

HD-DVD VERSUS BLU-RAY

Nuno Moço n. º 49434

Instituto Superior Técnico

Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal

RESUMO

O formato de *DVD* está a mudar, o leitor de *DVD* que assenta hoje no móvel de televisão das nossas casas, será brevemente substituído por um da nova geração.

E eis que chega o *Blu-Ray* e o *HD-DVD* até ao consumidor final. Ambos os formatos oferecem vantagens distintas e inerentes à tecnologia em causa, mas sendo o objectivo final do produto, o mercado multimédia e de entretenimento, serão as diferenças tecnológicas entre os dois produtos de armazenamento de alta densidade, consideravelmente diferentes e vantajosas para levar o consumidor a preferir maioritariamente um em detrimento do outro?

O lançamento comercial de produtos baseados na tecnologia *Blu-Ray* e/ou *HD-DVD* é bastante recente, conta com cerca de um ano. A sua evolução e expansão no mercado vêm de encontro às necessidades emergentes de visualização de conteúdo audiovisual em alta definição. Com o mercado de *HDTV* ainda algo indefinido, a expansão do *DVD* de alta definição pode vir exactamente colmatar a lacuna entre o hardware existente e a disponibilidade de conteúdo multimédia.

Temos dois formatos, com objectivos semelhantes, num mercado que pede interoperabilidade. Será que estamos perante outro caso de *VHS* vs *Beta*? São analisados os dois formatos, as vantagens e desvantagens de ambos e o que se espera do futuro.

Keywords – *Alta Definição, HDTV, Interoperabilidade, armazenamento de alta densidade.*

1. INTRODUÇÃO

No passado, assistiu-se a guerras de formatos de gravação, trazendo à memória o *confronto* entre a tecnologia *VHS* e *Betamax*. No presente, as tecnologias em luta por o seu espaço no mercado, são o *Blu-Ray* e o *HD-DVD*. Ambos

os formatos oferecem ao utilizador um grande espaço de armazenamento, permitindo entre outras coisas a gravação de vídeo de alta definição. Mas a batalha por um espaço no mercado, não é só entre os dois formatos, a guerra mais difícil será destronar o *DVD* como a plataforma preferida pelo utilizador comum. É certo que estes novos formatos de gravação digital oferecem um espaço incomparável para gravação, o que permite, como já referido a gravação de vídeo de alta definição. Mas tem que se ter em consideração que para a visualização desse conteúdo é necessário ter o *hardware* para o efeito. Só recentemente começaram a aparecer no mercado os leitores capazes de ler discos *Blu-Ray* e *HD-DVD*. É de esperar que só daqui a uns dois anos o preço destes produtos seja minimamente apelativo para convencer o consumidor médio a adquirir um. Outro factor que por certo vai trazer alguma relutância na rápida migração entre o *DVD* e os novos discos de alta densidade, será por certo a falta de títulos cinematográficos actual, poucos ainda gravados em alta definição para os novos formatos.

A dificuldade de afirmação dos produtos de alta definição é e será assombrada pelo pouco impacto que as alterações trarão ao consumidor. As vantagens que levaram o mercado a mudar do *VHS* para o *DVD* não são de forma alguma comparáveis à transição do disco de baixa densidade para os novos de alta resolução. A capacidade de selecção de capítulos, não ter que rebobinar a cassete, a qualidade invariável independente do número de visualizações ou condições de armazenamento e claro, o espaço ocupado por um *DVD* em comparação a uma cassete de *VHS*, tipicamente, tecnologia ultrapassada (gravação magnética).

Facto é que no passado o formato *VHS* afirmou-se em relação ao *Betamax* sendo este adoptado mais pelo mercado profissional, já que tecnicamente era superior ao *VHS*. Serão, evidentes as diferenças entre o *Blu-Ray* e o *HD-DVD* para levar o consumidor a decidir-se mais, por um deles? Certo é que a indecisão levou o mercado de *hardware* a lançar recentemente (pela *LG* produtos

capazes de ler os dois formatos. Uma das soluções passará por certo por produtos híbridos, capazes de suportar ambos os formatos e oferecendo retro compatibilidade com o formato antigo de *DVD*. Sendo uma boa solução, economicamente é cara, o que determinará por si uma expansão mais lenta no mercado deste tipo de produtos.

Ambos os formatos são apoiados por diferentes marcas, algumas das mais poderosas no mercado da tecnologia e audiovisuais. A *patrocinar* o *HD-DVD* temos por exemplo a *Toshiba*, *Sanyo*, *RCA*, *Microsoft* e *Intel*. No lado do *Blu-Ray*, por exemplo a *Sony*, *Philips*, *Sun Microsystems*, *Dell*, *Pioneer*, *TDK* e *Apple*. O lançamento das consolas de última geração por parte da *Microsoft* e *Sony*, respectivamente a *Xbox360* e a *Playstation 3* vieram alimentar um pouco a disputa entre os dois formatos. Diferentes estúdios de *Hollywood* apoiam igualmente diferentes formatos, embora o facto da *Sony* com a *Sony Pictures*, controlando a *MGM*, a *Columbia Pictures* e a *TriStar*, entre outras desequilibrar um pouco a balança a favor do formato *Blu-Ray*.

O futuro dos formatos de gravação de alta definição, não acabará por certo no *Blu-Ray* e no *HD-DVD*. Inúmeros formatos de gravação têm sido desenvolvidos nos últimos anos, alguns serão referenciados em capítulos posteriores. Entre eles, possivelmente o mais promissor é a tecnologia holográfica. Esta tecnologia ainda se encontra em desenvolvimento, sendo o *HVD (Holographic Versatile Disc)* o resultado mais concreto da mesma. A tecnologia utiliza dois lasers, um azul-verde e outro vermelho que são emitidos paralelamente para o mesmo ponto, permitindo a leitura de dados da superfície de alumínio, garantindo uma densidade de 3,9 terabytes (1 terabyte = 1000 Gigabytes).

O futuro é promissor, na área, a expansão e difusão dos conteúdos de alta definição assim como convencer o consumidor da mais-valia do aumento de espaço nos discos, através da inclusão de conteúdos extras nas aplicações multimédia, determinará o sucesso dos futuros e presentes formatos. Em último caso, existe sempre o mercado profissional.

2. BLU-RAY

O nome *Blu-Ray* deriva do laser azul/violeta (*blue-violet*) utilizado na leitura da superfície do disco óptico. A principal distinção entre o *Blu-Ray* e um *DVD* da geração corrente é a incomparável capacidade extra de armazenamento de dados. Um disco *Blu-Ray* de uma só camada armazena 25 GB de dados em comparação com os

4.7 Gigabytes de um *DVD* de uma camada. Um *Blu-Ray* de dupla camada armazena total de 50 Gigabytes o que implica 6 vezes mais que um *DVD9* (*DVD* de dupla camada, 8,5 Gigabytes de capacidade) e com uma alta taxa de transferência de dados. Um disco *Blu-Ray* pode armazenar cerca de 9 horas de vídeo de alta definição (HD) e cerca de 23 horas de vídeo de definição standard (SD). No mercado do cinema, esta capacidade de armazenamento é muito importante tendo em conta a visualização de filmes em alta definição. Com codificação MPEG-2, um *Blu-Ray* de camada única, pode conter 135 minutos de filme em HD e ainda ter espaço para mais 2 horas de material extra em formato SD (material bónus, tipicamente encontrado nos *DVDs* actuais, como “Behind the Scenes” por exemplo). Um *Blu-Ray* de dupla camada pode elevar esta fasquia para 3 horas de filme de alta definição e 9 horas de material bónus em definição standard.

Os discos *Blu-Ray* existir nos formatos mostrados na Tabela 1, contendo respectivamente diferentes capacidades de armazenamento de informação.

Tamanho	Camada Única	Dupla Camada
12 cm	25 GB	50 GB
8 cm	7,8 GB	15,6 GB

Tabela 1 - Formatos de Disco *Blu-Ray*

O laser utilizado no sistema *Blu-Ray* é um laser azul-violeta, ao contrário do *DVD* e dos *CDs* que usam um laser vermelho e infravermelho, respectivamente. O laser utilizado no *Blu-Ray* opera no comprimento de onda dos 405 nm, ao contrário do comprimento de onda do laser do *DVD* que é de 650 nm. Por causa desta diferença substancial no comprimento de onda, a capacidade de ler *track pitches* (as pequenas unidades de leitura na superfície do disco) mais pequenos e menos espaçados uns dos outros, faz com que a capacidade do *Blu-Ray* seja bastante superior à do tradicional disco de *CD* ou *DVD*.

Estão definidos quatro perfis para os leitores capazes de ler discos *Blu-Ray*. Um perfil Básico (1.0), introduzido quando os primeiros leitores chegaram ao mercado. Todos os leitores actuais suportam este perfil. A partir de Novembro de 2007, todos os leitores terão que cumprir as especificações do perfil 1.1, que para além de um codificador extra de vídeo e áudio adiciona um suporte mínimo de 256 MB de memória interna. Existe ainda o perfil 2.0, conhecido como *BD-Live* que adiciona suporte para conectividade em rede. O perfil 3, destina-se unicamente a leitores *Blu-Ray* de áudio, não sendo necessário qualquer codificador de vídeo.

Os codificadores (*codecs*) suportados pela norma do *Blu-Ray*, são o MPEG-2, H.264/AVC (ou MPEG-4

Part 10) e o SMPTE-VC1 (norma da Microsoft para competir com o MPEG-4). No áudio o *Blu-Ray* tem suporte para *Dolby Digital AC-3*, DTS e PCM (até 7.1 canais áudio).

Ao contrário dos menus de DVD em aplicações multimédia que eram compostos por imagens pré-renderizadas de segmentos do MPEG, o *Blu-Ray* vai introduzir menus gerados por software, interactivos, com capacidades multimédia superiores. Este software vai ser incluído em todos os leitores de *Blu-Ray* e vai ser implementado pela *Sun Microsystems* utilizando a linguagem Java. Este sistema tem o nome de BD-J e vai ser possível aos leitores actualizarem algum conteúdo dos discos se o dispositivo de leitura estiver ligado à internet (perfil 2.0, BD-Live).

Para proteger o conteúdo da informação contida nos discos, sujeita a direitos de autor, tal como nos DVD, o *Blu-Ray* inclui capacidades de DRM (*Digital Rights Management*) e criou códigos para diferentes regiões no mundo. Estas regiões são ligeiramente diferentes das do DVD. Existem 3 Códigos de Região diferentes. A/1 que engloba a América do Norte, América do Sul e Sudoeste da Ásia (Japão, Coreia do Norte, Coreia do Sul, Tailândia...). B/2 que corresponde à Europa, Gronelândia e Austrália e o C/3 que inclui a Índia, Nepal, Rússia e a Ásia Central e Sul.

Apesar da norma do *Blu-Ray* estar praticamente estabelecida, várias impressas, principalmente as que pertencem ao consórcio que suportam o *Blu-Ray* continuam a desenvolver investigação para melhorar o formato. Foram já demonstrados discos com 4 camadas (*layers*) com uma capacidade de 100 GB. Outras empresas como a *TDK* já trouxeram a público discos *Blu-Ray* com capacidades de 200 GB usando 6 camadas de 33 GB cada. A limitação encontra-se nos leitores que com a tecnologia actual não são capazes de efectuar a leitura em todas as sub-camadas. A *RITEK* desenvolveu igualmente uma técnica capaz de suportar 10 camadas, tanto em discos *Blu-Ray* como *HD-DVD*.

3. HD-DVD

A sigla *HD-DVD* significa, *High-Definition DVD* (DVD de alta definição). A norma começou a ser desenvolvida pela *Toshiba* e pela *NEC*, na altura sendo conhecido por *AOD* (*Advanced Optical Disc*) tendo em conta ser o sucessor do DVD. O formato *HD-DVD* é apoiado pelo *DVD Forum*, o mesmo consórcio que desenvolveu o DVD, de que faz parte entre outras, a *Philips*, *Toshiba*, *Time Warner*, *Thomson* e *Sony*. Apesar de fazer parte do

DVD Forum, a *Sony* não apoia o *HD-DVD*, já que desenvolveu em conjunto com outras empresas o *Blu-Ray*, opositor directo do *HD-DVD*, nesta guerra de formatos para a gravação digital.

Ao contrário do *Blu-Ray*, todos os leitores de *HD-DVD* são retro-compatíveis com DVDs e CDs. A capacidade de um disco de *HD-DVD* é de 15 GB por camada. A Tabela 2 apresenta os discos de *HD-DVD* existentes.

Tamanho	Camada Única	Dupla Camada
12 cm, 1 lado	15 GB	30 GB
12 cm, 2 lados	30 GB	60 GB
8 cm, 1 lado	4,7 GB	9,4 GB
8 cm, 2 lados	9,4 GB	18,8 GB

Tabela 2 - Capacidade dos diferentes discs *HD-DVD*

Tal como o *Blu-Ray*, o *HD-DVD*, usa um laser azul-violeta de 405 nm de comprimento de onda.

No *HD-DVD*, o suporte de ligação à rede, tal como um segundo codificador de vídeo e áudio são parte integrante da norma e não são opcionais, o que em comparação com o *Blu-Ray* torna os primeiros dispositivos de leitura de *HD-DVD* mais complexos e logo mais caros.

A protecção de conteúdos é feita utilizando várias camadas, utilizando o sistema *AACS* (*Advanced Access Content System*) em comparação com o *CSS* (*Content Scramble System*) utilizado no sistema DVD, oferece várias vantagens a nível de protecção, embora algumas entidades tenham vindo a publicar artigos a contradizer isso mesmo. Não existem códigos de regiões no *HD-DVD*, em contradição com o DVD e o *Blu-Ray*.

Os codificadores usados na norma do *HD-DVD* são o MPEG-2, H.264/AVC (MPEG-4 Part 10) e o VC1. A nível de áudio foram adoptados o *Dolby Digital AC-3*, *Dolby Digital EX*, DTS, *Dolby Digital Plus*, *Dolby TrueHD* assim como *PCM Linear*, com suporte até 8 canais de som (7.1). As resoluções suportadas no *HD-DVD*, vão desde o CIF e SDTV até a à alta definição, 720p, 1080i e 1080p (p/i consoante a resolução é obtida através de varrimento progressivo ou entrelaçado).

Uma das vantagens do *HD-DVD* é ter a possibilidade de discos híbridos. Existem 2 tipos de discos híbridos. O *ComboDisc* oferece a possibilidade de reprodução, tanto num sistema de DVD como de *HD-DVD*, pois é um disco com dois lados, sendo de um lado um DVD normal e do outro um *HD-DVD*. O *TwinDisc* é um disco, com um lado, que contém até 3 camadas, podendo ser 1 ou duas dedicadas a *HD-DVD* ou DVD, permitindo assim com um disco a leitura em dispositivos distintos, acabando com alguma confusão no consumidor

e permitindo uma retro-compatibilidade imediata sem o uso de mais *hardware*.

As interfaces das aplicações multimédia no *HD-DVD* são construídas pelo sistema *HDI Interactive Format*. O HDi é baseado em tecnologias utilizadas para construção de conteúdos para a *World Wide Web*, tais como HTML, XML, CSS, SMIL e JavaScript. A vantagem deste sistema face por exemplo ao sistema do *Blu-Ray* é a rápida adaptação ao sistema, mesmo ser ter experiência anterior em construção de software para Discos Multimédia, dominando as técnicas Web atrás mencionadas. Como a construção de conteúdo Web está bastante difundido nos dias de hoje, esta transição deverá ser bastante facilitada.

Apesar de finalizada, a norma *HD-DVD* tem objecto de investigações correntes. Em Janeiro de 2007, a Toshiba e a TDK anunciaram terem criado um *HD-DVD* com camadas de 17 GB, demonstrando um disco com 3 camadas perfazendo um total de 51 GB de potencial informação.

4. BLU-RAY VERSUS HD-DVD

A batalha pelo mercado consumidor entre o *Blu-Ray* e o *HD-DVD* é no fim de tudo, como sempre, uma guerra de interesses. As diferenças técnicas entre ambos, não são suficientemente distintas ou discrepantes para convencer o tradicional utilizador das vantagens avassaladoras de um formato em relação ao outro. Diversas companhias apoiam com menos ou mais evidência um dos dois formatos. Os principais apoiantes e patrocinadores do formato *HD-DVD* são a Toshiba, NEC Corporation, Microsoft e a Intel, sendo a Hitachi, LG e Samsung apoiantes não exclusivos. Do lado do *Blu-Ray* temos a Sony (como principal fabricante do formato), Apple, HP, Dell e Panasonic entre outras. Da indústria do cinema, os principais estúdios dividem-se. A apoiar o *Blu-Ray* exclusivamente, tem-se 6 estúdios, Sony Pictures, Columbia Pictures, MGM, Disney, Lionsgate e a 20th Century Fox, tendo em conta que tanto a Columbia Pictures e a MGM pertencem à Sony Pictures. No *HD-DVD*, e Universal Studios, Weinstein Co. No entanto, diversas companhias decidiram não apoiar directamente um dos formatos, suportando ambos, são os casos da Paramount Pictures, DreamWorks, Warner Bros. Pictures, New Line Cinema, HBO, entre outras. No entanto é de notar que diversas destas companhias, embora não apoiando directamente o HD-DVD têm lançado títulos

exclusivos neste formato, deixando o *Blu-Ray* com menos títulos lançados, por exemplo no caso da Warner Bros.

Quando outra guerra de formatos, no passado, ocorreu, nessa altura entre o *VHS* e o *Betamax*, o mercado do aluguer de vídeo foi determinante para o sucesso do *VHS* no mercado privado, ficando a utilização do *Betamax* mais virada para o mercado profissional, dadas as suas acrescidas vantagens tecnológicas. Ainda se está para ver, se o mercado de aluguer de vídeos, vai ter o mesmo impacto sobre esta geração de discos digitais. É de supor que não, pois este mercado não tem o mesmo peso hoje em dia que tinha na altura do surgimento do *VHS* e do *Betamax*, principalmente devido à expansão da internet e de todas as redes de troca ilegal de ficheiros, assim como as principais produtoras de Hollywood a apostarem numa solução *vídeo-on-demand* pela internet. É de assinalar no entanto que olhando para trás, vemos que uma das indústrias que apoiou o *VHS* e que foi por ventura determinante no sucesso do mesmo, a indústria de filmes para adultos, está ao que tudo indica do lado do formato *HD-DVD*. Se este apoio será ou não determinante, ainda se está para saber, não deixa de ser no entanto importante assinalar o mesmo, pois a indústria de filmes para adultos move milhões de euros por ano.

Outra frente no *Blu-Ray vs. HD-DVD* encontra-se na indústria de jogos e entretenimento. Recentemente, foram lançadas as consolas de videojogos das principais companhias no mercado. Embora a Nintendo se tenha mantido neutra ao escolher o formato DVD para suportar os seus jogos e conteúdos (também por não suportar HD). A Microsoft, com a sua *Xbox360* decidiu apoiar o *HD-DVD* e a Sony, obviamente adoptou *Blu-Ray* na *Playstation 3*. O mercado dos videojogos é igualmente uma indústria assinalável, pois representa uma larga fatia no consumo de logística de armazenamento digital. Recorrendo ao passado, pode-se inferir a importância que o lançamento de consolas teve no impacto do DVD no mercado. O grande sucesso da Playstation 2, vindo na altura equipado com um leitor DVD, veio reforçar a expansão do DVD no mercado. O facto de uma consola de jogos, combinar o entretenimento, com um leitor de DVD que poderá facilmente ser transformado num *Media Center*, com capacidades multimédia de sistemas mais caros, ditou na altura o sucesso da consola e do sistema DVD, sendo mais tarde apoiado com o lançamento da primeira consola da Microsoft, a *Xbox*.

Na Tabela 3 pode-se ver as principais características entre os novos sistemas e o DVD para comparação.

			Blu-Ray	HD DVD	DVD
Laser			405 nm	405 nm	650 nm
Abertura Numérica (NA)			0,85	0,65	0,6
Capacidade	<i>Single Layer</i>		25 GB	15 GB	4,7 GB
	<i>Double Layer</i>		50 GB	30 GB	8,5 GB
Playback (em Double Layer)	SD – MPEG @ 5 Mbit/s		22,2 Horas	13,3 Horas	3,8 Horas
	HD	AVC/VC1 @ 13 Mbit/s	8,5 Horas	5,1 Horas	-
		MPEG-2 @ 20 Mbit/s	5,6 Horas	3,3 Horas	-
Codificadores de Vídeo			H.264 AVC (MPEG – 4) / VC-1 / MPEG-2		MPEG-1 / MPEG-2
Codificadores de Áudio	Lossy	Dolby Digital	Obrigatório @ 640 Kbit/s	Obrigatório @ 504 Kbit/s	Obrigatório @ 448 Kbit/s
		DTS	Obrigatório @ 1,5 Mbit/s	Obrigatório @ 1,5 Mbit/s	Opcional @ 1,5 Mbit/s
		Dolby Digital Plus	Opcional @ 1,7 Mbit/s	Obrigatório @ 3,0 Mbit/s	-
		DTS-HD High Resolution	Opcional @ 6,0 Mbit/s	Opcional @ 3,0 Mbit/s	-
	Lossless	PCM Linear	Obrigatório	Obrigatório	Obrigatório
		Dolby True HD	Opcional	Obrigatório	-
		DTS-HD Master Audio	Opcional	Opcional	-
Bitrate Máximo	Transferência de Dados		53,95 Mbit/s	36,55 Mbit/s	11,08 Mbit/s
	Áudio + Vídeo		48,0 Mbit/s	30,24 Mbit/s	10,08 Mbit/s
	Vídeo		40,0 Mbit/s	29,4 Mbit/s	9,8 Mbit/s
Segundo Descodificador de Vídeo (PiP)			Opcional (Perfil 1.1)	Obrigatório	-
Segundo Descodificador de Áudio			Opcional (Perfil 1.1)	Obrigatório	-
Suporte para Internet			Opcional (Perfil 2.0)	Obrigatório	-
Resolução Vídeo (Máxima)			1920 x 1080 24p ou 50/60i HDTV		720 x 480 60i ou 720 x 576i SDTV
Proteção de Conteúdos			AACS-128 bit / BD+	AACS-128 bit	CSS 40 bit
<i>Track Pitch</i>			0,32 µm	0,40 µm	1,6 µm
Potência de Leitura			0,35 mW	0,50mW	-
Conversão de Bit			NRZI	NRZI	-
Código de Região			3 Regiões	Livre	6 Regiões
Revestimento do Disco para protecção			Obrigatório	Opcional	

Tabela 3 - Principais características técnicas dos novos formatos face ao DVD

Como se pode inferir pela tabela, o *Blu-Ray* tem uma capacidade superior ao *HD-DVD*. A nível de codificadores de vídeo e áudio, ambos são praticamente iguais, ambos são compatíveis com o MPEG-2 utilizado no formato DVD e suportam os mais recentes codificadores de vídeo, tais como o H.264 AVC e VC-1. De notar no entanto que os filmes mais recentes em HD-DVD têm saído codificados com o H.264 ou VC-1 enquanto a grande maioria dos filmes em *Blu-Ray* até ao presente têm sido lançados utilizando o antigo MPEG-2, de salientar que um filme codificado com um codificador avançado como é o caso do MPEG-4 e/ou VC-1 apresenta melhor qualidade com um bitrate inferior se comparado directamente com o MPEG-2. A nível de áudio, superficialmente as diferenças são quase nulas. Ambos os formatos oferecem praticamente os mesmos codificadores, no entanto, existem mais codecs suportados obrigatoriamente no HDDVD do que no BR. Ambos os formatos suportam 24 imagens por segundo (fps) embora de modo distinto.

O *Track Pitch* no *Blu-Ray* é mais pequeno, o que implica que um disco seja mais vulnerável a riscos e sujidade, pois qualquer irregularidade corrompe sempre mais bits, daí ser necessários que os discos de BR tenham

um revestimento (*hardcoating*) obrigatório. À primeira vista as diferenças técnicas entre os dois formatos, não parece ser assinalável, pelo menos para o consumidor comum, mas de facto tecnicamente ambos os formatos são bastante distintos, sendo a diferença de capacidade a mais assinalável e por certo a nível de características técnicas será aquela que irá ditar o sucesso do formato no futuro. Este espaço extra do BR em relação ao HD-DVD será muito importante, principalmente na gravação de conteúdos de Televisão de Alta Definição, onde a capacidade extra é essencial.

5. O FUTURO

Estes novos formatos, permanecerão no mercado por um tempo ainda indeterminado, principalmente se se tiver em conta a longevidade que ofereceu o DVD e mesmo o VHS. A mudança deste tipo de sistemas é sempre acompanhada por alguma renitência por parte do consumidor, especialmente quando a retro-compatibilidade não é clara. No entanto, como tudo no mundo da tecnologia e da ciência a evolução não para aqui e constantes avanços têm sido feitos na área. Os

discos de próxima geração serão possivelmente os discos holográficos, Figura 1.



Figura 1 - Disco Holográfico

A tecnologia empregue neste tipo de disco óptico é conhecida como holografia colinear. Utiliza dois lasers, um vermelho e outro verde-azul. O laser azul-verde lê a informação codificada na superfície holográfica do disco enquanto o laser vermelho é utilizado como laser de referência e lê informação numa superfície equivalente à de um CD ou DVD, um filtro de luz, reflecte o laser azul-verde e deixa passar o vermelho, para impedir efeitos de refração, referência na Figura 2. O disco criado a partir desta tecnologia tem o nome de HVD (Holographic Versatile Disc). Este tipo de discos tem capacidade para armazenar cerca de 3,9 Terabytes de informação, o que é cerca de 5 500 vezes mais que a capacidade de um CD convencional, 830 vezes a capacidade de um DVD e 160 vezes mais que um *Blu-Ray* de camada única. A taxa de transferência de dados do HVD é bastante alta, estando estimada no 1 Gigabit/s. A tecnologia precisa no entanto ainda de bastantes melhoramentos, os lasers utilizados consomem muita potência, o laser azul-verde tem uma potência de cerca de 1 W, o que é extremamente elevado em comparação com a potência dos lasers utilizado nos sistemas actuais.

Outra tecnologia futura para o armazenamento de informação em discos ópticos é os *Tapestry Media*, discos com uma capacidade de 300 GB e sensivelmente do mesmo tamanho de um DVD. O disco *Tapestry Media* é igualmente um disco de tecnologia Holográfica, mas ao contrário do HVD, utiliza unicamente um laser, que é dividido em dois lasers distintos, servindo um como laser de leitura e outro como laser de referência, o holograma é formado onde os dois feixes se interceptam no disco de leitura.

Mais recentemente surgiu informação de um outro tipo de disco baseado no revestimento de um DVD

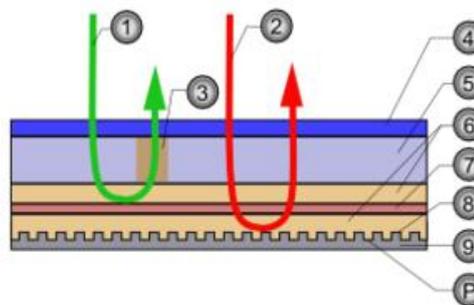


Figura 2 - Camadas de um HVD

normal por uma proteína especial feita a partir de uma bactéria modificada geneticamente. Teoricamente será possível atingir capacidades de armazenamento na ordem dos 50 Terabytes. Este projecto está a ser desenvolvido por um professor de Harvard em conjunto com a empresa Japonesa NEC Corp.

6. CONCLUSÃO

O *Blu-Ray* e o *HD-DVD* são duas tecnologias distintas, de fabricantes distintos com duas estratégias diferentes. Claramente, o *HD-DVD* é a evolução lógica do *DVD*, é até apoiado pelo *DVD Forum*, é uma solução mais económica comparada com o formato *Blu-Ray*, tanto a nível do consumidor como em preço de produção de disco. Ambos os formatos utilizam os mesmos codificadores de áudio e vídeo, não existindo portanto grande diferença nesse campo. O *Blu-Ray* oferece mais capacidade de armazenamento, em contrapartida é mais complexo e complexidade implica um custo mais elevado, este custo poderá ter implicações na escolha do consumidor, por outro lado sendo um produto mais inovador, terá possivelmente uma longevidade superior. É quase um dado adquirido que iremos ver ambos os produtos a co-existir no mercado por algum tempo. Possivelmente o *HD-DVD* neste momento tem ganho algum terreno face ao BR, o seu custo de produção é menor, a diferença de capacidade não é (por enquanto) uma grande vantagem para o opositor e o apoio de algumas produtoras de vídeo parece ser claro, embora este apoio seja discutível. Inclusive, a Microsoft, lançou o seu mais recente sistema operativo, o Windows Vista com suporte nativo para *HD-DVD*. No entanto, os custos da tecnologia vão baixar, possivelmente equilibrando a balança entre o *Blu-Ray* e o *HD-DVD*. A tendência do mercado tende sempre para a interoperabilidade e compatibilidade, é de esperar que o mercado evolua para uma solução híbrida no que concerne estes dois formatos, pois não parece que se tenha achado ainda, um claro

vencedor. No fim, ganha um consumidor, com produtos novos, mais evoluídos tecnologicamente e que lhe permitem desfrutar do novo e maravilhoso mundo da Alta Definição.

7. REFERÊNCIAS

- [1] Michael Grebb, “The Showdown: Blu-Ray vs. HD-DVD”, March, 27 2005, <http://www.ecoustics.com>
- [2] Herbert Klausner, “Blu-ray vs. HD-DVD”, March 2005, <http://www.cdfreaks.com>
- [3] Blu-Ray, Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Blu-Ray>
- [4] HD-DVD, Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/HD_DVD
- [5] Evan Powell, Projecto Central, Setembro de 2006, http://www.projectorcentral.com/retailing_HD-DVD_Blu-ray.htm
- [6] Peter Torr's, HD DVD / Randomness..., March 2006, <http://blogs.msdn.com/ptorr/archive/2006/03/15/HDFacts.aspx>
- [7] HVD, Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Holographic_Versatile_Disc
- [8] Tuan Nguyen, Daily Tech, August 2006, <http://www.dailytech.com/article.aspx?newsid=3641>
- [9] Tapestry Media, Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Tapestry_Media