

**LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS DO DEPARTAMENTO  
DE METEOROLOGIA DO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UFRJ**

Alfredo Silveira da Silva  
Jorge Xavier da Silva  
Eduardo Peixoto Paz  
Tarcisio Neves da Cunha

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Instituto de Geociências  
Departamento de Meteorologia  
Ilha do Fundão - Cidade Universitária  
21.941 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil

**RESUMO**

A área de processamento digital de imagens tem atraído grande interesse nas últimas décadas. A evolução de tecnologia de computação digital, bem como o desenvolvimento de novos algoritmos está permitindo aplicações cada vez mais numerosas. O Departamento de Meteorologia da UFRJ, está utilizando o processamento digital. Este trabalho apresenta o seu laboratório de processamento digital de imagens, equipamentos, instalações, finalidades e ligações com outras entidades de pesquisas.

**ABSTRACT**

Digital image processing has received great interest from our scientific community. It's accelerated evolution has dramatically increased the application of this technology in several fields of knowledge. The Department of Meteorology of the U.F.R.J. is using digital image processing. This paper presents the Laboratorio de Processamento Digital de Imagens, reporting on it's available hardware, basic structure, objectives and connections with other research institutions.

**1. INTRODUÇÃO**

O interesse pelo estudo da atmosfera através de técnicas de extração de informação qualitativamente ou quantitativamente, de imagens digitais de satélites tem aumentado nos últimos anos, em função de novos equipamentos e de um número crescente de usuários que já dispõem de estações de trabalho para esse fim.

A imagem na sua forma digital tem possibilitado uma melhor avaliação e identificação dos sistemas atmosféricos tanto no seu uso de atividades de previsão como de pesquisas. A forma como é tratada a imagem contribui para uma resposta mais imediata, em atendimento da previsão, com a devida antecedência, das consequências de uma atividade atmosférica migratória drástica e até mesmo no planejamento sócio-econômico de um país.

Em 21/10/88 o Departamento de Meteorologia da U.F.R.J. inaugurou o seu Laboratório de Recepção de Imagens por Satellite, através do Sistema Wefax (equipamento nacional fabricado pela **AMPLIMATIC**). Com o advento deste equipamento fez-se necessário o desenvolvi-

mento de uma placa de recepção, a fim de que a imagem também fosse visualizada num microcomputador para posterior processamento das informações. Trata-se da conversão do sinal analógico **WEFAX** em sinal digital para um microcomputador **IBM PC-At**. Associado a este hardware foram feitos alguns programas em linguagem **C**, **Assembler** e **Pascal**, com o objetivo de permitir a recepção, gravação, extração de informação **Zoom**, animação de imagem, **vão** e realçamento das imagens numa palheta de 16 cores, padrão **EGA**. Essa programação foi executada pelo **GEMD**, da **UFRJ** e apresentado no Simposio anterior; As imagens armazenadas ocupam em memória 512 Kb, numa matriz de 800 linhas por 1280 pixels, num total de 1024 pontos.

Durante alguns meses de pesquisa com o sistema projetado, verificamos que as informações contidas nas imagens poderiam ser melhoradas através dos recursos de uma nova placa (**VGA**), onde a qualidade do sistema ganharia em resolução, maior combinação de cores e realçamento das imagens em tela.

A implementação do sistema através da utilização desta placa **VGA** tem

permitido visualizar e realçar as imagens em 256 cores e 64 tons de cinza. O tratamento das imagens neste novo sistema tem sido feito através do uso dos recursos de processamento de imagens do **LATIM** (Laboratório de Tratamento de Imagens do NCE-UFRJ), em sua versão adaptada à placa VGA e tem como alternativa a impressão das imagens processadas numa impressora a **LASER**.

O nosso Laboratório se utiliza também dos recursos do **SITIM**, desenvolvido pela **ENGESPAÇO**. Atualmente esta é a principal ferramenta de trabalho no processamento digital de imagens de satélite, no que se refere aos satélites de recursos naturais (LANDSAT e SPOT) e satélites meteorológicos (GOES e NOAA).

O presente projeto em desenvolvimento no Departamento de Meteorologia, tem sido apoiado através dos recursos da Universidade Federal do Rio de Janeiro, da Fundação Universitária José Bonifácio e do CNPq.

## 2. INSTALAÇÕES

Os equipamentos que compõem o Departamento e o Laboratório estão disponíveis em três salas numa metragem de aproximadamente 30m<sup>2</sup> cada uma, com instalações apropriadas para permitir a segurança de cada equipamento.

Está previsto a recepção e envio de dados, internamente ou externamente entre a Universidade e outros Órgãos de geração e pesquisa, como a TASA, INEMET e o Laboratório de Processamento de Imagens do INPE em Cachoeira Paulista.

## 3. EQUIPAMENTOS

### - Diagramas

O Diagrama em anexo descreve os equipamentos e a disposição de cada um dentro deste processo:

A estação de trabalho pode receber imagens do Sistema **Wefax** (em baixa resolução) do globo terrestre em quatro quadrantes a todo instante.

A estação de trabalho recebe imagens em alta resolução de meia em meia hora, através de uma ligação ponto a ponto com o **UAI-M**, externo a Universidade.

A estação de trabalho recebe imagens **GOES** de Cachoeira Paulista através do protocolo X29/X25 da RENPAC, via mista VAX 8810 e CYBER, à 9600 e 2400 Bauds, respectivamente, numa taxa de transmissão de 30 min para cada imagem.

A estação de trabalho está on line com o VAX 8810 do N.C.E. da U.F.R.J., onde as imagens são armazenadas em fitas magnéticas de 2400" para pos-

terior consulta.

Utilização no VAX 8810 do NCE-UFRJ, para leitura de fitas que são adquiridas por usuários de Sensoriamento Remoto:

Satélites **NOAA**, **LANDSAT (MSS e TM)** e **Spot**.

Externamente o Laboratório recebe dados das Estações meteorológicas convencionais de superfície e de altitude da TASA.

Todos os equipamentos estão ligados aos computadores principais do NCE, a saber:

- **Burroughs A10** da UNISYS
- **VAX 8810** da Digital
- **IBM 4381**
- Futuramente ao **Convex C220**

## 4. FINALIDADES

### 4.1 Integração de Dados Meteorológicos Básicos

O Laboratório tem como finalidade possibilitar a integração ao sistema de recepção de dados convencionais, para uso em modelos de aspectos dinâmicos e climatológicos, através dos Centros Operacionais.

### 4.2 Integração de dados oriundos de Sensoriamento Remoto

Tratamento de Imagens, obtidas do Sistema **Wefax**, do Departamento de Meteorologia da U.F.R.J., bem como através de algum outro dispositivo de entrada de dados.

Ligação com o INPE Cachoeira Paulista, protocolo X29/X25 da RENPAC.

Uso do Computador VAX 8810 da U.F.R.J., para leitura de fita obtidas dos satélites, NOAA, GOES, SPOT, LANDSAT e TM.

## 5. LIGAÇÃO COM OUTRAS ENTIDADES DE PESQUISAS

### 5.1 Ligação com o SAGA

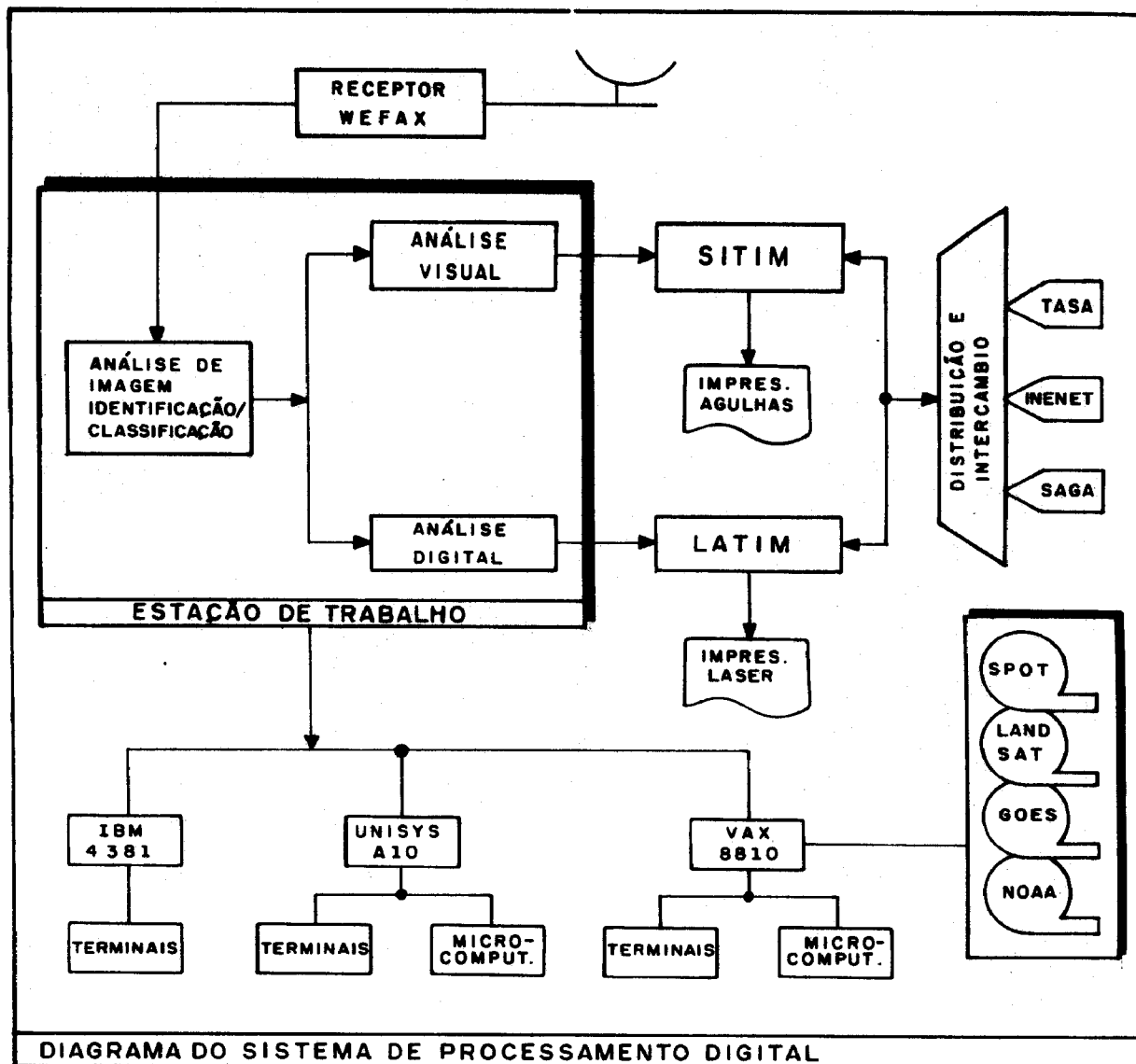
A ligação com o SAGA implica na conjugação de dados meteorológicos, obtidos da ligação com o INEMET e da interpretação das imagens oriundas do INPE após tratamento pelo SITIM e pelo LATIM, com dados geográficos ou seja, considerar a distribuição territorial de outros eventos, riscos e potencialidades ambientais registrados no SAGA. Em outras palavras, serão adicionados aos dados meteorológicos os dados geográficos que são de caráter físico e sócio-econômico. Essa integração poderá se concretizar sob forma de análises, como por exemplo:

- A relação entre o mapeamento da intensidade de chuvas, e riscos de desmoronamentos e deslizamentos.

- Um estudo da relação da quantidade de precipitação com os riscos de erosão do solo.
- Análise das ligações entre a intensidade de chuva e os riscos de enchentes.
- Estudo da expansão urbana potenci

al que considera o quadro meteorológico mencionado acima, e a série de riscos descritos.

- Definição do potencial turístico em função das características físico-econômicas e das condições de precipitação e nebulosidade.



### 5.2 Uso do LATIM para tratamento de imagens e análise das distribuições de frequência e das avaliações acima.

- O LATIM é um programa para PC que tem por finalidade criar um ambiente amigável, para processamento de imagens. Oferece um conjunto de facilidades para manipulação de informações pictóricas, um conjunto básico de algoritmos implementados e largamente testados, alguns modos de exibição, impressão

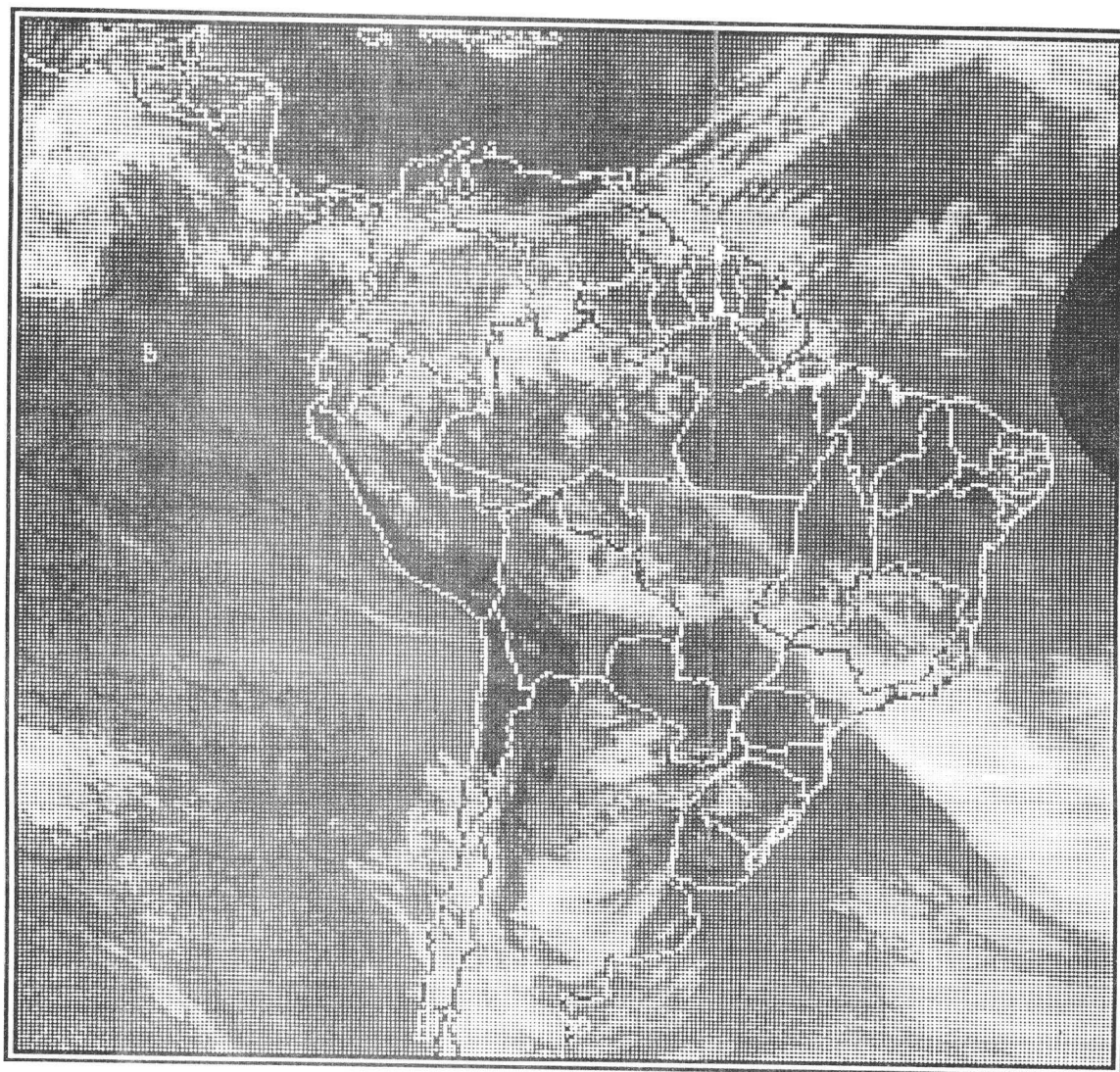
e edição, e finalmente, um meio de incorporação código desenvolvido pelo usuário, funcionando como uma biblioteca de rotinas pré testadas, que o liberam de tarefas menos nobres.

- O LATIM foi concebido para atender a três necessidades acadêmicas: o ensino superior, tanto como finalidade quanto como apoio; a pesquisa básica, oferecendo um instrumental de teste, avaliação e desenvolvimento de novas técnicas; o desen-

volvimento de aplicações práticas do conhecimento da área.

- As imagens do laboratório de Meteorologia são empregadas para compor o banco de imagens do LATIM, onde servem aos pesquisado

res do grupo de desenvolvimento do projeto, para análises de desempenho e testes de algoritmos. Servem ainda à comunidade de usuários do LATIM, que não dispõem de meios de aquisição de imagens, e que militam na área



LATIM - METEOROLOGIA - GOES 11/05/90