

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

(X) coordenador

participante

O projeto vem sendo apoiado pelo CNPq desde 02 / 1996 *
(mês) (ano)

*** Relatório cobre período de fev 2001 a fev 2003. BP Proc. No. 351069/95-0.**

I - Título do projeto apoiado pelo CNPq:

ANALIX: Análise, Recuperação e Visualização de Imagens e Seqüências de Imagens

Principais objetivos do projeto original:

Linha de Pesquisa 1: Segmentação e Análise de Imagens Microscópicas

Foi substituída por: Sistema de Telemedicina utilizando Redes de Baixa Velocidade (e-Cath)

(Motivo principal foi o desafio do trabalho que interessou bastante ao aluno de mestrado que desenvolveu o trabalho).

Equipe: prof. Arnaldo, mestrando Bernardo

O e-Cath busca soluções para viabilizar a telemedicina em centros de hemodinâmica a custos factíveis, utilizando somente conexões convencionais de Internet. O objetivo é possibilitar a segunda opinião médica à distância, bem como a discussão de casos entre cardiologistas e especialistas (hemodinamicistas). Técnicas de compressão de vídeo, análise e realce de imagens radiológicas, sincronia e controle de seções entre os participantes são implementadas, a fim de transmitir vídeo e imagens médicas a taxas razoáveis, sem a necessidade de linhas de transmissão de alta capacidade ou com elevado QoS. A usabilidade é outro ponto crucial para que o sistema possa tornar possível a discussão de casos, mesmo com recursos de rede escassos.

Linha de Pesquisa 2: Visualização de Escoamento em Válvulas Cardíacas

Foi substituída por: Recuperação de Informação Visual com Base em Regiões

(A pesquisa inicial era realizada juntamente com o DEM/UFMG, mas devido a um certo mal entendido entre o doutorando e seu co-orientador da engenharia mecânica, achamos por bem trocar o tema pelo assunto em recuperação de informação com base no conteúdo - RIBC, de maior interesse para o NPDl).

Equipe: prof. Arnaldo, doutorando Paulo Sérgio, 1 aluno graduação (POC)

Historicamente, a área de RIBC utiliza informações de cor, forma e textura como características primitivas para representar as imagens. Por outro lado, utilizar “informações contextuais” é um dos meios do sistema visual biológico para alcançar o seu objetivo, o “reconhecimento”. Também, o agrupamento de informações primitivas por semelhanças é um dos primeiros passos num processo de reconhecimento por sistemas biológicos.

Como hipótese de solução para representar algumas informações de contexto dentre os diversos tipos de informações contextuais existentes, optou-se por tentar implementar informações primitivas. Um dos motivos, além da maior simplicidade, é o fato de ser possível fazer comparações com métodos que também usam características primitivas mas, no entanto, não levam em conta as suas ocorrências contextuais. Duas metodologias foram aplicadas: a primeira usa Análise Semântica Latente (LSA), que agrega tanto informações locais quanto globais da imagem. A segunda usa um novo algoritmo, batizado de GRAS, anacrônico para *Graph Region Arrow Shot* proposto aqui, que extrai características do relacionamento espacial entre regiões da imagem. Essas

características são adicionadas ao espaço vetorial com o intuito de agregar as informações globais às primitivas locais.

Como hipótese de modelagem para o agrupamento, usa-se o algoritmo de Kruskal para encontrar a árvore geradora mínima que vai dar origem aos grupos. Neste caso, em resposta a uma requisição de consulta, são ordenados grupos de imagens e não somente imagens. Nesse ponto, pode-se ratificar que essa estratégia não consta de nenhuma contribuição relevante, uma vez que classificar imagens usando algoritmos de agrupamento de dados é uma técnica já bastante conhecida.

Finalmente, as repostas de ordenação com base em características de cor, forma e textura, em uma base vetorial transformada com ASL, agrupada e que contenha informações espaciais, são combinadas em uma rede bayesiana.

Linha de Pesquisa 3: (Parte A) Reconstrução de Pares Estereoscópicos Aerofotográficos

Equipe: prof. Arnaldo, prof. Carceroni, mestrando Adriano

Este trabalho utiliza o reconhecimento de objetos em fotografias aéreas para corrigir superfícies planas em um modelo urbano 3D. O processo desenvolvido irá corrigir algumas irregularidades existentes em um modelo gerado a partir de duas técnicas utilizadas por empresas da área de Sistemas de Informações Geográficas, levantamento de altimetria com informações de radar e utilizando pares estereoscópicos. O foco do sistema é a correção dos objetos que representam planos, como ruas, telhados e laterais de edifícios. Serão removidas as imperfeições do interior e da borda dos objetos válidos para o sistema. É importante ressaltar que o resultado do sistema não será necessariamente uma conversão das edificações em blocos geométricos fechados, esse é um possível desdobramento do trabalho e poderá ser abordado em projetos futuros.

Ainda nesta linha de pesquisa, (Parte B) abordamos a inferência de orientação de dados esparsos para reconstrução de superfícies:

Equipe: prof. Arnaldo, prof. Paulo Martins, profa. Philipp, prof. Cord, doutorando Marcelo

Aborda-se neste trabalho o problema de inferência da organização espacial de dados esparsos para reconstrução de superfícies. Os objetivos epistemológicos são (voltados para o campo do conhecimento): evidenciar o contexto científico do problema e suas inter-relações; valorizar as diversas contribuições e apontar suas deficiências tanto científicas quanto metodológicas; discutir as bases científicas; discutir seus resultados em relação aos seus objetivos; discutir as conclusões dos diversos autores; identificar limites e possíveis extensões.

São objetivos de desenvolvimento:

Propor novo método para estimar normais, com maior precisão e menor sensibilidade a ruído e associar-lhes valores de pertinência que melhor definam as superfícies; Aplicar esse método no problema de reconstrução de superfícies e de filtragem de dados esparsos, provendo avaliações qualitativas e quantitativas.

Linha de Pesquisa 4: Sistemas de Informações Multimídia

Equipe: prof. Arnaldo, prof. Luiz Souza, Edilane Carneiro (APM), mestrando Eduardo, 02 bolsistas IC

Este projeto visa delimitar o estado da arte, em tanto em modelos teóricos quanto em ferramentas de implementação, do que está disponível em sistemas de informação, sistemas de gestão documental, sistemas de controle de fluxo de trabalho (workflow) e plataformas de representação e recuperação da informação, visando beneficiar o usuário e o profissional do universo arquivístico.

Ao mesmo tempo, implementamos um sistema de informação para o Arquivo Público Mineiro, permitindo-lhe disponibilizar, via WWW, seu vasto acervo de fotografias, composto por dezenas de milhares de itens, dando suporte também a outros formatos documentais, e permitindo geração e divulgação de instrumentos de pesquisa.

Linha de Pesquisa 5: Recuperação de Imagens Coletadas na World Wide Web

Equipe: prof. Arnaldo, doutorando Camillo, 02 bolsistas IC

Objetivou-se a classificação de imagens coletadas na WWW, usando um método supervisionado de classificação, chamado ID3 (Itemized Dichotomizer 3). A classificação consiste em separar as imagens em duas classes semânticas: imagens gráficas e imagens fotográficas. Imagens fotográficas envolvem as imagens de cenas naturais como pessoas, faces, animais, flores, paisagens e cidades. Imagens gráficas seriam as imagens de logotipos, desenhos, ícones e mapas, geralmente geradas pelo computador. Para validar o classificador foi utilizado o método de validação cruzada com k-dobras. Obteve-se uma média de 95,6% das imagens classificadas corretamente.

Linha de Pesquisa 6: Detecção de eventos em vídeo digital

Equipe: prof. Arnaldo, prof. Neucimar, prof. Couprie, doutorando Silvio Jamil, 01 bolsista IC

O problema de segmentação em vídeo consiste na identificação dos limites entre as tomadas. A abordagem clássica para resolver este problema é baseada no cálculo de medidas de dissimilaridade entre quadros. Neste trabalho, o problema de segmentação em vídeo é transformado em um problema de detecção de padrões, onde cada evento de vídeo é transformado em diferentes padrões em uma imagem 2D, chamado ritmo visual. Esta imagem é obtida através de uma transformação específica do vídeo. Para tratar este problema, nós consideramos basicamente ferramentas morfológicas e topológicas com o objetivo de identificar os padrões específicos que são relacionados aos cortes, fades e dissolves, mas também ao flash. Para comparar os diferentes métodos, nós definimos duas novas medidas de dissimilaridade, a robustez e a medida gama, que relacionam as medidas básicas de qualidade com uma família de limiares.

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

LP1 - Levantamento bibliográfico e análise dos sistemas de telemedicina para redes de baixas velocidades existentes; Estudo de características de transmissão de dados em redes TCP/IP; Estudo de protocolos de transmissão de dados TCP, UDP e RTP; Estudo de protocolos de transmissão de dados em tempo real, em especial o protocolo H.323; Estudo de protocolos de firewalls, tunelamento de dados em portas TCP; Estudo dos métodos de adaptação da qualidade de mídia digital à largura de banda disponível; Estudo de redes ponto a ponto; Estudo de algoritmos de compactação de dados, em especial lossless JPEG e MPEG-2; Projeto do sistema de telemedicina baseado em redes ponto a ponto, com usabilidade voltada para discussões de casos médicos de Hemodinâmica; Implementação de uma biblioteca de processamento gráfico para imagens e vídeos utilizados nas discussões de casos médicos; Implementação de rotinas para compactação de dados lossless JPEG e MPEG-2; Projeto e implementação do coordenador de discussões ponto a ponto; Projeto e implementação do cliente de discussões ponto a ponto.

LP2 - Levantamento bibliográfico e análise de sistemas de RIBC existentes na literatura; Estudo e implementação de técnicas de extração de características com base em regiões; Estudo de métodos de indexação de informação textual e sua adaptação para o uso em imagens; Escolha de bases de imagens de imagens controladas; Realização de testes e análise de resultados; documentação e publicação de resultados.

LP3 - (Parte A) Pesquisa dos métodos existentes para a segmentação da imagem, escolhido o método de watershed com limiar de volume. Executados testes sobre a metodologia adotada. Identificadas algumas incompatibilidades do método com o objetivo do sistema e as imagens utilizadas (fotografias aéreas).

Pesquisa e implementação de uma variação do método (ainda não localizada na literatura). Essa variação é baseada em uma utilização consecutiva dos limiares de volume e de cor, sendo o limiar de volume utilizado para a segmentação de objetos menores e o limiar de cor para localizar objetos maiores na imagem.

Pesquisa de imagens e informações de altimetria para serem utilizadas como base no sistema, foram pesquisadas imagens de satélite: Quickbird a 1.0 m/pixel, Ikonos a 5.0 m/pixels, Landsat a 10.0 m/pixel, e imagens de aerofotogrametria: Istar a 0.5 m/pixel, Infostrata a 0.25 m/pixel e Orbisat a 0.25 m/pixel. Devido a necessidade de informações planares bem definidas (motivo da tese), foram adotadas as imagens originárias de aerofotogrametria.

Foram realizadas pesquisas em torno da obtenção dos modelos urbanos 3D. Foram selecionadas duas empresas para utilização de referência e base, abrangendo os dois tipos principais de levantamento de altimetria, Orbisat (Brasileira) por radar e Istar (Francesa) por estereoscopia. O sistema da Orbisat (OrbiSAR-1) gera modelos de

altimetria com precisão de até 0.5 m/pixel, enquanto o modelo da Istar tem a precisão de 1.0 m/pixel.

Foram pesquisados dois tipos distintos de correção dos planos nos modelos 3D a partir dos objetos obtidos com a segmentação da imagem: homografia linear através da utilização de SVD (Singular Value Decomposition) e homografia robusta. Apenas a pesquisa relativa à homografia linear foi concluída até o momento. Finalizada a implementação da homografia linear, faltando executar testes sobre toda a base disponível.

LP3 - (Parte B) As etapas envolveram atividades de: levantamento bibliográfico; pesquisas teóricas; experimentos diversos, análise de resultados experimentais; desenvolvimentos teóricos, publicação de resultados e produção de relatórios.

LP4 – Apoio na escolha e compra de equipamentos de digitalização e armazenamento de dados e implantação do parque tecnológico do Arquivo Público Mineiro. Documentação das políticas de manutenção e gestão do parque tecnológico do Arquivo Público Mineiro. Análise de requisitos e modelagem de Sistema de Gestão Documental específico para gestão de acervos permanentes. Implantação desses sistemas de gestão documental no Arquivo Público Mineiro. Criação de procedimentos de fluxo de trabalho normalizados para digitalização de fotografias e microfilmes para o Arquivo Público Mineiro, visando longevidade digital. Digitalização de parte do acervo fotográfico e textual do Arquivo Público Mineiro, para composição da base de imagens digitais de preservação. Implantação do Portal WWW do Arquivo Público Mineiro para permitir o acesso remoto à base de imagens digitais.

LP5 – Realização de grande levantamento bibliográfico sobre a coleta de imagens na WWW e sobre sistemas com base no conhecimento visando a classificação de imagens. Implementação de um módulo para coleta das imagens na WWW (programa robô). Software este implementado na linguagem ANSI C, no sistema operacional UNIX. Coleta das imagens na WWW nos mais diversos (variados) domínios. Implementação do método supervisionado categórico de classificação ID3, utilizando a linguagem Java (Sun Microsystems). Implementação de uma interface em linguagem Java (Sun Microsystems) para a separação visual de amostras de treinamento. Geração aleatória destas amostras de treinamento. Extração dos atributos das imagens da base de dados. Obtenção das regras para a classificação obtida da árvore de decisão gerada da execução do método ID3.

LP6 – Implementação de métodos encontrados na literatura para a identificação de cortes, dissolves e fades; Implementação dos métodos desenvolvidos para a identificação de cortes, dissolves e fades; Criação de um banco de dados de vídeo usado nos experimentos; Experimentos envolvendo técnicas encontradas na literatura e as técnicas desenvolvidas.

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)

LP1 - O projeto está em fase de testes. O sistema permite que se façam discussões pela Internet convencional. As discussões envolvem manipulação de recursos multimídia com sincronismo de operações, sem lentidão devido à baixa largura de banda. Para tal, foram realizadas otimizações de usabilidade para discussões em Hemodinâmicas.

Uma grande dificuldade enfrentada compreendeu a troca de dados na discussão ponto a ponto entre estações em domínios distintos, com firewalls e NAT's - network address translator. A dificuldade de se obter uma porta exclusiva para troca de dados em tempo real gerou grande dificuldade, em especial para a criação de uma porta UDP. O tunelamento de dados foi a solução encontrada para superar a dificuldade.

Ao contrário da maioria dos projetos de telemedicina existentes hoje, a grande contribuição até agora se encontra na viabilidade da utilização da telemedicina com custos baixos de implantação e infra estrutura de rede, um ganho sem dúvida alguma bastante importante para alavancar a telemedicina no Brasil.

LP2 – Foram apresentadas três novas estratégias como soluções para as etapas de extração de características e ordenação do conjunto resposta em RIBC. Cada uma atuando de forma diferente. A primeira delas foi o algoritmo denominado de GRAS, que baseia-se em informações espaciais da imagem como estratégia para adicionar mais informações às já existentes como nos métodos tradicionais de cor, borda e textura. A segunda estratégia foi usar a decomposição do valor singular como forma de transformar o espaço vetorial em um espaço de informações que co-ocorrem, o espaço latente. Ao contrário do GRAS, que adiciona informações a cada vetor de características da base, a ASL é usada apenas como uma etapa anterior à busca, transformando o espaço de busca em um outro espaço, o espaço latente, onde as informações são melhor distribuídas. A terceira estratégia adota uma abordagem bem distinta das anteriores (redes bayesianas) que, ao invés de adicionar mais informações ao espaço vetorial, ou transformá-lo para um outro espaço, atua diretamente na ordenação final dos vetores, combinando busca por cor, forma e textura.

Finalmente, foram feitos experimentos usando o modelo bayesiano proposto. Os resultados mostram que, quando se usa cor, forma e textura ao mesmo tempo para recuperação de informação visual, o modelo, em média, é melhor que o melhor dos três métodos. Os resultados mais promissores foram obtidos quando o desempenho dos métodos baseados em cor, borda e textura são próximos. Quando algum método tem um desempenho muito ruim, a rede tende a sofrer uma queda de performance e geralmente perde em desempenho para o melhor dos três métodos. Pode-se concluir então que a rede é mais útil para quando a classe envolvida pode ser recuperada por cor, borda, ou textura, indiferentemente. Por exemplo, a classe textura é muito específica; fazer recuperação nela com base em cor ou borda, gera resultados piores com relação aos métodos baseados em textura. Por esse motivo, a rede bayesiana proposta não obteve resultado satisfatório para esta classe.

Concluindo, todos os novos métodos apresentados aqui --- GRAS, ASL e rede bayesiana --- melhoram em maior ou menor grau o desempenho de sistemas RIBC.

LP3 - (Parte A) Foi-se obtido um avanço prático com a implementação do algoritmo de watershed com limiares de volume e cores, os resultados obtidos sobre fotografias aéreas se mostraram bastante satisfatórios quando comparados com outras variações da metodologia, como watershed por área, altura e variações considerando uma utilização simultânea de área, altura e volume. A utilização de SVD (Singular Value Decomposition) para a implementação de homografia linear está retornando um resultado satisfatório da correção dos planos, com pequenas distorções que não prejudicam a fidelidade do modelo. Acredita-se que a implementação do método robusto irá suavizar essas pequenas distorções.

LP3 – (Parte B) Propõe-se uma variante do método de acumulação desenvolvido por Gideon Guy e aperfeiçoado por Mi-Suen Lee. Campos espaciais de influência e tensores para representar orientações são os principais instrumentos matemáticos. Esses métodos têm sido associados principalmente a problemas de agrupamento perceptivo. Entretanto, observou-se que as acumulações desses métodos inferem a organização espacial dos dados esparsos. Deste ponto de vista, propõe-se uma nova estratégia para estimar orientações de superfícies. O principal argumento é que um método dedicado pode melhorar essa inferência, ao contrário das idéias originais. Assim, os instrumentos matemáticos são ajustados para estimar principalmente vetores normais: o tensor de orientação é usado para representar exclusivamente superfícies e os campos de influência codificam trajetórias elípticas. Propõe-se também um novo processo para a inferência inicial de orientações que efetivamente avalia a organização dos dados esparsos. A apresentação e crítica dos trabalhos de Guy e de Lee, bem como o desenvolvimento metodológico deste trabalho, foram realizados a partir de estudos epistemológicos. Objetos de diferentes formas são usados na avaliação qualitativa dos métodos. Comparações quantitativas foram preparadas com estimativas de erro de diversas reconstruções. Os resultados mostram que o método proposto é menos sensível a ruído e a variação da densidade dos dados. Propõe-se também um método para segmentar pontos fortemente estruturados sobre superfícies. Avaliações comparativas demonstram um melhor desempenho do método proposto nessa aplicação.

LP4 – Sistemas de gestão documental já estão entre nós há pelo menos duas décadas. O grande avanço -- tanto teórico quanto prático deste trabalho, é reconhecer as especificidades dos Acervos Permanentes (em relação aos documentos de fase corrente) e estudar as necessidades de tais acervos e posteriormente modelar e implementar um sistema de gestão documental visando a essas necessidades.

As questões endereçadas se concentram nas áreas de:

Longevidade digital, relacionada a como contornar as fragilidade e perecibilidade das mídias digitais e a obsolescência dos sistemas informatizados; Recuperação da informação, relacionada a como garantir a possibilidade de acesso em grandes acervos de informações heterogêneas; Fluxo de trabalho, relacionada à representação e controle

de processos, e à garantia de qualidade. O modelo implementado endereça com sucesso essas questões.

LP5 – A classificação das imagens coletadas na WWW mostrou-se viável. O modelo obtido gerou regras capazes classificar 95,6% das imagens corretamente. Obteve-se 100% de convergência durante a obtenção das regras de classificação (árvore de decisão).

LP6 – Criação de métodos eficientes para a identificação de cortes e transições graduais. Criação de uma metodologia para o desenvolvimento de ferramentas de processamento de vídeo considerando uma análise de imagens 2D. Como avanço teórico, podemos destacar a mudança de abordagem para a resolução do problema de identificação de transições em vídeo, assim como, a utilização de transformações do conteúdo do vídeo preservando toda a informação do vídeo.

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

- Como citado acima, duas linhas de pesquisa do projeto original foram mudadas, por motivos que de uma certa forma podem ser considerados externos. Felizmente, as linhas de pesquisa que as substituíram produziram ótimos resultados. Tivemos no período uma perda de aluno de mestrado, que resolveu abandonar a informática em função da biologia. A onda de apagão, durante o racionamento de energia, dificultou a realização de experimentos que demandavam maior tempo de processamento, tipo processar toda uma base de imagens com 7200 imagens. Atualmente, nossas máquinas mais rápidas são PCs Pentium III de 1 GHz, um maior poder de cálculo ajudaria em nossas linhas de pesquisa. Estamos solicitando equipamentos mais rápidos através do Edital Universal 2002 do CNPq.
- Nosso projeto foi desenvolvido em cooperação com o Groupe ESIEE Paris, a ENSEA/ETIS Cergy-Pontoise, o IC/UNICAMP, o CECOR/EBA/UFGM e o Arquivo Público Mineiro (APM). Através de nosso acordo de cooperação internacional CAPES/COFECUB, foram realizadas diversas missões de trabalho que muito contribuíram para manter o projeto em constante atualização.
- As missões de trabalho brasileiras junto a ESIEE e ENSEA permitiram também diversos contatos na região parisiense, destacando-se visitas às instituições ENSMP/CMM e ENST/DI.
- O professor Michel Couprie da ESIEE foi nosso invited speaker para o SIBGRAPI 01. As missões de trabalho francesas envolveram também a apresentação de tutoriais e palestras, abertos à comunidade científica.
- A formação, no período, de três doutores e três mestres é um marco positivo que merece ser ressaltado. Envolveu a realização de duas teses em programa de cotutela entre a UFGM e a Université de Cergy-Pontoise (Marcelo Bernardes Vieira, junto ao Grupo ETIS da ENSEA, sob a orientação da profa. Sylvie Philipp) e entre

a UFMG e a Université de Marne la Vallée (Silvio Jamil Guimarães, junto ao Labo A2SI da ESIEE, sob a orientação do prof. Michel Couprie). Marcelo foi o primeiro aluno da UFMG a se formar em regime de co-tutela, recebendo os diplomas brasileiro e francês.

- Temos experimentado com sucesso a co-orientação de alunos de graduação (IC e projetos de fim de curso) por parte de doutorandos e mestrandos. Desta maneira, conseguimos orientar cinco alunos de IC (Daniel Gomes, Carlos Severiano, Emerson Heringer, Leonardo Claudino e Fernanda Vieira), dos quais dois são da quota do pesquisador e três são do PIBIC da UFMG (CNPq e FAPEMIG), além de 6 alunos de projeto de fim de curso. Somos membro participante do Mestrado em Artes Visuais EBA/UFMG e do recém criado Doutorado em Bioinformática.
- Esta grande atividade de orientação de alunos gerou uma produção bibliográfica considerável em congressos importantes nacionais (12 artigos em eventos da SBC – SIBGRAPI e SBMídia) e internacionais (5 artigos + 2 aceitos). Em 2002, o NPDI teve uma participação em artigos (4) e posters (4) que equivale a cerca de 10% dos trabalhos aceitos para publicação no SIBGRAPI (neste ano, foram submetidos 130 artigos, dos quais 50 ficaram retidos).
- Foram publicados um artigo em periódico nacional e um em periódico internacional. Encontram-se submetidos três outros artigos em periódicos internacionais, resultantes dos trabalhos de doutorado. Acreditamos que estes artigos tenham grande chance de aceitação porque refletem resultados importantes alcançados em nossas pesquisas, envolvendo o desenvolvimento de novos algoritmos e metodologias.
- Para celebrar os 10 anos de existência do Núcleo de Processamento de Imagens do DCC/UFMG, realizamos o I Workshop em Tratamento de Imagens, 16 de junho 2000. No período deste relatório, realizamos os II e III WTI, em junho de 2001 e 2002. A última versão foi ampliada envolvendo a realização de tutorias (4 X 3h), 12 papers (20 m) e 6 palestras (1h). Recebemos cerca de 80 participantes da comunidade científica, entre alunos, professores e pesquisadores, em cada evento. Tem se apresentado como um fórum interessante para divulgarmos nossos trabalhos regionalmente.
- **Registramos aqui nossos agradecimentos ao CNPq pela concessão da bolsa de produtividade que muito nos 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		Aperfeiçoamento AP	Mestrado (***) M	Doutorado (**) D	TOTAL
	PIBIC	QUOTA AO PESQUISADOR				
CNPq	2	2		1	2	7
CAPES				2	2	4
Outras(*)	2 (FAPEMIG)					2
Sem-bolsa	6 (proj. fim de curso)			4		10
TOTAL	10	2		7	4	23

(*) 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. Marcelo Bernardes Vieira (D), Inferência de Orientação de Dados Esparsos para Reconstrução de Superfícies - Reconstruction de Surfaces à Partir de Données Tridimensionnelles Éparses. Data da defesa: 12 abril 2002. Projeto de tese: 26 out 2001. Tese em sistema de co-tutela com a Université de Cergy-Pontoise, França.
2. Paulo Sérgio Silva Rodrigues (D), Um modelo Bayesiano combinando Análise Semântica Latente, Agrupamento de Imagens e Atributos Espaciais Globais para Recuperação de Informação Visual. Data da defesa: 12 março 2003. Projeto de tese: 24 abril 2002.
3. Sílvio Jamil Ferzoli Guimarães (D), Identificação de Transições em Vídeo Baseada na Análise de Imagens 2D - Video transition detection based on 2D image analysis. Data da defesa: 14 março 2003. Projeto de tese: 14 dez 2001. Tese em sistema de co-tutela com a Université de Marne la Vallée, França.
4. Camillo Jorge Santos Oliveira (D), Indexação de Imagens Recuperadas através da Web. Em desenvolvimento – Início: março 2002 - Término previsto: março 2006.
5. Camillo Jorge Santos Oliveira (M), Classificação de Imagens Coletadas na WWW. Data da defesa: 20 agosto 2001.
6. Teofani Koslides Mitre (M), Sistema de Informação Multimídia para Consulta a Laudos Periciais. Data da defesa: 21 set 2001.

7. Eduardo Alves do Valle Jr. (M), Sistemas de informação multimídia na preservação de acervos permanentes. Data da defesa: 21 fev 2003.
8. Bernardo Monteiro Farias (M), e-Cath: Um sistema de telemedicina utilizando redes de baixa velocidade. Em desenvolvimento – Início: março 2001 - Término previsto: junho 2003.
9. Adriano Barreto Huguet (M), Reconstrução de Pares Estereoscópicos Aerofotográficos. Em desenvolvimento – Início: março 2001 - Término previsto: junho 2003.
10. Marina Lamounier França (M), Utilização de um Sistema de Informações Geográficas como Suporte ao Processo de Conservação e Restauração de Monumentos Históricos. Em desenvolvimento – Início: agosto 2002 - Término previsto: julho 2004.
11. Gustavo Pereira (M), Análise de imagens da tecnologia nuclear. Em desenvolvimento – Início: março 2002 - Término previsto: julho 2004.

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. Bolsa de Produtividade CNPq, nível II A, agosto 2001 a julho 2003.
2. Convênio de Cooperação Internacional - CAPES/COFECUB Processo 396/02, "Segmentação e Indexação de Imagens: Adequação Algoritmo e Aplicações" (4 missões de trabalho por ano - jan 2002 a fev 2004). Instituições: UFMG, UNICAMP, ESIEE Paris, ENSEA Cergy-Pontoise.
3. Duas bolsas de doutorado em regime de co-tutela CAPES para os alunos Silvio Jamil Ferzoli Guimarães (18 meses, 2001/2002), junto à ESIEE Paris, e Marcelo Bernardes Vieira (15 meses, 2000-2001), junto à ENSEA Cergy Pontoise.

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

NOME	ESPECIALIDADE	INSTITUIÇÃO	PAÍS	TIPO DE COLABORAÇÃO
Michel Couprie	Topologia Digital	ESIEE Paris	Fr	Convênio Intern.
Matthieu Cord	Rec Info base Cont.	ENSEA/ETIS	Fr	Convênio Intern.
Thierry Grand-Pierre	Arquitet. P/ Imgs.	ESIEE Paris	Fr	Convênio Intern.
Neucimar J. Leite	Morfologia Mat.	UNICAMP	Br	Convênio Intern.
Paulo P. Martins Jr.	Geologia	CETEC-UFOP	Br	Cooperação
Luiz Souza	Conservação Imgs.	UFMG/EBA	Br	Cooperação
Sylvie Philipp	Segment. Imgs.	ENSEA/ETIS	Fr	Cooperação
Mohamed Akil	Arquitet. P/ Imgs.	ESIEE Paris	Fr	Convênio Intern.
Claudina Moresi	Conservação Imgs.	UFMG/EBA	Br	Cooperação
Edilane Carneiro	Conservação Docs.	APM	Br	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)

LIVROS (ORGANIZADOS)

1. Araújo, A. de A. & Valle Jr., E.A. (M) (Editores), Anais do III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, Brazil, 2002, CD-ROM.
2. Araújo, A. de A., Huguet, A.B. (M), Valle Jr., E.A. (M), Rodrigues, P.S.S. (D) & Oliveira, R.A.R. (M) (Editores), Anais do II Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, Brazil, 2001, CD-Card.

ARTIGOS EM PERIÓDICOS

1. Guimarães, S.J.F. (D), Couprie, M., Araújo, A. de A. & Leite, N.J. Video segmentation based on 2D image analysis, Pattern Recognition Letters, vol. 24, no. 7, fev. 2003, pp 947- 957.

2. Nunes, F.H.C. (IC), Souza, L.A.C., Araújo, A. de A. & Correa, M.A. (IC), Disponibilizando e Preservando o Acervo sobre Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis do CECOR, Revista Eletrônica de Iniciação Científica – REIC, SBC, ano II, vol. II, no. III, ISSN 1519 8219, 2002, <http://www.sbc.org.br/reic>.
3. Rodrigues, P.S.R. (D) & Araújo, A. de A. A Bayesian Network to Improve Content Based Image Retrieval (submitted), IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2003.
4. Vieira, M.B. (D), Cord, M., Martins Jr., P.M., Araújo, A. de A. & Philipp-Foliguet, S. Filtering 3D Sparse Data for Surface Reconstruction (submitted), Computer Vision and Image Understanding, 2003.
5. Vieira, M.B. (D), Cord, M., Martins Jr., P.M., Araújo, A. de A. & Philipp-Foliguet, S. Orientation inference of sparse data for surface reconstruction (submitted), Computer Vision and Image Understanding, 2003.

ARTIGOS EM ANAIS DE CONGRESSOS NACIONAIS

1. Oliveira, C.J.S. (D), Araújo, A. de A., Severiano Jr., C.A. (IC) & Gomes, D.R. (IC). Classificação de Imagens Coletadas na World Wide Web, Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Multimedia and Hypermedia Systems - SBMIDIA, Fortaleza-CE, Brazil, 2002, pp 306-313.
2. Valle Jr., E.A. (M) & Araújo, A. de A. Preserving Historical Collections Using Multimedia Information Systems, Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Multimedia and Hypermedia Systems - SBMIDIA, Thesis and Dissertation Workshop, Fortaleza-CE, Brazil, 2002, pp 317-324.
3. Nunes, F.H.C. (IC), Souza, L.A.C., Araújo, A. de A. & Correa, M.A. (IC). Um sistema de informação multimídia para o CECOR, Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Multimedia and Hypermedia Systems - SBMIDIA, Tools and Applications Workshop, Fortaleza-CE, Brazil, 2002, pp 391-394.
4. Valle Jr., E.A. (M), Araújo, A. de A., Vieira, F.M. (IC) & Costa, C.C.P. A tool for workflow management in the composition of multimedia databases from preexistent documents, Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Multimedia and Hypermedia Systems - SBMIDIA, Tools and Applications Workshop, Fortaleza-CE, Brazil, 2002, pp 379-382.
5. Oliveira, C.J.S. (D), Araújo, A. de A., Gomes, D.R. (IC) & Severiano Jr., C.A. (IC). Protótipo de um sistema de recuperação de imagens baseado na cor, Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Multimedia and Hypermedia Systems - SBMIDIA, Tools and Applications Workshop, Fortaleza-CE, Brazil, 2002, pp 411-414.
6. Faria, B.M. (M), Oliveira, R.A.R. (M), Araújo, A. de A. & Faria, J.A. e-Cath: Um sistema de telemedicina utilizando redes de baixa velocidade, Proceedings of the

VIII Brazilian Symposium on Multimedia and Hypermedia Systems - SBMIDIA, Tools and Applications Workshop, Fortaleza-CE, Brazil, 2002, pp 387-390.

7. Oliveira, C.J.S. (D), Araújo, A. de A., Severiano Jr., C.A. (IC) & Gomes, D.R. (IC). Classifying images collected on the World Wide Web, Proceedings of the XV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, IEEE Computer Society Press, Fortaleza-CE, Brazil, ISBN no. 0 7695 1846 X, 2002, pp 327-334.
8. Vieira, M.B. (D), Cord, M., Martins Jr., P.M., Araújo, A. de A. & Philipp Foliguet, S. Filtering sparse data with 3D tensorial, Proceedings of the XV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, IEEE Computer Society Press, Fortaleza-CE, Brazil, ISBN no. 0 7695 1846 X, 2002, pp 106-111.
9. Rodrigues, P.S.R. (D) & Araújo, A. de A. A region-based object recognition algorithm, Proceedings of the XV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, IEEE Computer Society Press, Fortaleza-CE, Brazil, ISBN no. 0 7695 1846 X, 2002, pp 283-289.
10. Guimarães, S.J.F. (D), Leite, N.J., Couprie, M. & Araújo, A. de A. A multi-scale, directional and parametrized transition detection algorithm, Proceedings of the XV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, IEEE Computer Society Press, Fortaleza-CE, Brazil, ISBN no. 0 7695 1846 X, 2002, pp 261-268.
11. Faria, B.M. (M), Oliveira, R.A.R. (M) & Araújo, A. de A. E-Cath: Telemedicina em hemodinâmicas utilizando redes de baixa velocidade, Anais (CD-ROM) do III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, Brazil, 2002, 8p.
12. Moresi, C.M.D., Neves, A.R.A., Veloso, B.R., Araújo, A. de A., Valle Jr., E.A. (M), Trindade, S.M.C., Julião, L., Teixeira, I.A.C., Vinhosa, F.L.T. & Hadad, R.M. Estudo e digitalização da obra de Guignard, pintor modernista, Anais (CD-ROM) do III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, Brazil, 2002, 6p.
13. Nunes, F.H.C. (IC), Souza, L.A.C., Araújo, A. de A. & Correa, M.A. (IC). Restaura - Um sistema de informação multimídia sobre conservação e restauração, Anais (CD-ROM) do III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, Brazil, 2002, 5p.
14. Oliveira, C.J.S. (D), Araújo, A. de A., Gomes, D.R. (IC) & Severiano Jr., C.A. (IC). Proposta de um protótipo de um sistema de recuperação de imagens com base na cor, Anais (CD-ROM) do III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, Brazil, 2002, 6p.
15. Rodrigues, P.S.R. (D) & Araújo, A. de A. Um algoritmo para reconhecimento de objetos baseado em regiões. Anais (CD-ROM) do III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, Brazil, 2002, 9p.

16. Guimarães, S.J.F. (D) & Araújo, A. de A. Recuperação de informação com base no conteúdo visual, Anais (CD-ROM) do III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, Brazil, 2002, 10p.
17. Guimarães, S.J.F. (D), Araújo, A. de A., Leite, N.J. & Couprie, M. Identificação de transições em vídeo digital a partir da análise de ritmo visual, Anais (CD-ROM) do III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, Brazil, 2002, 8p.
18. Philipp-Foliguet, S., Vieira, M.B. (D) & Araújo, A. de A. Segmentation into fuzzy regions using topographic distance, Proceedings of the XIV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, IEEE Computer Society Press, Florianópolis-SC, Brazil, ISBN no. 0 7695 1330 1, 2001, pp 282-288.
19. Guimarães, S.J.F. (D), Couprie, M., Leite, N.J., & Araújo, A. de A. A method for cut detection based on visual rhythm, Proceedings of the XIV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, IEEE Computer Society Press, Florianópolis-SC, Brazil, ISBN no. 0 7695 1330 1, 2001, pp 297-304.

ARTIGOS EM ANAIS DE CONGRESSOS INTERNACIONAIS

1. Rodrigues, P.S.S. & Araújo, A. de A. Content-Based Image Retrieval by Latent Semantic Analysis (submitted), 12th. International Conference on Image Analysis and Processing – ICIAP/IAPR, Mantova, Italy, September 17-19, 2003.
2. Huguet, A.B., Carceroni, R. & Araújo, A. de A. Towards Automatic 3D Reconstruction of Urban Scenes from Low-Altitude Aerial Images (submitted). 12th. International Conference on Image Analysis and Processing – ICIAP/IAPR, Mantova, Italy, September 17-19, 2003.
3. Guimarães, S.J.F. (D), Couprie, M., Leite, N.J. & Araújo, A. de A. Identification of flashes in video based on 2D image analysis (submitted), 19th. GRETSI Symposium on Signal and Image Processing, Paris, France, September 8–11, 2003.
4. Guimarães, S.J.F. (D), Araújo, A. de A., Couprie, M. & Leite, N.J. An approach to detect video transitions based on mathematical morphology (accepted), IEEE International Conference on Image Processing, Barcelona, Spain, September 14-17, 2003.
5. Oliveira, C.J.S. (D) & Araújo, A. de A. Separating Images Collected in the World Wide Web into two semantic classes: photographic images and graphic images (accepted), 4th. EURASIP Conference Focused on Video/Image Processing and Multimedia Communications, Zagreb, Croatia, July 2-5, 2003.
6. Oliveira, C.J.S. (D), Pio, J.L.S. (D), & Araújo, A. de A. Generating a slope classes map (accepted), 6th. AGILE Conference on Geographic Information Science, Lyon, France, April 2003.

7. Guimarães, S.J.F. (D), Couprie, M., Leite, N.J. & Araújo, A. de A. Video transition sharpening based on flat zone analysis (accepted). Proceedings of the IEEE-EURASIP Workshop on Nonlinear Signal Processing, Grado-Trieste, Italy, June 8-11, 2003.
8. Guimarães, S.J.F. (D), Couprie, M., Leite, N.J. & Araújo, A. de A. Video fade detection by discrete line identification. In: Kasturi, R., Laurendeau, D. & Suen, C. (Editors), Proceedings of the 16th. International Conference on Pattern Recognition - ICPR, Québec City-QC, Canada, IAPR/IEEE, ISBN no. 0 7695 1699 8, vol. 2, 2002, pp 1013-1016.
9. Araújo, A. de A., Guimarães (D), S.J.F. & Cerqueira, G.C (M). New approach for old movie restoration, IS&T/SPIE Electronic Imaging 2001, San Jose-CA, USA. In: Frank, A.M. (Editor), Conference on High-Speed Imaging and Sequence Analysis III, SPIE, ISBN no. 0 8194 3986 X, vol. 4308, 2001, pp 67-77.
10. Araújo, A. de A., Perroton, L., Oliveira, R.R. (M) Claudino, L.M.B. (IC), Guimarães (D), S.J.F., & Bastos, E. Nonlinear features extraction applied to pollen grain images, IS&T/SPIE Electronic Imaging 2001, San Jose-CA, USA. In: Dougherty, E.R. & Astola, J.T. (Editors), Conference on Non Linear Image Processing and Pattern Analysis XII, SPIE, ISBN no. 0 8194 3982 7, vol. 4304, 2001, pp 35-45.
11. Araújo, A. de A., Hadad, R.M. (D) & Martins Jr., P. Identification of Patterns in Satellite Imagery - Circular Forms, IS&T/SPIE Electronic Imaging 2001, San Jose-CA, USA. In: Dougherty, E.R. & Astola, J.T. (Editors), Conference on Non Linear Image Processing and Pattern Analysis XII, SPIE, ISBN no. 0 8194 3982 7, vol. 4304, 2001, pp 25-34.
12. Araújo, A. de A., Faria, B.M. (M), Reis, H.J. (D) & Silva, M.R. Applying DIP techniques to microscopic biological images, IS&T/SPIE Electronic Imaging 2001, San Jose-CA, USA. In: Dougherty, E.R. & Astola, J.T. (Editors), Conference on Non Linear Image Processing and Pattern Analysis XII, SPIE, ISBN no. 0 8194 3982 7, vol. 4304,

RELATÓRIOS TÉCNICOS

1. Oliveira, C.J.S. (D), Araújo, A. de A. Classificando Imagens Coletadas na World Wide Web em duas classes semânticas: imagens gráficas e imagens fotográficas, Relatório Técnico RT006/2002, DCC/ICEx/UFMG, Belo Horizonte-MG, Brazil, 2002.

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 de Negócios do Departamento de Ciência da Computação, UFMG, 03 nov 2000 a 31 out 2002.
2. Coordenador do Núcleo de Processamento Digital de Imagens, NPDI/DCC/UFMG, desde jan 1990.
3. Coordenador do Acordo de Cooperação Acadêmica e Científica no. 1450/0/98, envolvendo as instituições: Universidade Federal de Minas Gerais e Arquivo Público Mineiro, nov 1998 a out 2003.
4. Coordenador do Convênio de Cooperação Internacional CAPES/COFECUB no. 396/02, envolvendo as instituições: Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Estadual de Campinas, Ecole Supérieure d'Ingénieurs en Electrotechnique et Electronique - Paris, Ecole Nationale Supérieure de l'Electrotechnique et ses Applications - Cergy Pontoise, jan 2002 a fev 2004.
5. Coordenador do Acordo de Cooperação Acadêmica e Científica no. 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.
6. Consultoria ad hoc para CNPq, CAPES, FAPEMIG, FAPESP, FAPERJ, FACEPE, MEC/SESU e MEC/INEP.

COLEGIADOS E COMITÊS

1. Membro da Comissão de Especialistas em Informática, CEEInf/MEC/SESU, março 1996 a set 2002.
2. Membro da Comissão de Avaliadores do MEC/INEP, desde agosto de 2002.
3. Membro do Comitê Executivo do Programa Minas Gerais: Memória, Patrimônio Documental e Informação Digital, Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia, Belo Horizonte-MG, desde maio 2000.
4. Membro da Comissão de Avaliação do Edital FAPEMIG 008/2002: Tecnologia Digital, Documento e Memória, Portaria PRE no. 34/2002, 01/11/02, Belo Horizonte-MG, out/nov 2002.
5. Membro da Comissão Permanente de Acervos da UFMG, Portaria Reitoria no. 02011, 13/08/01.

6. Membro da Comissão de Avaliação do Edital FAPEMIG 006/2001: O Uso da Tecnologia Digital no Resgate da Identidade Histórico-Cultural de Minas Gerais, Portaria PR no. 13/2001, 01/06/01, Belo Horizonte-MG, junho/julho 2001.
7. Representante do Departamento de Ciência da Computação na Área de Ciências Exatas e da Terra para a Avaliação dos Trabalhos da XI Semana de Iniciação Científica, UFMG, nov 2002.
8. Membro da Comissão de Revalidação de Diplomas do Curso de Ciência da Computação, UFMG, a partir de julho 2002.
9. Membro da Comissão de Revalidação de Créditos - Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFMG, a partir de junho 2002.
10. Membro da Comissão de Bolsas, Programa PDEE da CAPES 2002, Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFMG, agosto 2002.
11. Representante do Departamento de Ciência da Computação junto à Câmara da Indústria da Tecnologia da Informação da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais - FIEMG, a partir de maio 2002.
12. Membro da Comissão de Seleção para o Re-oferecimento do Curso de Especialização em Informática para o 1º Semestre de 2002, UFMG, junho 2002.
13. Membro (Vice-Coordenador) da Comissão Coordenadora do Curso de Especialização em Informática, UFMG, abril 2002 a março 2004.
14. Membro da Comissão de Avaliação de Atividades Docentes Individuais de 2001 e dos Planos de Trabalho para 2002, DCC/UFMG, maio 2002.
15. Membro da Comissão de Seleção para o Re-oferecimento do Curso de Especialização em Informática para o 1º Semestre de 2002, UFMG, fev 2002.
16. Membro do Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFMG, maio 2001 a abril 2003.
17. Membro do Colegiado do Curso de Graduação em Ciência da Computação, UFMG, abril 2001 a abril 2003.
18. Membro da Comissão de Avaliação de Atividades Docentes Individuais de 2000 e dos Planos de Trabalho para 2001, DCC/UFMG, abril a maio 2001.
19. Membro da Comissão Coordenadora do Curso de Especialização em Informática, UFMG, abril 2000 a março 2002.

COMISSÕES DE CONGRESSOS

1. Presidente da Comissão Organizadora do III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/ICEX/UFMG, Belo Horizonte-MG, 27 a 28 junho 2002.
2. Presidente da Comissão Organizadora do II Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/ICEX/UFMG, Belo Horizonte-MG, 08 junho 2001.

3. Membro da Comissão de Programa do IV Simpósio Brasileiro de Geoinformática - GeoInfo 2002, Caxambu-MG, 5 a 6 dez 2002.
4. Membro da Comissão de Programa do XV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, Fortaleza-CE, 07 a 10 out 2002.
5. Membro da Comissão de Programa do XIV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, Florianópolis-SC, 15 a 18 out 2001.
6. Revisor de artigos para o CLEI 2002.
7. Revisor de artigos para o Journal of the Brazilian Computer Society, SBC, junho 2002.
8. Revisor de artigos para o IV Simpósio Brasileiro de Geoinformática - GeoInfo 2002, Caxambu-MG, 5 a 6 dez 2002.
9. Revisor de artigos para o XV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, Fortaleza-CE, 07 a 10 out 2002.
10. Revisor de artigos para o periódico Pattern Recognition Letters, Special Issue on Image Processing in Brazil, nov 2001.
11. Revisor de artigos para o XIV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, Florianópolis-SC, 15 a 18 out 2001.
12. Revisor de artigos para o XXI Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação - SBC (XIII CTD), Fortaleza-CE, 30 julho a 03 agosto 2001.
13. Revisor de artigos para o SPIE Optical Engineering Journal, USA, abril 2001.

BANCAS DE TESES E DISSERTAÇÕES

1. ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; COUPRIE, Michel; LEITE, Neucimar Jerônimo; LOTUFO, Roberto A FACON, Jacques; YEHA, Hani Camille; CARCERONI, Rodrigo. Participação em banca de Silvio Jamil Ferzoli Guimarães. Identificação de Transições em Vídeo Baseada na Análise de Imagens 2D. 2003. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Minas Gerais.
2. ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; BORGES, Díbio Leandro; MASCARENHAS, Nelson; COSTA, Luciano da Fontoura; YEHA, Hani Camille. Participação em banca de Paulo Sérgio Silva Rodrigues. Um modelo Bayesiano combinando Análise Semântica Latente, Agrupamento de Imagens e Atributos Espaciais Globais para Recuperação de Informação Visual. 2003. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Minas Gerais.
3. COUPRIE, Michel; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; LEITE, Neucimar Jerônimo; LOTUFO, Roberto A. FOLIGUET, Sylvie Philipp. Participação em banca de Silvio Jamil Ferzoli Guimarães. Video transition detection based on 2D image analysis. 2003. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Université de Marne La Vallée.
4. ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; FOLIGUET, Sylvie Philipp; MARTINS JR, Paulo; CAMPOS, Mário Fernandes Montenegro; VELHO, Luiz; CARVALHO, João Marques de; CORD, Matthieu. Participação em banca de Marcelo Bernardes Vieira. Inferência de

Orientação de Dados Esparsos para Reconstrução de Superfícies. 2002. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Minas Gerais.

5. FOLIGUET, Sylvie Philipp; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; MARTINS JR, Paulo; CARVALHO, João Marques de; VELHO, Luiz; CAMPOS, Mário Fernandes Montenegro; CORD, Matthieu. Participação em banca de Marcelo Bernardes Vieira. Reconstruction de Surfaces à Partir de Données Tridimensionnelles Éparses. 2002. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Université de Cergy Pontoise.
6. SILVA, Marco Romano; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; SOUZA, Diogo de; MORAES, Márcio; GOMEZ, Marcus; BASSANI, José Wilson. Participação em banca de André Ricardo Massensini. Estudo da Distribuição e Função de Canais de Sódio e Cálcio em Culturas de Células por Microscopia Confocal. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas (Fisiologia e Farmacologia)) - Universidade Federal de Minas Gerais.
7. LOTUFO, Roberto A.; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; TOZZI, Clésio; LUIZ NETTO, Márcio; LEITE, Neucimar Jerônimo. Participação em banca de Wellington Diolice Felix da Silva. Marcadores Mínimos Usando Watershed. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Universidade Estadual de Campinas.
8. CARVALHO, Joao Marques de; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; MORAES, Ronei Marcos de; AGUIAR NETO, Benedito Guimarães; ASSIS, Francisco Marcos de; TEJO, Francisco de Assis Ferreira. Participação em banca de Vânia Cordeiro da Silva. Compressão de Imagens com Perdas Utilizando Estruturas Tritree. 2003. Exame de qualificação (Doutorando em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Campina Grande.
9. YEHIA, Hani Camille; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; GOMES, Murilo; VIEIRA, Maurílio; BARBASA, Plínio. Participação em banca de Hugo Bastos de Paula. Análise integrada dos Mecanismos de Percepção Audio-visual da Fala. 2002. Exame de qualificação (Doutorando em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Minas Gerais.
10. ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; COSTA, Luciano da Fontoura; YEHIA, Hani Camille; MASCARENHAS, Nelson; BORGES, Díbio Leandro. Participação em banca de Paulo Sérgio Silva Rodrigues . Recuperação de Informação Visual com Base no Conteúdo Usando Evidências Semânticas. 2002. Exame de qualificação (Doutorando em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Minas Gerais.
11. ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; FOLIGUET, Sylvie Philipp; MARTINS JR, Paulo; CAMPOS, Mário Fernandes Montenegro; CARVALHO, Joao Marques de; VELHO, Luiz. Participação em banca de Marcelo Bernardes Vieira . Propagação de Informações Locais de Dados Esparsos para Reconstrução de Superfícies. 2001. Exame de qualificação (Doutorando em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Minas Gerais.
12. ANIDO, Ricardo; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; LEITE, Neucimar Jerônimo. Participação em banca de Bruno Müller Junior . SORTTS - Soccer Realtime Tracking System. 2001. Exame de qualificação (Doutorando em Ciência da Computação) - Universidade Estadual de Campinas.
13. ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; COUPRIE, Michel; LEITE, Neucimar Jerônimo; LOTUFO, Roberto A. CAMPOS, Mário Fernandes Montenegro; FACON, Jacques. Participação em banca de Sílvio Jamil Ferzoli Guimarães. Um Arcabouço para Indexação e Segmentação de Vídeo Digital. 2001. Exame de qualificação (Doutorando em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Minas Gerais.

14. LOTUFO, Roberto A.; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; TOZZI, Clésio Luiz. Participação em banca de Alexandre Gonçalves Silva. Ambiente de Suporte ao Ensino de Processamento Digital de Imagens Usando a Linguagem Python. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Computação) - Universidade Estadual de Campinas.
15. ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; SOUZA, Luiz A C; BAX, Marcelo; ANDRADE, Nelson Spangler de. Participação em banca de Eduardo Alves do Valle Jr.. Sistemas de Informação Multimídia na Preservação de Acervos Permanentes. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Minas Gerais.
16. YEHIA, Hani Camille; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; VIEIRA, Maurílio; TAKAHASHI, Ricardo. Participação em banca de Luiz Alexandre Ribeiro Verçosa. Estudo da Transformada Discreta em Cossenos Tridimensional e seu Uso em Codificação Digital de Vídeo. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Minas Gerais.
17. CEPIK, Marco; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque. Participação em banca de Cíntia Aparecida Chagas Arreguy. Um Modelo de Recuperação de Comunicação para a Preservação e Difusão de Acervos Históricos: Uma Proposta para o Museu Histórico Abílio Barreto. 2002. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) - Fundação João Pinheiro.
18. CAMPOS, Mário Fernandes Montenegro; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; MACHADO, Alexei Manso; BORGES, Díbio Leandro. Participação em banca de Celina Nascimento Jorge Marinho. Um Modelo de Recuperação de Imagens Baseado em Análise Fatorial. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Minas Gerais.
19. MASCARENHAS, Nelson; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; MAZZONCINI, Paulo; SAITO, José Hiroki. Participação em banca de Mário Paiva Magalhães Flores do Prado. Acompanhamento de Doenças Pulmonares por Técnicas de Processamento Digital de Imagens. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Universidade Federal de São Carlos.
20. ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; YEHIA, Hani Camille; HADAD, Renato Moreira; CAMPOS, Sérgio Vale. Participação em banca de Camillo Jorge Santos Oliveira . Classificação de Imagens Coletadas na Web. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Minas Gerais.
21. CAMPOS, Mário Fernandes Montenegro; NELSON, Bruce; ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; SOARES FILHO, Britaldo. Participação em banca de José Pinheiro de Queiroz Neto. Registro Geométrico e Radiométrico Automático de Imagens Landsat-TM na Amazônia, pela Maximização da Informação Mútua. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Minas Gerais.
22. ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; ANDRADE, Nelson Spangler de; BAX, Marcelo; LAENDER, Alberto Frade. Participação em banca de Teofani Koslides Mitre. Sistema de Informação Multimídia para Consulta a Laudos Periciais. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade de Minas Gerais.

SEMINÁRIOS E CURSOS APRESENTADOS

1. Seminário (15 min): Araújo, A. de A. "Linhas de Pesquisa em Processamento Digital de Imagens", VI Semana de Pós-Graduação em Ciência da Computação, DCC/ICEX/UFMG, Belo Horizonte-MG, 06 set 2002.
2. Mini-curso (3 h): Araújo, A. de A. "Recuperação de informação com base no conteúdo visual", III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte- MG, 27 junho 2002.
3. Palestra (1 h): Araújo, A. de A. "Identificação de transições em vídeo digital a partir da análise de ritmo visual", III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, 28 junho 2002.
4. Palestra Convidada (45 min): Araújo, A. de A. "Identificação de transições em vídeo digital", IMPA 50 Anos, Rio de Janeiro-RJ, 06 junho 2002.
5. Mini-curso (3 h): Valle Jr., E.A. (M), "Formando Acervos Digitais - Aquisição e Armazenamento da Imagem Digital", III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, 27 junho 2002.
6. Mini-curso (3 h): Oliveira, C.J.S. (D), "Processamento Digital de Imagens, III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, 27 junho 2002
7. Palestra Convidada (1 h): Valle Jr., E.A. (M), "Digitalização de Acervos para Fins de Preservação", XXV Encontro Nacional dos Estudantes de Biblioteconomia, Documentação, Gestão e Ciência da Informação, ECI/UFMG, Belo Horizonte-MG, julho 2002.
8. Apresentação de ferramenta: Faria, B.M. (M), "e-Cath: Um sistema de telemedicina utilizando redes de baixa velocidade", XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista - Rio de Janeiro-RJ, 01 a 05 julho 2002.
9. Apresentação de ferramenta: Faria, B.M. (M), "e-Cath: Um sistema de telemedicina utilizando redes de baixa velocidade", Hospital das Clínicas de Belo Horizonte, Belo Horizonte-MG, 26 junho 2001.
10. Seminário (15 min): Araújo, A. de A. "Linhas de Pesquisa em Processamento Digital de Imagens", I Workshop para Reforma do Currículo do Bacharelado em Ciência da Computação, DCC/ICEX/UFMG, Belo Horizonte-MG, 11 maio 2001.

PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS

1. Thesis and Dissertation Workshop - SBMIDIA, Fortaleza-CE, 07 a 10 out 2002.
2. Tools and Applications Workshop - SBMIDIA, Fortaleza-CE, 07 a 10 out 2002.
3. VIII Brazilian Symposium on Multimedia and Hypermedia Systems - SBMIDIA, Fortaleza-CE, 07 a 10 out 2002.

4. XV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, Fortaleza-CE, 07 a 10 out 2002.
5. Simpósio Brasil/Alemanha DAAD 30 Anos, Nas Fronteiras da Ciência - Pesquisa e Cooperação Internacional no Século XXI, Rio de Janeiro-RJ, 13 a 15 set 2002.
6. Programa de Capacitação de Avaliadores para a Avaliação das Condições de Ensino dos Cursos de Graduação de Computação e Informática, INEP/MEC, Brasília-DF, 27 a 28 agosto 2002.
7. Seminário IMPA 50 Anos, Rio de Janeiro-RJ, 03 a 07 junho 2002.
8. III Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/ICEX/UFMG, Belo Horizonte-MG, 27-28 junho 2002.
9. VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Hipermídia - SBMídia, Florianópolis-SC, 16 a 19 out 2001.
10. XIV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, Florianópolis-SC, 15 a 18 out 2001.
11. II Workshop em Tratamento de Imagens, DCC/ICEX/UFMG, Belo Horizonte-MG, 08 junho 2001.
12. I Seminário Nacional sobre Digitalização e Microfilmagem para Preservação, Belo Horizonte-MG, 30 maio a 01 junho 2001.
13. I Workshop Brasileiro de Universalização de Acesso - WUA, SBC-DCC/UFMG, Belo Horizonte-MG, 22 março 2001.
14. IS&T/SPIE Electronic Imaging 2001, San Jose-CA, USA, 20 a 26 jan 2001.

- 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 E PREMIAÇÕES

1. Selectionnés pour faire une demonstration - Vieira, M.B. (D), Philipp-Foliguet, S. & Araújo, A. de A., Survol des villes à partir d'images aériennes., Rencontres des Sciences et Technologies de l'Information - ASTI 2001, La Villete, Paris, France.