

# COMUNICAÇÃO HOMEM (MÁQUINA) X MÁQUINA = COMPUTAÇÃO GRÁFICA + SISTEMAS MULTIMÍDIA

\* Regina Márcia Fraga Lobato

## Abstract

*The present study uses definitions of MULTIMEDIA, its marvellous applications result of COMPUTER GRAPHICS.*

*This discription relates to a rich dialogue between: MAN against MACHINE in Computer Science, which certainly will add more knowledge to you reader.*

## 1. INTRODUÇÃO:

Nos últimos anos a evolução do hardware tem sido vertiginosa. Placas adicionais para recursos gráficos, placas de som editando como se fosse imagem, tomam cada vez viável, pensar numa representação mais próxima do mundo real, muito além do plano bidimensional.

Consequentemente, o desenvolvimento de softwares gráficos é cada vez mais crescente, traduzindo-se como "Computação Gráfica" no campo da Ciência da Computação.

Partindo do princípio que os cinco sentidos: tato - olfato - visão - audição e fala, são usados cotidianamente pelo homem. E se temos mesmo que isoladamente, tecnologia para capturar cada um destes sentidos, por que não aglutiná-los e desta forma favorecer a possibilidade da sintetização da comunicação Entrada/Saída com o "universo" do computador?

A busca desta comunicação favoreceu o aparecimento de um novo conceito "Sistemas Multimídia", que busca justamente a comunicação em todos os sentidos e formas do homem com a máquina e consequentemente espelhando uma estreita relação com a Computação Gráfica.

## 2. COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Segundo a ISO - International Standards Organization o conceito dado a Computação Gráfica é um

conjunto de "Métodos e técnica de converter dados para um dispositivo gráfico, via computador".

Sendo a Computação Gráfica uma das áreas mais vivas e produtivas da Ciência da Computação, consegue subordinar a capacidade dos computadores à elaboração de imagens. Podemos adiantar ainda que, atualmente, a Computação Gráfica consegue exercer uma influência tão abrangente no mundo todo, se confundindo muitas vezes com as causadas pelas próprias máquinas.

Na Computação Gráfica, os dados de entrada são transformados em imagens através de algum dispositivo de saída gráfica. As imagens por computador, desde a geração de gráficos simples até o auxílio à engenharia de manufatura, são todas representações originárias de modelos matemáticos e geométricos, mais as novas tecnologias de hardware e o software deixam essa complexidade transparente ao usuário.

Todos os avanços na Computação Gráfica sempre tiveram associados a objetivos práticos:

**Estratégias: Mísseis** - fotografar o objeto, gerando imagem, transformando dados em dados.

**Indústria: Rôbo** - dá visão ao rôbo (Os olhos do rôbo são duas câmaras de vídeo, o algoritmo transforma a imagem em dados e o rôbo pode tomar decisões.

Avanços alcançados pelo uso científico da Computação Gráfica, favoreceu o surgimento da área Visu-

\* Bs. em Física pela UNIFOR. Pós-Graduação em Informática. Mestrado em Física pela UFC. Professora Assistente e Coordenadora do Curso de Informática da UNIFOR.

alização Científica, hoje ferramenta obrigatória em pesquisas da Ciência Pura e Aplicada.

Os recursos criados pela Computação Gráfica podem ser resumidos da seguinte maneira:

**Visualizar objetos em estágio de projeto** – engenheiros estruturais podem realizar testes de resistência em modelos que são apenas visuais; fabricantes de automóveis podem simular os efeitos de resistência do ar nos modelos concebidos por um projetista, sem necessitar sequer fabricar um protótipo. Maquete eletrônica para simulações, geração de plantas baixas, modificações, etc.

**Visualizar objetos fora de nossa percepção visual** – Pesquisadores simulam graficamente um buraco negro ou a circulação de água nas profundezas do oceano.

**Visualizar objetos inconsistentes com nossa realidade tridimensional** – Visualizar modelos matemáticos no computador.

Especialistas da nova ciência de biomecânica ajudam os atletas a correr mais rápido e a saltar mais alto ou a uma maior distância a partir da análise das sutilezas técnicas. Cirurgiões plásticos ensaiam suas operações no computador, podendo, experimentar procedimentos e observar os resultados antes mesmo que a cirurgia comece. Pesquisadores chegaram a reconstituir a imagem facial de uma múmia egípcia de 3.400 anos de idade usando recursos de Computação Gráfica.

Na engenharia a Computação Gráfica ajuda na realização de testes de protótipos; pode-se arremessar "um modelo de automóvel", desenhado em computador, contra um "modelo de muro de tijolos". Assim os engenheiros podem estudar o efeito do impacto sobre os passageiros, também modelados por computador, e melhorar o desenho do automóvel. Defeitos analisados no computador custam pouco, em dinheiro e em pessoal envolvido, comparativamente aos custos de testes reais.

Na área médica, uma aplicação parece ser bastante promissora; a prevenção de doenças. Utilizando dados derivados da cristalografia por raio-X, programadores especializados podem criar modelos computadorizados delineando a estrutura de vários vírus. Algum dia, essas imagens podem levar à proteção contra uma série de doenças humanas.

Na geologia avanços também foram alcançados. Antes o geólogo precisava ler os movimentos da ponta de um sismógrafo, provocados por explosões subterâneas. Hoje já é possível obter essas mesmas informações, numa tela de computador, sob a forma de uma imagem em perfil que pode revelar a presença de petróleo ou minérios.

Nas artes e publicidade, o computador eliminou o papel, esquadro, régua, tintas, pincéis e canetas,

substituindo-os por monitores de vídeo coloridos, mesas digitalizadoras, mouses, scanner e softwares.

No campo da diversão, realizadores de filmes aliam-se ao talento dos mágicos da computação para criar espaçonaves e efeitos especiais que se rivalizam com o trabalho dos construtores de modelos e pintores das cenas de fundo. Filmes clássicos em preto e branco são convertidos por fotograma num filme colorido.

Logo, podemos concluir que:

**A Computação Gráfica possibilita a concretização de um fluxo mais intenso de idéias, que resulta em agilização de tarefas. Dentre outros um dos seus objetivos é produzir imagens com maior precisão, qualidade e sobretudo, rapidez. A capacidade do equipamento de receber e interpretar imagens faz dela uma ferramenta versátil que se presta a um leque de atividades como design de produtos, planejamento de interiores, projetos de comunicação visual, projetos para arquitetura e para todos os campos da engenharia, a criação de logotipos, vinhetas para televisão, entre outros.**

A comunicação do homem com o computador envolve várias técnicas em busca de soluções mais efetivas na interação Homem-Máquina. Vejamos algumas delas a seguir:

### 3. TÉCNICAS DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA

#### 3.1. Processamento Digital de Imagem

Antes de detalharmos o que seja processamento digital de imagem, vamos definir o que é Imagem Digital:

**Imagem Digital** – é uma matriz. Em cada ponto da matriz se armazena um número. Aquele número é transformado numa cor na tela. Se a imagem é dividida em blocos grandes teremos uma imagem de baixa resolução (Efeito Pixels). Se aumentarmos a resolução, ou seja, diminuirmos os blocos, eliminaremos o Efeito Pixels.

A imagem se estrutura da seguinte maneira:

- Pixel - Picture Element
- Resolução Geométrica
- Resolução de cor = atributo da cor (caractere - bites - inteiros)

Quando maior a Resolução Geométrica maior a Resolução da Cor. Quanto maior a Resolução da Cor maior o número de cor que você consegue colocar no seu computador.

Exemplo:

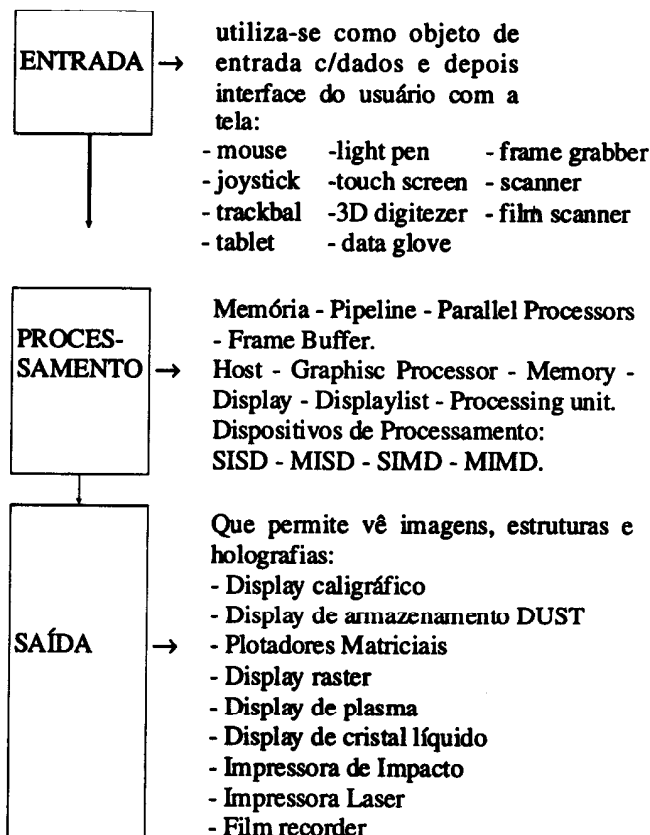
$$1 \text{ bite} = 2^1 = 2 \text{ cores}$$

$$8 \text{ bits} = 2^8 = 256 \text{ cores armazenadas no pixel (melhor qualidade gráfica).}$$

A composição de Imagem se processa da seguinte maneira: Tendo a imagem digital você pode fazer um Gradiente de cor (degradê). Se a quantidade de cor não for suficiente, você ao realizar a interpolação vai visualizar um degrau (ou qualidade de cor). Uma máscara da imagem é criada quando desejar com várias imagens fazer um sanduíche de imagens. Faz-se a máscara de cada imagem digital (várias matrizes de cor) e monta-se o modelo matemático complexo.

No uso de imagem é fundamental fazer máscara.

Para visualizar a imagem digital é necessário um dispositivo. Os dispositivos gráficos são representados da seguinte forma:



Vejam agora o que seja processamento digital de imagem. No processamento digital de imagens o computador tem como entrada uma imagem e a saída é outra imagem. Como exemplos dessa técnica citaremos:

- Sem a necessidade de cirurgia ou raio-X, o médico esquadrinha imagens que expõem os órgãos internos do corpo. O processamento de imagens pode acentuar com precisão os detalhes nas radiografias médicas e nas fotos comuns.
- A superfície da terra é varrida por um satélite militar de reconhecimento, localizando com precisão navios hostis, mísseis, etc. Desde que o satélite Landsat, em 1972 começou a observar acuradamente a

Terra, tirando fotos digitais, milhares de cientistas passaram a reconhecê-las como ferramentas de pesquisas indispensáveis.

- Geólogos com o auxílio do processamento de imagens conseguem localizar com precisão regiões onde seria possível encontrar petróleo;
- Ecologistas localizam refúgio para vida selvagem e manchas de produtos que poluem a água;
- Cartografos podem refinar seus mapas através do uso dessa técnica;
- Diagnóstico de doenças (tomografia computadorizada através da Emissão de Pósitrons ou PET - positron emission tomograph); a Ressonância Magnética Nuclear ou NMR (Nuclear magnetic resonance), por sua vez, gera imagens usando campos magnéticos e radiofrequências para manipular o movimento de núcleos atômicos em certos elementos existentes no corpo.

### 3.2. Projeto

Sem dúvida é enorme o impacto econômico da Computação Gráfica na indústria. As imagens por computador são capazes de produzir, num só dia, desenhos mecânicos precisos, que exigiriam uma semana de entendidos esforços manuais, tornando assim o desenho sobre pranchas quase obsoletos.

Desde a fase da fabricação computadorizada - desenho auxiliado por computador (CAD), da idealização do produto - Engenharia auxiliada por computador (CAE) à fabricação efetiva - fabricação auxiliada por computador (CAM), a Computação Gráfica integra as três. O CAD encurta o ciclo de desenho, pois elimina a necessidade de construir protótipos físicos dispendiosos. Já CAE, submete o desenho a extensos testes e análises, cujo custo poderia ser muito elevado, ou mesmo impraticável, se fossem efetuados em condições reais. O CAM utiliza imagens de computador na automação de máquinas que fabricam as mercadorias prontas.

### 3.3. Animação

Os desenhos animados não deixam de constituir um trabalho entediante para os adultos que os criam. Cada breve minuto em que Mickey Mouse, ou Donald, ou qualquer um outro personagem de história em quadrinhos, corre pela tela do cinema exige 1.440 meticulosos desenhos para que se obtenha a ilusão de um movimento fluente. Cada desenho deve ser pintado à mão sobre uma folha de plástico transparente chamada "cel", de modo que possa depois ser aplicada em sanduíche ao cenário de fundo. Um desenho animado de vinte minutos pode conter 40.000 desenhos e utilizar, durante um mês ou mais, uma equipe de vinte habilidosos animadores, artistas e editores.

O computador pode simplificar e acelerar o processo de animação. Pode colorir 80% das ilustrações que entram no desenho animado. Por exemplo, com assistência de um computador, um artista pode colorir cerca de quinhentos cels por dia em vez dos 35 a quarenta que pode colorir a mão.

#### 4. O Ambiente Típico

A Computação Gráfica percorreu um longo caminho desde que há três décadas, alguns cientistas que trabalhavam para os militares tentaram pela primeira vez apresentar dados matemáticos num monitor.

O campo se expandiu para muito além das aplicações em animação, atingindo o mundo dos negócios, das diversões e da arte. A imagem produzida por computador adquiriu uma variedade e complexidade que deixaria perplexos os pioneiros. Para realizar estas façanhas são necessários equipamentos apropriados, tanto para a entrada dos dados, como para a saída da imagem.

Os aumentos significativos na velocidade de processamento e na extensão das memórias, levaram a uma transformação vertiginosa dos gráficos por computador. Tais avanços em termos favoreceram à criação de outros hardwares de grande importância prática. As primeiras telas que no melhor dos casos só produzia pontos e linhas verdes e trêmulas, foram substituídas por monitores capazes de reproduzir imagens realistas em cores vivas. Hoje existem sofisticadas estações de trabalho (workstation) criadas especialmente para que o projetista possa utilizá-la como se estivesse em sua prancheta, sem dificuldade de manuseio.

A evolução da tecnologia gráfica - que inclui, de um lado, sistemas caríssimos desenvolvidos sob encomenda e, de outro, populares vídeo games - ocorreu principalmente devido a avanços técnicos que tornaram os computadores mais rápidos e sua memória mais barata. O processo começou no início da década de 70, com a introdução de buffers de tela do tipo "shift-registers" ou registradores de deslocamento, que usavam circuitos integrados, ou CIs.

Os buffers de tela, no entanto, apresentavam um problema chamado latência, que se manifestava como um retardo de vários segundos entre a entrada de comandos pelo usuário e a mudança, resultante na tela. O problema surgia porque a intensidade de um pixel só podia ser alterada quando os seus bits de referência fossem renovados e isso só poderia ser feito quando toda a sequência de valores para a nova imagem na tela tivesse sido completada. Quando muitos pixels eram usados para produzir imagens complexas o processo tornava-se bastante longo. Enquanto os sistemas usando registradores de deslocamento podiam produzir

imagens altamente realistas, os problemas de latência tornavam-se impraticáveis nas situações interativas em que a velocidade era importante.

Em 1968, os CIs RAM mais avançados podiam armazenar 256 bits cada um e custavam mais de 1 dólar por bit. Considerando que seriam necessários quase mil desses CIs para armazenar informações necessárias à produção de uma única imagem num monitor monocromático de média resolução, os CIs RAM eram relativamente dispendiosos - cerca de duas vezes mais caros que seus equivalentes que usavam memória a núcleo magnético. Mas, no final de 1970, os progressos nas técnicas de fabricação tornaram um CI de 1K, economicamente competitivo com outros tipos de memória.

Alimentada pela voraz demanda por mais memória - em parte gerada pelo "boom" que ocorreu com os jogos de computador - a indústria de CIs RAM deu uma enorme arrancada. Durante os quinze anos seguintes, essa indústria foi vencendo, em sua corrida, uma série de marcos decisivos: 4k (1973), 16k (1975), 64k (1980), 256K (1983) e um milhão de k (1984) para a RAM. O custo de memória, por bit, baixava à medida que crescia a capacidade do CI.

Com o advento dos CIs relativamente baratos, os sistemas por varredura eletromagnética não ficaram mais limitados pelos custos da memória; em meados da década de 70, o aparecimento de outros avanços técnicos ajudou ainda mais a abrir caminho para o uso de gráficos por varredura eletromagnética.

Mais, nenhum desses avanços em termos de equipamentos seria tão notável se não se destinasse a softwares cada vez mais sofisticados.

## 5. SISTEMAS MULTIMÍDIA

### 5.1. Introdução:

Os seres humanos percebem informações do mundo exterior e tentam comunicar seus pensamentos e idéias a seus pares através do uso dos cinco sentidos (pelos menos).

Sem dúvida é difícil expressar completamente os pensamentos e idéias de um ser humano.

Este ser, a mais perfeita máquina existente, dotado de cinco sentidos, os quais permitem expressar e/ou capturar o ambiente que o cerca, foi capaz de conceber uma outra máquina cognominada "computador", para auxiliá-lo em tarefas mais complexas. Todavia, para concretizar esse auxílio, descaracterizou um processo básico da própria espécie: a comunicação.

Surge agora, num contexto no qual haverá um retorno a normalidade do processo de comunicação homem (máquina) x máquina; o uso potencial de todos os meios (mídia), para emanar instruções para um computador: Os Sistemas Multimídia.

Um dos conceitos a respeito de Multimídia foi dado por Christine Hughes e publicado no "Media Letter" que diz: "Multimídia é a combinação de mídias baseadas no tempo, tais como voz, animação e vídeo - junto com mídia baseadas no espaço tais como textos, gráficos e imagens".

Outros denominam Multimídia como "vídeo de movimentação completa". Isso se parece com a definição original, mais agora esta definição está se ampliando. Muitos usos de multimídia na vida real não empregam vídeo de animação completa porque é um recurso muito caro.

Outra definição embora cômica mais às vezes usada diz o seguinte: "Multimídia significa fazer mais que duas viagens até o carro para descarregar o equipamento".

Este conceito em outras palavras significa: usar simultaneamente o sentido visão (texto, imagens e gráficos), os sentidos fala e audição (voz), e futuramente olfato, como componentes do processo de comunicação homem computador.

Em nível de tecnologia, isso corresponde a criar interfaces orientadas para tratamento de gráficos e voz, conceber dispositivos com capacidade de processar imagens, enfim de tornar os sistemas de comunicação aptos a processar multimídia.

## 5.2. Componentes de um Sistema

São vários os componentes os quais um Sistema Multimídia necessita. Dentre eles citamos um Sistema Multimídia baseado em Macintosh consistindo de:

O Macintosh II CI com 8 Mbytes de memória, 80 Mbytes em disco, um monitor colorido de 13";

O Software básico incluiria:

- Macromind's MAC RECORDER OR média tracks capturar som e voz;
- Adobe Photo Shop para retocar fotos capturadas pelo Scanner;
- Adobe Ilustrador para criação de desenhos;
- Hyper card ou Macromind's Director para montagem das várias partes de multimídia e então recuperá-las durante o playback;

- Para adicionar recursos de vídeo requer um aparelho de vídeo-disc, um cartão para capturar vídeo, um cartão áudio para som, cor, qualidade CD e uma câmara de vídeo;

- Processador 68030 e co-processador nas placas de interfaces

- UCR (dois ou três se for necessário fazer superposição e edição);

- Circuitos (placas) para Gen Lock e conversão para padrão de TV;

- Computador para chavear entre o computador, VCR e outras fontes de sinal;

- Lentes, luzes e outros equipamentos de filmagem;

Recursos mais sofisticados poderiam ainda ser adicionados para produção e edição de vídeo, produção e edição de som, software para modelagem em 3D, monitor de vídeo maiores etc.

Um suporte tecnológico para rodar aplicações multimídia é Hiperemídia. Ela provê os meios para navegar através de bancos de dados bem como percorrer arquivos de diferentes tipos de dados, bem como para construir aplicações multimídia.

Para distinguir entre Multimídia e Hiperemídia, nós classificamos multimídia como referência aos meios, enquanto Hiperemídia se refere a como os vários elementos de uma aplicação estão ligados por ponteiros, permitindo uma pessoa ler saltando de uma ligação para outra ao invés de ler linearmente.

## 5.3. Estado da Arte

Multimídia é em essência uma nova plataforma de computação. Aquela que atinge em cheio o coração da Informática nos anos 90. A apresentação eletrônica dos dados e informações na sua forma mais utilizada. Ela pode prover aquele valor adicional extra para as companhias que querem diferenciar seus produtos ou serviços. Ela pode também ser utilizada para valorizar o ambiente de trabalho da empresa, por exemplo através de sistemas de treinamento multimídia e correio eletrônico multimídia.

Nos últimos dois anos, multimídia se tornou a palavra mágica para vender produtos de computação. O número de produtos multimídia que surgiram no mercado é impressionante. O PS/2 da IBM se tornou uma plataforma para aplicações multimídia no ano que passou. Anteriormente Macintosh e Amiga foram as únicas grandes plataformas.

A multimídia tem sido usada principalmente para criar apresentações, filmes, televisão, gráficos artísticos e treinamento nas empresas. O poder das estações de trabalho está sendo usado para melhorar a interface com o usuário, o que por sua vez fará com que as pessoas desejem outras formas de informações eletrônicas.

Com a revolução do PC, a qual pegou muitos departamentos de sistemas desprevenidos, multimídia poderá ter o mesmo tipo de impacto.

Os departamentos de sistemas que desejam levar estes desenvolvimentos a sério devem manter algum controle nas áreas tradicionais - Banco de Dados, Hardware, Software e Comunicações - porque o compartilhamento eletrônico de dados multimídia afetará significativamente as quatro áreas.

#### 5.4. Aplicações:

As aplicações em multimídia são as mais diversas possíveis. Sem ressaltar ainda aquelas que se desenvolverão conforme a imaginação é necessidade de cada setor ou área. Dividindo em dois importantes segmentos analisaremos inicialmente a aplicação desta tecnologia nas áreas de:

##### 5.4.1. Ambientes Complexos;

##### 5.4.2. Treinamento.

#### 5.4.1. Ambientes Complexos:

O mundo dos negócios está se tornando mais complexo. As companhias estão analisando mais as características dos seus produtos, objetivando direcionar suas mercadorias e produtos para grupos de consumidores bem definidos. Para se tornar mais dinâmicas elas estão acompanhando mais variáveis em tempo real. As empresas estão oferecendo um melhor e mais rápido serviço a seus clientes mantendo registro de suas preferências mais representativas. As empresas estão atraindo seus empregados oferecendo contratos de emprego mais flexíveis e mais complexos.

Dois usos de multimídia estão emergindo para ajudar as pessoas a manusear tais complexidades. Um ajudando na compreensão de informações e conceitos complexos mais facilmente. Está é a área de Sistemas Multimídia Interativos. A segunda ajudando as pessoas analisar grandes quantidades de dados; chamados Sistemas de Visualização de Dados.

#### 5.4.2. Treinamento:

A grande expectativa de multimídia está no mercado de treinamento. As empresas estão buscando incansavelmente a melhor e mais eficaz maneira de treinar o seu pessoal. A multimídia atende a este grande desafio. Existem basicamente dois tipos de treinamento atendidos pela multimídia:

Treinamento por demanda;

Treinamento via simulação.

#### Treinamento por Demanda:

O principal objetivo nesta área é o treinamento "Just-in-time", onde os empregados tem disponível o treinamento em qualquer lugar que necessite.

#### Treinamento via Simulação:

Em alguns casos, o treinamento é isolado não incluído numa aplicação. Usando-se multimídia, a simulação se torna possível. A grande diferença do passado é que este tipo de treinamento baseado por computador (CBT) não é pensado para complementos a tradicional instrução de sala de aula e sim por substituí-la.

#### 5.4.3. Outras Aplicações:

##### a) - Interfaces:

- Orientadas a caracteres;
- Gráficas (janelas, ícones, mouse, etc);
- Multimídia (imagens congeladas e animadas, ícones gráficos animados e voz acompanhados de textos).

##### b) - Comandos para voz:

- Particularmente útil quando os usuários têm os olhos ou as mãos ocupados (Ex. dirigindo o carro). EXEC WINDOWS (Software todo com comando por voz) Estações Windows.

##### c) - Ferramentas de Assistência aos Usuários Multimídia:

- Objetos multimídia na programação orientada a objeto;
- Controle diagnóstico do Código Genético;
- Helps Multimídia (HELP do LOTUS 1-2-3 todo com voz);
- Vendas de Produtos (Ex. MM3D - release 3 demonstration for LOTUS 1-2-3);

##### d) - Aplicações de Escritório:

- Anotações de voz em textos;
- Correio Eletrônico;
- Sistemas de Telefonia;
- Teleconferência.

##### e) - Acessos remotos a Banco de Dados (Via telefônica) a Banco de dados (Caixa Postal de um Correio Eletrônico, partida de vãos, cotação da bolsa, etc);

##### f) - Multimídia nas Aplicações Gráficas:

- Correlação de dados - para comparação de um modelo gráfico com a imagem real para detecção de aberrações;
- Produção de Vídeo - através do controle de gravadores de vídeo e máquinas de efeitos pela estação de trabalho (Desktopvideo);
- Cartografia e Serviços de Informações Geográficas - para exibição de fotografias com trabalhos gráficos em vídeo;
- Processamento de Imagem - Sistemas de segurança, olhos de rôbos, etc.
- Animação - pode ser bem mais fácil de se realizar se as imagens gráficas forem capturadas e simplesmente transformadas em sinal de vídeo.

#### 5.4.4. Necessidades Importantes:

Trabalhando em tempo real, se desejarmos armazenar a voz humana que é contínua a taxas de 64kb/s, por 1 (uma) hora de conferência com 30 Mbytes, necessitamos de uma Winchester de 180 Mbytes.

Uma imagem NTSC gera 240 Mbytes p/s para imagens contínuas capaz de trabalhar com barramento de 140 Mbytes. Um segundo de imagem exige 30 Mbytes de memória.

#### 5.4.5. Observações Úteis:

- a) Hoje os sistemas de Comunicações são:
- Redes públicas de pacotes (razoáveis para mandar textos - RENPAC);
  - Redes Públicas de Telefonia;
  - Redes Digitais de Serviços Interligados;
  - Redes locais de computadores (baixa velocidades - Padrão não facilita utilização Multimídia).
- b) As diferenças entre sinais de voz e dados:
- Confiabilidade:

-Na voz 1% da informação perdida não faz a mínima diferença;

-No texto 1% as vezes é essencial (ex. transferência eletrônica de fundos. Um bit errado é fatal). Logo extremamente confiável.

- Perdas de Pacotes;
  - Tráfego Gerado:
    - Tipo de tráfego;
    - Intensidade de tráfego.
  - Retardo:
    - Variação de Retardo;
    - Retardo absoluto (retardo de empacotamento + retardo de acesso + retardo de transmissão + retardo para compensação da variação).
  - Armazenamento:
    - Técnicas de Compactação - detecção de silêncio (Compactação e descompactação deve ser em tempo real no caso da voz e imagem).
- c) As Interfaces de E/S que as Estações de Trabalho precisam ter:

**Formato Vetorial** – Usado geralmente para descrever a estrutura geométrica dos objetos gráficos. Utiliza-se um conjunto de retas, através de coordenadas dos pontos iniciais e finais, representando uma informação.

**Formato Matricial** – Tomando como base uma matriz bidimensional, onde associa-se a cada elemento da matriz uma estrutura de dados relacionando à cor e a imagem é associada a outros componentes, para traduzir a informação.

#### d) Equipamentos de Estações Gráficas:

- Dispositivos de entrada:
  - mouse;
  - trackball;
  - joystick;
  - dial;
  - mesa digitalizadora;
  - light pen;
  - touch screen;
  - 3D digitizer (um emissor magnético e um sensor caneta);
  - Data glove (além da posição, ela permite identificar a configuração das articulações dos dedos (usado para controle de processos) é uma luva.
- Equipamentos de Entrada Matricial:
  - Frame grabber – digitaliza um sinal de vídeo;
  - Scanner – digitaliza imagem;
  - Film Scanner – digitaliza transparência;
  - Depth Scanner – produz uma matriz de cores com profundidade de cada ponto.
- Dispositivos de Saída Vetorial:
  - Display Caligráfico - Monitor de vídeo de fósforo de baixa persistência. Unidade controladora DPU (Display Processing Unit) que deve executar instruções de traçado de segmentos de reta (Display list) interceptando instruções que são armazenadas na memória controle.
  - Display de Armazenamento DUST (para animação).
- Dispositivos de Saída Matricial:
  - Display Matricial ou Raster;
  - Painel de plano - display monocromático bitmap de armazenamento.
  - Display de Cristal Líquido - resolução no plano.
  - Impressora Laser;
  - Filme Recorder - registra em películas holográficas imagens geradas.
- Interface de Voz:
  - O uso da voz como comando ou como canal de dados para comunicação vai exigir:
    - Armazenamento digital da voz;
    - Recuperação analógica do sinal da voz;
    - Reconhecimento da voz;
    - Conversão tato/voz;
    - Interface telefônica.
- Mídia de Áudio:
  - Limitações da mídia:
    - fala é lenta:

- Um orador passa informação numa velocidade muito mais lenta que um bom leitor poderia obter num livro ou tela.
- fala é sequencial:
  - Olhar podem divagar em um meio.
- Limitações da tecnologia:
  - Reconhecimento de padrões.
- Requisitos para Interface de voz:
  - Utilização de interfaces gráficas para facilitar o acesso randômico à voz e para dar alguma noção de espaço dentro de um deslocamento da voz quando em tempo de edição.
- Codificação da Voz - Problemas:
  - A voz gera 64Kbytes por segundo
  - Logo necessita de uma grande quantidade de canais (já que é exigido um número muito grande de memória para armazenamento).
- Detecção do Silêncio:
  - Compactação para armazenamento;
  - Aumento da eficiência da utilização de canais de comunicação (Vantagem TASI);
  - Base de mecanismos de controle especiais (Ex. Controle de acesso a um aplicativo compartilhado).
  - MIDI (padrão para interface de voz - usado para utilizar a voz humana ou qualquer som audível).
- Interface de Vídeo:
  - Full Motion Vídeo - vídeo em tempo real precisa de 240 Kbytes p/s.
    - a restrição dos diversos sistemas multimídia a imagens estáticas é evidente. Mesmo computadores orientados à vídeo, tal como AMIGA, não suportam o Full Motion Vídeo.
- Dispositivos de Armazenamento:
  - CD-AD - 74 mits de música de alta qualidade;
  - CD-ROM - 550 Mbytes de dados (p computadores). Tempo de acesso de 1 seg (Hard = 20ms);
  - CD-WROMS - Write Once Read Many Times - disco que possibilita a escrita única. 200 Mbytes. Custo elevado. Muito lenta (30H por armazenam. 10mits de um vídeo). Padrão CD-ROM-XA - formado para a superposição de áudio, texto e imagem de CD-ROMS.
  - Digital Vídeo Interactive - DVI - IBM e INTEL - Tratamento de imagem digital em tempo real.
- Compressão de Imagem:
  - Descompressão pode ser feita em tempo real.
  - Overscan - técnica de transformar imagem do micro em imagem de tevê;
  - Gen Lock - algoritmo que transforma o sincronismo de sinais gráficos no computador e exibir numa televisão (diminuindo ou aumentando).

## 5.5. Implementação de Sistemas Multimídia Distribuídos:

O padrão de Redes Locais para comunicação Multimídia obedece ao IEEE 8025.

Faremos em seguida um resumo rápido das principais características de padrão de funcionamento dos modelos de Rede existentes, buscando desta forma contribuir para escolha de implementação de um tipo de rede adequada para comunicação dos Sistemas Multimídias.

As redes anéis funcionam da seguinte maneira: A estação que colocou o anel, só ela retira o anel. Aquela estação para a qual foi emitida a mensagem, só ela retira e responde a mensagem, embora todos os outros recebam a mensagem. Comunicação ponto a ponto. Padrão "Token Ring" "Sing Token". No máximo duas mensagens na rede.

A comutação de circuito e de voz contínua a comutação de rede de topologia em Estrela é adequada.

O retardo de transferência é uma variável aleatória. Se não tiver detecção de silêncio.

Comutação de pacotes. Rede de escolha de caminho aleatório. Rede topologia em Grafo maior eficiência. Redes públicas de dados trabalham com este tipo de transferência de dados. Usando para comunicação de rajadas. Para dados contínuos não é mais adequada pela forma de transmissão.

Quando a velocidade da rede é baixa, comparada com o retorno da mensagem, calcula-se a latência pela fórmula:

$$lat = \frac{\text{Perímetro do anel}}{\text{velocid. da luz}} = \frac{d}{V_c}$$

$$\text{tempo de transmissão do pacote} = P = \frac{\text{tamanho do pacote}}{\text{velocid. da rede}}$$

$$P = \frac{M}{C}$$

$$a' = \frac{lat}{P}$$

Quando:

$a' < 1$  Latência < P < O protocolo não deixa a linha ociosa. Transmissão contínua);

$a' > 1$  Transmitida a mensagem (tempo de transmissão << latência);

$a' = 1$  mensagem transmitida.

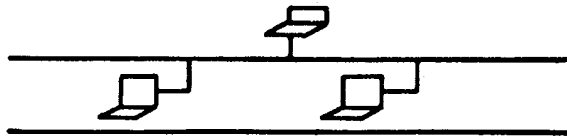
$$a' = \frac{L_{av}/V_c}{M/C} = \frac{d.C}{K (\text{tamanho de pacote máximo})}$$

$a' < 1$  o protocolo funciona muito bem.

$a' > 1$  funciona mal, a rede fica ociosa.

**TOPOLOGIA EM BARRA** - Usado na rede Eternett IEEE 8023 CSMA/CD





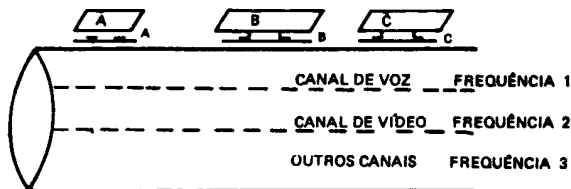
Uma estação ao desejar transmitir ela escuta a rede, se a rede não está transmitindo então a estação começa a transmitir. Evita-se o problema da colisão. Se ela tentar transmitir e houver colisão ela para de transmitir e aguarda um tempo aleatório e, escuta a rede e, volta a transmitir.

$$\text{Eficiência da Rede} = \frac{M/C}{M/C + 3.4 * d/Cv}$$

Quando a velocidade cresce diminui a eficiência.

Quanto maior a distância mais difícil fica a eficiência da rede.

### REDES EM BANDA LARGA - TOPOLOGIA EM BARRA



C C TOMANDO UM CANAL DE FREQUÊNCIA E ENTRE USUÁRIOS. O CANAL FICA LIVRE S/BLOQUEIO

	C	D	C	D
F	A	E	A	E
D	N	D	N	D
M	A	I	A	I
	L	C	L	C
		A		A
		D		D
		O		O
O				

400 M

- Se ninguém usa o canal dedicado ele se torna um canal de circuito.

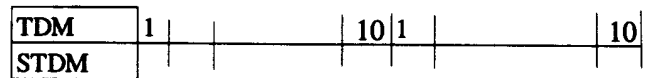
- Canal ponto a ponto pode ser chaveado. Se ninguém comunica ou comunica e depois libera, ele pode ser ponto a ponto mais não necessariamente dedicado (novamente comutação por circuito).

**ALGORITMO STDM** - Algoritmo estatístico, comutação de pacote no ca-

nal (mídia em transmissão de rajada).

### REDE HÍBRIDA -

Multiplexação por segmentação de tempo.



segmentado dedicado = comutação de circuito.

IEEE 802.6 Protocolo DQDB

ANSI FDDI

### 5.6. Sistemas de Teleconferência:

- Sistemas de áudio conferência - única mídia que trocar áudio e texto distribuído previamente.

- Conferência áudio-gráfica.

- Freeze-frame vídeo conferência (imagem estática - troca de informações - gráficos - imagem - textos).

- Vídeo conferência (tudo em tempo real)

- Teleseminários.

#### 5.6.1 Regras para Teleconferências:

- Mecanismos de término e início de teleconferência;
- Controle de conferência;
- Seleção dos participantes e direitos às mídias;
- Mesclagem dos sinais;
- Tratamento dos documentos;
- Troca da microfimagem e documentos;
- Esquema de notação;
- Informações sobre a conferência;
- Segurança.

### 5.7. Tratamento de Documentos Multimídia

- Edição integrada de documentos multimídia
  - tratamento como um editor em um único bloco de informações ou edição em vários blocos de informações interligados.
- Armazenamento de documentos multimídia - Hiper Documentos;
  - Grandes volumes de informações - não replicação de documentos;
  - Grandes volumes de informações não replicação de partes de documentos;
  - Construção de documentos compostos de vários blocos interligados entre si.
- Suporte para acesso compartilhado às informações.
- Suporte para diferentes visões: restrições de acesso; intersessões diferentes.
- Suporte para criação e gerenciamento para versões
  - versões de documentos;

- versão de parte de documentos.
- Suporte para trabalho cooperativo.

### 5.8. Hiper Documento:

- Pode ser acessado de várias maneiras. Cada uma dessas maneiras geram uma visão diferente do hiper documento. Pode ser muito grande e sofrer problemas de acesso pelo Sistema Multimídia, precisa ser analisado. O documento não é distribuído. O que se distribui são visões do documento. Daí o documento passa a virar uma cadeia - um conjunto de nós - um grafo - uma malha.

### 5.9. Hipertexto:

- O Hipertexto Manual é uma organização de forma linear.

Em 1945 Vannelar Bush propõe uma estrutura não linear para textos, que corresponde a natureza associativa da mente humana.

Ele descreve uma máquina que chamou de MEMEX, que poderia ser usada para leitura e anotação em um sistema de texto e gráfico ON LINE.

Em 1963 Engelbart começa pensar na idéia do MEMEX constituída em um computador.

Em 1968 Engelbart e English constroem o primeiro sistema Hipertexto Nls (On Line System). Emplementando o NLS que consistia em um arquivo, criou o Mouse.

Em 1965 Ted Nelson começa a pensar na idéia de um Hipertexto - Xanadú.

- O modelo conceitual do documento é constituído de:
  - nós: guarda o conteúdo;
  - elos: guarda estrutura.
  - ancoragem: associamos a elos, âncoras.
  - pontos de ancoragem: é onde os elos iniciam e terminam. Normalmente um ícone.
  - Regiões de ancoragem: pode ser o nó inteiro.

Alguns sistemas Hipertexto (EMACS-INFO) suportam apenas estruturas hierárquicas.

Outras (XANADÚ, HIPERTIES) não provém suporte a estruturas hierárquicas. Outras TEXNET, NOTECARDS (suportam ambas as estruturas).

### 5.10. Contexto:

Em alguns sistemas os enlaces são globais, estando todos eles disponíveis o tempo todo ao usuário.

Em outros sistemas (Intermédios), informações do ponto de ancoragem e enlaces são armazenadas separadamente do conteúdo do domínio e suporta ele - WEBS.

Ainda em outros sistemas é permitido o aninhamento das informações sobre pontos de ancoragem e enlaces, permitindo o compartilhamento de visões de subdocumentos.

### 5.11. Duas Interfaces para o Futuro:

Duas possíveis interfaces para usuários no futuro são "agentes" e "rooms". Ambas serão incorporadas a Multimídia.

#### 5.11.1 Agentes:

É uma entidade eletrônica que realiza tarefas, sozinho ou a pedido de uma pessoa ou um computador. Agentes são frequentemente caracterizados como cabeças falantes no vídeo, você fala e ela responde. Este cenário é um pouco futurista mais mostra como as pessoas e os agentes poderão trabalhar juntos numa maneira natural e conversar com espontaneidade.

Ao invés de manipular ícones, as pessoas manipularão agentes. Haverá agentes que manipularão seu "Correio Eletrônico" e verificarão itens de interesse do seu Banco de Dados. Eles poderão manter seus calendários ou formatar seus memos.

A interface que mais se aproxima das características humanas (agentes) produzida no mercado é a Interface da Bright Star Technology. Interface permite 120 posições faciais, por isso esta cabeça parece falar bastante realisticamente.

#### 5.11.2.Rooms:

As interfaces com os usuários nos anos 90 ajudarão as pessoas a visualizar informações via 3D, "Rooms" animados de informação. Estes projetos de pesquisa orientados para "Rooms" se baseiam na idéia que pessoas frequentemente usam tempo local, cor e tamanho para encontrar itens em seus escritórios. Os "Rooms" nesse projeto futurístico de interface são desenhados dando a noção dos itens estarem flutuando no espaço, com sobras e outros recursos visuais para ajudar as pessoas utilizarem suas habilidades perceptíveis.

Os objetivos do projeto " Rooms" são aumentar o intelecto humano. Dizem os pesquisadores que: "Permitindo as pessoas manusearem grandes quantidades de informações através de manipulação de estruturas de informações, esta capacidade permitirá que as pessoas trabalhem em grandes problemas intelectuais.

## 6. INTEGRAÇÃO DE AMBIENTES:

Examinando as duas áreas percebe-se que possuem vários aspectos em comum. Implicitamente estão associadas por fazerem uso do mesmo formato de representação para dados. Podemos verificar de forma mais complementar que ambas tratam com dados vetoriais quando representam estruturas geométricas, e dados matriciais, para representação de imagens.

Essa integração, ou quase simbiose, toma-se explícita, na medida que os dispositivos de entrada (mouse, joystick, data Glove, scanner) e dispositivos de saída (displays caligráficos, displays raster, impressoras laser), são utilizados pelos dois segmentos.

E toma-se indistinguível quando os equipamentos, estações de trabalho, para processamento de modelos geométricos, SISD, ou MISD, ou para processamento de imagens, SIMD ou MIMD, são rigorosamente equivalentes nas duas disciplinas.

Sem dúvida não é só a nível de hardware que podemos observar este relacionamento.

O conceito de processamento de imagens é possível a área de maior representatividade no âmbito integrado: Multimídia - Computação Gráfica.

Processar imagens significa capturar aspectos representativos do mundo real e processá-las, em tempo real, conseguindo impressionar o campo visual das pessoas.

O ramo de Computação Gráfica comporta modelos e algoritmos, que capturam aspectos representativos de uma imagem, tais como: cor, profundidade, iluminação, etc., e modelá-la, por um processo de digitalização, de forma que a mesma possa ser armazenada em um computador.

Já os Sistemas Multimídia, preocupam-se com detalhes como sincronia e exibição dos dados digitalizados da imagem.

Quanto ao relacionamento explícito no que tange à mídia voz, entre os dois segmentos, ainda não existe. Mais adiante observaremos que esforços estão sendo desenvolvidos para que muito em breve tenhamos esta integração como realidade.

#### 6.1. Modelos de Integração:

A integração dos ambientes, pelos relacionamentos exemplificados acima, levam a constatar que existem, na prática, alguns modelos de integração a nível comercial.

O maior exemplo desta afirmação é a proliferação de Workstations, dispositivo que participa dos dois ramos como ferramenta usual de trabalho.

Dotada de inequívocos recursos gráficos, as estações são os melhores exemplos de como a integração é vocacional, entre os dois ambientes.

Softwares como X-Windows, que mapeiam o vídeo em janelas de edição, entoam um uníssono multimídia nesse ambiente tipicamente gráfico. Assim, é que, entremeados edições, podemos colocar no mesmo espaço visual gráfico, textos, imagens, que porventura tenham sido digitalizados, em tempo real e de modo síncrono, como requer a conceituação Multimídia.

E mais, se acoplarmos àquela unidade uma poderosa interface de voz, a qual permite armazenamento digital, recuperação analógica, conversão TEXTO/VOZ com interface para telefonia, teremos introduzido mais uma mídia no nosso exemplar, potencialmente gráfico.

Finalmente, a nível de processamento de imagens, o uso de outros periféricos tais como: Vídeo-Cassete, câmaras, lentes, luzes, etc, com interfaces apropriadas conectadas a uma estação gráfica, forjam o híbrido cenário imprescindível à sistemática Multimídia.

Após ressaltarmos todos estes pontos, fica nítido perceber o porque da grandiosidade de uma aplicação como Teleconferência, síntese mor do ambiente integrando "Computação Gráfica - Sistemas Multimídia".

#### 6.2. Benefícios Potenciais:

A integração dos dois ambientes pode ser identificada claramente:

É uma consequência natural da evolução da informática. E ainda, é uma forma natural da comunicação Homem x Máquina. Não deixando certamente a caracterização do modo de expressão nato do homem, em prol do universo da máquina.

Numa análise correlata, podemos antever que esta integração possibilitará a difusão ampla da informática em vários segmentos da sociedade, potenciais usuários, dado que aproximará o diálogo entre entidades de tipos distintos, do diálogo corriqueiro usado pela espécie humana. Além de dar vitalidade a um desgastado jargão: "Uma imagem vale mais que 1.000 palavras".

#### 6.3. Restrições Tecnológicas:

O cenário delineado, até então, é plenamente favorável à integração dos ambientes.

Contudo, há impedimentos temporais que a própria tecnologia corrente ainda não elucidou, os quais diminuem no presente, uma integração mais efetiva.

A primeira diz respeito a problemas com solução conhecida mais não viável, em termos econômicos, no presente, que afetam vários tipos de mídia no ambiente integrado.

Citando as principais restrições temos:

##### a) - Mídia voz:

Limitações da tecnologia de reconhecimento, fato que retira o carácter sensitivo e conotativo da mídia;

##### b) - Mídia imagem:

Restrições a nível de espaço de memória, ou seja, espaço para armazenamento e tratamento em tempo real.

### c) – Mídia de integração:

Especificamente em função do acesso às redes, que por certo interligarão as diversas Estações. As variantes adotadas para contornar o problema, tais como:

Incremento de confiabilidade nas redes, taxas maiores de transferência, superiores aos atuais 64Kbytes, e uso de redes em banda larga; ainda que são pouco disseminadas e não totalmente aplicáveis à realidade atual.

### d) – Base de dados:

Ainda não está totalmente dominada a técnica de acessos. Em tempo real à base de dados Multimídia, onde certamente estarão guardados, completa e eficientemente, os dados que correspondem às várias mídias, em que pese os avanços obtidos com o uso de linguagens funcionais e hipertextos.

Sem contar com o fato que às próprias ferramentas que são adaptadas às novas funcionalidades, mais que precisam de maior grau de pesquisa e aprofundamento, para que galguem o patamar da informática com padrões elevados, tão comuns em outros segmentos da computação, ainda são restritas.

## 7. TENDÊNCIAS

A tecnologia caminha muito rapidamente buscando solução para a maioria das restrições acima ressaltadas. Pesquisas nos dois segmentos estão sendo desenvolvidas.

A tendência normal, como em qualquer campo científico é caminhar para uso de padrões. Nesse interm, para o ambiente integrado, se afiguram como virtuais padrões da indústria, softwares como:

As estações de trabalho, que se afiguram como equipamentos apropriados para este fim, tendem a ser robustas como equipamentos em termos de capacidade de armazenamento e processamento, e a embutir interfaces para todas as mídias reais.

Tendem a evoluir aplicações integradas hoje bastante peculiares da Computação Gráfica tais como:

As áreas de TREINAMENTO, SIMULAÇÃO E APLICAÇÕES FINANCEIRAS, tenderão a ser servidas por padrões A.P.I - Application Program Interface, bem como será largamente usado o padrão X-WINDOWS, hoje comum em estações que operam em modo gráfico.

Mais enfaticamente, vão ganhando espaço novas técnicas como: pseudocores, para tratamento de infor-

mações das mais diversas áreas e realismo virtual, aplicação esta que tende a tomar-se tão importante no ambiente integrando Multimídia x Gráfico, como hoje é a Teleconferência.

Enfim, as diversas percepções que podemos captar no mundo integrado, nos levam de modo intuitivo, afirmar que mais um módulo deverá ser incluído no desenho que foi exibido para situar a Computação Gráfica no contexto computacional: o módulo representativo dos Sistemas Multimídia e seus diversos relacionamentos com as áreas listadas.

Nesta situação, a arquitetura forma de um sistema Multimídia, deverá ser configurada do seguinte modo: uma máquina para tratamento da hiperbase de dados, associada a servidores para cada uma das mídias ou seja, imagem, voz, gráficos e textos.

## 8. CONCLUSÃO

Sendo a mídia de informações de uma máquina um mixto de voz- imagem-textos-dados (gráficos), cujas aplicações tem como objetivo primordial o melhoramento das coisas já existentes; a Computação Gráfica utilizada entre outras áreas em: Correlação de dados, produção de vídeo, cartografia e serviços de informações geográficas, processamento de imagens e animação; a tendência da Multimídia x Computação Gráfica será em determinados aspectos, a fusão efetiva de interesses comuns, gerando o desenvolvimento de duas áreas cujas aplicações serão absorvidas direta ou indiretamente por todas as outras.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, J. M. Parrot - *Computação Gráfica*. Notas de Aula do CASC 18 de junho de 1991.

CUNHA J. Gilberto et all - *Computação Gráfica e suas Aplicações em CAD*. Ed. Atlas S.A., 1987.

GOMES, Jonas M., VEILHO. Luis C - *Conceitos Básicos de Computação*. VII Escola de Computação. Coordenadoria de Comunicação Social, julho 1990, pg. 6-25.

INFORMÁTICA - Folha de São Paulo, Quarta-Feira, 06/04/1988.

I/S ANALYZER, October, Vol. 27, No. 4, 1987.

I/S ANALYZER, March, Vol. 29, No. 3, 1991.

SOARES, Luis F. - *Sistemas Multimídia*. Notas de Aula CASC-18, junho de 1991.