

ARTIGOS

DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÃO E A TECNOLOGIA DO CD- ROM

Cláudio J. Brito

Departamento de Coordenação da Informação
Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS)
20037 Washington, D C

EUA

RESUMO

Alguns aspectos da utilização das novas tecnologias em sistemas de informação são abordados, bem como a aplicação da tecnologia dos discos ópticos, particularmente do CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory), descrevendo suas características, custos e utilização. Aponta as implicações do uso do CD-ROM em sistemas de informação e avalia as mudanças que poderão ocorrer no processo de disseminação de informação de interesse permanente e geral, em países menos desenvolvidos.

1 - INTRODUÇÃO

Não são poucas as tentativas mal sucedidas de incorporação de novas tecnologias em países menos desenvolvidos. Talvez pelo desnível cultural existente entre o país produtor e o consumidor da tecnologia emergente, a adoção de novos processos ou produtos criados por grupos sociais mais desenvolvidos acaba por criar dependências incômodas, quando não provoca dificuldades maiores do que aquelas que se queria resolver inicialmente.

E recomendável, portanto, que se analise cuidadosamente qualquer nova tecnologia que esteja disponível para uma sociedade menos evoluída, antes que, até mesmo por uma questão de pura imitação, a referida novidade venha a ser adotada de maneira inconsequente.

Por essa razão será discutida uma aplicação da tecnologia dos discos ópticos, particularmente a que se refere ao CD-ROM, abreviatura de *Compact Disc Read Only Memory*. O CD-ROM é basicamente um derivado do disco digital de áudio ou disco compacto, ou CD, ou ainda "disco laser", como por vezes é chamado. Ao invés de conter música, o CD-ROM armazena informação, como se fosse um disco flexível inapagável e de enorme capacidade.

Alguns aspectos da tecnologia serão expostos ao mesmo tempo em que se avalia as mudanças que poderão ocorrer no processo de disseminação de informação estável de interesse geral em países menos desenvolvidos, onde, via

de regra, os serviços de telecomunicações são quase sempre ou de baixa qualidade, ou excessivamente caros.

2-OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

É desnecessário enfatizar a importância da informação. Além da escassez de recursos financeiros, é a crônica falta de informação que distingue os países do terceiro mundo dos outros mais avançados.

Até hoje, a implantação de sistemas de informação naqueles países tem seguido os modelos tradicionais criados para as sociedades mais desenvolvidas.

Os sistemas de informação tradicionais são aqueles configurados para reter, de forma organizada, os dados sobre determinado tema geral e mantê-los à disposição de um conjunto de usuários por meio de uma rede pública de telecomunicações, como representado na Figura 1.

Esquemáticamente, a Figura 1 mostra um sistema composto por três blocos funcionais principais:

1 - Coleta de Dados.

Esse componente, que é intensivo em mão-de-obra, compreende a coleta dos dados propriamente dita, a transcrição dos mesmos para algum tipo de meio adequado ao uso de computadores e, finalmente, a verificação da validade da

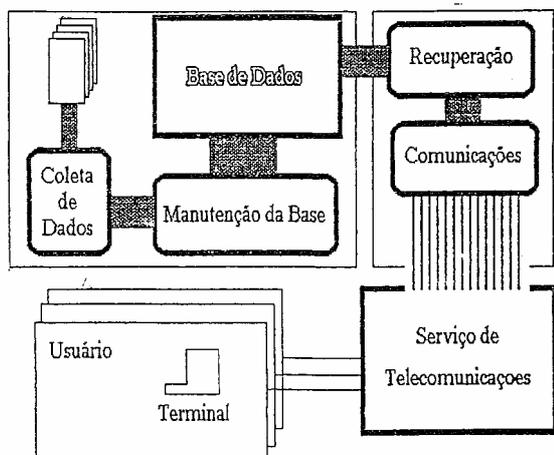


Figura 1 - Sistema de informação Tradicional

informação para futuro armazenamento numa base de dados.

2. Manutenção da Base de Dados.

Os dados verificados e gravados, em um meio compatível, são integrados à informação já existente na base de dados, por inclusão, eliminação ou simples modificação, de maneira que nunca seja afetada sua sempre pronta e eficiente recuperação pelos usuários.

3 — Disseminação da Informação

A informação armazenada permanece à disposição dos interessados, que poderão buscá-la a qualquer momento usando terminais remotos ligados ao computador central por meio de um serviço de telecomunicações.

Resumidamente, esse é o modelo de sistema de informação utilizado universalmente. Quando ele é adotado em países com níveis distintos de desenvolvimento, seu funcionamento será idêntico para ambos, porém, seus resultados práticos serão totalmente diversos, sobretudo quando o sistema se destina ao uso público.

Os sistemas de informação para uso restrito, que também obedecem ao mesmo modelo geral, caracterizam-se pela rapidez e frequência com que seu conteúdo deve atualizar-se e pela síntese que promovem em um grande volume de dados esparsos convertendo-os em poucos indicadores de grande valia.

Tipicamente, seu módulo de disseminação atende a uma comunidade reduzida e especializada, que emprega a informação obtida para aumentar sua produtividade. Estão nesse caso os

sistemas de informação empresarial que são alimentados por dados administrativos e financeiros para produzir relatórios que visam melhorar a gerência dos negócios da empresa.

Sistemas desse tipo justificam-se por si mesmos. Resultam tipicamente de um investimento com retorno imediato, para um grupo limitado de interessados. São bem diferentes, portanto, dos sistemas de interesse geral, mais voltados para o conhecimento, quase sempre menos dinâmicos e mais volumosos, que atendem a largas parcelas da sociedade produzindo resultados excepcionais a longo prazo.

Considerando o sistema de informação dessa natureza, mais voltado para a disseminação de conhecimento, a comparação entre os problemas resultantes de sua utilização, conforme ela seja feita em países com maior e menor grau de desenvolvimento, apresenta peculiaridades interessantes. Cada um dos módulos que compõem o sistema é afetado de maneira diferente.

As dificuldades com o módulo de coleta de dados são em geral equivalentes para qualquer país, seja ele mais, ou menos desenvolvido. Enquanto os países menos avançados podem coletar dados a custos baixos por disporem de mão-de-obra abundante e barata, ainda que despreparada, os países mais avançados, por seu lado, contam com uma larga base de informação já disponível, além de pessoal especializado que tende a agilizar todo o processo de coleta. O balanço entre custo e rendimento da operação faz com que os problemas gerados por esse sejam comparáveis em ambos os casos.

O desequilíbrio em favor dos países mais desenvolvidos vem da rentabilidade obtida pelos outros módulos de um sistema de informação típico.

Via de regra, os sistemas de informação de acesso público em países desenvolvidos são explorados pelo setor privado como atividade altamente lucrativa. Os custos do armazenamento dos dados, assim como da sua manutenção feita em grandes computadores, são cobertos pela receita auferida com a comercialização da própria informação. Isso decorre principalmente da melhor formação educacional das sociedades mais favorecidas, que tende a ampliar em muito o mercado consumidor de conhecimentos.

Nos países do terceiro mundo, a maioria da população não está ainda consciente da importância da informação como propulsora de seu próprio desenvolvimento, razão pela qual, somente investimentos governamentais podem arcar com os

altos custos da implantação de um sistema de informações para uso público.

Adotando modelo convencional, os governos aplicam grandes somas para criar sistemas de informação que acabam por beneficiar apenas uma minoria da sociedade, minoria essa que, percebendo o poder da informação, usa-o com habilidade para distanciar-se ainda mais da maioria menos esclarecida. É um processo perverso.

A desvantagem dos países mais pobres não pára aí. Normalmente, os grandes investimentos iniciais requerem a ajuda de empréstimos externos ou doações de organismos internacionais. Vencida a etapa de implantação, as dificuldades tornam-se muito maiores devido aos altos custos de manutenção. O pessoal especializado necessário para a manutenção de um sistema de informações típico é escasso e caro. Geralmente, os governos não dispõem de verbas de custeio, assim como são raras as agências de fomento que aceitam contribuir com esse tipo de aporte de recursos.

Os problemas criados pelo módulo de disseminação tornam a diferença do que ocorre nos países em níveis diferentes de desenvolvimento ainda mais dramática.

Nos países mais desenvolvidos os sistemas públicos de comunicação são altamente eficientes, acessíveis em qualquer região e baratos. Em contrapartida, para o terceiro mundo, esse tipo de serviço, mesmo quando é tecnologicamente atualizado, não está disponível em toda parte e tem custos muito altos.

O poder aquisitivo médio das sociedades mais avançadas viabiliza a exploração das comunicações por empresas privadas lucrativas em permanente competição entre si. Essa disputa pela preferência de um grande mercado faz com que os preços praticados caiam acentuadamente. Nos países onde o governo é o único investidor para o estabelecimento de serviços de comunicação, o capital inicial aplicado, quase sempre proveniente de empréstimos externos, tem que ser recuperado rapidamente através de penosas tarifas, geralmente fixadas livremente pelo governo.

Forma-se então um círculo vicioso. A sociedade, para desenvolver-se e aumentar seu poder aquisitivo, necessita, entre outras coisas, de informação, seja sob a forma de programas educativos, ou de conhecimento adquirido de fontes acessíveis. Ambos os métodos apresentam grandes dificuldades.

A aquisição de conhecimentos provenientes de sistemas de informação virá sempre agravada pelos altos custos da comunicação, tornando improvável sua utilização como um eficiente estimulador de progresso social.

De forma característica, os sistemas de informação ligados a redes de telecomunicações são ainda penalizados por gerarem maiores custos, tanto na implantação, como manutenção da instalação central.

As exigências impostas pelos programas e equipamentos que conduzirão as comunicações são responsáveis por volta de sessenta por cento, ou mais, do preço de um computador capaz de manejar esse tipo de sistema. Além disso, uma dessas instalações necessitará não só de especialistas em computação, como também de peritos em telecomunicações.

Em resumo, para que um país menos desenvolvido possa estabelecer com bons resultados um sistema público de informações, seguindo o modelo tradicional, deverá tanto investir no centro de computação que irá abrigar o sistema, quanto mantê-lo adequadamente pelo aporte permanente de recursos de custeio de razoável monta. Será ainda recomendável que distribua terminais aos seus usuários, subsidiando suas despesas com as telecomunicações e que, em alguns casos, promova o próprio uso das informações disponíveis através de campanhas publicitárias de esclarecimento.

3 - O CD-ROM E OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Para que o impacto da tecnologia do CD-ROM sobre o modelo convencional de sistemas públicos de informação possa ser avaliado, convém alinhar algumas de suas características principais. Uma descrição mais detalhada do CD-ROM será dada mais adiante.

O CD-ROM é um disco de plástico que obedece a padrões internacionais e é reproduzido da mesma forma que o disco compacto digital para áudio, amplamente conhecido pelos apreciadores da música. Como o disco de áudio, ele também não pode ser apagado.

A única diferença do CD-ROM para o disco de áudio está na maior exigência com relação à detecção e correção de erros de leitura, no primeiro. Se por defeito de fabricação um disco de áudio apresentar um erro de leitura em um de seus trechos, ele será detectado e eliminado. Entretanto, o silêncio provocado por sua ausência será imperceptível, mesmo para os ouvidos mais apurados. Como o CD-ROM serve para

armazenar dados, nem mesmo um único erro será tolerado.

O fato de custar por volta de dez dólares por unidade, poder reter 550 milhões de *bytes* (correspondendo a 1 578 discos flexíveis de um IBM PC ou ao texto equivalente a mil livros de duzentas páginas cada um) e ser produzido da mesma forma que um dispositivo destinado a um amplo mercado consumidor como o CD de áudio, faz do CD-ROM o melhor meio possível para a disseminação de informações estáveis, em larga escala.

Apenas considerando a capacidade de armazenamento do disco, podemos modificar, como na Figura 2, a representação esquemática de um sistema de informação.

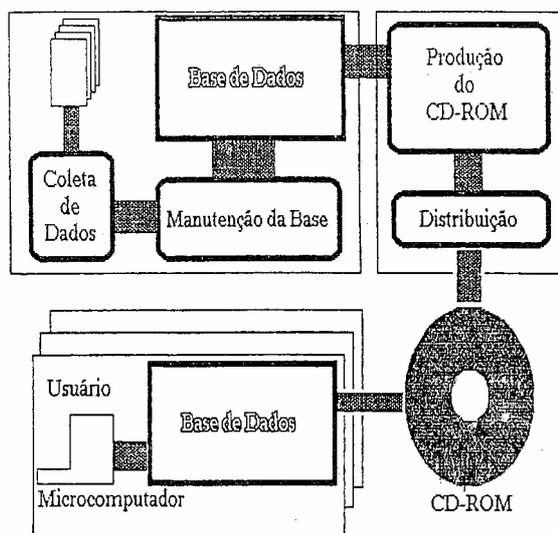


Figura 2 — Sistema de Informação baseado em CD-ROMs

Pelo emprego do CD-ROM, o sistema será representado com seus módulos de coleta de dados e de manutenção da base de dados inalterados. Mudará, porém, todo o seu módulo de disseminação.

Em realidade, embora conceitualmente a manutenção da base permaneça como uma função ainda presente, várias de suas características se alteram significativamente.

O módulo de disseminação será reduzido ao procedimento periódico de converter o conteúdo da base de dados para CD-ROMs e distribuí-los na quantidade desejada.

O processo em si é muito simples. E como se fosse tirada uma fotografia da base de dados no computador central em um determinado momento e a partir de seu negativo fosse feito um grande número de cópias. Se os programas do computador central, usados para recuperação da informação, oferecerem versões compatíveis em microcomputadores, um pequeno computador pessoal poderá ver a mesma base de dados como se fosse o sistema central.

Assim sendo, o sistema de comunicações e dos terminais são substituídos, respectivamente, pelo pequeno disco enviado pelo correio e por pequenos computadores equipados com leitores especiais. A grande vantagem da nova tecnologia, portanto, é a possibilidade que o CD-ROM oferece de permitir o acesso a toda a informação contida numa base de dados, em qualquer lugar e a qualquer hora, sem que se tenha que pagar por qualquer tipo de comunicação.

Vale observar, por outro lado, que o computador central, não tendo que gerenciar as comunicações, não necessitará dos equipamentos e programas destinados a esse fim. Além disso, como não terá que gerenciar a comunicação com vários terminais e concorrentemente administrar o acesso à base de dados, os seus requisitos de potência e rapidez serão mínimos.

Em outras palavras, bastaria empregar um minicomputador equipado com um grande espaço de armazenamento em discos magnéticos, que fosse capaz de, mesmo com alguma lentidão, manter a base de dados atualizada. Afinal, como vimos, a informação contida em bases de interesse público é normalmente estável, não exigindo alterações imediatas, frequentes ou de grande monta.

Portanto, o custo da implantação de um sistema desses será bem inferior ao convencional, assim como também serão muito menores as despesas de custeio necessárias a sua manutenção. O computador central será bem menor e mais barato, além de manter-se com um mínimo de pessoal especializado.

4-A DISSEMINAÇÃO DA INFORMAÇÃO VIA CD-ROM

A disseminação de informação por meio do CD-ROM envolve basicamente a produção e a distribuição dos discos.

Assim sendo, convém examinar o processo produtivo dos referidos discos, além dos métodos empregados para a gravação e reprodução da informação neles contida.

A informação é armazenada em um CD-ROM sob a forma digital, isto é, consiste em uma longa fila de códigos compostos por zeros e uns que representam números, letras e outros sinais gráficos. Isso vale tanto para o CD-ROM, como para o disco compacto de áudio (CD), onde o valor do nível do sinal, correspondente a um som em um dado instante, é medido e convertido em um número representado na base de numeração dois.

No caso do CD-ROM, os códigos em sequência (correspondentes a um texto, por exemplo), contidos na memória de um computador, passam por um processo de conversão que os transforma em outros equivalentes, que alinham-se em uma fila composta por trechos de extensão variável contendo apenas zeros intercalados por um algarismo 1, como na Figura 3.

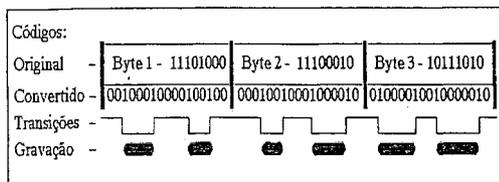


Figura 3- Conversão de Códigos Normais de Computador para Códigos CD-ROM

A aplicação do método de conversão de códigos faz com que dois uns nunca apareçam juntos na sequência, mas estejam sempre separados por um trecho contendo zeros. Esse recurso permite a geração de um sinal, apenas quando aparecer um algarismo 1, como uma mudança na monótona sequência de zeros. Isso é feito para superar problemas técnicos típicos de processo de gravação dos discos ópticos.

A matriz de um CD-ROM é criada pela gravação física de uma espiral composta por diminutas depressões alongadas, estreitas e curvas, ao longo da superfície de um disco especial. A espiral parte do centro do disco em direção a sua borda.

Tanto o início como o fim de cada pequena depressão ou *p/t*, como é chamada em inglês, determinará uma transição que marca o aparecimento de um "1" ao fim de um trecho com zeros, como mostra a Figura 4.

A partir da matriz feita dessa maneira obtém-se, por moldagem direta, uma forma metálica que servirá para a replicação dos discos. Devido ao processo de moldagem, a forma ou estampo, como se fosse um carimbo, apresentará em sua superfície uma

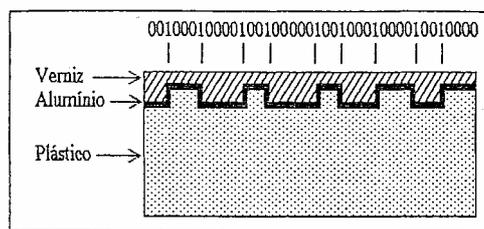


Figura 4- Correspondência da sequência binária com a sucessão de depressões sobre a superfície do CD-ROM

longa espiral de pequenas elevações correspondentes às depressões da matriz.

O estampo metálico servirá então como forma para a injeção de um plástico especial, que, além de possuir grande transparência, é extremamente resistente (é normalmente usado em janelas à prova de balas).

Depois de solidificado, o disco de plástico injetado recebe sobre sua superfície, que contém as pequenas depressões, uma camada muito fina de alumínio e a seguir um verniz denso e resistente, sobre o qual será impresso o rótulo. A partir desse ponto, o disco estará pronto para os procedimentos de teste, embalagem e expedição.

O que acaba de ser descrito é o processo de produção tanto de discos compactos de áudio, como de CD-ROMs.

A reprodução do programa gravado se dá da mesma forma para os dois tipos de disco.

O raio de luz de um laser de baixa potência é apontado para a parte inferior do disco, oposta àquela que recebe o rótulo. Um delicado e preciso dispositivo de controle faz com que o fino ponto de luz produzido pelo laser siga a espiral, que, por sua vez, é vista por ele como se fosse uma longa fila de pequenas elevações. Nos intervalos entre elevações, a luz emitida pelo laser encontra a parte plana da superfície aluminizada do disco, refletindo-se integralmente em direção à sua origem, sendo detectada por uma célula fotos sensível.

Em contrapartida, quando a luz atinge uma das elevações ela se reflete em todas as direções, não retornando com a mesma intensidade à sua fonte, fazendo com que a célula fotossensível não seja excitada adequadamente.

A transição entre as duas diferentes intensidades da luz incidente sobre a célula

determinará um 1 que surgiu em meio a uma fila de zeros, permitindo assim restabelecer, com exatidão, a sequência binária originalmente gravada.

Embora o conhecimento dos aspectos relevantes do funcionamento de um CD-ROM não seja essencial, poderá facilitar a compreensão do processo de disseminação da informação conduzido por seu intermédio. Como já foi mencionado, a disseminação se processa por meio da produção e posterior distribuição dos discos.

A produção de CD-ROMs pode ser dividida em três fases principais:

1. Preparação da Informação (*Premastering*).

Nesta fase os arquivos que compõem a base de dados são organizados com vistas a otimizar os tempos médios de acesso do disco que será produzido e em seguida convertido para fitas magnéticas de nove trilhas, obedecendo ao formato especificado pelo fabricante da matriz. A rigor, essa fase compreende todo o trabalho realizado até chegar-se às fitas magnéticas.

2. Criação da Matriz (*Mastering*).

As fitas preparadas na fase anterior são remetidas a uma das empresas especializadas para criação da matriz, que basicamente fazem a conversão de códigos e criam a forma para replicação. Se o formato exigido para as fitas for rigorosamente obedecido e se elas não apresentarem erros durante a leitura, essa etapa não apresenta dificuldades e pode ser cumprida em poucos dias. O preço da criação da matriz é dado em função tanto do prazo de entrega desejado, assim como do número de matrizes que se espera contratar durante um ano.

3. Replicação (*Replication*).

Normalmente, a mesma empresa, contratada para a função da matriz, se encarrega da replicação dos discos. O preço unitário do CD-ROM dependerá da quantidade encomendada. Quanto maior o número de discos, menor será seu preço por unidade.

Em geral, os CD-ROMs são entregues já colocados nos mesmos estojos plásticos usados para os discos de áudio, os quais são embalados em caixas de papelão.

A partir desse ponto a disseminação se completará pela distribuição dos discos à rede de usuários.

5 - OS CUSTOS ENVOLVIDOS

Quando se examina a aplicação de uma nova tecnologia que chega ao mercado, um dos fatores decisivos quanto a sua viabilidade é seu custo em função dos benefícios que poderá produzir. Entretanto, será também recomendável que se investigue a tendência de seu custo ao longo do tempo e, principalmente, a expectativa de duração de sua vida útil. Entenda-se por vida útil, o tempo que decorrerá até que a referida tecnologia seja inteiramente suplantada por outra mais moderna.

Os preços para criação da matriz de CD-ROM evoluíram no tempo da forma apresentada pela Tabela 1. A tabela vale para quem pretende produzir até cinco matrizes por ano.

O prazo de entrega que aparece nas tabelas corresponde ao tempo decorrido entre a entrega das fitas ao fabricante e a posterior remessa dos discos acabados, incluindo também o tempo necessário para a criação da matriz e replicação.

Tabela 1 -Evolução dos preços para produção da matriz CD-ROM

Prazo de Entrega	Maió 1986	Novembro 1986	Setembro 1987
	US\$	US\$	US\$
20 dias	4 000,00	4 000,00	3 600,00
10 dias	5 200,00	5 000,00	4 700,00
3 dias	7 000,00	7 000,00	6 500,00

Para que se tenha uma ideia da variação de custo em função da maior frequência anual de produção de matrizes, a Tabela 2 mostra os preços vigentes em setembro de 1987, para a criação de seis a 24 matrizes por ano.

Tabela 2 -Preço por matriz (de 6 a 24 matrizes por ano)

Prazo de entrega	Setembro 1987
	US\$
20 dias	2 700,00
10 dias	3 600,00
3 dias	4 800,00

Assim como ocorre com a criação da matriz, o preço unitário para a replicação dos discos também vem mostrando uma tendência de baixa acentuada. Tanto é assim, que até a divisão das faixas em que o preço é fixado vem mudando

através do tempo. A Tabela 3 mostra dados correspondentes a diferentes datas, em que, não só os custos variaram, como também as quantidades a que eles se referem se configuram de maneira diversa.

Tabela 3 -Preços para replicação de CD-ROMs em função da quantidade produzida.

Maio 1986		Novembro 1986		Setembro 1987	
	US\$		US\$		US\$
1-99	30,00	1-99	20,00	1-50	17,00
-	-	-	-	51-100	6,75
100-249	20,00	100-499	15,00	101-300	6,00
250-499	15,00	-	-	301-500	5,50
500-999	10,00	500-499	10,00	501-1 000	5,00
1 000-4 999	7,50	1 000+	7,50	1001+(Negociar)	-
5 000+	6,00	5 000 (Negociar)	-		

Com relação aos dados acima, convém observar que todos os fornecedores estabelecem para a primeira faixa (de 1 a 99 ou de 1 a 50) um valor mínimo, que de um modo geral obriga a que o número de discos produzidos esteja por volta de 1 00.

A Tabela 3 não só mostra uma forte tendência de baixa de preços ao longo do tempo, como deixa antever a redução da quantidade a partir da qual a negociação para que se obtenha preços mais favoráveis é admitida. Em maio de 1986 a possibilidade de negociação não era sequer mencionada, em novembro do mesmo ano, lotes maiores que 5 000 poderiam ter seu custo negociado e já em setembro de 1987 a condição limite baixava para uma produção maior do que 1 000 unidades.

Se nos fixarmos em uma produção pouco acima de 100 unidades podemos constatar que o preço unitário que era de 20,00 dólares em maio de 1986, passou para 15,00 em novembro e chegou a 6,00 em setembro de 1987.

Considerando os preços de setembro de 1987, tanto para a criação da matriz como para a replicação, (Tabela 4), pode-se construir o Gráfico 1, que dá o custo unitário do disco em função da quantidade produzida.

Tabela 4-Preços de setembro de 1987 para criação da matriz e replicação de CD-ROMs.

Quantidade	Preço	Custo Global	Custo Unitário
	US\$	US\$	US\$
1 a 50	17,00	4 450,00	89,00
51 a 100	6,75	4 275,00	42,75
101 a 300	6,00	5 400,00	18,00
301 a 500	5,50	6 350,00	12,70
501 a 1 000	5,00	8 600,00	8,60
Mais de 1 000	***	***	***

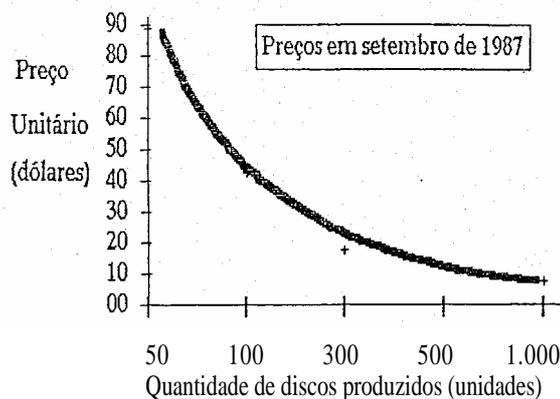


Gráfico 1 - Custo unitário global do CD-ROM em função da quantidade produzida

O custo do leitor de CD-ROM, que se acopla a um microcomputador, é outro aspecto que deve ser considerado.

O leitor de CD-ROM usa os mesmos mecanismos empregados nas unidades de disco compacto de áudio que vão ligadas a aparelhos de som. A única diferença encontra-se nos circuitos eletrônicos. Embora o dispositivo para CD-ROM não necessite dos filtros usados para reprodução de música por que a própria saída digital é utilizada, os circuitos encarregados da detecção e correção de possíveis erros de leitura, são muito mais elaborados.

O preço dos leitores, que durante 1986 custavam mais de mil dólares no mercado americano, atingiram em setembro de 1987 a marca dos US\$ 570,00 dólares, seguindo a tendência de seus similares empregados para a reprodução de som, que já chegam a custar US\$ 150,00. Assim como ocorre com o preço, também o tamanho da unidade vem diminuindo de forma significativa.

A tendência de baixa nos preços dos discos e leitores, entretanto, não se origina apenas da ampliação no emprego do CD-ROM, que apenas começou. Ela está fortemente influenciada pela demanda existente no mercado consumidor de música nos países mais avançados, onde o CD de áudio se prepara para eliminar o disco de acetato dentro de muito pouco tempo.

Esse aspecto é importante por duas razões: faz com que a tendência de baixa dos preços continue e ainda permite que se antevêa que a tecnologia permanecerá competitiva por um longo tempo. O espaço já conquistado pelo disco compacto de áudio inviabilizará a introdução de qualquer outro formato para o mercado consumidor, por um tempo razoável.

A estreita ligação do CD-ROM com um produto de grande mercado traz outras vantagens. A demanda do mercado fonográfico vem forçando a construção de fábricas de discos digitais e equipamentos de transcrição, em várias partes do mundo, permitindo que o CD-ROM seja replicado e usado sem maiores dificuldades em qualquer país ou região.

6 - DA TEORIA À PRÁTICA

O Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME), localizado em São Paulo, é uma instituição vinculada à Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), que há 20 anos se dedica a produzir e manter referências bibliográficas no campo da saúde.

Mais recentemente, estas referências passaram a formar uma base de dados instalada em um minicomputador. A base de dados de Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS) contém as informações processadas pela BIREME e por inúmeros outros centros de documentação espalhados por toda a América Latina.

Infelizmente, o mandato de coletar, processar e disseminar informação sobre saúde para a região não tem sido cumprido pela BIREME com a eficiência desejada. Para isso, têm contribuído a crônica escassez de recursos que impede a instalação de um computador de maior porte e, principalmente, as enormes dificuldades causadas pelo custo e qualidade dos sistemas de telecomunicações existentes entre os países da região e dentro de alguns deles.

Tentando superar os obstáculos que sempre impediram a ampla disseminação da informação contida na BIREME, a OPAS, através de sua Coordenação de Informação (DIC), decidiu experimentar a aplicação do CD-ROM para aquele fim.

Assim sendo, uma parte da base de dados LILACS foi transferida de São Paulo para um microcomputador instalado na sede da OPAS em Washington, por meio de fitas magnéticas gravadas no formato padrão ISO 2709. As referências bibliográficas exportadas dessa maneira foram importadas pela versão para microcomputadores do mesmo sistema de gerência de banco de dados usado na BIREME.

A base de dados instalada no microcomputador passou então por todas as fases de preparação já descritas, até chegar à produção de 100 discos CD-ROM experimentais.

A experiência, além de oferecer uma visão clara de todos os aspectos envolvidos no processo, permitiu que se chegasse a uma série de constatações interessantes.

Ficou patente que o ciclo produtivo é relativamente simples e pode ser rotinizado, permitindo a edição periódica de discos de maneira rápida e econômica. Ficou evidente também que a tecnologia é aberta e suficientemente padronizada a ponto de evitar a futura exploração de algum tipo de dependência.

Embora o leitor de CD-ROM seja bem mais lento que as unidades de disco magnético para mover a cabeça de leitura no sentido radial, o tempo de resposta médio para buscas na base de dados foi semelhante ao de um terminal assíncrono comum cumprindo a mesma função. Depois que o primeiro dado buscado aparece na tela, o restante da informação chega com muita rapidez. Isso se deve à grande velocidade de transferência em série, que é uma característica imposta aos leitores pelo próprio disco.

Em síntese, o CD-ROM experimental mostrou um desempenho acima do esperado, não causando qualquer reação negativa por parte dos usuários consultados.

A única restrição feita centrou-se na dificuldade do diálogo do usuário com o programa gerenciador da base de dados. Como se trata da versão para microcomputadores de um sistema originalmente desenvolvido para máquinas de grande porte, o diálogo é dirigido para especialistas em documentação, muito diferente, portanto, do que se espera encontrar em um computador pessoal.

A origem do problema é a grande capacidade do CD-ROM, que é mais compatível com a dos sistemas de maior porte. Enquanto os programas normalmente usados em microcomputadores não têm meios para usar os 550 megabytes do disco, os programas derivados de grandes sistemas, que conseguem acessar toda aquela capacidade, não oferecem as facilidades de manejo que os usuários de microcomputadores se acostumaram a encontrar.

Do ponto de vista menos técnico, como resultado complementar, a produção do primeiro CD-ROM experimental na OPAS comprovou mais uma vez a importância da demonstração prática de uma teoria, para que sua aceitação seja assegurada. Apesar de todos os estudos, discussões e palestras de divulgação feitas nos últimos dois anos, foram poucos os que se interessaram pela idéia, até mesmo dentro da Organização.

Bastou entretanto que vissem o disco pronto e assistissem a uma demonstração de seu funcionamento, para que passassem a cercá-lo do maior entusiasmo.

Esse entusiasmo vem provocando conseqüências surpreendentes, sequer imaginadas na época do início da experimentação. Até por que estavam fora do objetivo principal, que era resolver o problema da disseminação da informação.

Depois que o CD-ROM experimental ficou pronto, vários outros centros vinculados à OPAS, que nunca se preocuparam em integrar-se à rede da BIREME ou contribuir com suas referências para a base LILACS, passaram a demonstrar um enorme interesse por uma estreita cooperação, provocando indiretamente uma desejável padronização nos formatos e métodos empregados por eles.

Esse fato inesperado deve conjugar-se ao incentivo que os centros de documentação nacionais coordenados pela BIREME terão a possibilidade de, pela primeira vez, terem acesso às referências que vêm produzindo há tanto tempo. É de se esperar, portanto, que a base de dados LILACS tenha um crescimento vertiginoso beneficiando toda a região.

Foi possível constatar, ainda, que mesmo com uma grande expansão, a base de dados administrada pela BIREME não ocupará toda a capacidade de um CD-ROM, pelo menos nos próximos três anos. Assim sendo, já se pensa em oferecer o espaço que ficar livre para que outras Organizações afins o usem de forma cooperativa, baixando ainda mais o custo do processo, através da divisão das despesas de criação da matriz e do aumento significativo no número de discos produzidos em cada edição.

7 - O FUTURO DO CD-ROM NA OPAS

Os bons resultados obtidos com o CD-ROM experimental criado na OPAS fizeram com que se procurasse imediatamente tornar a produção dos referidos discos em operação de rotina. Com isso, se pretende que a disseminação de informação contida em bases de dados se processe a intervalos de tempo regulares e sem dificuldades.

Em novembro de 1987 se iniciou um projeto especial que visa definir os procedimentos necessários para conduzir a produção rotineira de discos contendo a base de dados LILACS da BIREME e estabelecer uma rede básica de centros latino-americanos de documentação em saúde, equipados com leitores de CD-ROM.

Durante o desenvolvimento do referido projeto, o conteúdo de outras bases de dados administradas por outros centros vinculados à OPAS será paulatinamente integrado à base LILACS. Espera-se também incluir, nas duas edições do disco previstas para 1988, um número crescente de referências exportadas por grandes bases de dados internacionais no campo da saúde e afins, que sejam de interesse dos países da região.

Também está nos planos da OPAS, tentar a produção cooperativa de discos em conjunto com outras Organizações similares, assim como de buscar o estabelecimento de canais para troca de informações entre as agências que se utilizem do CD-ROM, para manter uma lista atualizada dos pontos que já dispõem de leitores para esses discos. Essa lista poderá contribuir muito para ampliar a cobertura da disseminação da informação, enquanto minimizar o investimento com a compra de máquinas.

A avaliação de bases de dados comerciais, disponíveis em CD-ROM e dedicadas ao campo da saúde, será outra atividade que deverá converter-se em rotina, já que diversas bases desse tipo estão chegando ao mercado.

Enquanto o processo de edição do disco, com a base de dados de referências bibliográficas, estiver passando de seu estágio experimental de hoje, para a produção regular, se iniciarão os estudos iniciais quanto à viabilidade do emprego do CD-ROM para armazenar textos completos e pacotes de treinamento baseados em sistemas especialistas, que poderão conter não só informação textual, como também imagens e possivelmente sons.

Embora a tecnologia para tudo isso já esteja a mão, cada uma das aplicações mencionadas envolve uma série de outros fatores, muitos dos quais não tecnológicos, que precisam ser investigados em detalhe.

8 - CONCLUSÕES

Quando a informação que se pretende organizar for muito volátil, perdendo a atualidade a prazos muito curtos, o emprego do modelo tradicional de sistema ligado a serviços de comunicação será o mais indicado. Afinal, o custo de um sistema desses deverá compensar-se pelos benefícios trazidos pela informação mais atualizada.

Entretanto, se a informação for de natureza estável, algumas considerações adicionais deverão ser feitas antes da escolha de um modelo de sistema.

Em lugares onde os serviços de comunicações forem de fácil acesso, eficientes e baratos, uma acurada comparação entre os custos do modelo convencional de sistema e do que usa CD-ROMs deverá ser feita. Nos países mais desenvolvidos os custos chegam a ser comparáveis para os dois modelos. O desempate poderá dar-se em função da independência e autonomia oferecida por um microcomputador que não estará envolvido em linhas telefônicas ocupadas ou tempos de resposta instáveis.

Entretanto, quando um sistema de informação não volátil e de larga audiência precisar ser instalado em um país menos desenvolvido com seu típico quadro de problemas, a solução baseada em CD-ROMs deverá merecer consideração especial por várias razões. Entre elas:

1 - O sistema central que contém e gerencia a base de dados requer um menor investimento inicial e um mais baixo custo de manutenção.

2 - Do ponto de vista do sistema central, o custo da disseminação da informação se reduz a despesas que podem ser orçadas com antecipação, tais como a produção dos discos e as tarifas postais de remessa para sua distribuição. Não são difíceis de prever, portanto, como as dos serviços de comunicações.

3 — Pelo lado do usuário, o custo de um microcomputador, que é maior que o de um terminal, se compensa pelas muitas outras inúmeras aplicações que ele pode ter. Já o leitor de CD-ROM, que representa uma despesa adicional, também pode ser usado para acesso a muitas outras bases de dados comerciais ou não. Afinal, bases como MEDLINE e ERIC já estão à disposição no mercado americano.

Uma vez instalado, o equipamento do usuário funcionará como se fosse o próprio sistema central, disponível todo o tempo, com custo de manutenção equivalente ao de um simples microcomputador

4 - Como o CD-ROM é praticamente idêntico ao CD de áudio, em termos de seu ciclo de produção e dos dispositivos de leitura que usa, o custo, tanto do disco, como do leitor, vai continuar a mostrar a atual tendência de baixa, devido à expansão do grande mercado consumidor de música. Essa vinculação com um grande mercado também assegura que a tecnologia manter-se-á disponível e viável ainda por um bom tempo.

5 - Por já ter nascido como fruto de um padrão desenvolvido e amplamente divulgado por duas grandes empresas internacionais, a tecnologia está

ao alcance de qualquer país interessado em adotá-la. O próprio formato lógico do que vai gravado no CD-ROM já está em vias de ser padronizado pela ISO (International Standards Organization). Esse padrão permitirá o uso de um CD-ROM com a mesma facilidade oferecida por um disco flexível comum.

6-0 desenvolvimento de programas específicos para manuseio de bases de dados contidas em CD-ROMs para uso em microcomputadores faz com que eles sejam simples em concepção e pequenos no tamanho, pois precisam apenas fazer buscas, não necessitando das complicadas rotinas de manutenção. Além disso, os programas orjetados para computadores pessoais oferecem tipicamente um fácil diálogo com os seus usuários, eliminando as barreiras normalmente encontradas nos sistemas convencionais. Não será necessário contar, portanto, com um especialista para buscar a informação desejada.

Todas as considerações feitas levaram em conta apenas a aplicação do CD-ROM para o armazenamento e disseminação de bases de dados. Convém lembrar que uma vez criada uma rede de leitores, outras aplicações serão possíveis.

Por certo essa nova tecnologia tem potencial para mudar em muito a maneira pela qual se usa uma base de dados estável. Entretanto, ela poderá também contribuir para o surgimento de novas aplicações nunca desenvolvidas por falta de um meio apropriado.

Por exemplo, um CD-ROM pode conter todos os textos disponíveis em uma pequena biblioteca. O uso de um desses discos, entretanto, não deve limitar-se a simples cópia dos textos dos livros correspondentes. A informação contida nos livros deve ser transposta, de forma a apresentar, além de algum texto propriamente dito, também figuras animadas, música e narrativas. Além disso, cada trecho de seu conteúdo poderá ser alcançado por meio de palavras-chaves, em lugar da busca através de um índice pouco esclarecedor, como acontece nos livros comuns.

A partir disso, é possível imaginar-se pacotes de ensino comunicando-se por múltiplos meios, com comportamento auto-adaptável ao nível do aluno, por usarem conceitos de inteligência artificial. Nenhuma das técnicas envolvidas é desconhecida, já estão disponíveis hoje. O problema está em fazê-las interagir de forma produtiva.

O CD-ROM é uma das tecnologias de suporte que já está à disposição; bastará, portanto, usar de criatividade para empregá-la em todo o seu potencial.

Artigo recebido em 4 de novembro de 1987

**DISSEMINATION OF INFORMATION AND THE
CD-ROM TECHNOLOGY**

ABSTRACT

Some aspects of the use of the new technologies on information systems are presented as well the application of the technology of the optical

disc, emphasizing the CD-ROM - its characteristics costs and use.

Describes the implication on use of the CD-ROM and the changes that can occur in the process of dissemination of information of permanent and of general interest, on less developed countries.