CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DCT -Diretoria de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

PROGRAMA DE BOLSAS DE PRODUTIVIDADE EM PESQUISA

RELATÓRIO RESUMIDO

Resumo das Atividades Executadas no último Período de vigência da bolsa.

Nome do Pesquisador : Arnaldo de Albuquerque Araújo

Nº do Processo: 520418/95-6/CC (BP Proc. No. 351069/95-0)

Instituição (por extenso): Universidade Federal de Minas Gerais UF: MG

Área/subárea do projeto (por extenso): Ciência da Computação / Sistemas de Computação

Pesquisador CNPq: Categoria/Nível: II/A

Situação em relação ao projeto: ☐ integrado ☐ individual

☐ coordenador

☐ participante

O projeto vem sendo apoiado pelo CNPq desde 08 / 1997 *
(mês) (ano)

I - Título do projeto apoiado pelo CNPq:
Tratamento de Imagens: Algoritmos, Processamento Distribuído e Aplicações

Principais objetivos do projeto original:

1 – Desenvolvimento de uma plataforma para PDI em ambiente Java. Dotar esta plataforma com capacidade de processamento distribuído.

2 – Desenvolvimento de algoritmo para segmentação e análise de imagens microscópicas.

3 – Desenvolvimento de ambiente para segmentação e análise de imagens de satélite.

* Relatório cobre período de fev 1987 a fev 1999. BP Proc. No. 351069/95-0.

II - Principais etapas executadas no período visando ao alcance dos objetivos:

1 – Estudo da tecnologia Java, análise e projeto da versão Java da interface PhotoPix existente. Implementação do núcleo do sistema, documentação, disponibilização do sistema para a equipe, implementação de algoritmos de PDI.

Desenvolvimento de diversos aplicativos de testes de processamento distribuído na linguagem Java, utilizando como mecanismos de comunicação os protocolos: sockets, RMI e CORBA. Foram desenvolvidas versões distribuídas de alguns algoritmos clássicos de PDI, sem preocupação com ajuste de performance, a fim de obter subsídios para um modelo genérico de interface entre uma plataforma e algoritmos de processamento distribuído. Foi desenvolvido o modelo genérico e uma implementação em Java de uma plataforma básica para invocar e controlar a execução de algoritmos de PDI distribuídos.

2 – Elaboração do modelo de análise de imagens microscópicas, estudo e implementação de algoritmos topológicos para segmentação de imagens. Desenvolvimento de novo algoritmo, depuração, testes e aplicação em imagens reais.

3 – Desenvolvimento de toolbox para sensoriamento remoto (imagens de satélite e aéreas) e toolbox para segmentação de imagens. Desenvolvimento da aplicação em geologia (detecção de fraturas e sua quantização), testes e aplicação em imagens reais.

III - Apresentação e discussão sucinta dos principais resultados obtidos, deixando claro o avanço teórico, experimental ou prático obtido pela pesquisa (os resultados formais - publicações - são solicitados no item VIII)

1 – O uso da linguagem Java apresentou vantagens para a implementação da plataforma PhotoPixJ. Java sendo uma linguagem independente de plataforma de hardware, faz com que o sistema seja altamente portátil. Para a inserção de novos algoritmos, só é necessario usar a própria linguagem Java, tanto para o código relativo aos aloritmos, quanto para eventual nova caixa de diálogo para obtenção de parâmetros do usuário. Obteve-se um sistema multiplataforma que assim permanece após as extensões previstas para adição de novos algoritmos. A continuidade na implementação do sistema de auxílio, que provê a descrição dos algoritmos, é essencial para que o PhotoPixJ cumpra sua função de ferramenta para estudantes testarem algoritmos de PDI de forma fácil e rápida.

Além da plataforma PhotoPixJ, para execução de aplicativo de PDI em qualquer ambiente para o qual exista uma máquina virtual Java, foi desenvolvida uma plataforma básica em Java para suporte à execução distribuída de algoritmos de PDI. Tal plataforma permite grande reaproveitamento dos algoritmos já implementados para o PhotoPixJ, ilustrando o reuso, que é um dos princípios básicos da Engenharia de Software. Na área teórica, foi bastante ampliado o conhecimento sobre o modelamento de sistemas complexos de software. Foram concebidos modelos em notação padronizada (UML), tanto para o ambiente PhotoPixJ quanto para a plataforma em desenvolvimento para execução distribuída de algoritmos (nome sugerido: Alius).

2 – No caso da análise de imagens microscópicas, conseguimos o desenvolvimento de um novo método de segmentação baseado em atributos da imagem. O método inspira-se no algoritmo watershed não-hierárquico (seguindo a linha de pesquisa da Escola de Minas de Paris), tem seu background teórico na Topologia Digital e na Morfologia Matemática, podendo ser visto como um método de crescimento de regiões por simulação de inundação. A imagem em tons de cinza é tratada como um relevo inundado a partir de seus mínimos locais, que são progressivamente detectados e agrupados, à medida que a inundação acontece. O agrupamento das bacias de captação d'água é guiado por seus parâmetros geométricos como profundidade, área e/ou volume. Esta solução suprime a super-segmentação característica da tradicional transformação watershed, permitindo a segmentação direta da imagem original sem necessidade de uma etapa de pré-processamento. Devido à detecção automática de todos os mínimos locais, não há necessidade da etapa de extração de marcadores, geralmente requerida por outros métodos de simulação de inundação. Ainda nesta linha de pesquisa, foi desenvolvida uma metodologia baseada na Morfologia Matemática para remoção de máculas em amostras de cerâmicas e óxidos, apresentando bons resultados.

3 – Na aplicação em geologia (detecção de fraturas e sua quantização), desenvolvemos uma metodologia para vetorização de lineamentos representativos de estruturas rúpteis em imagens de cartas para sua análise de tendência. Com o uso de técnicas de PDI e métodos estatísticos de regressão, propusemos uma alternativa ao processo clássico de análise de tendência no que diz respeito à medição de atributos dos lineamentos e a sua representação matemática. Apresentamos os problemas, os conceitos e as soluções pertinentes à aquisição dos atributos, incluindo um método de vetorização dos lineamentos. Para a análise de tendência, usamos a modelagem matemática dos dados obtidos com a aplicação de uma função de regressão polinomial. Soluções para representar graficamente a tendência de uma topologia a partir de um polinômio também foram apresentadas. Um estudo comparativo entre o resultado obtido pela metodologia proposta e pelo processo clássico de análise de tendência sobre uma mesma região foi realizado, mostrando-se ser favorável à utilização da metodologia proposta.

IV - Relacione os principais fatores negativos e positivos que interferiram na execução do projeto.

- Nosso projeto foi desenvolvido em cooperação com o Groupe ESIEE Paris, o IC/UNICAMP, o CDTN/CNEN e o CETEC/MG. Através de nosso acordo de cooperação internacional CAPES/COFECUB, foram realizadas 8 missões de trabalho que muito contribuíram para manter o projeto em constante atualização.
- As missões de trabalho brasileiras junto ao Groupe ESIEE Paris permitiram também diversos contatos na região parisiense, destacando-se visitas às instituições ENSMP/CMM, ENSEA/ETIS e ENST/DI. A profa. Isabelle Bloch da ENST foi nossa

invited speaker para o SIBGRAPI 97. Dois alunos de doutorado encontram-se em fase preparatória para realizar estágios sanduíches na ENSMP e na ENSEA.

- As missões de trabalho francesas envolveram também a apresentação de mini-cursos de 6h-aulas, abertos à comunidade científica, sendo apresentados na UFMG e na UNICAMP.
- A formação de nosso primeiro doutor em CC, na área de PDI, Marcos Carneiro de Andrade, foi fato importante para o projeto, tendo recebido a co-orientação do prof. Gilles Bertrand, ESIEE. O prof. Bertrand veio a BH para participar da banca de avaliação.
- A formação de um doutor e cinco mestres em CC/PDI, representam fato importante e gratificante para nosso projeto. Neste período, experimentamos com sucesso a co-orientação de dois alunos de mestrado por parte de doutorandos.
- Esta grande atividade de orientação de alunos gerou uma produção bibliográfica considerável em congressos importantes nacionais e internacionais. Preparamos dois artigos para periódicos, que se encontram submetidos. Temos material para submeter pelo menos outros três artigos neste ano de 1999.
- A verba concedida para o projeto anterior (95/97 - US$ 15.000,00) nunca foi liberada. O projeto atual foi aprovado com mérito, mas também não teve verbas. Nossas máquinas estavam em péssima situação. A aprovação pela FAPEMIG de um auxílio pesquisa conseguiu reverter a situação. Conseguimos atualizar nossas máquinas, monitores de vídeo e periféricos para PDI (kits DVD, quickcams, scanner, jet printer, frame grabber para seqüências de imagens, gravador CD-ROM, zip drivers, digital still cam).
- Registro aqui meus agradecimentos ao CNPq pela concessão da bolsa de produtividade que muito me incentivou, durante o período de vigência do projeto, a manter grande atividade de orientação de alunos, a níveis de pós-graduação e graduação, de cooperação com outros grupos de pesquisa e de divulgação de nossos resultados.

V - Formação de Recursos Humanos para a Pesquisa - preencha o quadro abaixo, informando o número de orientandos no período:

Modalidade / Situação quanto a apoio	Iniciação Científica - IC		Aperfei-çoamento AP	Mestra-do (***) M	Douto-rado (**) D	TOTAL
	PIBIC	QUOTA AO PESQUISADOR				
CNPq	3			3	1	7
CAPES				1	1	2
Outras(*)	1 (FAPEMIG)					1
Sem-bolsa				1	2	3
TOTAL	4			5	4	13

(*) Informar a agência/empresa financiadora.
(**) Para o nível de Doutorado informar nome do(s) orientando(s) atual(ais), título e situação da tese (em andamento, concluída, data da aprovação) no período.
(***) Para Mestrado, informar apenas os dados (nome do(s) orientando(s), título da dissertação e data de defesa ou previsão) das dissertações concluídas.

1. **Marcos Carneiro de Andrade (D), Um Método Topológico de Segmentação de Imagens por Atributos. Data da defesa: 29 maio 1998.**

2. **Alisson Augusto Souza Sol (D), Um Metamodelo de Sistemas para Processamento Distribuído Imagens. Em desenv. Prev.: março 2000.**

3. **Renato Moreira Hadad (D), Detecção de Padrões em Imagens de Sensoriam. Remoto - Formas Circulares. Em desenv. Prev.: março 2000.**

4. **Marcelo Bernardes Vieira (D), Segmentação de Imagens de Sensoriamento Remoto. Em desenvolvimento. Término previsto: março 2002.**

5. **Paulo Sérgio Silva Rodrigues (M), Detecção de Pontos Críticos em Imagens de Escoamento. Data da defesa: 19 março 1999.**

6. **Nelson Spangler de Andrade (M), Sistemas de Informação Multimídia. Data da defesa: 06 nov 1998.**

7. **Rodrigo César de Moraes Tavares (M) (Co-orientação), Uma Arquitetura Reconfigurável para Prototipação de Sistemas de Hardware e Software. Data da defesa: 25 maio 1998.**

8. **Adriana Cássia Rossi de Almeida (M), PhotoPixJ: Ambiente Independente de Plataforma para Execução e Integração de Algoritmos de Processamento Digital de Imagens. Data da defesa: 31 março 1998.**

9. **Wanessa Nascimento Matta, (M), Metodologia para Detecção de Máculas em Micrografias Utilizando Morfologia Matemática. Data da defesa: 09 março 1998.**

10. **Marcelo Bernardes Vieira (M), Vetorização e Análise de Tendência de Cartas de Lineamentos Geológicos. Data da defesa: 09 março 1998.**

VI - Relacionar outras formas de apoio ao projeto de pesquisa nos 2 (dois) últimos anos, incluindo a obtenção de auxílios junto a órgãos de fomento nacionais, internacionais ou estrangeiros.

1. **Missão de Trabalho - Convênio CAPES/COFECUB Processo 204/97 (FF 11.500,00 + R$ 1.500,00 - set/out 1998). Instituições visitadas: ESIEE Paris, ENST Paris, ENSMP Fontainebleau, ENSEA Cergy Pontoise.**

2. **Auxílio a Pesquisa - FAPEMIG Processo 752/97, "Análise de Imagens: Algoritmos, Processamento Distribuído e Aplicações" (R$ 20.478,75 - março 1998).**

3. **Missão de Trabalho - Convênio CAPES/COFECUB Processo 204/97 (FF 16.500,00 + R$ 1.500,00 - junho 1997). Instituições visitadas: ESIEE Paris, ENST Paris, ENSMP Fontainebleau, Université de Marne-la-Vallée, INRIA Roquencourt.**

4. **Extensão de Missão de Trabalho – FAPEMIG Processo 355/97 (R$ 2.003,40 - julho 1997). Instituição Visitada: Groupe ESIEE Paris.**

5. **Convênio de Cooperação Internacional - CAPES/COFECUB Processo 204/97/99, "Análise de Imagens: Algoritmos, Arquiteturas e Aplicações" (4 missões de trabalho por ano - jan 1997 a dez 2000). Instituições: UFMG, UNICAMP, ESIEE Paris, INRIA Roquencourt, UMLV.**

6. **Duas Bolsas de Doutorado CAPES para os alunos Ailton Fernandes Dias (ex-aluno MSc UFMG) e Francisco Nivando Bezerra (ex-aluno MSc UNICAMP) junto à ESIEE Paris.**

7. **Auxílio Aquisição de Livros - Convênio CAPES/COFECUB Processo 204/97 (FF 4.210,19 – jan 1999). Instituições: UFMG e UNICAMP.**

VII - Contatos Nacionais e Internacionais efetivamente ocorridos em função do projeto, como: convênios, pesquisadores visitantes, etc.

NOME	ESPECIALIDADE	INSTITUIÇÃO	PAÍS	TIPO DE COLABORAÇÃO
Gilles Bertrand	Topologia Digital	ESIEE Paris	Fr	Convênio Intern.
Michel Couprie	Topologia Digital	ESIEE Paris	Fr	Convênio Intern.
Laurent Perroton	Proces. Distrib.	ESIEE Paris	Fr	Convênio Intern.
Neucimar J. Leite	Morfologia Mat.	UNICAMP	Br	Convênio Intern.
Paulo P. Martins Jr.	Geologia	CETEC-UFOP	Br	Cooperação
Fernando Lameiras	Física dos Materiais	CDTN/CNEN	Br	Cooperação
Isabelle Bloch	Fusão de Dados	ENST/DI	Fr	Cooperação
Jean Serra	Morfologia Mat.	ENSMP/CMM	Fr	Cooperação
J.P. Cocquerez	Segmentação Imgs.	ENSEA/ETIS	Fr	Cooperação

VIII - Informe os trabalhos publicados e/ou aceitos para publicação no período, relacionados com o projeto em pauta: livros, capítulos de livros, artigos em periódicos nacionais e internacionais, etc. Não incluir resumos em congressos, reuniões científicas e semelhantes. Use as indicações em anexo para o registro de cada trabalho. Anexe separatas dos trabalhos publicados.

- Indicar claramente entre os autores dos trabalhos, quando for o caso, os bolsistas formais de IC, AP, M, D.

(se necessário, use folha extra)

- **Artigos em Periódicos**

1. **Araújo, A. de A., Hadad, R.M. (D), Bertrand, G. & Coelho, B.V. On the enhancement of infrared photographies of paintings: A case study, submitted to Optical Engineering, SPIE, USA, december 1998.**

2. **De Andrade, M.C. (D), Bertrand, G. & Araújo, A. de A. An attribute based image segmentation method, submitted to Materials Research, São Paulo-SP, Brazil, oct. 1998.**

- **Artigos em Congressos Nacionais**

1. **Rodrigues, P.S.S. (M), Araújo, A. de A. & Barbosa, M.P. Detection of patterns in fluid flow images using digital image processing, accepted, Proc. XV Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica - COBEM, Águas de Lindóia-SP, 1999.**

2. **Sol, A.A.S. (D) & Araújo, A. de A. A metamodel for distributed multimedia systems development, Anais do III Workshop de Teses em Engenharia de Software, Maringá-PR, 1998, pp 39-42.**

3. **De Almeida, A.C.R. (M), Sol, A.A.S. (D) & Araújo, A. de A. PhotoPixJ: plataforma em Java para implementação de algoritmos de processamento digital de imagens, Anais do XII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software - SBES, Maringá-PR, 1998, pp 251-264.**

4. **Tavares, R.C.M. (M), Coelho Jr., C.J.N., Araújo, A. de A. & Fernandes, A.O. Implementation of an edge detection algorithm in a reconfigurable computing system, XI Brazilian Symposium on Integrated Circuit Design, IEEE Computer Society Press, Búzios - RJ, ISBN 0 8186 8704 5, 1998, pp 38-41.**

5. **Rodrigues, P.S.S. (M), Araújo, A. de A. & Barbosa, M.P. Uma metodologia para detecção de padrões em imagens de escoamento hidráulico, Proc. 1998 Int. Symposium on Computer Graphics, Image Processing, and Vision - SIBGRAPI, http://www.ifqsc.sc.usp.br-/visao/sib98, Rio de Janeiro-RJ, 1998.**

6. De Almeida, A.C.R. (M), Sol, A.A.S. (D) & Araújo, A. de A. PhotoPixJ: uma plataforma para processamento digital de imagens em Java, Proc. 1998 Int. Symposium on Computer Graphics, Image Processing, and Vision - SIBGRAPI, http://www.ifqsc.sc.usp.br/visao/sib98, Rio de Janeiro-RJ, 1998.

7. Matta, W.N. (M) & Araújo, A. de A. Straight-line removal in boron carbide microscopic images, Proc. 1998 Int. Symposium on Computer Graphics, Image Processing, and Vision - SIBGRAPI, IEEE Computer Society Press, Rio de Janeiro-RJ, ISBN 0 8186 9215 4, 1998, pp 462-467.

8. De Andrade, N.S. (M), Araújo, A. de A. & De Melo, C.H. Um sistema de informação multimídia para recuperação de documentos históricos do Arquivo Público Mineiro, aceito, Anais (CD-ROM) do XII Congresso Brasileiro de Arquivologia, João Pessoa-PB, junho 1998.

9. Araújo, A. de A., de Andrade, M.C. (D), dos Santos, A.M.M., Lameiras, F.S. & Bambirra, E.A. Digital characterization of the renal glomeruli by the Saltikov method, Proc. II Workshop on Cybernetic Vision, IEEE Computer Society Press, São Carlos-SP, 1997, ISBN 0 8186 8058 X, pp 45-50.

10. Araújo, A. de A. & Hadad, R.M. (D) Enhancement of sketch contours on paintings infrared photographies by optimal filtering, Proc. II Workshop on Cybernetic Vision, IEEE Computer Society Press, São Carlos-SP, 1997, ISBN 0 8186 8058 X, pp 231-236.

- Artigos em Congressos Internacionais

1. Hadad, R.M. (D) & Araújo, A. de A. Identification of patterns in images of remote sensing – circular forms, submitted to the Int. Conf. on Image Processing - IEEE/ICIP, Kobe, Japan, out 1999.

2. Rodrigues, P.S.S. (M), Araújo, A. de A. & Barbosa, M.P. Detection of patterns in fluid flow images, submitted to the Int. Conf. on Image Processing - IEEE/ICIP, Kobe, Japan, out 1999.

3. Martins Jr., P.M., Vieira, M.B. (D), & Araújo, A. de A. Fracture system and terrain analysis for topological description of regional scale rheology of joints, accepted, Proc. 13th. Int. Conf. on Applied Geologic Remote Sensing, Vancouver-BC, Canada, março 1999.

4. Martins Jr., P.M., Cantisano, M.A.M., Da Silva, C.M., Vieira, M.B. (D), & Araújo, A. de A. Low cost priority strategy for watershed environmental sustainability - water as a first commodity, accepted, Proc. Jardim Planetaire - Premier Symposium Int. sur la Gestion Durable des écossystèmes, Chambéry, France, março 1999.

5. Rodrigues, P.S.S. (M), Araújo, A. de A. & Barbosa, M.P. A methodology to detect patterns in fluid flow images, accepted, Proc. IS&T/SPIE Symposium on Electronic Imaging, Science & Technology, Conf. 3652: Machine Vision Applications in Industrial Inspection VII, SPIE, San Jose-CA, USA, jan 1999.

6. Araújo, A. de A., Hadad, R.M. (D) & Coelho, B.V. Enhancement of sketch contours on paintings infrared photographies: a comparison, Proc. 9th. European Signal Processing Conf. - EUSIPCO, Island of Rhodes, Greece, EURASIP, ISBN 960 7620 07 0, vol. II, 1998, pp 853-856.

7. Matta, W.N. (M), De Andrade, M.C. (D), Araújo, A. de A. & Bertrand, G. Segmentation of boron carbide microscopic images which present twins, Proc. 9th. European Signal Processing Conf. - EUSIPCO, Island of Rhodes, Greece, EURASIP, ISBN 960 7620 09 7, vol. IV, 1998, pp 2505-2508.

8. De Andrade, N.S. (M), Araújo, A. de A. & De Melo, C.H. A multimedia information system for governmental historical documents, Proceedings (CD-ROM) of the Museums and the Web: An Int. Conf., Toronto, Ontario, Canada, april 21-26 1998.

9. De Andrade, M.C. (D), Bertrand, G. & Araújo, A. de A. Segmentation of microscopic images by flooding simulation: A catchment basins merging algorithm, in Dougherty, R. & Astola, J. (Editors), Nonlinear Image Processing VIII, SPIE, USA, vol. 3026, 1997, ISBN 0 8194 24374, pp 164-175.

- Artigos na Imprensa Regular

1. Araújo, A. de A. & De Andrade, N.S. (M), A multimídia 'resgata' documentos históricos, Jornal Hoje em Dia, Belo Horizonte, 21/09/1998, Informática, Ponto de Vista, pp 2.

2. Araújo, A. de A., A imagem digital está ao alcance de todos, Jornal Hoje em Dia, Belo Horizonte, 01/06/1998, Informática, Ponto de Vista, pp 2.

IX - Patente ou registro de invenção ou técnica (informar o título, se a patente é nacional, internacional ou "joint ventures" e outros dados que julgar adequados):

X - Informe outras atividades científicas/administrativas que julgar pertinentes no período: organização de ou participação em eventos científicos, consultorias, assessorias a órgãos de fomento ou a outras instituições, participação em colegiados, bancas de doutorado ou concursos públicos):

- Coordenações e Consultorias

1. **Coordenador do Núcleo de Processamento Digital de Imagens, NPDI/DCC/UFMG, desde jan 1990.**

2. **Coordenador do Acordo de Cooperação Acadêmica e Científica 1450/0/98, envolvendo as instituições: Universidade Federal de Minas Gerais e Arquivo Público Mineiro, nov 1998 a out 2003.**

3. **Coordenador do Convênio de Cooperação Internacional CAPES/COFECUB Processo 204/97/99, envolvendo as instituições: Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Estadual de Campinas, Ecole Supérieure d'Ingénieurs en Electrotechnique et Electronique - Paris, Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique - Roquencourt, e Université de Marne-la-Vallée, jan 1997 a fev 2001.**

4. **Coordenador do Acordo de Cooperação Acadêmica e Científica 410/96-00, envolvendo as instituições: Universidade Federal de Minas Gerais e Ecole Supérieure d'Ingénieurs en Electrotechnique et Electronique - Paris, fev 97 a jan 2002.**

5. **Consultoria ad hoc para CNPq, CAPES, FAPEMIG, FAPESP e FACEPE.**

- Colegiados e Comitês

1. **Suplente de representante dos professores adjuntos junto à Câmara Departamental do Departamento de Ciência da Computação, UFMG, 01 out 1998 a 30 set 2001.**

2. **Membro do Comitê Assessor da área de Ciências Exatas e da Terra para assessorar a Câmara de Pesquisa, UFMG, na avaliação de Projetos de Auxílio a Pesquisa e Bolsas de Iniciação Científica, 30 abril 1998 a 29 abril 2000.**

3. **Membro da Comissão de Seleção do Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação para o ano de 1998, UFMG, nov a dez 1997.**

4. **Membro do Comitê Assessor da área de Ciências Exatas e da Terra para assessorar a Câmara de Pesquisa, UFMG, na avaliação de Projetos de Auxílio a Pesquisa e Bolsas de Iniciação Científica, 30 abril 1996 a 29 abril 1998.**

- Comissões de Congressos

1. **Membro da Comissão de Programa do XII Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, Campinas-SP, 17 a 20 out 1999.**

2. **Membro da Comissão de Programa do I International Seminar on Bioelectronic Interfaces and III Workshop on Cybernetic Vision, Campinas-SP, 23 a 26 fev 1999.**

3. **Membro da Comissão de Programa do X Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens - SIBGRAPI, Campos de Jordão-SP, 14 a 18 out 1997.**

4. **Revisor de artigos para a Revista Tecnologia da Informação, Editora Universa, Brasília-DF, jan 1999.**

5. **Revisor de artigos para o XVIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação - SBC (XI CTD + XVII CTIC), Belo Horizonte-MG, 03 a 07 agosto 1998.**

6. **Revisor de artigos para o Latin American Theoretical Informatics - LATIN'98, Campinas-SP, 20 a 24 abril 1998.**

7. **Revisor de artigos para o XI Brazilian Symposium on Software Engineering - SBES, Fortaleza-CE, 15 a 17 out 1997.**

8. **Revisor de artigos para o II Simpósio Brasileiro de Linguagens de Programação - SBLP, Campinas-SP, 03 a 05 set 1997.**

9. **Revisor de artigos para o XI Simpósio Brasileiro de Bancos de Dados - SBBD, Fortaleza-CE, 13 a 17 out 1997.**

10. **Revisor de artigos para o XVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - SBC (X CTD), Brasília-DF, 02 a 08 agosto 1997.**

11. **Revisor de artigos para o Journal of the Brazilian Computer Society, Número Especial em CG+PI, SBC, 1997.**

- Bancas de Concursos Públicos

1. **Concurso de Livre Docente na área de Processamento de Imagens, 11 e 12 maio 1998, UNICAMP/IC.**

2. **Concurso para Professor Adjunto na área de Processamento de Sinais, 19 e 20 nov 1997, UFMG/DEE.**

- Bancas de Teses e Dissertações

1. **Membro da banca de projeto de tese de doutorado do aluno Alexei Manso Corrêa Machado, intitulada "A Probalistic Model for Complex Shape Classification", orientado pelo Prof. Mário Fernando Montenegro Campos, UFMG/DCC, 19 out 1998.**

2. **Membro da banca de dissertação de mestrado do aluno Pascual Jovino Figueroa Rivero, intitulada "Perseguição de Marcadores para Análise de Movimentos Humanos", orientado pelo Prof. Neucimar Jerônimo Leite, UNICAMP/IC, 26 junho 1998.**

3. **Membro da banca de dissertação de mestrado do aluno John Kennedy Schettino de Souza, intitulada "Um Dispositivo Automático para Aquisição de Forma 3D de Objetos", orientado pelo Prof. Mário Fernando Montenegro Campos, UFMG/DCC, 22 abril 1998.**

4. **Membro da banca de dissertação de mestrado da aluna Rosângela Mirian Lemos de Oliveira Mendonça, intitulada "Reconstrução a Partir de Imagens Arbitrárias Visando a Modelagem Arquitetônica Tridimensional", orientada pelo Prof. Mário Fernando Montenegro Campos, UFMG/DCC, 19 dez 1997.**

5. **Membro da banca de dissertação de mestrado do aluno Yuri Gitahy de Oliveira, intitulada "Metodologias para Reconhecimento Automático de Faces", orientado pelo Prof. Márcio Luiz Bunte de Carvalho, UFMG/DCC, 15 dez 1997.**

6. **Membro da banca de dissertação de mestrado do aluno André Dias Dutra, intitulada "Uma Abordagem para Análise Microscópica de Amostras de Minério de Ferro Utilizando Técnicas de Visão Computacional", orientado pelo Prof. Mário Fernando Montenegro Campos, UFMG/DCC, 10 dez 1997.**

7. **Membro da banca de dissertação de mestrado do aluno Francisco Carlos Carvalho Marinho, intitulada "Multimídia, uma Lente Multifocal para Ver o Mundo - A História Recente do Brasil de Tancredo a FHC", orientado pelo Prof. Wilson de Pádua Paula Filho, UFMG/EBA, 05 dez 1997.**

8. **Membro da banca de dissertação de mestrado do aluno Guilherme Augusto Faria de Queiroz, intitulada "Técnicas de Processamento e Análise de Imagens Aplicadas à Avaliação Morfológica e Morfométrica de Axônios Mielínicos", orientado pelo Prof. Clésio Luiz Tozzi, UNICAMP/FEE, 22 set 1997.**

- Seminários Apresentados

1. **Invited Talk (1h): convite para apresentação de palestra no 8th International Colloquium on Numerical Analysis and Computer Science with Applications, Plovdid, Bulgaria, 13 a 17 agosto 1999.**

2. **Seminário (1h30): "Research on Digital Image Processing", École Supérieure d'Ingénieurs en Électrotechnique et Électronique - ESIEE Paris, França, 01 out 1998.**

3. **Seminário (1h30): "Digital Image Processing at UFMG", École Nationale Supérieure d'Électronique et ses Applications - ENSEA/ETIS, Cergy-Pontoise, França, 28 set 1998.**

4. **Seminário (15 min): "Linhas de Pesquisa em Processamento Digital de Imagens", II Semana de Pós-Graduação em Ciência da Computação, DCC/ICEX/UFMG, Belo Horizonte-MG, 22 maio 1998.**

5. **Palestra Convid. (1h30): "Processamento Digital de Imagens", I Semana de Encontros Estudantis, DECOM/ICEB/UFOP, Ouro Preto-MG, 14 nov 1997.**

6. **Seminário (15 min): "Linhas de Pesquisa em Processamento Digital de Imagens", I Semana de Pós-Graduação em Ciência da Computação, DCC/ICEX/UFMG, Belo Horizonte-MG, 12 set 1997.**

7. **Pal. Convid. (1 h): "Proc. Digital de Imagens", Projeto Em Dia Com a Ciência, Centro Cultural da UFMG, Belo Horizonte-MG, 16 abril 1997.**

8. **Palestra Convidada (1h30): "Processamento Digital de Imagens", Sextão de Informática, PRODEMGE, Belo Horizonte-MG, 11 abril 1997.**

9. **Seminário (20 min): "Implementação de um Protótipo de Sistema de Informações Multimídia para Documentos Históricos", apresentado por Leonardo Kenji Shikida (IC), VII Semana de Iniciação Científica UFMG, Belo Horizonte-MG, 30 out 1998.**

10. **Seminário (20 min): "An Attribute Based Image Segmentation Method", apresentado por Marcos Carneiro de Andrade (D), I Brazilian Symposium on Estructology - SBE, Belo Horizonte-MG, 20 out 1998.**

11. **Seminário (1h): "Um Sistema Multimídia para Pesquisa de Documentos Históricos Utilizando Banco de Dados Orientado para Objetos", apres. por Nelson Spangler de Andrade (M), INFORUSO SUCESU 98, XIV Congresso de Informática e Telecomunicações, Belo Horizonte-MG, 25 set 1998.**

12. **Seminário (20 min): "Sistema para Análise Científica de Obras de Arte", apresentado por Cíntia Maria Fernandes (IC), VI Workshop de Informática na Escola - WIE, Belo Horizonte-MG, 04 agosto 1998.**

13. **Seminário (20 min): "PhotoPixJ", apresentado por Adriana Cássia De Almeida (M), VI Workshop de Informática na Escola - WIE, Belo Horizonte-MG, 04 agosto 1998.**

14. **Poster (4 h): "Segmentation of Boron Carbide Microscopic Images which Present Twins", apresentado por Wanessa Nascimento Matta (M), ACM 1998 Student Research Contest - Graduate Division, Atlanta-GA, USA, jan 1998.**

- Participação em Eventos

1. **Seminário Regional CAPES-COFECUB - 20 Anos, Ciências Exatas, da Terra e Agrárias, USP, São Paulo-SP, 12 a 13 nov 1998.**

2. **The 1998 International Symposium on Computer Graphics, Image Processing, and Vision - SIBGRAPI, Rio de Janeiro-RJ, Brazil, 20 a 23 out 1998.**

3. **V Workshop Training the Trainers, SOFTEX, Projeto SoftStart, Belo Horizonte-MG, 17 a 19 junho 1998.**

4. **X Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens - SIBGRAPI, Campos de Jordão, 14 a 17 out 1997.**

- Citar premiações científicas obtidas em função do desenvolvimento da pesquisa (título do prêmio, quem outorgou, data, local); honrarias acadêmicas;
(se necessário use folha extra)

- Participação em Concursos/Premiações

1. **Homepage sobre o trabalho de doutorado de Marcos Carneiro de Andrade (D) foi aceita para participar do 1988 Pirelli INTERNETional Award (http:// www.PirelliAward.it), Milano, Italy, dez 1998.**

2. **Matta, W.N. (M), De Andrade, M.C. (D), Araújo, A. de A. & Bertrand, G. Segmentation of boron carbide microscopic images which present twins, Proceedings of the 29th. ACM-SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, Atlanta-GA, USA, ACM Press, 1998, pp 387. This work was selected to participate of the ACM 1998 Student Research Contest - Graduate Division.**

ANEXO I

ARTIGOS PUBLICADOS NO PERÍODO