brasil e no exterior.

### 2.1. CONFERÊNCIAS EM COMPUTAÇÃO GRÁFICA

#### SIGGRAPH

A ACM-SIGGRAPH, Special Interest Group in Computer Graphics da Association for Computing Machinery, é indiscutivelmente considerada a entidade mais importante na área de Computação Gráfica e Técnicas Interativas a nível mundial. O congresso organizado anualmente pela SIGGRAPH serve como referência do estado da arte, e tem nos seus anais, número especial da revista “Transactions on Graphics”, a publicação de maior prestígio na área.

Desde 1990, tenho participado ativamente do congresso anual da SIGGRAPH, contribuindo com trabalhos técnicos, tutoriais e na sua organização. Gostaria de enfatizar, que sou um dos poucos brasileiros que vem tendo uma presença sistemática e efetiva na SIGGRAPH, e com isso representando o país neste forum científico internacional.

Mais especificamente, posso mencionar os seguintes dados:

- Artigos de Pesquisa: Tenho 4 artigos completos apresentados na SIGGRAPH e publicados na revista *Computer Graphics, Annual Conference Series* e na revista *ACM - Transactions on Graphics*.
- Resumos Técnicos: Tenho 21 trabalhos de pesquisa apresentados na SIGGRAPH como “Technical Sketches”, e publicados no *SIGGRAPH Conference Abstracts*.
- Cursos Tutoriais: Organizei e apresentei 4 cursos na SIGGRAPH, os quais obtiveram grande sucesso entre os participantes. Por esse motivo, três desses cursos foram reapresentados na conferência por 2 vezes.
- Comitê de Programa: Em 1999 fui convidado a integrar o “Papers Committee”, que é a comissão mais influente na conferência. Observo que esta foi a primeira vez que um brasileiro fez parte de uma comissão científica na SIGGRAPH. Fui convidado novamente para participar deste comitê nos anos de 2000, 2002, 2003. Destaco que tal fato constitui uma grande distinção, pois a regra da conferência determina que um indivíduo não pode participar do Papers Committee por mais de dois anos seguidos. Na história da conferência, poucos cientistas tiveram essa participação.
- Conference Advisory Group: Fui consultor em 2001, do Advisory Group, que tem a função de estabelecer a política multi-anual da conferência. Essas consultas tem grande influencia nos rumos da área e são feitas somente a pesquisadores de renome internacional.

## **EUROGRAPHICS**

A Eurographics é o evento anual da área, organizado pela Associação Europeia de Computação Gráfica. Essa conferência é a mais importante da Europa e a segunda mais importante a nível mundial. Tenho participado da Eurographics desde 1990. Mais especificamente, tenho dois trabalhos técnicos publicados nesse evento, e em 2004 fui membro do Short Papers Committee.

## **COMPUTER GRAPHICS INTERNATIONAL**

A Computer Graphics International é organizada pela Computer Graphics Society que constitui numa das poucas organizações internacionais em CG. A conferência ocorre anualmente desde 1988 e já se tornou tradicional na área. Tenho três trabalhos técnicos publicados na conferência, fui membro da Comissão de Programa do evento em 1997 e organizei a conferência no Brasil em 2007.

## **IBERO-AMERICAN SYMPOSIUM IN COMPUTER GRAPHICS**

O SIAG, Simpósio Ibero-Americano em Computação Gráfica é um evento organizado conjuntamente pelos grupos locais da Eurographics da península ibérica e pelo grupo de computação gráfica da SBC no Brasil. O simpósio tem grande importância por congrega os grupos de computação gráfica dos países da América do Sul e península Ibérica. Fui convidado para ser o Co-Chair brasileiro do comitê de programa do primeiro SIACG em 2002 e para integrar a comissão de programa em 2004.

## **FIRST LATIN AMERICAN CONGRESS OF MATHEMATICS**

Fui convidado a apresentar um curso sobre processamento de imagens e wavelets neste evento em 2000.

## **2.2. CONFERÊNCIAS EM MODELAGEM GEOMÉTRICA**

### **WORKSHOP ON IMPLICIT SURFACES**

Este evento, patrocinado pela Eurographics e SIGGRAPH, congrega os especialistas na área de modelagem com objetos implícitos. Tenho sido membro do comitê de programa deste workshop por vários anos consecutivos, desde a sua criação em 1995. Este fato demonstra o reconhecimento da importância do meu trabalho na área de modelagem com superfícies implícitas.

### **WORKSHOP ON SUBDIVISION IN GEOMETRIC MODELING AND COMPUTER GRAPHICS**

Fui convidado a apresentar meu trabalho nesse evento, realizado em 2000 no prestigiado centro de Dagstuhl, Alemanha. O workshop reuniu 30 dos maiores especialistas na área. Minha participação foi motivada pelo fato de ter descoberto uma nova superfície de subdivisão – a superfície do tipo 4-8. Fui convidado novamente para apresentar trabalhos nesse evento em 2002 e em 2003.

### **MATHEMATICAL METHODS FOR CURVES AND SURFACES**

Fui convidado a apresentar um trabalho no mini-simpósio sobre superfícies de subdivisão em 2000 sobre fatorização de esquemas de subdivisão, além de participações em anos subsequentes.

### **SHAPE MODELLING AND APPLICATIONS**

Membro do comitê de programa em vários anos consecutivos. Conferência tradicional da Eurographics.

### **EUROGRAPHICS SYMPOSIUM ON GEOMETRY PROCESSING**

Membro do comitê de programa em vários anos consecutivos. Nova conferência sobre processamento geométrico. Reúne os grupos mais ativos da Europa e Estados Unidos.

### **ACM SOLID MODELING**

Membro do comitê de programa em vários anos consecutivos. Primeira conferência em modelagem geométrica e aplicações. Patrocinada pela ACM e pela SIGGRAPH.

### **SYMPOSIUM ON 3D DATA PROCESSING, VISUALIZATION AND TRANSMISSION**

Membro do comitê de programa em vários anos. Segunda conferência sobre aplicações de modelagem para fotografia 3D.

### **SYMPOSIUM ON POINT-BASED COMPUTER GRAPHICS**

Membro do comitê de programa em 2004. Primeira conferência sobre modelagem com pontos – uma área nova que está surgindo em computação gráfica.

## **2.3. CONFERÊNCIAS EM ANIMAÇÃO**

### **COMPUTER ANIMATION**

Fui membro da Comissão de Programa deste evento em vários anos consecutivos. Essa é a conferência tradicional da área de animação na Europa.

### **COMPUTER ANIMATION AND SOCIAL VIRTUAL AGENTS**

Membro do comitê de programa em vários anos consecutivos Nova conferência sobre agentes virtuais.

## **2.4. CONFERÊNCIAS EM VISUALIZAÇÃO**

### **EUROGRAPHICS RENDERING WORKSHOP**

Fui membro da Comissão de Programa deste workshop em 1996. Este é o evento mais importante na área de visualização e síntese de imagens a nível mundial.

### **FIRST IMAGE-BASED RENDERING WORKSHOP**

Fui convidado a apresentar um trabalho neste encontro em 1998, promovido entre os maiores especialistas da área pela Stanford University. A participação foi limitada a 100 pesquisadores, escolhidos pelos organizadores pela relevância do seu trabalho.

### **WORKSHOP ON VISUALIZATION AND MATHEMATICS**

Membro do comitê de programa em 2002. Evento importante de visualização matemática.

## **2.5. CONFERÊNCIAS NO BRASIL**

### **SIBGRAPI**

O SIBGRAPI, Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens é o evento mais importante da área no Brasil. Desde a sua criação, tenho participado ativamente da organização do Simpósio, assumindo um papel de liderança junto à comunidade científica da área.

- Fui escolhido para Presidente da Comissão de Programa do IX SIBGRAPI em 1996.
- Além disso, fui membro do Advisory Board em 2010 e 2011 e da Comissão de Programa em 2009, 2008, 2006, 2006, 2004, 2003, 1997 e 1995.
- Fui o organizador da Mostra de Vídeos em 1995 e 1992. Estabelecendo o seu formato de apresentação.
- Fui também organizador da primeira Mostra de Arte por Computador em 1993. Essa iniciativa contribuiu para incorporar a comunidade de Artes no âmbito do Simpósio.
- Fui membro da comissão examinadora do workshop de teses e dissertações em 2002.

### **COLÓQUIO BRASILEIRO DE MATEMÁTICA**

Tenho participado das várias atividades relacionadas com a área de Computação Gráfica no Colóquio Brasileiro de Matemática.

- Fui organizador da Sessão Especial em Computação Gráfica do Colóquio, em 1999, 2001 e 2003.
- Ministrei 3 cursos na área de Computação Gráfica nos anos de 1995, 1997 e 1999.
- Em 1995, fui convidado a apresentar uma palestra especial na seção de Computação Gráfica do Colóquio sobre meu trabalho em técnicas de meio-tom digital.

### **CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL**

- Em 1998, fui convidado a apresentar uma palestra no mini-simpósio de Modelagem Geométrica.
- Ministrei um curso na área de Computação Gráfica em 2000.

**RIOARTE**

Fui membro do Juri de Bolsas para Arte e Tecnologia em 2001.

**IMPA – 50 ANOS**

Fui organizador da Sessão Especial em Computação Gráfica e Visão Computacional.

**IMPA - TRIMESTRE TEMÁTICO**

Fui organizador do primeiro Programa Temático do IMPA na área de Computação Gráfica, o *Trimester Program on Computational Manifolds and Applications* em 2011.

### 3. ATIVIDADES EDITORIAIS E CONSULTIVAS

As minhas atividades editoriais abrangem a participação em comitês editoriais e a atuação continuada como revisor de várias publicações científicas, além da editoração de várias publicações.

Dentre essas atividades, posso citar:

- Fui editor do livro *Arteônica* sobre Waldemar Cordeiro em 1993.
- Fui editor dos Anais do SIBGRAPI em 1996.
- Fui editor do primeiro número especial sobre Computação Gráfica e Processamento de Imagens do *Journal of the Brazilian Computer Society* em 1997;
- Fui editor dos Anais em CD-ROM do SIBGRAPI em 1996 e 1997. Noto que fui o responsável pela criação dos Anais em CD-ROM do Simpósio;
- Fui editor das Proceedings do First Ibero-American Symposium in Computer Graphics em 2000.
- Fui editor do numero especial sobre o I SIACG da revista *Computer & Graphics* em 2001.
- Fui editor do SIBGRAPI 2005 Posters Proceedings.
- Sou membro do comitê editorial da Série Computação e Matemática da SBM - Sociedade de Matemática Pura e Aplicada, desde 1995;
- Sou consultor editorial para a publicação de livros em computação gráfica da editora Morgan Kauffman – Elsevier, desde 2001.
- Fui conselheiro editorial da Revista Estudos em Design da AEND - Associação de Ensino de Desenho Industrial, de 1994 a 1999.
- Fui membro do IEEE Computing Now, Advisory Board, no período de 2011 a 2012
- Fui membro do Comitê Editorial da IEEE Computer Graphics and Applications, no período de 2010 a 2013
- Fui membro do Comitê Editorial da Graphical Models, no período de 2010 a 2013
- Fui membro do Comitê Editorial da *Computer & Graphics*, durante o período de 2007 a 2012
- Sou membro do Comitê Editorial da *Computer Graphics Forum*, desde 2012

Sou revisor cadastrado, entre outras, das seguintes publicações:

- Revista de Informática Teórica e Aplicada, da SBC;
- IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics;
- Computer Aided Geometric Design;
- Computer Graphics Forum, da Eurographics;
- Transactions on Graphics, da ACM - Association for Computer Machinery;
- The Visual Computer, publicada pela Springer-Verlag.

Além disso, tenho atuado como avaliador de trabalhos para grande parte das conferências nacionais e internacionais de Computação Gráfica.

Tenho também feito avaliações acadêmicas para diversas instituições:

- Tenure Track Professorship Consultant, New York University, 2000
- Professorship Advisor, Harvard University, 2002
- Tenure Track Professorship Consultant, Princeton University, 2002
- Academic Advisor, Brigham Young University, 2007
- Appointed Expert Advisor, European Research Council, 2012

## 4. ATIVIDADES DE ENSINO

As minhas atividades de ensino em Computação Gráfica abrangem a estruturação de cursos, elaboração de livros e artigos de divulgação.

### 4.1. CURSOS

No IMPA, juntamente com Jonas Gomes e Paulo César Carvalho, participei da elaboração dos programas de iniciação científica, mestrado e doutorado em Computação Gráfica. Dentro desse contexto, ajudei a estruturar os cursos *de Introdução à Computação Gráfica*, *Processamento de Imagens*, e *Projeto de Sistemas Gráficos 3D* que são oferecidos no currículo regular do Instituto.

- *Introdução à Computação Gráfica*: é o curso básico do currículo nessa especialidade, que faz parte do programa de verão do IMPA desde 1991, e se destina a alunos de iniciação científica e mestrado.
- *Processamento de Imagens*: é um curso obrigatório do mestrado em Computação Gráfica e fez parte do programa de colaboração acadêmica com a PUC-Rio.
- *Projeto de Sistemas Gráficos 3D*: é um curso obrigatório do mestrado em Computação Gráfica, voltado para a implementação de sistemas.

Posteriormente, numa reformulação do programa de mestrado colaborei com Luiz Henrique Figueiredo na estruturação do curso sobre *Processamento Geométrico*.

A preocupação em consolidar esses cursos a nível de conteúdo nos levou a escrever livros-texto que serão discutidos em mais detalhe na próxima seção.

Coordenei, também no IMPA, uma série de seminários sobre:

- *Seminários: Software para Computação Gráfica*. Esses seminários, nas áreas de Processamento de Imagem, Modelagem, e Visualização, tiveram como objetivo instrumentalizar o ambiente computacional do Laboratório VISGRAF e fornecer ferramentas para pesquisas do grupo.

No IMPA, tenho também colaborado com outros pesquisadores na formulação de vários cursos de tópicos avançados em Computação Gráfica e Visão Computacional. Mais especificamente, ajudei a formular os cursos de *Espaços de Escala* em 2000, com Ralph Teixeira e Jonas Gomes, de *Fotografia 3D*, com Paulo Cezar Carvalho em 2001, e de *Métodos Probabilísticos e Estatísticos em Visão e Computação Gráfica*, com Paulo Cezar Carvalho em 2003.

Ainda no IMPA, tenho elaborado e ministrado cursos na Escola de Verão em Computação Gráfica. A saber: o curso de *Modelagem com Objetos Implícitos* em 1993; o curso sobre *Wavelets e suas Aplicações em Computação Gráfica*, em 1996; e os cursos sobre *Estruturas de Multiresolução para Objetos Gráficos* e sobre *Visualização de Superfícies Implícitas* em 1998, além de outros listados abaixo.

Além desses cursos, apresentei ainda no IMPA:

- *Tópicos em Modelagem: Variedades Computacionais e Aplicações*, IMPA, 2011.
- *Workshop on Panoramic Images and Narratives*, IMPA, 2009
- *Parametric Pseudo-Manifolds and Applications*, IMPA, 2009
- *Multidisciplinary Workshop on Interactive Media and Natural Interfaces*, IMPA, 2008
- *Métodos de Reconstrução 3D*, IMPA, 2007
- *Topics Seminar on NPR*, IMPA, 2007
- *Análise e Síntese com Coleções de Imagens*, IMPA, 2006

Particpei também do curso de Visualização Avançada, ministrado por Waldemar Celes na PUC-Rio em 2002.

## 4.2. TUTORIAIS

Além dos cursos mencionados acima, apresentei diversos tutoriais sobre tópicos da Computação Gráfica em congressos no Brasil e no exterior.

O curso *Conceitos Básicos de Computação Gráfica*, ministrado com Jonas Gomes na Escola de Computação da SBC em 1990, foi o primeiro sobre esse assunto no evento. O material desse curso serviu de base posteriormente para a elaboração dos cursos de Computação Gráfica do IMPA.

Dentre os cursos ministrados em congressos no exterior, se incluem:

- *Geometric Modeling in Computer Graphics*, SIGGRAPH 1993
- *Warping and Morphing in Computer Graphics*, SIGGRAPH 1995 e 1997;
- *From Fourier to Wavelets*, SIGGRAPH 1998 e 1999.
- *Image Processing and Wavelets*, First Latin American Congress of Mathematics, 2000
- *Mathematical Optimization in Graphics and Vision*, SIGGRAPH 2002 e 2003.
- *Métodos de Otimização em Computação Gráfica*, VI Seminario Internacional en Optimizacion, IMCA, 2003

Dentre os cursos ministrados em congressos no Brasil, se incluem:

- *Modelagem com Objetos Implícitos*, SIBGRAPI 1994;
- *Metamorfose e Deformação em Computação Gráfica*, 20 Colóquio Brasileiro de Matemática, e no SIBGRAPI 1995;
- *Métodos de Otimização em Computação Gráfica*, XXII CNMAC, 2000
- *3D photography: a structured light approach*, SIBGRAPI 2002
- *Otimização e Aplicações em Computação Gráfica*, CATI 2003.
- *Fotografia 3D*, 25 Colóquio Brasileiro de Matemática, 2005
- *Compressive Sensing*, 27 Colóquio Brasileiro de Matemática, Rio de Janeiro, 2007
- *Fitting Surfaces to Meshes using Parametric Pseudo-Manifolds*, SIBGRAPI 2008
- *Métodos Matemáticos e Computacionais em Musica*, XXXII CNMAC, 2009
- *Sketch-Based Interfaces and Modeling*, SIBGRAPI, 2010
- *Kinect and RGBD Images: Challenges and Applications*, SIBGRAPI, 2012
- *Developing Mobile Multimedia Apps, Botanic: A Case Study*, SIBGRAPI, 2014

### 4.3. LIVROS

Minhas iniciativas para publicação de livros e monografias tem como objetivos principais:

1. Criar uma bibliografia nacional em Computação Gráfica;
2. Prover material didático para o ensino de Computação Gráfica, em particular para os cursos do IMPA;
3. Sistematizar o conhecimento em tópicos de ponta na área.

Apresento abaixo uma lista comentada dos livros mais relevantes por mim produzidos.

#### LIVROS E NOTAS PUBLICADOS NO EXTERIOR

- *“Modeling in Computer Graphics”*: Essas notas, em co-autoria com Jonas Gomes, Christopher Hoffman e Vadim Shapiro, foram escritas para o curso apresentado na SIGGRAPH em 1993. Nelas, apresentamos uma visão conceitual do problema de modelagem em Computação Gráfica.
- *“Image Processing for Computer Graphics”*: Este livro em co-autoria com Jonas Gomes foi editado pela Springer-Verlag, em 1997. O livro tem sido adotado em diversos cursos de pós-graduação nos Estados Unidos e Europa, dentre os quais o curso de mestrado da Stanford University.

- *“Warping and Morphing of Graphical Objects”*: Este livro em co-autoria com Jonas Gomes, Bruno Costa e Lúcia Darsa, foi escrito com base em cursos apresentados no 20 Colóquio Brasileiro de Matemática e na SIGGRAPH. Nele, abordamos de maneira integrada os processos de transformação de objetos em Computação Gráfica. O livro foi publicado pela Morgan-Kaufmann em 1998. A Morgan-Kaufmann é uma das editoras de maior prestígio internacional em Computação Gráfica. A série na área de Computação Gráfica consiste de títulos selecionados de autores reconhecidos mundialmente.
- *“From Fourier Analysis to Wavelets”*: Essas notas, em co-autoria com Jonas Gomes, foram escritas para o curso apresentado na SIGGRAPH em 1998 e 1999. Nelas, discutimos os princípios básicos da análise de funções em tempo-frequência. Esse trabalho foi publicado como livro em 2015, pela Springer-Verlag na coleção IMPA Monographs.
- *“Mathematical Optimization Methods in Graphics and Vision”*: Notas do curso apresentado na SIGGRAPH em 2002 e 2003, com Paulo Cezar Carvalho. Essas notas discutem a utilização de métodos de otimização em problemas gráficos.
- *“Implicit Objects for Computer Graphics”*: Esse livro, em co-autoria com Jonas Gomes e Luiz Henrique de Figueiredo foi publicado pela Springer-Verlag em 2002. Nele, estudamos o uso de objetos definidos implicitamente em Computação Gráfica. Esse livro é um dos dois únicos livros publicados no mercado internacional sobre o assunto.
- *“Design and Implementation of 3D Graphics Systems”*, Taylor and Francis, 2012, com Jonas Gomes and Mario Costa Souza. Esse livro é uma tradução para o idioma Inglês do livro *Sistemas Gráficos 3D*.
- *“Computer Graphics: Theory and Practice”*, Taylor and Francis, 2011, com Jonas Gomes and Mario Costa Souza, Esse livro é uma tradução para o idioma Inglês do livro *Fundamentos da Computação Gráfica*, que foi revisada e ampliada.
- *“Image Processing for Computer Graphics and Vision”*, Springer-Verlag, 2008, com Alejandro Frery and Jonas Gomes. Esse livro é uma nova versão, revisada e ampliada do livro *Image Processing for Computer Graphics*. Destaco que a publicação eletrônica do livro em 2013 foi classificada como: *the top 25% most downloaded eBook of the Springer Collection*.

#### **LIVROS E NOTAS PUBLICADOS NO BRASIL**

- *“Conceitos Básicos de Computação Gráfica”*: Esse livro, em co-autoria com Jonas Gomes, foi o texto do curso da VII Escola de Computação da SBC organizada pelo IME-USP em 1990. Desde então, o livro foi adotado em vários cursos introdutórios de Computação Gráfica no Brasil.

- “*Objetos Implícitos em Computação Gráfica*”: Este livro, em co-autoria com Jonas Gomes foi publicado na série Monografias do IMPA, em 1992. Nele, damos uma visão geral do uso de métodos implícitos em modelagem geométrica. Este tópico tem despertado grande interesse recentemente pelas suas inúmeras possibilidades de aplicação.
- “*Computação Gráfica: Imagem*”: Esse livro, em co-autoria com Jonas Gomes, foi publicado na série Computação e Matemática da SBM / IMPA, em 1995. Nele, abordamos o assunto de maneira original, concentrando no uso da Imagem na Computação Gráfica. Este livro é adotado no curso de Processamento de Imagens do IMPA e em outras universidades brasileiras.
- “*Computação Gráfica: Volume 1*”: Este livro, em co-autoria com Jonas Gomes, foi publicado na série Computação e Matemática da SBM / IMPA em 1999. O livro é adotado no curso de Introdução à Computação Gráfica no IMPA e em outras universidades brasileiras.
- “*Otimização e Aplicações em Computação Gráfica*”: Essas notas foram escritas com Jonas Gomes, Paulo César Carvalho e Luiz Henrique Figueiredo para o curso no XXII CNMAC - Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional em 2000.
- “*Sistemas Gráficos 3D*”: Esse livro, em co-autoria com Jonas Gomes foi publicado pela editora do IMPA – SBM em 2001. O livro é baseado no curso sobre o assunto que faz parte do programa de mestrado do IMPA. Ele aborda aspectos de projeto e implementação de sistemas gráficos 3D,. Esse livro é acompanhado por um CD-ROM com bibliotecas gráficas que contém a implementação completa de sistemas de modelagem e visualização 3D.
- “*Métodos de Otimização em Computação Gráfica*”: Essas notas foram preparadas com Paulo Cezar Carvalho para o curso de Curso no IMCA, Peru em 2003.
- “*Fundamentos da Computação Gráfica*”: Esse livro, em co-autoria com Jonas Gomes, foi publicado na série Computação e Matemática do IMPA em 2004. O livro cobre todo o programa básico de Computação Gráfica no nível de graduação e mestrado.
- “*Métodos Matemáticos e Computacionais em Musica*”, XXXII CNMAC - Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, 2009, Com Marcelo Cicconet, Sergio Krakowski, Paulo César Carvalho.
- “*Compressive Sensing*”, 27 Colóquio Brasileiro de Matemática, IMPA, 2009, Com Adriana Schulz, Eduardo Silva.

### 4.3. TRABALHOS DE DIVULGAÇÃO

A divulgação da Computação Gráfica para um público mais geral do que os especialistas e estudiosos do assunto, também tem sido uma das minhas preocupações. Por essa razão, tenho publicado diversos trabalhos de divulgação, mencionados abaixo:

- *Computação Gráfica*: Esse artigo, em co-autoria com Jonas Gomes, descreve de maneira acessível a Computação Gráfica e suas aplicações. Ele foi publicado na revista Ciência Hoje, em 1989. O mérito desse trabalho foi ter introduzido o assunto para o público leigo do Brasil.
- Coluna: *Vídeo e Computação Gráfica*: Essa coluna sobre Computação Gráfica, em co-autoria com Jonas Gomes, foi publicada de 1992 a 1996 na revista da SET - Sociedade de Engenharia de Televisão. Ela trata de temas relacionados com aplicações de computação gráfica em vídeo. Foram abordados os seguintes assuntos: Novas Tecnologias de Vídeo; Composição de imagem; Vídeo Digital; Padrões de Cor; Fundamentos de Cor; Imagem Digital; Computação Gráfica e suas Aplicações.
- *A Matemática da Animação por Computador*: Esse artigo, em co-autoria com Luiz Henrique Figueiredo e Diego Nehab foi publicado na revista Ciência Hoje em 2013 e teve uma versão adaptada para a revista Ciência Hoje das Crianças, além de aparecer em um "podcast" da revista na Internet.
- Material Eletrônico: Tenho organizado material de divulgação sobre Computação Gráfica, na forma de CD-ROMs multimídia, textos em revistas eletrônicas na Internet, e websites.
- Vídeos: Produzi diversos vídeos educativos, e de divulgação de técnicas e aplicações da Computação Gráfica.

Além das publicações descritas acima, escrevi notas para o Curso de Computação Gráfica do evento sobre Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação, o qual fui convidado pela SBC para coordenar e ministrar em 2000 no Congresso Anual da SBC. Esse curso teve como objetivo formular uma proposta metodológica para o ensino da disciplina e servir como referência para o currículo a ser adotado nos programas de graduação. Escrevi também um ensaio sobre ensino de computação gráfica para o referido curso.

## **5. PRODUÇÃO CIENTÍFICA**

Minha produção científica é bastante diversificada. Isto reflete meus interesses abrangentes de pesquisa, que englobam os vários aspectos da Computação Gráfica.

### **5.1. RESUMO DA PRODUÇÃO**

Abaixo faço um resumo da minha produção científica. Uma relação completa desses trabalhos se encontra discriminada em detalhes no meu Curriculum Vitae.

- 31 livros publicados no Brasil e no exterior
- 12 capítulos de livros
- 69 artigos publicados em periódicos com corpo editorial
- 203 trabalhos publicados em anais de congressos com revisores
- 65 resumos apresentados em conferências
- 15 artigos de divulgação
- 90 relatórios técnicos
- 8 patentes no Brasil e nos Estados Unidos
- 4 registros de software
- 56 vídeos técnicos e de ensino
- 4 CD-ROMs produzidos
- 30 imagens de Computação Gráfica publicadas
- 47 sistemas gráficos desenvolvidos
- 7 aplicativos em plataformas móveis
- 88 prêmios e distinções

## **6. PESQUISA**

Apresento a seguir um resumo do meu trabalho de pesquisa na área de Computação Visual e Mídias.

### **6.1. ABORDAGEM METODOLÓGICA**

A Computação Visual, em seu sentido mais amplo, se constitui na área da Matemática Aplicada ao Processamento de Objetos Gráficos, tais como modelos, imagens e dados volumétricos. Desse ponto de vista, ela engloba as subáreas de Animação, Modelagem Geométrica, Síntese, Análise e Processamento de Imagens, além dos campos de aplicações relacionadas com Multimídia, Realidade Virtual, Jogos, e Interfaces Gráficas.

Portanto, as pesquisas em Computação Gráfica visam à criação de modelos matemáticos para descrever objetos gráficos, de técnicas para manipulá-los, e de algoritmos para visualizá-los.

Como em outras áreas da Matemática Aplicada Computacional, o problema mais geral que se coloca é o de desenvolver métodos e formular modelos, passíveis de representação e de implementação no computador. Neste sentido, uma das estratégias mais efetivas para a atuação nessa área é a investigação de métodos unificados para a análise e síntese de objetos gráficos. Essa abordagem permite integrar técnicas de visão computacional e computação gráfica na solução do problema. Além disso, o uso de modelos em múltiplas escalas e estruturas hierárquicas têm se mostrado imprescindível para se chegar a soluções eficientes do problema.

O trabalho de pesquisa que venho liderando no Laboratório VISGRAF se focaliza na interseção entre a computação gráfica e a visão computacional, e utiliza nessa investigação modelos multi-escala para resolver os diversos problemas específicos da área. Paralelamente, minha atuação profissional se pauta pela preocupação com aspectos teóricos e conceituais da computação gráfica que, entre outras coisas, resulta na produção de literatura especializada.

### **6.2. LINHAS DE PESQUISA**

As pesquisas que venho realizando no Laboratório VISGRAF têm se desenvolvido de forma integrada ao longo de cinco vertentes principais, a saber: Fundamentos da Computação Gráfica, Processamento de Vídeo e Imagens, Modelagem Geométrica, Visualização e Síntese de Imagens, Animação, e Computação em Plataformas Móveis.

A seguir, forneço uma visão geral dos principais resultados obtidos em cada uma dessas linhas de pesquisa, bem como suas perspectivas de desenvolvimento.

### **6.2.1. FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA**

Os resultados principais nessa linha de pesquisa dizem respeito à formulação do Paradigma dos 4 Universos e à introdução do conceito de Objeto Gráfico.

O paradigma dos 4 universos constitui uma metodologia completa para pesquisa e desenvolvimento em Computação Gráfica, que se fundamenta na Matemática Aplicada Computacional. O conceito de objeto gráfico consiste em uma definição matemática geral que engloba todas as entidades relevantes da Computação Gráfica, tais como: curvas, superfícies, imagens e dados volumétricos.

É importante ressaltar que essa conceituação matemática estabelece as bases de uma teoria unificada para a Computação Gráfica, e por isso mesmo, causou um impacto significativo na área. Atualmente, estou trabalhando na extensão dessa teoria para descrever problemas gráficos usando a noção de operadores em espaços de objetos gráficos.

### **6.2.2. PROCESSAMENTO DE IMAGENS E VÍDEO**

Os principais resultados nessa linha de pesquisa estão relacionados com Impressão de Imagens, com Pintura Digital e Efeitos Especiais.

Na área de impressão, desenvolvi um método de meio-tom baseado em curvas de preenchimento de espaço, que permite a reprodução de imagens com alta qualidade. Os trabalhos sobre esse método contribuíram para reabrir toda uma área de pesquisas em impressão digital. Sou detentor de duas patentes internacionais e uma nacional sobre o método, juntamente com Jonas Gomes. O IMPA estabeleceu um convênio com a Casa da Moeda do Brasil, visando desenvolver aplicações dessa tecnologia.

Na área de pintura digital, minhas pesquisas estão ligadas à representação de imagens em multiresolução usando wavelets. Desenvolvi um método de composição de imagens e ferramentas de pintura digital usando texturas em multiresolução. Essas pesquisas, realizadas juntamente com Ken Perlin, se configuram numa das primeiras aplicações de wavelets em Computação Gráfica. Além disso, esses resultados deram um novo impulso à área de pintura digital.

As pesquisas atuais envolvem o processamento e análise de imagens para fotografia 3D e vídeo digital de quarta geração.

### **6.2.3. MODELAGEM GEOMÉTRICA**

Os principais resultados nessa linha de pesquisa estão relacionados com Modelos Implícitos em Multiescala, Funções de Distância e Malhas em Multiresolução.

Na área de Modelagem com Superfícies Implícitas, desenvolvi métodos em multiescala para a criação e representação de modelos implícitos. Essa pesquisa, realizada com Demetri Terzopoulos, foi instrumental para integrar descrições volumétricas e de superfícies. Além disso, ela representou uma iniciativa pioneira no uso de wavelets em modelagem geométrica. A parte teórica desse projeto se encontra bastante consolidada. Por esse motivo, no momento, o maior interesse é no sentido de desenvolver aplicações gráficas que explorem o potencial de modelos em múltiplas escalas.

Na área de malhas de multiresolução, tenho trabalhado em estruturas adaptadas de resolução variável, que podem ser construídas usando métodos de simplificação e refinamento. Tais esquemas estão intrinsecamente relacionados com wavelets e com superfícies de subdivisão. Essas pesquisas produziram resultados extremamente relevantes com repercussões em outras áreas além da Modelagem, como Processamento de Imagens e Visualização. Isto porque esses métodos permitem criar uma representação hierárquica de funções definidas em superfícies, por meio de malhas simpliciais, multi-resolução e progressivas. Tal representação pode ser usada com vantagens em várias aplicações, e pode também ser generalizada para dimensões maiores.

Recentemente tenho investigado a construção de superfícies de subdivisão utilizando partições com quatro direções. Dentro dessa linha de trabalho, descobri uma nova superfície de subdivisão, do tipo 4-8, que estende as Box Splines de ordem 6 para variedades bidimensionais com topologia arbitrária. Parte dessa pesquisa foi realizada com Denis Zorin do Courant Institute of Mathematical Sciences.

### **6.2.4. VISUALIZAÇÃO E SÍNTESE DE IMAGENS**

Os principais resultados nessa linha de pesquisa dizem respeito à Síntese de Imagens e aplicações em Realidade Virtual.

Na área de Síntese de Imagens, realizei pesquisas para o mapeamento de texturas bidimensionais em superfícies definidas implicitamente. Este projeto produziu diversos resultados que foram publicados em congressos no Brasil e no exterior. A boa repercussão dessas publicações motivou pesquisadores de outras instituições a utilizarem nossas técnicas, em particular Brian Wyvil e seu grupo da University of Calgary.

Na área de Realidade Virtual, venho desenvolvendo um sistema para a visualização em tempo-real de panoramas digitais. Esse sistema faz parte do projeto Visorama em cooperação com André Parente, da ECO-UFRJ. As técnicas desenvolvidas estão na fronteira do estado da arte em visualização baseada em imagens. Elas envolvem a representação de panoramas em multiresolução, mecanismos preditivos de “cache” em banco de dados e dispositivos imersivos.

Observo que essas técnicas têm aplicações em várias áreas da Computação Gráfica, tais como, Simulação Visual e Sistemas de Informação Geográfica (GIS).

### **6.2.5. ANIMAÇÃO**

Os principais resultados nessa linha de pesquisa dizem respeito à Animação Procedural e Movimento Capturado.

Na área de animação procedural, desenvolvi a linguagem de animação SCRIPTS. Essa linguagem implementa as abstrações necessárias à especificação de fenômenos temporais. Ela fornece um substrato computacional que serve de base tanto para descrever as animações em si, quanto para desenvolver interfaces de controle do movimento. Cabe ressaltar que essa proposta foi precursora de uma tendência na área de animação por computador, de utilizar sistemas distribuídos baseados em linguagens de extensão.

Na área de Movimento Capturado, estudei o controle do movimento de objetos articulados. O projeto é baseado na análise de dados reais obtidos por captura de movimentos reais. Os resultados do projeto incluem um sistema para o processamento de movimento usando técnicas de processamento de sinais. Esse trabalho recebeu vários prêmios acadêmicos no Brasil e no exterior.

Atualmente estou pesquisando métodos de análise e síntese de movimentos humanos. Mais especificamente, o interesse é em modelar expressões faciais com a fala e movimento da cabeça usando aprendizado e inferência probabilística.

### **6.2.6. COMPUTAÇÃO EM PLATAFORMAS MÓVEIS E NOVAS MÍDIAS**

As linhas atuais de pesquisa do Laboratório VISGRAF tem uma forte ênfase nos temas: Computação em Dispositivos Móveis; Interfaces Naturais e Inteligentes; Multimídia; Sistemas Computacionais Distribuídos; Geolocalização; Realidade Aumentada e Fotografia Computacional. Esses temas formam a base da revolução científica, tecnológica e social do século 21, o que pode ser comprovado pelo alto investimento dos países desenvolvidos da América do Norte, Europa e Ásia em inovação nos setores estratégicos a eles relacionados.

Nesse contexto, vários projetos tem sido apoiado por agências fomento. Em particular, vale destacar o Projeto de Pesquisa em Realidade Aumentada Móvel, contemplado em 2010 pelo edital do MCT/CNPq - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas. Uma parte dos resultados desses projetos se materializa através dos aplicativos desenvolvidos para plataformas móveis que estão disponíveis, e sendo utilizados, por um público amplo no Brasil e no exterior.

## 7. ORIENTAÇÃO DE ALUNOS

Durante os últimos anos tenho orientado alunos nos níveis de graduação, mestrado e doutorado. Vários dos trabalhos orientados receberam prêmios. Mais especificamente, foram premiados: 2 trabalhos de graduação; 7 de mestrado e 1 de doutorado.

### 7.1. INICIAÇÃO CIENTÍFICA E GRADUAÇÃO

*Target Tracking*, Bruno Madeira

Trabalho de Conclusão de Graduação, IME, 2001

*Texture Synthesis Algorithms*, Paul Billault

Stage d'Option Scientifique, Ecole Polytechnique, 2001

*Super-Resolution*, Regis Destobbeleire

Stage d'Option Scientifique, Ecole Polytechnique, 2002

*Modelagem e Visualização Baseada em Imagens*, Aldo Nogueira e Elaine Prata

Trabalho de Conclusão de Graduação, UERJ, 2003, co-orientador Eduardo Gonçalves

*Reconstrução com Octrees*, Jonas Sossai

Trabalho de Iniciação Científica, IME, 2003

*Compressive Sensing*, Adriana Schulz

Trabalho de Conclusão, UFRJ, 2008, co-orientador Eduardo Silva

*Panoramas em Camadas*, Hallison da Paz

Trabalho de Conclusão, IME, 2014, co-orientador Paulo Rosa

### 7.2. MESTRADO

*Panoramas Virtuais*, Andre de Machado Matos

Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, 1998, co-orientador Marcelo Gattass

*Um Sistema de Animação com Movimento Capturado*, Fernando Wagner da Silva

Dissertação de Mestrado, UFRJ, 1998, co-orientador Paulo Roma

*IMPS: Implicit Surfaces for Interactive Animated Character*, Kenneth B. Russell,

MS Thesis, MIT-Media Lab, Maio de 1999 (Reader)

*Espaços de Escala e Detecção de Arestas*, Anderson Mayrink

Dissertação de Mestrado, IMPA, 2000

*Visualização de Terrenos em Multiresolução*, Rodrigo Toledo

Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, 2000, co-orientador Marcelo Gattass

*Fotografia 3D*, Esdras Soares de Medeiros  
Dissertação de Mestrado, IMPA, 2002

*Animação Facial*, Paula Salgado Lucena  
Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, 2002, co-orientador Marcelo Gattass

*Operações CSG com Representações de Pontos*, Heloisa Reis Leal  
Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, co-orientador Waldemar Celes

*Rastreamento com Marcadores*, Sergio Biasi  
Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, co-orientador Marcelo Gattass

*Visualização de Superfícies usando Pontos*, José Luiz Soares Luz  
Dissertação de Mestrado, IMPA, 2004, co-orientador Paulo Cezar Carvalho

*Interpolação de Movimento Baseada em Momentos*, Lourena Rocha  
Dissertação de Mestrado, IMPA, 2004, co-orientador Paulo Cezar Carvalho

*Simplificação de Superfícies Implícitas Não-Compactas com Preservação de Topologia*,  
Aruquia Peixoto  
Dissertação de Mestrado, COPPE - UFRJ, 2005, co-orientador Ricardo Farias

*Colorização 3D para Animação 2D*, Hedlana Bezerra  
Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, 2005, co-orientador Bruno Feijó

*Hardware-assisted rendering of CSG models*, Fabiano Segadaes Romeiro  
Dissertação de Mestrado, IMPA, 2006, co-orientador Luiz Henrique de Figueiredo

*Método implícito para reconstrução de curvas a partir de pontos esparsos*,  
Sueni de Souza Arouca  
Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, 2006, co-orientador Helio Lopes

*Operações Booleanas com Objetos Definidos por Pontos*, Marcus Aurelius Farias  
Dissertação de Mestrado, UFRGS, 2006, co-orientador João Comba

*Atlas Variacionais usando Mapeamentos Projetivos*, Jonas Sossai Jr.  
Dissertação de Mestrado, IMPA 2006

*Match Move*, Bruno Madeira  
Dissertação de Mestrado, IMPA 2006, co-orientador Paulo Cezar Carvalho

*Animação e Simulação de Fluidos*, Ives Macedo Junior  
Dissertação de Mestrado, IMPA, 2007

*Motion Graphics*, João Velho  
Dissertação de Mestrado, ESDI, 2008, co-orientador Washington Lessa.

*Esquema Híbrido para Amostragem de Mapas de Iluminação em Renderizações Foto-Realista*, Aldo Rene Zang  
Dissertação de Mestrado, IMPA, 2009, co-orientador Paulo Cezar Carvalho

*Improving Mobile Videos*, Alexandre Chapiro  
Dissertação de Mestrado, IMPA, 2011, co-orientador Paulo Cezar Carvalho

*Modelagem de Terrenos*, Leandro Cruz  
Dissertação de Mestrado, IMPA, 2011

*ChoreoGraphics: An Authoring Environment for Dance Shows*, Adriana Schulz  
Dissertação de Mestrado, IMPA, 2011

*Corpo e Mídia: a experiência artística em um intervalo*, Barbara Pires e Castro  
Dissertação de Mestrado, UFRJ, 2013, co-orientador Doris Kosminsky.

*Fotografia e interação no Jardim Botânico: uma abordagem do design de participação em contexto museológico*, Juliano Kestenberg  
Dissertação de Mestrado, ESDI, 2014, co-orientador Washington Lessa.

### **7.3. DOUTORADO**

*Animação Baseada em Física com Modelos Geométricos em Multi-Resolução*,  
Luiz Antonio Rivera  
Tese de Doutorado, PUC-Rio, 2000, co-orientador Paulo Cezar Carvalho

*Compressão de Dados Volumétricos Baseada na Transformada do Cosseno Local*,  
Anselmo de Paiva  
Dissertação de Doutorado, PUC-Rio, 2001, co-orientador Marcelo Gattass

*Interfaces Assistidas para Cegos usando Dispositivos Reativos e Transformadas de Distância*, Marcelo Medeiros Carneiro  
Dissertação de Doutorado, PUC-Rio, 2002, co-orientador Marcelo Gattass

*Extração de Malhas em Multiresolução*, Adailson Peixoto  
Dissertação de Doutorado, PUC-Rio, 2002, co-orientador Marcelo Gattass

*Um sistema de cache preditivo para o processamento em tempo-real de grandes volumes de dados gráficos*, Sergio Estevão Machado Lisboa Pinheiro  
Dissertação de Doutorado, PUC-Rio, 2004, co-orientador Marcelo Gattass

*Representação Hierárquica de Funções de Distância*, Antônio Apolinário  
Dissertação de Doutorado, UFRJ, 2004, co-orientador Claudio Esperança

*Visualização de Superfícies Implícitas*, Boris Medeiros Madrazo  
Dissertação de Doutorado, IMPA, 2004, co-orientador Luiz Henrique Figueiredo

*Eixos Mediais*, Moacyr Barbosa da Silva  
Dissertação de Doutorado, IMPA, 2005, co-orientador Ralph Teixeira

*Estruturas de Dados Volumétricas*, Vinícius Melo  
Dissertação de Doutorado, IMPA, 2005

*Animação Facial*, Paula Salgado Lucena

Dissertação de Doutorado, PUC-Rio, 2007, co-orientador Bruno Feijó.

*Geodésicas em Superfícies Discretas*, Dimas Martinez Morera

Tese de Doutorado, IMPA, 2006, co-orientador Paulo Cezar Carvalho

*Topologia Solida*, Esdras Medeiros

Tese de Doutorado, IMPA, 2008, co-orientador Hélio Lopes

*Rhythm-Controlled Automata Applied to Musical Improvisation*, Sergio Krakowski

Tese de Doutorado, IMPA, 2009, co-orientador Francois Pachet

*Learning Head Movements*, Anderson Mayrink

Dissertação de Doutorado, IMPA, 2009

*Galerias Inteligentes e Otimização de Posicionamento de Câmera*, Thales Vieira

Tese de Doutorado, PUC-Rio, 2010, co-orientador Thomas Lewiner

*HRBF Implicits*, Ives Macedo Junior

Tese de Doutorado, IMPA, 2011

*Sistemas de autoria para produção de animações por crianças utilizando Interfaces naturais*, Alexandra Camargo Alves

Tese de Doutorado, USP, 2011, co-orientadora Roseli Lopes

*Simulação de Fluidos*, Dália Bonila

Tese de Doutorado, IMPA, 2011

*Estimação de movimento a partir de imagens RGBD usando homomorfismo entre grafos*, David da Silva Pires

Tese de Doutorado, USP, 2012, co-orientador Roberto Cesar Jr.

#### **7.4. PÓS-DOCTORADO**

Pesquisa sobre Vídeo de Quarta Geração com Marcelo Bernardes Vieira, IMPA

Pesquisa sobre Fotografia 3D com Adailson Peixoto, IMPA

Pesquisa sobre Matemática e Musica com Marcelo Cicconet, 2011.

Pesquisa sobre imagens RGB-D com Noslen Hernandez, 2012.

Pesquisa sobre Modelagem Geométrica com Erwan Renault, 2010-2012.

Pesquisa sobre Processamento de Imagens com Luiz Penaranda, 2012-2014.

Pesquisa sobre Visão Computacional com Fernanda Andaló, 2013-2014.

Pesquisa sobre Modelagem de Terrenos com Leandro Cruz, 2015-2016.

Pesquisa sobre Matemática e Musica com Vitor Rolla, 2015-2017.

## **8. COLABORAÇÃO ACADÊMICA**

A natureza multidisciplinar da Computação Gráfica faz com que a colaboração científica seja imprescindível para a pesquisa nessa área. Assim, tenho procurado manter uma cooperação ampla com pesquisadores de instituições no Brasil e no exterior.

### **8.1. COLABORAÇÕES NO BRASIL**

No plano nacional destaco as seguintes colaborações:

#### **LABORATÓRIO VISGRAF / IMPA**

Nos últimos anos tenho realizado minhas pesquisas no âmbito do Laboratório VISGRAF do IMPA. O ambiente do laboratório é extremamente propício à cooperação entre pesquisadores. Em particular, mantive uma estreita colaboração com Jonas Gomes. Além disso, venho mantendo nos últimos anos uma colaboração com Luiz Henrique de Figueiredo na área de Modelagem Geométrica, e tenho colaborado também com Paulo Cezar Carvalho na área de Visão Computacional. Mais recentemente, colaborei com Ralph Teixeira e com Marcelo Bernardes Vieira. Essas colaborações incluem projetos de pesquisa em comum, bem como de atividades de ensino, cursos e orientação conjunta de alunos.

#### **TECGRAF / PUC - RIO**

A minha colaboração com o Tecgraf da PUC-Rio foi motivada principalmente pelo fato do IMPA ter mantido um programa de mestrado nessa área em comum com o Departamento de Informática da PUC. Mais especificamente, co-orientei alunos de mestrado e doutorado com o Prof. Marcelo Gattass e com Waldemar Celes. Também desenvolvi o projeto de pesquisa TerraLib em conjunto com o INPE e o Tecgraf. Esse projeto teve a coordenação do Prof. Marco Antonio Casanova e eu fui um dos sub-coordenadores.

#### **ICAD / PUC – RIO**

Ainda no contexto do programa de mestrado em Computação Gráfica em conjunto do IMPA e PUC-Rio, tenho colaborado com o Prof. Bruno Feijó do Laboratório ICAD, através da co-orientação de alunos de mestrado e doutorado.

#### **MATMÍDIA / PUC – RIO**

Nos últimos anos, venho estabelecendo uma frutífera colaboração com os Profs. Geovan Tavares, Helio Lopes e Thomas Lewiner, do Departamento de Matemática da PUC-Rio. Temos realizado co-orientações informais de alunos, organizado eventos e desenvolvido vários trabalhos de pesquisa.

### **NUCLEO N-IMAGEM / ESCOLA DE COMUNICAÇÃO, UFRJ**

Mantive relações de colaboração com o Núcleo de Tecnologia da Imagem da Escola de Comunicação da UFRJ. Desenvolvi o Projeto Visorama de realidade virtual, em colaboração com o Prof. André Parente. Esse é um exemplo de pesquisa multidisciplinar bem sucedida.

### **LCG / COPPE - UFRJ**

Tenho colaborado com o LCG, Laboratório de Computação Gráfica da COPPE – UFRJ. Sou co-orientador de alunos de mestrado e doutorado com os Profs. Antônio Oliveira, Cláudio Esperança, Paulo Roma e Ricardo Marroquim. Temos também, vários projetos em conjunto sobre Animação por Computador e Modelagem Geométrica.

### **INPE**

No Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais desenvolvi o projeto TerraLib, com Dr. Gilberto Câmara da Divisão de Processamento de Imagens. Mantive ainda um projeto de pesquisa com a Prof. Leila Fonseca, através da co-orientação de alunos.

### **UNICAMP**

Na Universidade de Campinas, realizei pesquisas com o Prof. Siome Klein sobre malhas adaptadas a faces humanas, para finalidade de rastreamento em tempo real, além de outras.

### **UFRGS**

Na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, colaborei com o Prof. João Comba nas áreas de modelagem e visualização, incluindo a co-orientação informal de alunos.

### **UFF**

Na Universidade Federal Fluminense, mantenho uma colaboração com o Prof. José Almeida Torreão na área de visão computacional, e com os Profs. Anselmo Montenegro e Leandro Frata Fernandes nas áreas de computação gráfica e modelagem geométrica.

### **INSTITUTO ANTONIO CARLOS JOBIM**

Recentemente, tenho realizado projetos com o Instituto Antonio Carlos Jobim, ligado ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro, em colaboração com Paulo Jobim, na área de aplicativos em plataformas móveis.

## **8.2. COLABORAÇÕES INTERNACIONAIS**

No plano internacional destaco as seguintes colaborações:

### **COURANT INSTITUTE - NYU**

No Courant Institute of Mathematical Sciences, da New York University, mantenho uma cooperação com o Prof. Ken Perlin do Media Research Lab e com o Prof. Davi Geiger do Vison Laboratory. Tenho projetos de pesquisa nas áreas de pintura digital e animação com

Ken Perlin, na área de análise de imagens com Davi Geiger, e na área de modelagem geométrica com Denis Zorin. Essas pesquisas tiveram o apoio do CNPq e NSF (National Science Foundation), através de um convênio de cooperação internacional entre o Brasil e os Estados Unidos.

#### **UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA / RUTGERS UNIVERSITY**

Realizei projetos de cooperação com o Prof. Dimitris Metaxas do VAST Lab (Vision, Analysis and Simulation Technologies Laboratory) da UPENN e Rutgers University. Esses projetos englobam as áreas de animação e simulação física de estruturas articuladas.

#### **UNIVERSITY OF CALGARY**

Desenvolvi um projeto de pesquisas sobre visualização de superfícies implícitas em conjunto com o grupo de Computação Gráfica da University of Calgary, liderado pelo Prof. Brian Wyvill. Um dos alunos de Calgary, Mark Tigges, fez sua tese de mestrado sobre o tema dessa pesquisa.

#### **ECOLE POLYTECHNIQUE**

Estabeleci um programa de intercâmbio no âmbito do “stage d’option scientifique” com o Prof. Stephane Mallat da Ecole Polytechnique, Centre de Mathématiques Appliquées na França. Dois alunos já foram orientados por mim nesse programa. Noto que o Prof. Mallat é uma das maiores autoridades mundiais na área de wavelets, e o autor da FWT, “transformada rápida de wavelets”.

#### **MAX PLANCK INSTITUTE**

Realizei uma colaboração com o grupo de computação gráfica do Max-Planck Institute na Alemanha, coordenado pelo Prof. Hans-Peter Seidel. Em 2002, Asla Sá, aluna do Laboratório VISGRAF fez um estágio no Max-Planck. Observo que o Prof. Hans-Peter foi recipiente em 2003 do Gottfried Wilhelm Leibniz prize, a mais alta distinção científica na Alemanha em todas as áreas.

#### **MICROSOFT RESEARCH**

Mantive uma colaboração ativa com os pesquisadores Baining Guo e Harry Shum dos Laboratórios da Microsoft Research em Beijing na China. Esse é um dos grupos mais proeminentes na área de síntese de texturas e visão computacional.

#### **IBM T. J. WATSON RESEARCH CENTER**

Realizei uma colaboração sobre fotografia 3D e modelagem geométrica com os pesquisadores Gabriel Taubin e Fausto Bernardine do centro de pesquisa T.J. Watson da IBM em Nova Iorque. Esse grupo é um dos mais importantes na área de fotografia 3D. Noto também, que o Dr. Gabriel Taubin é IEEE Fellow e recebeu um prêmio pelo seu trabalho de compressão geométrica para o padrão MPEG-4.

### **ISTI / CNR - PISA**

Estabeleci uma colaboração com o Prof. Roberto Scopigno do Visual Computing Lab do Istituto di Scienza e Tecnologie per l'Informazione, da Itália. Essa cooperação fez parte do projeto Virtual Heritage: high-quality 3D acquisition and presentation, da União Européia.

### **UNIVERSITY OF UTAH**

Realizei uma colaboração com o Prof. Claudio Silva na área de computação gráfica e modelagem geométrica.

### **ILLUSTRARE GROUP - CALGARY**

Mantenho uma colaboração ativa com o Prof. Mario Costa Sousa, coordenador do Illustrare Group de Calgary. Essa parceria de pesquisa motivou o estabelecimento de um “Memorandum of Understanding” entre o IMPA e a University of Calgary.

### **HONG KONG UNIVERSITY**

Juntamente com o Prof. Diego Nehab, venho mantendo uma colaboração com o Prof. Pedro Sander da HKUST - Hong Kong University of Science and Technology.

### **IT UNIVERSITY OF COPENHAGEN**

Estabeleci uma colaboração com pesquisadores da University of Copenhagen que resultou em um “Memorandum of Understanding” com essa instituição.

### **ART CENTER COLLEGE OF DESIGN**

Estou desenvolvendo uma colaboração na área de estereoscopia com o Prof. Affonso Beato do departamento de Cinema Art Center College of Design.