



**Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais**  
**Campus de Poços de Caldas**  
**Departamento de Ciência da Computação - DCC**  
**Curso de Bacharelado em Ciência da Computação**

# **Sistemas Multimídia e Hiperídia**

**CONCEITOS, FUNDAMENTOS e ELEMENTOS ESSENCIAIS**

**Prof. Dr. João Benedito dos Santos Junior**

Fevereiro de 2015

### **Orientações para Leitura deste Texto**

*Este documento foi elaborado com a finalidade de apresentar os conceitos e princípios mais essenciais dos sistemas multimídia e dos sistemas hipermídia, discutindo também as funcionalidades de algumas das principais ferramentas para manipulação de mídias estáticas e contínuas.*



*Ao ler o texto, você encontrará algumas marcas . Essas marcas estão colocadas após uma palavra e/ou frase destacada em itálico; então, ao encontrar uma marca, esteja atento e procure pesquisar e saber mais sobre a palavra e/ou frase por ela apontada.*

# 1. Introdução aos Sistemas Multimídia

O desenvolvimento tecnológico dos sistemas de informações e de comunicações a alta velocidade permitiram o aparecimento de novas aplicações no domínio de sistemas distribuídos. Uma das principais tendências neste contexto é a integração de diferentes tipos de mídias, como o texto, a voz, as imagens e os vídeos em um vasto domínio de aplicações informáticas distribuídas (por exemplo, tele-educação, publicações eletrônicas, trabalho cooperativo). Estes sistemas são chamados de sistemas multimídia e hipermídia.

## 1.1 Definição de Multimídia

Multimídia é um dos termos mais usados nesta década. Este termo está no cruzamento de cinco grandes indústrias: informática, telecomunicações, publicidade, consumidores de dispositivos de áudio e vídeo, indústria de televisão e cinema. Este grande interesse destas indústrias poderosas contribuiu para a grande evolução da multimídia.

### 1.1.1 Etimologia

A palavra multimídia é composta de duas partes: o prefixo multi e o radical mídia: O prefixo Multi, originário da palavra latina *multus*, significa “numerosos”. O uso deste prefixo não é recente e muitas palavras de origem latina empregam este radical, como *multiformis* (que tem várias formas) ou multicolor (várias cores). O radical Mídia, plural da palavra latina *medium*, significa meio, centro. Ele é derivado do adjetivo *medius*, que está no centro. No contexto de multimídia, este radical se refere ao tipo de informação ou tipo de portador de informação, como dados alfanuméricos, imagens, áudio, vídeo, dentre outros.

### 1.1.2 Classificação dos tipos de mídia

Para definir melhor o termo multimídia, deve-se inicialmente conhecer a classificação de tipos de mídias. Os vários tipos de mídia podem ser classificados de acordo com vários esquemas. Quanto à natureza espaço-temporal O esquema mais aceito é classificar uma mídia como discreta ou contínua. Uma mídia discreta ou estática é a mídia com dimensão única. Elas são independentes do tempo, sendo qualquer espécie de mídia tradicionalmente utilizada em documentos impressos, como textos, gráficos e imagens. A semântica da informação não depende do domínio do tempo. Por outro lado, mídias contínuas (também chamadas de mídias dinâmicas ou isócronas) são mídias com dimensões temporais, como sons, vídeos e animações. Elas são mídias dependentes do tempo, que é apresentada como um fluxo de mídia (fluxo de vídeo, fluxo de áudio). O significado destas mídias e correção depende da taxa em que são apresentadas. Por exemplo, um vídeo consiste de um número de quadros ordenados, cada um destes quadros tem uma duração de apresentação fixa.

De forma complementar, uma mídia pode ser imersiva, quando se agrupam elementos de informação interativa em ambientes 3D. Quanto a origem, as mídias podem ser capturadas, quando resultam de uma captura do exterior (ambiente) para o computador; ou sintetizadas, quando são produzidas pelo próprio computador através da utilização de hardware e software específicos.

No que se refere ao modo de interação, existem os sistemas multimídia lineares, que se caracterizam pelo fato do usuário não ter qualquer tipo de controle na apresentação do processo multimidiático; e os sistemas multimídia não-

lineares, que oferecem interatividade com o usuário, onde o leitor pode escolher o percurso da navegação. No que se refere à navegação, os sistemas multimídia podem ser classificados em online, quando há disponibilidade de uso imediato dos conteúdos multimídia (por exemplo, através da utilização de uma rede de comunicação local ou remota); e offline, quando a divulgação é efetuada através da utilização de suportes de armazenamento (por exemplo, CD e DVD).

### **1.1.3 Definição de sistemas Multimídia**

Um Sistema multimídia é aquele capaz de manipular ao menos um tipo de mídia discreta e um tipo de mídia contínua, ambas de forma digital. Esta definição de multimídia, adotada por diversos autores, na realidade ainda não é completa. Por exemplo, existem diversas aplicações envolvendo uma única mídia são chamadas de multimídia, que é o caso de aplicações de Voz sobre IP (VoIP). Ou ainda, aplicações que utilizam apenas mídias dinâmicas, como a videoconferência com áudios e vídeos. Portanto, muitas vezes a existência de pelo menos uma mídia dinâmica caracteriza uma aplicação como sendo multimídia.

### **1.1.4 Multimídia é adjetivo**

A palavra multimídia pode ser usada como um nome quando se refere ao campo de conhecimento, mas é mais frequentemente empregada como um adjetivo. Abaixo são listados vários termos compostos: a) Aplicação multimídia: uma função ou conjunto de funções que suportam a provisão de um serviço multimídia específico para o usuário final. Por exemplo, aplicação de áudio e videoconferência; b) Tecnologia multimídia: conjunto de campos tecnológicos específicos habilitando aplicações multimídia. Por exemplo, compressão de vídeo; c) Plataforma multimídia: um tipo específico e configuração de computador equipado com hardware multimídia, e capaz de suportar softwares de aplicações multimídia. Por exemplo, PC com placas de áudio e vídeo; d) Placa multimídia: hardware conectado com o computador e executando uma função multimídia (por exemplo, placa de captura de vídeo para digitalizar vídeo analógico); e) Dispositivo de armazenamento multimídia: um dispositivo capaz de armazenar vários tipos de informações, provendo o acesso a estes. Por exemplo, CD-ROM, tape de áudio digital; f) Rede multimídia: rede de comunicação de dados que permite o transporte de múltiplos tipos de informações. Por exemplo, Rede Digital de Serviços Integrados (RDSI ou em inglês ISDN).

## **1.2 Motivações para Uso de Multimídia**

Áudio, vídeo e imagens são os meios naturais da comunicação entre humanos. Portanto, sistemas multimídia têm aplicações em todas as áreas que estas mídias possam ser utilizadas. Tais sistemas são utilizados por diversos motivos: tornar a interface mais atrativa, realismo no caso de simulações e jogos, etc. Mas as principais motivações do uso de sistemas multimídia são: a) permite o aumento da transferência de informações pelo uso simultâneo de um ou mais sentidos do usuário. Isto, pois humanos aprendem mais, e mais rapidamente, quando vários dos seus sentidos (visão, audição, etc.), são utilizados; b) permite emular a comunicações humanas *face-to-face*. Isto tem levado à contínua investigação de sistemas de comunicação e computação que se aproximam da velocidade de transmissão, fidelidade e eficiência das comunicações humanas bidirecionais.

### 1.3 Classes de Sistemas Multimídia

Os sistemas multimídia podem ser classificados em dois grandes grupos: sistemas multimídia *stand alone* e sistemas multimídia em rede (ou sistemas multimídia distribuídos).

#### 1.3.1 Sistemas Multimídia *Stand Alone*

Aplicações multimídia em sistemas *stand alone* utilizam apenas os recursos presentes localmente no computador para prover serviços multimídia. Assim, o sistema local fornece todos os recursos necessários para executar a aplicação (processador, memória, disco, dispositivos de captura e apresentação). Por exemplo, este tipo de sistema não faz uso de capacidades de armazenamento remoto, todas as informações necessárias devem ser armazenadas localmente (comunicação de dados multimídia não é suportada).

Alguns exemplos de aplicações multimídia que são suportadas por sistemas multimídia *stand alone* são: a) treinamento baseado em computador: técnicos e engenheiros estudam operações de manutenção e procedimentos operacionais através de documentos multimídia em computadores pessoais. O documento é inteiramente armazenado em um dispositivo local, como CD-ROM; b) Educação baseada em computador individual: estudantes seguem cursos ou exercícios práticos usando aplicações multimídia em computadores pessoais; c) Sistemas de Autoria Multimídia: com a qual autores podem desenvolver documentos multimídia comerciais ou simples apresentações privadas, tal como ferramentas de composição de música, ferramentas de autoria de documentos multimídia e hipermídia.

#### 1.3.2 Sistemas Multimídia Distribuídos

Sistemas multimídia são aqueles que, além dos recursos locais a máquina na qual a aplicação é visualizada, utilizam recursos remotos via um suporte de comunicação (a rede de computadores). As razões para utilizar um sistema de comunicação são duas: a) permite a comunicação remota entre usuários, como em voz sobre IP, telefonia, videoconferência, distribuição de áudios e vídeos; b) permite o compartilhamento de recursos via modelo cliente-servidor. Aplicações *stand alone* podem ser de alto custo para armazenamento de informações. Neste caso, a utilização de servidores remotamente acessados pelos sistemas clientes permite o compartilhamento e armazenamento de informações.

### 1.4 Aplicações Multimídia

Áudio, vídeo e imagens são os meios naturais da comunicação entre humanos. Portanto, sistemas multimídia têm aplicações em todas as áreas que estas mídias possam ser utilizadas. Sistemas multimídia podem ainda ser classificados em várias classes. A ITU (*International Telecommunications Union*) identifica quatro classes básicas de aplicações e serviços multimídia: a) serviços de conversação: implica na interação entre um humano e outro humano ou sistema; esta classe inclui serviços interpessoais tal como videoconferência, telefonia, telesegurança e telecompras; b) serviços de mensagem: cobrem trocas de mensagem multimídia não de tempo real ou assíncronas entre *mailboxes*; c) serviços de recuperação: cobrem todos os tipos de acesso a servidores de informações multimídia. Tipicamente, o usuário envia um pedido para o servidor e a informação pedida é liberada para o usuário em tempo real. Vídeo sob demanda é um exemplo deste tipo de serviço; d) serviços de distribuição: cobrem serviços onde a

informação é distribuída sob a iniciativa de um servidor. Um exemplo destes serviços é a transmissão de programas de TV.

## 1.5 Desafios da Multimídia

Dados multimídia têm características e requisitos diferentes dos dados alfanuméricos para o qual sistemas computacionais tradicionais foram desenvolvidos. Assim, sistemas computacionais convencionais não suportam eficientemente aplicações multimídia. Novas tecnologias devem ser desenvolvidas e utilizadas. Segue uma lista das principais características e requisitos das informações multimídia: a) dados multimídia têm dimensão temporal e devem ser transmitidos, processados e apresentados em uma taxa fixa em muitas aplicações, assim processamento e comunicação multimídia devem satisfazer requisitos de tempo real; b) aplicações multimídia usam simultaneamente múltiplos tipos de mídia. As relações temporais e espaciais entre estas mídias devem ser mantidas; c) dados multimídia são dados intensivos, assim eles devem ser compactados, e redes de alta velocidade e computadores potentes são necessários para manipular estes dados; d) dados multimídia não têm sintaxe e semântica óbvia. Bancos de dados convencionais não suportam efetivamente dados multimídia. Técnicas de indexação, recuperação, e reconhecimento de informações multimídia são necessários.


## 2. Multimídia e Hiperímia: Surgimento e Evolução

A Hiperímia é um termo criado pelo sociólogo, filósofo e pioneiro de sistemas de informação estadunidense Ted Nelson em 1960. Utilizada como uma extensão do termo *hyperlink*, a hiperímia promoveu a fusão dos vários tipos de mídia - como o áudio, vídeo, texto e gráficos – para criar um meio de comunicação único, de leitura não-linear



Leia mais.

, características próprias e gramática peculiar.

Apesar de o termo ter sido criado nos anos 1960, a ideia de hiperímia já vinha sendo proposta desde meados de 1945, com o artigo *As We May Think* de Vannevar Bush. Em seu trabalho, Bush propôs a criação de uma máquina chamada Memex, capaz de armazenar várias informações em sua memória. Com essa máquina, segundo Bush, os conhecimentos poderiam ser somados e guardados em um único lugar, além de poderem ser acessados rapidamente quando fosse necessário. Na época a ideia soou como futurista e utópica. A máquina não saiu do papel, mas foi a precursora da ideia de hipertexto  [Leia mais.](#)

A partir da ideia de Vannevar Bush, Ted Nelson começou a trabalhar no que posteriormente viria a ser o Projeto Xanadu. A ideia principal do projeto era que o leitor poderia seguir uma não-linearidade de leitura do documento eletrônico. Tal ideia anunciava o que viria a ser chamado de Hipertexto – sistema de informações cujos documentos possuem referências internas para outros documentos.

Enquanto Ted Nelson procurava amadurecer o conceito de hipertexto, na década de 1960 o inventor estadunidense Douglas Engelbart desenvolveu e apresentou o primeiro sistema computacional colaborativo, chamado de NLS (o *oNLine System*). O NLS foi o primeiro sistema a empregar o uso prático do hipertexto: links, o mouse (inventado pelo próprio Engelbart em associação a Bill English), GUI e informações organizadas por relevância fizeram parte do

sistema. Suas demonstrações ficaram conhecidas como *The mother of all Demos* (a mãe de todas as demonstrações).


Apesar do seu sucesso, o NLS começou a entrar em desuso em meados de 1969. O principal motivo eram as dificuldades de aprendizado e desenvolvimento do sistema – eram utilizados métodos de programação pesada que muitas vezes os usuários sentiam-se forçados a aprenderem códigos que não serviam para nada realmente útil. Com a chegada da ARPANET, que também empregava o hipertexto, muitos pesquisadores que trabalharam no NLS abandonaram o projeto e seguiram para a Xerox-PARC.

Em 1981, a Xerox desenvolveu a estação de trabalho Star, primeira comercial a utilizar tecnologias que hoje fazem parte dos computadores pessoais. Janelas com interface gráfica, ícones, pastas, mouse, servidor de arquivos e impressoras e e-mail faziam parte do sistema. O conceito de Hipermídia começava a amadurecer com a utilização de *widgets* e tornava-se cada vez mais uma extensão do hipertexto.



Em 1979, Steve Jobs realizou uma visita aos laboratórios de desenvolvimento da Xerox e soube do desenvolvimento de uma tecnologia de interface gráfica. Pela visita Jobs ofereceu ações da Apple e retomou o desenvolvimento do Lisa e do Macintosh. Em 1984 Steve Jobs e a Apple apresentaram o Macintosh 128k, a primeira máquina construída totalmente em torno de interface gráfica – mais do que nunca a hipermídia estava presente na informática. Suas bases estavam solidificadas e prontas para serem desenvolvidas.

A 1987, a Apple desenvolveu o primeiro aplicativo bem-sucedido baseado em hipermídia. Tratava-se do Hypercard, aplicação que combinava banco de dados com interface gráfica, flexibilidade e interação do usuário com o programa por meio de modificações. Oficialmente lançado com o System Software 6, o Hypercard incorporava também o Hypertalk, uma linguagem poderosa e de fácil aprendizagem que permitia a manipulação de dados e de interfaces.

Com a possibilidade de interação entre usuário e sistema, o Hypercard foi um sucesso. A hipermídia alcançara um nível de amadurecimento que resultaria na criação da WWW (*World Wide Web*). Idealizada por Tim Berners-Lee ainda em 1980, inicialmente a WWW tinha como objetivo facilitar o compartilhamento de documentos entre seus colegas. Contudo, Tim logo descreveu um sistema de informações mais elaborado e propôs formalmente a WWW no final de 1990. No NeXTcube que utilizava como servidor web, Tim desenvolveu o primeiro navegador, o *WorldWideWeb* em 1990. No final daquele ano já tinha todas as ferramentas necessárias para o funcionamento do sistema: o servidor, o navegador e as primeiras páginas web, que buscavam descrever e explicar o projeto. Diferente do Hypercard, a WWW não era um software proprietário, o que tornou possível a criação de extensões e diversos sistemas sem que houvesse a preocupação com direitos autorais. Em 1993 a WWW passou a ser livre para todos e houve uma grande virada a seu favor, principalmente com a introdução do navegador gráfico Mosaic desenvolvido por universitários.

O conceito de Hipermídia expandiu-se após a criação da WWW e Berners-Lee  realizou o sonho que Ted Nelson teve com o Projeto Xanadu – interligar documentos textuais e visuais em sistemas informacionais. Utilizada hoje em instituições educacionais, a hipermídia auxilia cada vez mais a construção de sociedades capazes de pensar em conjunto e de maneira compartilhada. As informações lineares e sequenciadas cedem cada vez mais espaço aos

sistemas hipermídia: um conjunto enorme de arquivos interconectados em uma rede. Muitos dizem que as relações sociais e de aprendizado nunca mais serão as mesmas – o antigo sistema de ensino em que o professor transmite o conhecimento e o aluno o recebe passivamente está próximo do fim. Graças à hipermídia e a informática, surgiram novas formas de adquirir conhecimento e de administrar informações por vários caminhos distintos e não-sequenciais.

Surgida com Vannevar Bush, a ideia de hipermídia passou de futurística e improvável para algo que está mais presente do que nunca na nossa sociedade. Apesar de extremamente madura, não para de crescer. O conceito de Web 2.0 que permite a interação total do usuário com os diversos tipos de informação está representado cada vez mais pelas redes sociais de relacionamento, nas quais os usuários trocam mensagens, links, vídeos e músicas simultaneamente todos os dias. Em paralelo, a TV Digital que acaba de chegar ao Brasil, transforma cada vez mais a televisão  em um veículo de hipermídia , desagregando a ideia de veículo de multimídia que faz parte desse sistema desde sua criação.

### 3. Multimídia e Hipermídia: Conceitos e Fundamentos

Uma das principais características dos computadores multimídia é a capacidade de manipular os mais diversos de tipos de mídia. Estes podem ser agrupados em cinco itens básicos: texto, som, imagem, animação e vídeo. A integração destes elementos num projeto multimídia coeso é um dos principais objetivos dos sistemas de autoria. Os principais tipos de mídia são: a) texto; b) hipertexto; c) gráfico; d) áudio (som); e) vídeo; f) multimídia; g) hipermídia.

#### 3.1 Texto

É a forma mais básica e simples de se representar dados em um computador. Um texto em um computador pode estar em dois formatos. No formato ASCII, o texto não possui nenhum tipo de formatação enquanto num formato estruturado ( Word, WordPerfect, HTML ) é possível apresentar o texto formatado, tornando a leitura mais agradável.

#### 3.2 Hipertexto

Pode ser definido como um grafo, onde os nós representam pedaços de textos e os *links* uma correlação entre os mesmos. É a forma mais comum de representação da hipermídia. O texto é apresentado na tela do computador de uma maneira diferente da representação sequencial (como a de um livro, por exemplo) usando *links* onde o usuário pode navegar entre pedaços de textos relacionados.

#### 3.3 Gráfico

É a maneira de se representar dados graficamente. Existem duas formas de armazenamento de imagens em um computador. A maioria das imagens é armazenada na forma de mapa de bits, mas alguns aplicativos mais sofisticados utilizam imagens vetoriais que são formadas a partir de primitivas gráficas (ponto, reta e círculo).

#### 3.4 Áudio

A principal característica que o som apresenta e que não se encontra no texto e nas imagens é que o som possui característica temporal. A maioria dos formatos de som (WAV, AIFF, SND) armazena a informação sonora na forma de sua respectiva onda. Já o formato MIDI, mais indicado para armazenar informações sonoras oriundas de instrumentos



musicais armazena uma sequência de notas equivalente a que é tocada no instrumento.

### 3.5 Vídeo

É sem dúvida nenhuma a forma mais rica de se apresentar um conteúdo. Num computador, o vídeo é armazenado de forma muito parecida com a de um rolo de filme, ou seja, uma sequência de quadros. Devido à grande quantidade de espaço necessária para armazenar um vídeo em um computador, é usado um menor número de quadros por segundo (10 quadros/segundo contra 24 quadros/segundo no cinema) e compressão entre quadros.

Desde os tempos do cinema mudo que as pessoas são fascinadas por filmes. Vídeo digital é uma poderosa ferramenta para aproximar os usuários do computador ao mundo real. Da mesma forma que o uso do vídeo pode abrilhantar uma apresentação ele pode destruí-la se não for adequado ou bem produzido. Padrões e formatos para texto digital, figuras e som já estão bem estabelecidos e conhecidos. Vídeo é o novo elemento da multimídia e ainda precisa de alguns refinamentos para o transporte, armazenagem, compressão e técnicas de *display*. De todos os elementos multimídia, o vídeo é o que requer melhor performance e memória do computador.

Três padrões de vídeo são usados para distribuição e a gravação de vídeo: NTSC, PAL e SECAM. Um novo padrão chamado de HDTV (*high-definition television*) está sendo projetado para o início do próximo milênio. Como esses padrões não são facilmente convertidos é importante saber onde o vídeo será usado.

Existe uma confusão entre o vídeo para computador e o contexto da televisão. Atualmente o vídeo produzido para a televisão é analógico enquanto o do computador é digital. No próximo milênio estas duas tecnologias serão complementares com a introdução do DVD e da HDTV. Placas para capturas de vídeo podem capturar ou digitalizar *frames* de vídeo que foram gravadas como analógicas, estas placas são muito usadas para produzir filmes pelo QuickTime, MPEG e AVI.

As cores usadas pela televisão são diferentes das usadas pelos monitores de um computador, isto se deve ao fato de que os computadores usam RGB (eles dividem as cores em sinais de *red*, *green* e *blue*) como componentes de vídeo e são cores puras e mais precisas do que as usadas por um monitor de televisão. Por consequência as cores geradas por um computador podem ser exibidas diferentemente quando transformada em vídeo para televisão.

### 3.6 Hipermídia

É uma maneira de se criar documentos, usando um computador, onde pode-se combinar texto, gráfico, animação, vídeo, som e qualquer outra mídia que venha a ser desenvolvida usando os *links* para conectar os nós (neste caso, os nós representam qualquer mídia ou combinação entre elas). Pode se dizer que Hipermídia é uma expansão do conceito de Hipertexto que contempla outras mídias.

### 3.7 Hipermídia e Hipertexto

A combinação de texto, gráfico, e elementos de áudio e vídeo numa única apresentação ou documento se torna multimídia interativa quando o usuário tem o controle sobre o que vê e quando a informação será visível. Multimídia


interativa se transforma em hipermídia quando o projetista provê uma estrutura de elementos interligados na qual o usuário pode navegar e interagir.

Quando as palavras de um documento são palavras-chaves ou índice de outras palavras que permitam uma pesquisa rápida, gera-se o que se chama de sistema hipertexto, onde as palavras, seções, e pensamentos são interligados, e o usuário pode navegar através do texto de uma forma não linear, rápida e intuitiva.

Texto neste caso é usado com a ideia de conteúdo e significado, e não da representação gráfica do texto. Usando sistemas hipertexto é possível fazer buscas eletrônicas em todos os textos residentes no computador, localizar referências de uma certa palavra, e imediatamente ver a página onde elas estão localizadas. Complicadas buscas usando expressões *booleanas* também são possíveis. Daí, para se transformar uma aplicação multimídia numa hipermídia basta-se adicionar um sistema de navegação não linear e referências cruzadas à aplicação multimídia, e da mesma forma transforma um texto em um hipertexto.

## 4. Ferramentas de Autoria para Manipulação de Mídias Contínuas

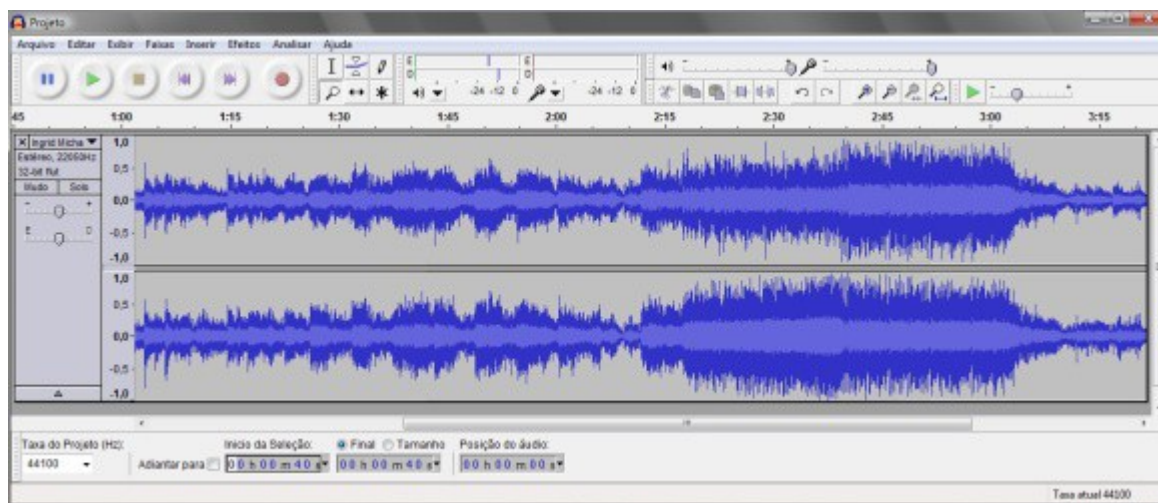
### 4.1 Áudio com a Ferramenta Audacity

Audacity  [Leia mais.](#) é um editor de áudio que permite gravar, reproduzir e importar/exportar sons nos formatos WAV, AIFF, MP3 e OGG. De forma complementar, é possível editar arquivos de áudio usando ferramentas para corte, cópia, colagem, dentre outros recursos, sempre com funcionalidades de desfazer/refazer, além de operações como mixagem de faixas ou efeitos na gravação.

A ferramenta também possui um editor de envelope de amplitude, espectrograma e uma janela para análise de frequências e áudio em geral. Alguns dos efeitos incluem *bass boost* (reforço nos graves), *wah wah* e remoção de ruído. O programa suporta plug-ins VST, os mais utilizados na área da edição de áudio. Um dos novos recursos da ferramenta Audacity é uma barra de ferramentas de métrica, para monitorar níveis de volume durante a reprodução e a gravação.

#### 4.1.1 Gravação

A gravação de áudio pode ser feita ao vivo, através de um microfone, ou *mixer*. Além disso, a digitalização de sons de fitas, discos de vinil ou *minidiscs* (MDs) é um processo permitido pelo software. Trabalhando em conjunto com algumas placas de som, é possível capturar transmissões de rádio ou quaisquer outros sons reproduzidos em um computador. Para registrar sons, pode-se utilizar microfones, entradas em linha ou outras fontes. É possível ajustar as trilhas já existentes para criar gravações múltiplas trilhas em até 16 canais simultâneos (este recurso requer hardware adequado). Os medidores de nível podem monitorar o volume antes, durante e depois da gravação para que se obtenha melhor qualidade no produto final de áudio.

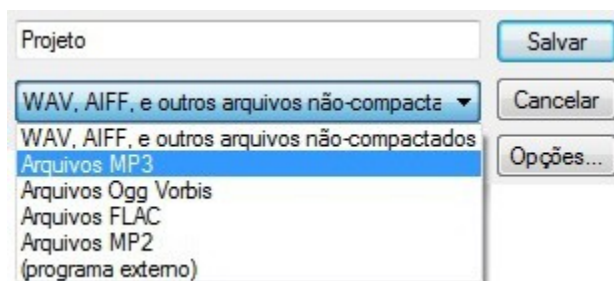


#### 4.1.2 Importação e Exportação

O Audacity é uma ferramenta versátil, que permite importar áudio, editá-lo e combiná-lo com outras fontes sonoras registradas (gravadas). É possível exportar arquivos de áudio nos formatos mais populares como WAV, AIFF, AU e OGG Vorbis, além do MP3. Para gravações em CD, a ferramenta permite criar arquivos em formato WAV ou AIFF.

#### 4.1.3 Exportando em MP3

A ferramenta permite exportar arquivos no formato MP3, através de um *plugin*. Para realizar essa operação, deve-se selecionar o menu *Arquivo* e a opção *Exportar para MP3*, informando um nome de arquivo qualquer.



#### 4.1.4 Edição

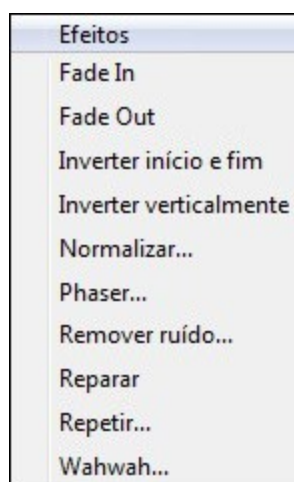
A ferramenta dispõe de recursos essenciais para edição de áudio, tais como cortar, copiar, colar e apagar trechos. Outro importante recurso para manipulação de áudio são as opções de refazer/desfazer (ou até mesmo retroceder ou avançar passos), tornando possível realizar testes de codificação sem causar danos aos processos já executados ou realizar ações repetitivas de maneira mais dinâmica.



Em se tratando de edição, outra vantagem apresentada pelo Audacity é a rapidez na edição de arquivos muito grandes — para se ter uma ideia, até mesmo algumas ferramentas *profissionais* da área não são tão ágeis. Editar e mixar várias faixas são operações simples de serem realizadas.



É possível utilizar ferramentas como a *Ferramenta de Desenho* — localizada nos botões, logo abaixo do menu *Arquivo* e identificada com o ícone de um lápis — para alterar e aperfeiçoar efeitos de *sampling* ou moderar picos em partes da gravação. O recurso de *fade in* ou *fade out* pode ser utilizado para introduzir músicas ou finalizá-las; aplicando a ferramenta *Envelope* pode-se obter maior suavização e uniformidade no áudio como um todo.



#### 4.1.5 Efeitos

A variedade de efeitos é uma das marcas da ferramenta. Pode-se realizar a modulação de passagens com efeitos como o *pitch* (afinação), sem alterar o tempo; ou, ainda, remover ruídos de fundo, chiados e outros elementos de *jitter*. O ajuste de frequências pode ser feito através da equalização, do filtro FFT e efeitos como o *bass boost* (este último é útil no destacamento de graves, especialmente na música eletrônica). Compressores de volume, amplificadores de frequências e efeitos de normalização completam o pacote das funções mais tradicionais.

#### 4.1.6 Qualidade do Som

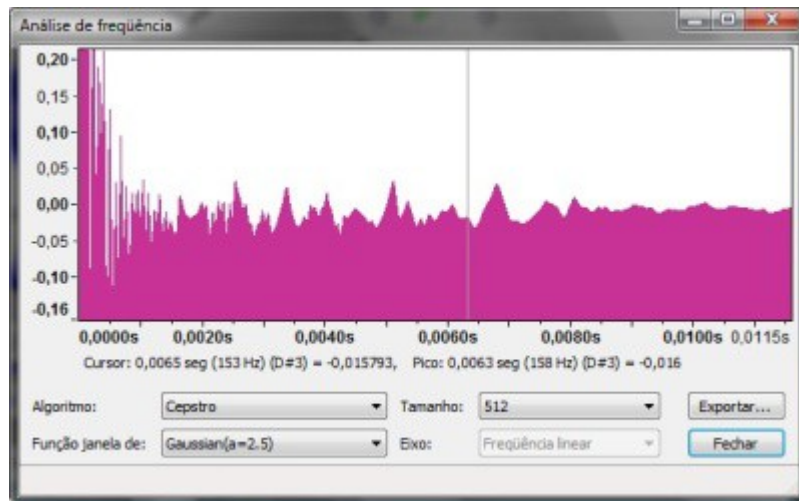
A gravação e a edição podem ser feitas em amostras de 16-bit, 24-bit e 32-bit (ponto flutuante) em até 96 KHz. As taxas de amostragem e os formatos são convertidos através de mecanismos de alta qualidade, em tempo real.

#### 4.1.7 Plug-Ins


Audacity, como vários outros software para manipulação de áudio, possui suporte para os padrões de plug-ins mais conhecidos. Entre eles estão LADSPA e VST; este último é amplamente conhecido e utilizado na área de produção sonora. De forma complementar, é possível também desenvolver *scripts* de programação, através de uma linguagem chamada *Nyquist*, que permite a elaboração de novos efeitos para o Audacity.

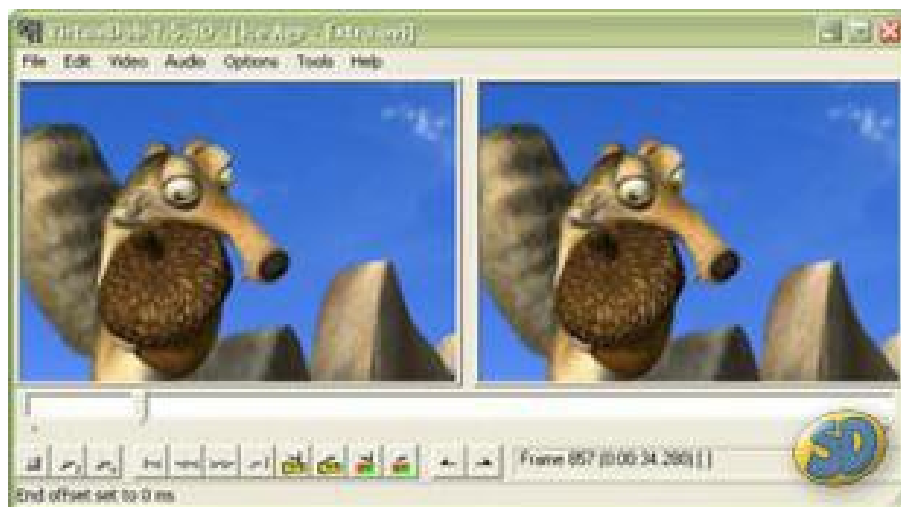
#### 4.1.8 Análise

A análise de sequências de áudio é uma das partes mais importantes etapas da manipulação de sons. Na ferramenta Audacity, há um modo espectrograma para visualização das frequências, além de comandos (Espectro de Frequência) para análises mais detalhadas.



## 4.2 Vídeo com a Ferramenta VirtualDub

Virtual Dub  é uma poderosa ferramenta para captura e edição de vídeos. Funciona de maneira similar ao conhecido Adobe Premiere, mas de maneira mais leve e rápida. Foi desenvolvida com a capacidade de processar um grande número de arquivos de vídeo, podendo manipular os mais variados filtros, inclusive mesclando formatos diferentes (como AVI e MPEG, por exemplo) além de imagens no formato *bitmap*.



### 4.2.1 Convertendo Vídeos MPEG1 para AVI

No VirtualDub, é fácil converter um arquivo MPEG1 compactado (com quadros de 320X240 pixels) para AVI de 24 bits descompactado. Basta abrir o arquivo de vídeo (*File -> Open Video File*, ou tecla *Ctrl+O*) e selecionar *File -> Save as AVI* (ou tecla *F7*). O problema com esse tipo de conversão é o resultado do arquivo. Por exemplo, um vídeo de 1 minuto e 24 segundos de duração em MPEG1 (8,54 MB) transforma-se em um vídeo de aproximadamente 616MB em formato AVI.

### 4.2.2 Realizando Cortes em Vídeo

Na ferramenta VirtualDub, é possível eliminar trechos de qualquer parte de um vídeo. Utilizando o mouse, deve-se deslizar o apontador na barra de localização (*trackbar*), até encontrar o ponto inicial da região do corte; então, no

ponto de início escolhido para o corte, deve-se clicar no botão *Mark In* (ou tecla *Home*), deslocando o apontador para a posição final do corte; para finalizar a marcação, deve-se clicar no botão *Mark Out*. Para eliminar a área destacada deve-se selecionar *Edit -> Delete Selection*, salvando o novo vídeo produzido.

#### **4.2.3 Reunindo Arquivos AVI**

Um importante recurso da ferramenta Virtual Dub é anexação de arquivos (exclusividade de formatos AVI). Para realizar tal operação, deve-se proceder da seguinte maneira, considerando a existência de, no mínimo, dois arquivos distintos e com as mesmas características físicas (tamanho dos quadros, frame rate, dentre outras): deve-se abrir o primeiro arquivo AVI (*File -> Open Video File*), posicionar o apontador da barra de localização no ponto em que o segundo arquivo deve ser inserido e, por fim, selecionar *File -> Append AVI Segment*, indicando o segundo arquivo.

#### **4.2.4 Ajustando a Taxa de Exibição**

Para mudar a taxa de exibição de imagens em quadros por segundo, deve-se selecionar *Video -> Frame Rate*, clicando na opção *Change To* e digitando o número de quadros na caixa de unidade de tempo. Não há necessidade de se fazer aproximações. Por exemplo, se a taxa desejada é 29,97 fps, deve-se digitar esse valor original, sem necessidade de arredondá-lo para 29 ou 30 fps.

#### **4.2.5 Capturando Vídeo sem Compactação**

Para capturar um vídeo, basta fazer a conexão física entre a fonte de vídeo (origem das imagens) e o dispositivo de captura, selecionando *File -> Captura AVI*. O formato padrão de captura é AVI descompactado. Pode-se selecionar *Video -> Compression* e escolher, por exemplo, o codificador que se deseja utilizar (tal como, *Codec Intel Indeo Video*, para obter um bom grau de compactação). Na maioria dos casos, aconselha-se o uso de software para captura de vídeo fornecido juntamente com a placa de vídeo.

#### **4.2.6 Isolando a Trilha de Áudio**

Quando um vídeo possui, de forma combinada, uma trilha de vídeo e outra de áudio, pode-se realizar operação de gravação de áudio em arquivo isolado. Para tal, deve-se selecionar *File -> Save WAV* e informar um nome para o arquivo de áudio, que registrará todas as sequências sonoras existentes no vídeo.

#### **4.2.7 Propriedades de um Arquivo**

Na ferramenta Virtual Dub, é possível conhecer detalhes sobre o arquivo de vídeo ativo, selecionando *File -> File Information*. Abre-se uma janela com todas as informações básicas do vídeo (tamanho dos quadros, taxa de exibição, número total de quadros, compressão, dentre outras) e também dados pertinentes à trilha de áudio (taxa de amostragem, número de canais, nível de compressão, dentre outros).

#### **4.2.8 Salvando Imagens de Vídeo em Arquivos BMP**

É possível salvar um trecho do filme num arquivo de imagem em formato BMP, quadro a quadro. Para isso, deve-se selecionar *File -> Save Image Sequence*. Na janela *Image Output Filter*, deve-se indicar um prefixo para as imagens (quadro, por exemplo); a ferramenta VirtualDub realiza a geração dos arquivos com nomes sequencializados, tais como “quadro1.bmp”, “quadro2.bmp” “quadro3.bmp” e assim sucessivamente. Na caixa *Directory Hold Images*, deve-se

indicar o diretório (pasta) onde os arquivos devem ser salvos, respeitando-se o limite de espaço disponível para escrita no disco.

#### **4.2.9 Salvando Apenas um Quadro**

Na tela principal, a ferramenta VirtualDub apresenta duas janelas para exibição de vídeo. Na primeira, a janela de entrada (*source*) exibe o arquivo original. Na segunda (*output*), a ferramenta exibe o resultado de alguma operação de manipulação de vídeo realizada. Pode-se capturar apenas o quadro atual (corrente) na janela de entrada ou saída. Para isso, deve-se selecionar *Video -> Copy Source Frame to Clipboard* (ou tecla *Ctrl+1*) ou, ainda, utilizar *Video -> Copy Output Frame to Clipboard*. Com o mapa de pixels da imagem na memória principal, pode-se realizar a colagem qualquer editor de imagem, salvando a imagem em um formato de arquivo qualquer.

#### **4.2.10 Reduzindo o Tamanho da Imagem**

É possível ajustar o tamanho da imagem de um vídeo. No menu principal, deve-se selecionar *Video -> Filters*, abrindo-se a janela *Filters*. Pode-se clicar na opção *Add* e selecionar um filtro dentre os filtros disponíveis. Pode-se, ainda, escolher a opção *2:1 Reduction* ou *2:1 Reduction (High Quality)*. Com essas opções o arquivo será reduzido à quarta parte. Usando o filtro *Resize*, deve-se informar os tamanhos desejados (2:1 resulta em 176X210 pixels). Para visualizar as novas dimensões, deve-se selecionar *File -> Preview*. Se as novas dimensões estiverem corretas, pode-se salvar como AVI. Na caixa *WAV Audio File* deve-se informar o arquivo de áudio pretendido para sonorizar o vídeo; por fim, pode-se salvar como arquivo AVI.

#### **4.2.11 Usando Filtros para Legendas**

A ferramenta VirtualDub suporta a inclusão de filtros externos (arquivos que auxiliam em tarefas extras). Um dos mais interessantes é o filtro que permite acrescentar legendas ao vídeo. Para usar um filtro externo qualquer, deve-se fazer o *download* e instalá-lo em separado. Após fazer o download do filtro de legendas (*Subtitles*), para usá-lo deve-se criar um diretório (pasta) chamado *plug-ins* dentro do diretório onde foi instalada a ferramenta VirtualDub, extraíndo nesse novo diretório o arquivo VDF (com filtro). Dessa forma, a ferramenta VirtualDub carregará automaticamente o filtro em sua inicialização. Para agregar legendas a um filme, deve-se selecionar *Video -> Filters* e depois o botão *Add*. Na lista *Add Filter*, deve-se selecionar o filtro *Subtitler*. Será exibida a janela *Subtitler: Configuration*, na qual deve-se indicar o arquivo com as legendas (um arquivo com a extensão SSA). A ferramenta Virtual Dub traz um vídeo de exemplo (Gray.avi) um outro de legendas (Demo.ssa), que podem ser usado para testes.

#### **4.2.13 Ajustando o Tamanho da Imagem na Captura**

Em alguns computadores, a ferramenta VirtualDub captura imagens em 768X576 pixels; em outros, em 640X480 pixels. Essa diferença entre capturas no sistema PAL e NTSC pode ser corrigida. O PAL opera com 625 linhas em 50Hz, e o NTSC opera com 525 linhas e 59,94 Hz. Além disso, o PAL captura 25 quadros por segundo, enquanto o NTSC captura 30 quadros por segundo.

#### **4.2.14 Capturando Arquivos Grandes**

A ferramenta VirtualDub não permite a captura de arquivos maiores do que 4GB. Para capturar um arquivo maior que 4GB, é necessário usar uma plataforma de 64bits, como é o caso do Windows XP ou Seven, juntamente com sistema

de arquivos NTFS. No entanto, é possível contornar essa situação, selecionando *File -> Capture AVI*, e marcando a opção *Capture/Enable Multisegmented Capture*, definindo os valor dos intervalos (*thresholds*) para 50MB.