

Telas planas

Características LCD

- comparação com CRT
 - telas completamente planas
 - menor consumo de energia
 - 5 Watts (LCD) vs 100 Watts (CRT)
 - qualidade de cor compatível com CRT
 - matriz ativa
- desvantagens
 - uma única resolução
 - maior preço
 - menor brilho

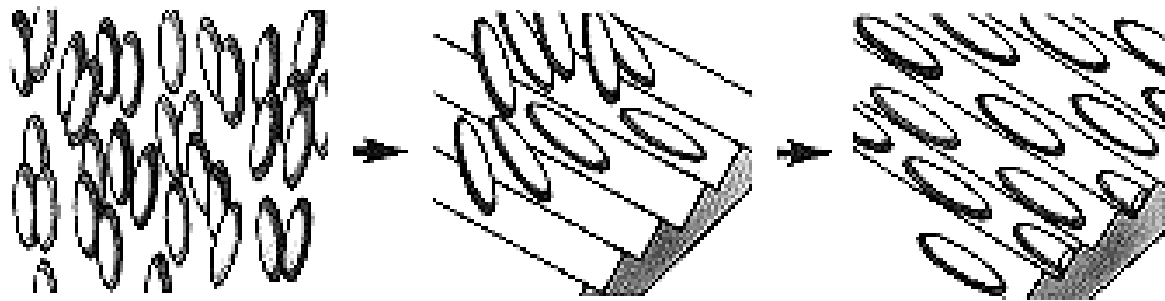
Tipos de LCD

- tipos básicos atuais para PC
 - matriz **passiva** colorida *dual scan* (DSTN) varredura dupla
 - matriz **ativa** colorida analógica
 - matriz **ativa** digital
- para Palm e painéis industriais
 - obsoletos para PC
 - LCD monocromático
 - matriz **passiva** *single scan* varredura simples

Princípio de funcionamento

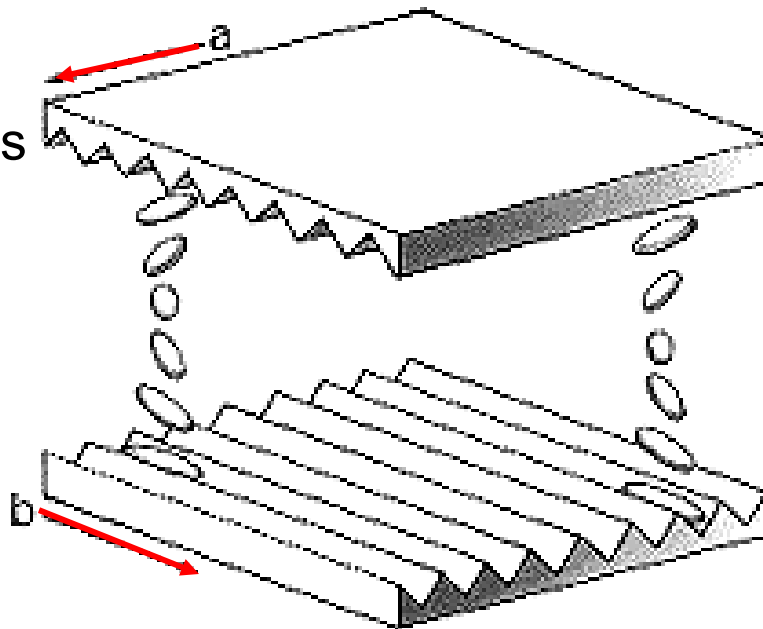
- matriz passiva
 - supertwist nematic (STN)
- matriz ativa
 - thin-film transistor (TFT)

LCD - Twisted Nematic (TN)



moléculas se alinham nas ranhuras

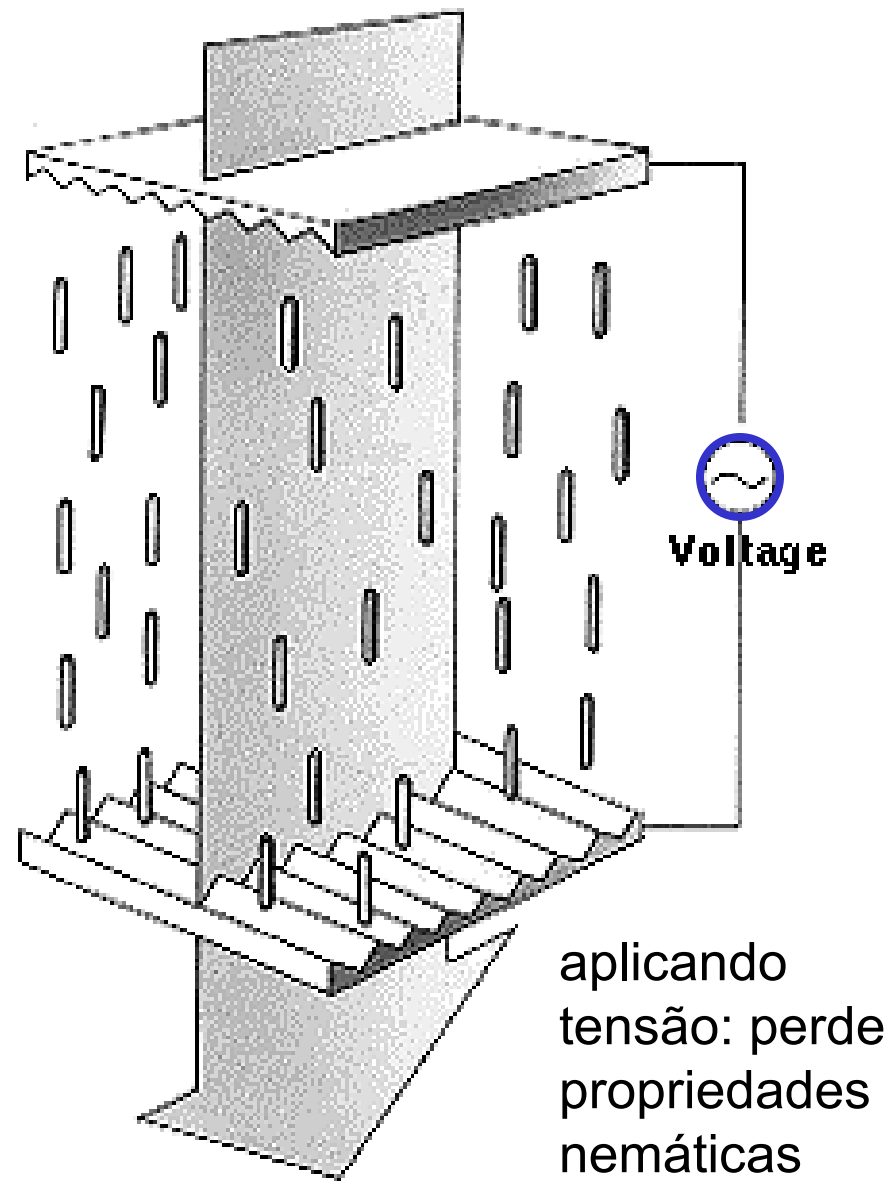
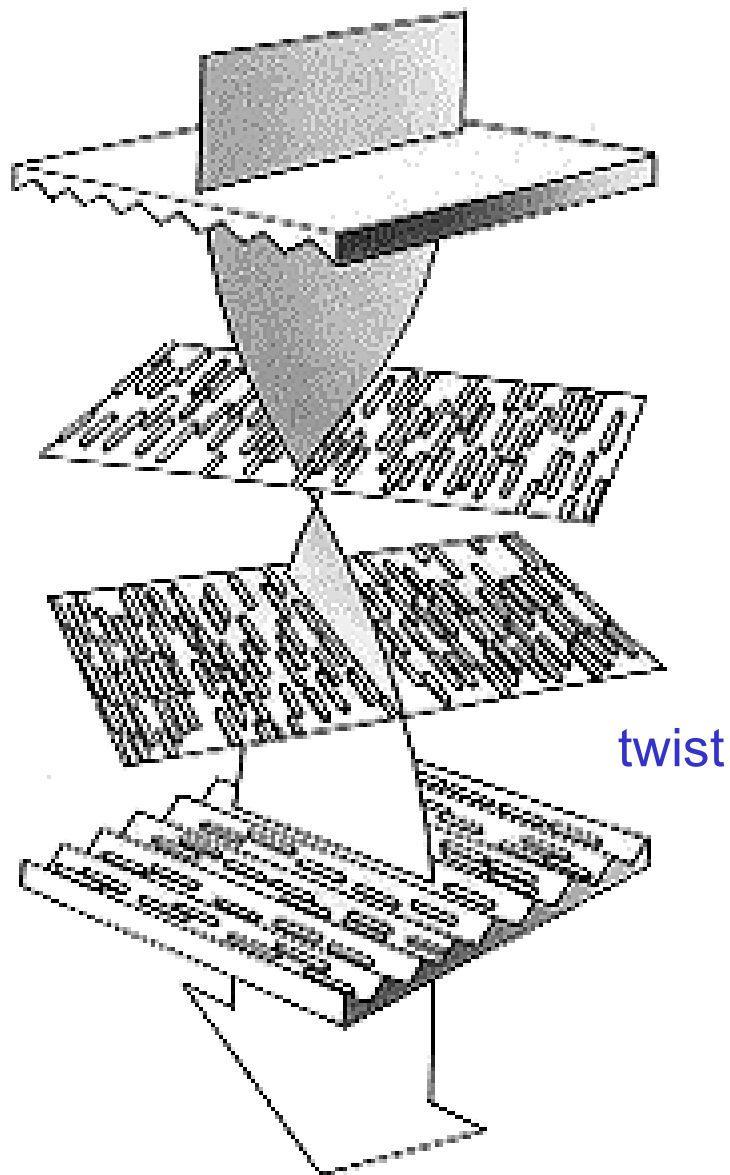
filtros polarizadores



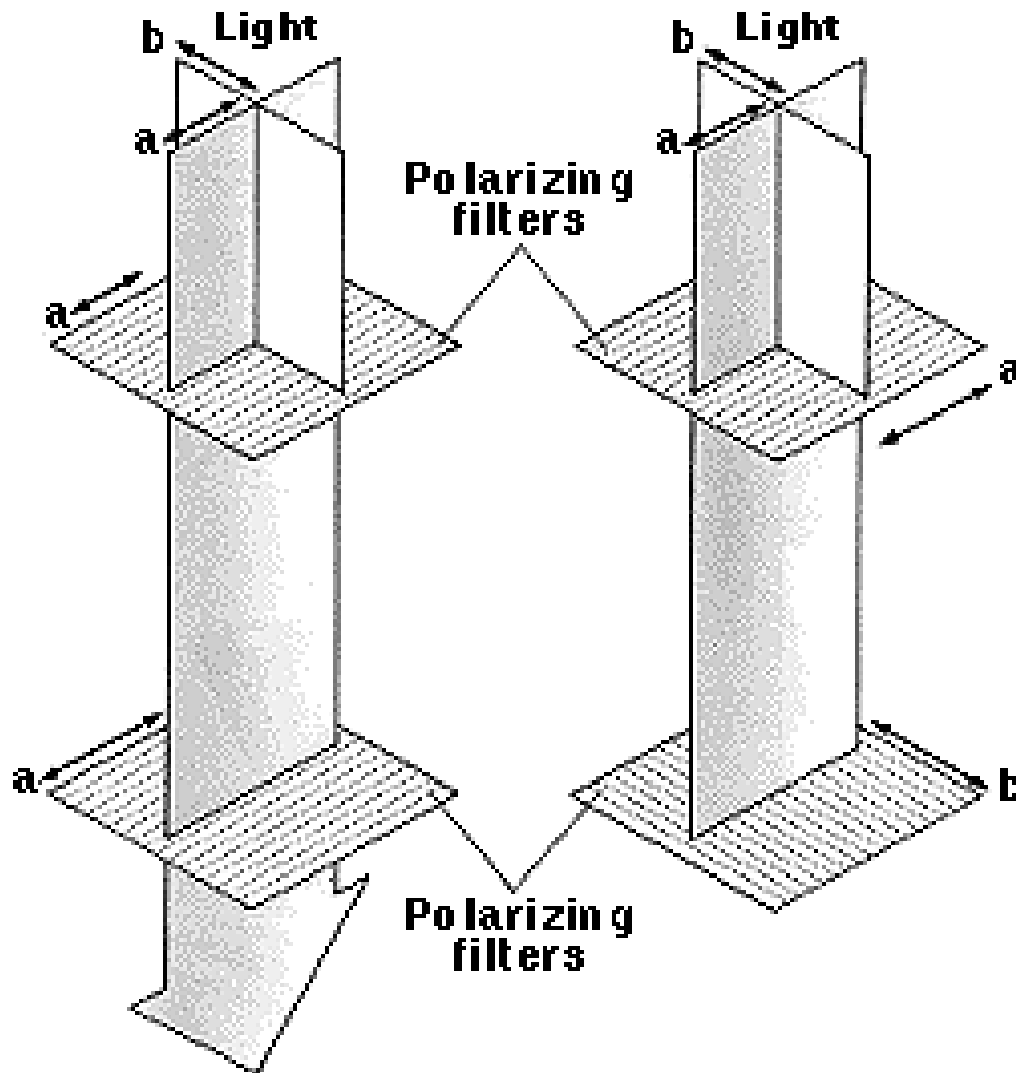
ranhuras de **a** e **b** em 90 graus

torção na cadeia de moléculas

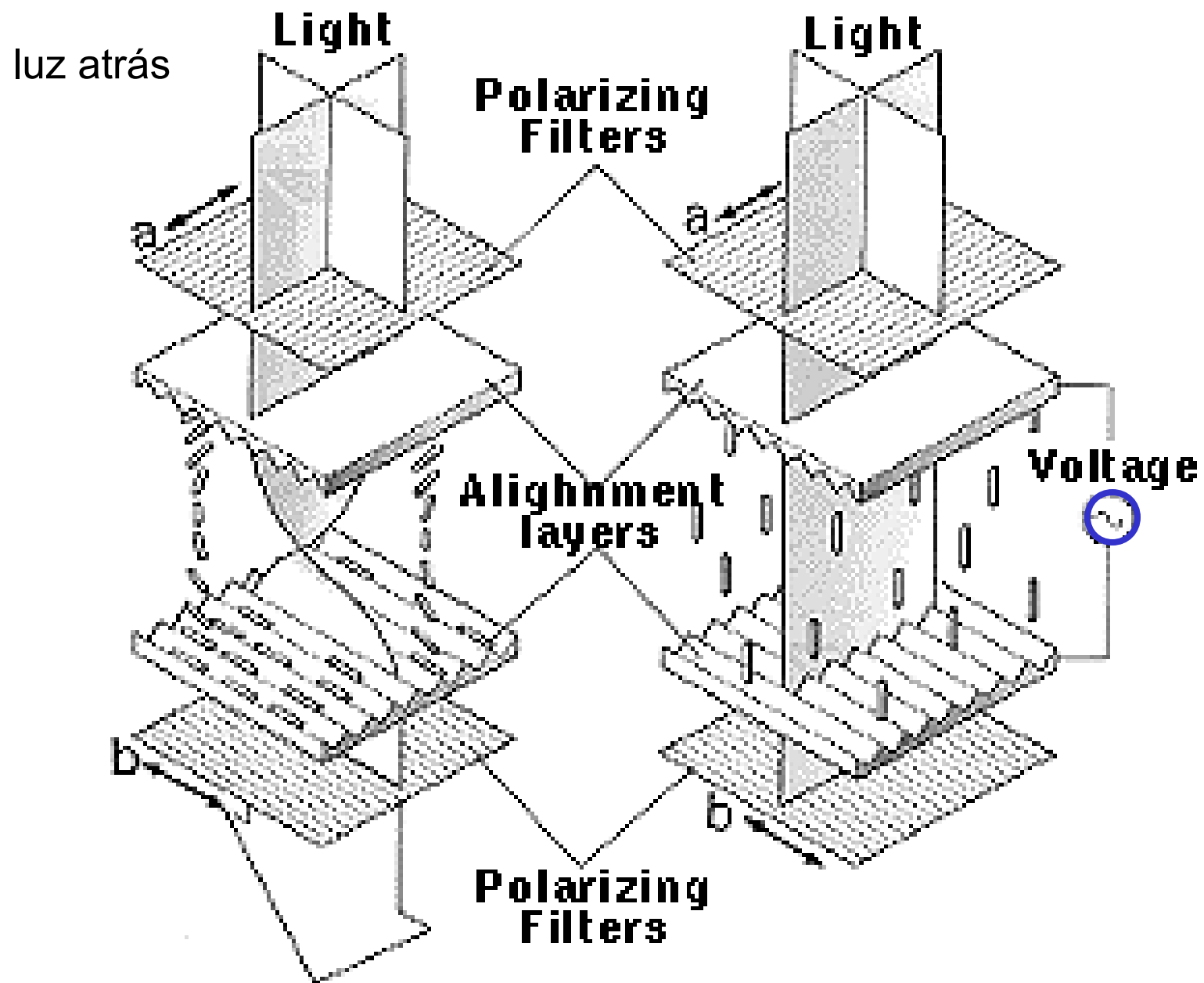
luz polarizada segue a torção



aplicando filtros



altera o ângulo
do filtro



Resolução

- número de células na horizontal (H) vs vertical (V)
- matriz **passiva**
 - transistores na horizontal e transistores na vertical
 - cada célula é controlada pela carga de um transistor na horizontal e outro na vertical
 - número total de transistor = $N + V$
- matriz **ativa**
 - cada célula tem seu próprio transistor **dedicado**
 - número total de transistor = $N \times V$

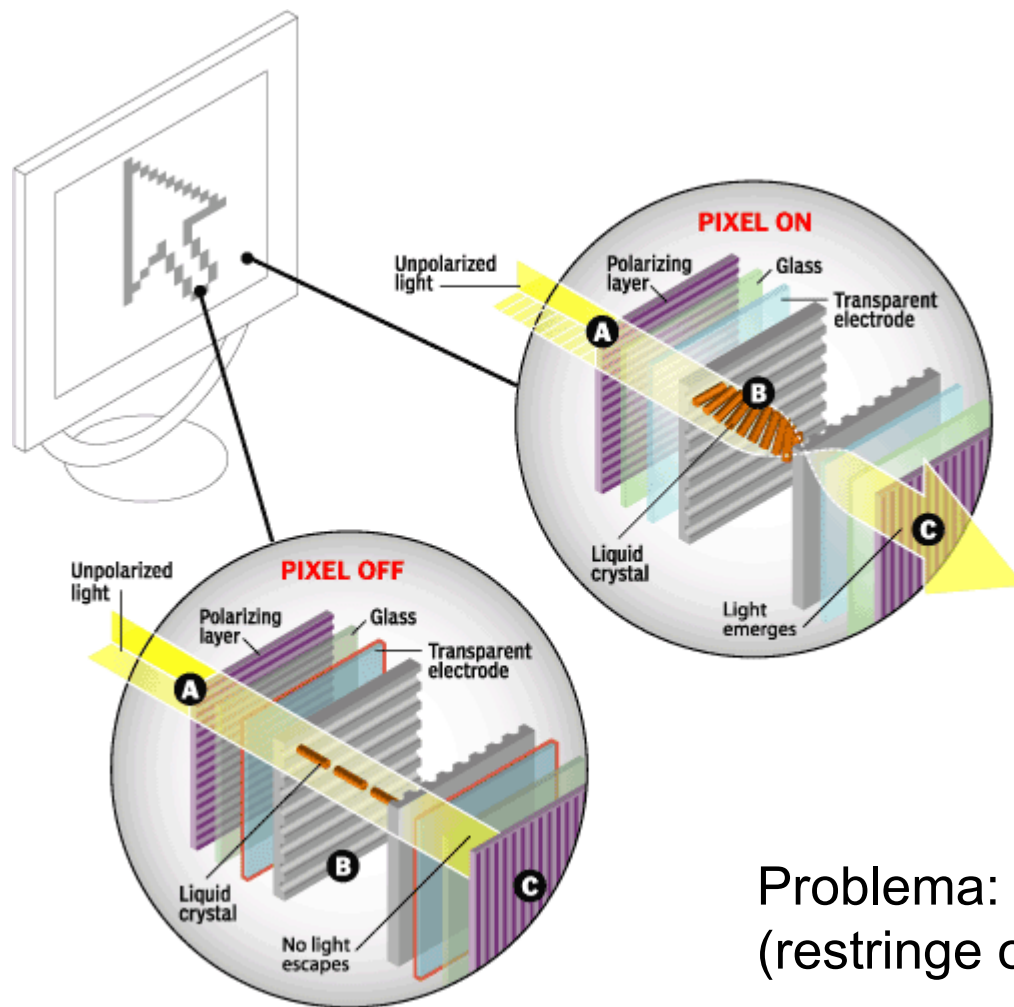
Brilho

- matriz **passiva**
 - não é tão brilhante como CRT
 - carga pulsada (varredura)
 - double scan vs simple scan
 - **double scan** - varredura dupla
 - divide a tela em duas (parte superior e inferior)
 - além de aumentar o brilho, aumenta a velocidade
- matriz **ativa**
 - não usa carga pulsada mas carga contínua
 - consome maior quantidade de energia

Tecnologias Atuais

- LCD (liquid crystal display)
 - monitores e TVs
- LCOS (liquid crystal on silicon)
 - capacetes de realidade virtual
 - alta densidade de pixels
- OLED (organic light-emitting diodes)
 - máquinas fotográficas e filmadoras digitais
- DLP (Digital Light Processing)
 - projetores
- Bistable (mantém imagem mesmo sem energia)
 - tinta eletrônica (e-ink)

LCD (liquid crystal display)

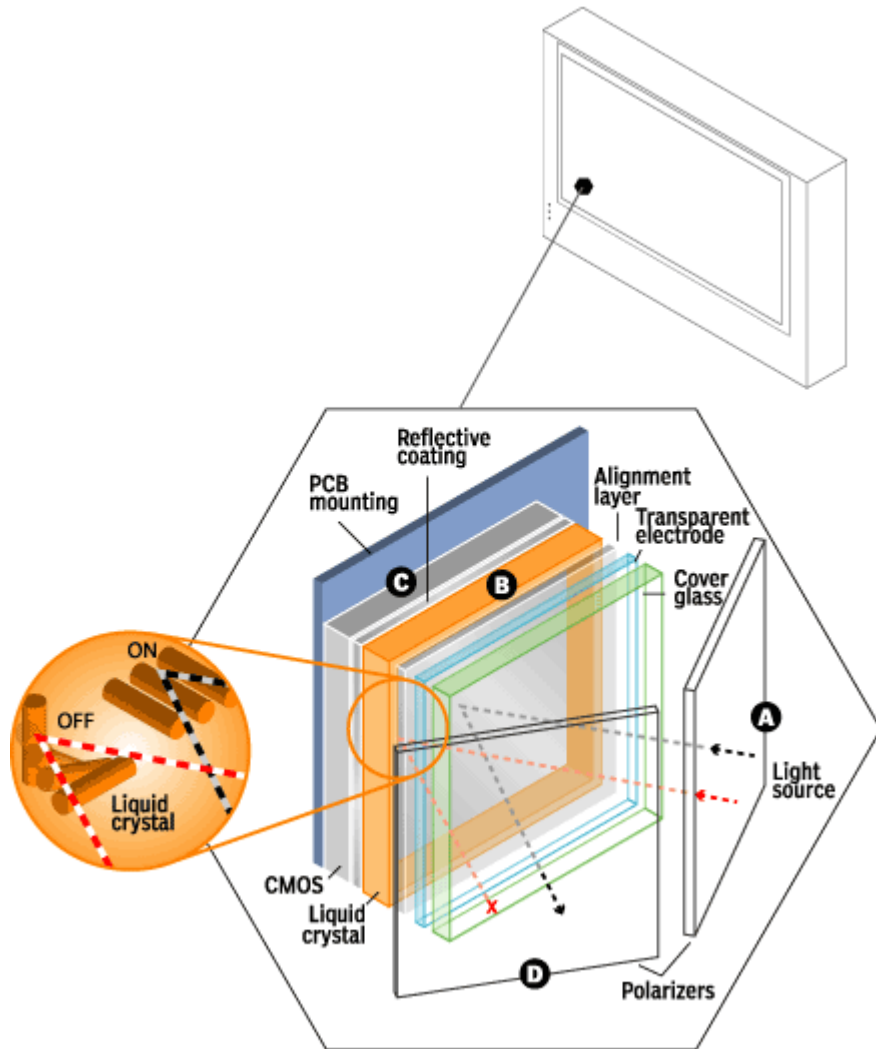


A: filtro polarizador
B: cristal líquido
C: filtro polarizador

Tempo de resposta:
entre 8 ms a 25 ms

Problema: luz polarizada
(restringe o ângulo de visão)

LCOS (liquid crystal on silicon)



A: luz externa

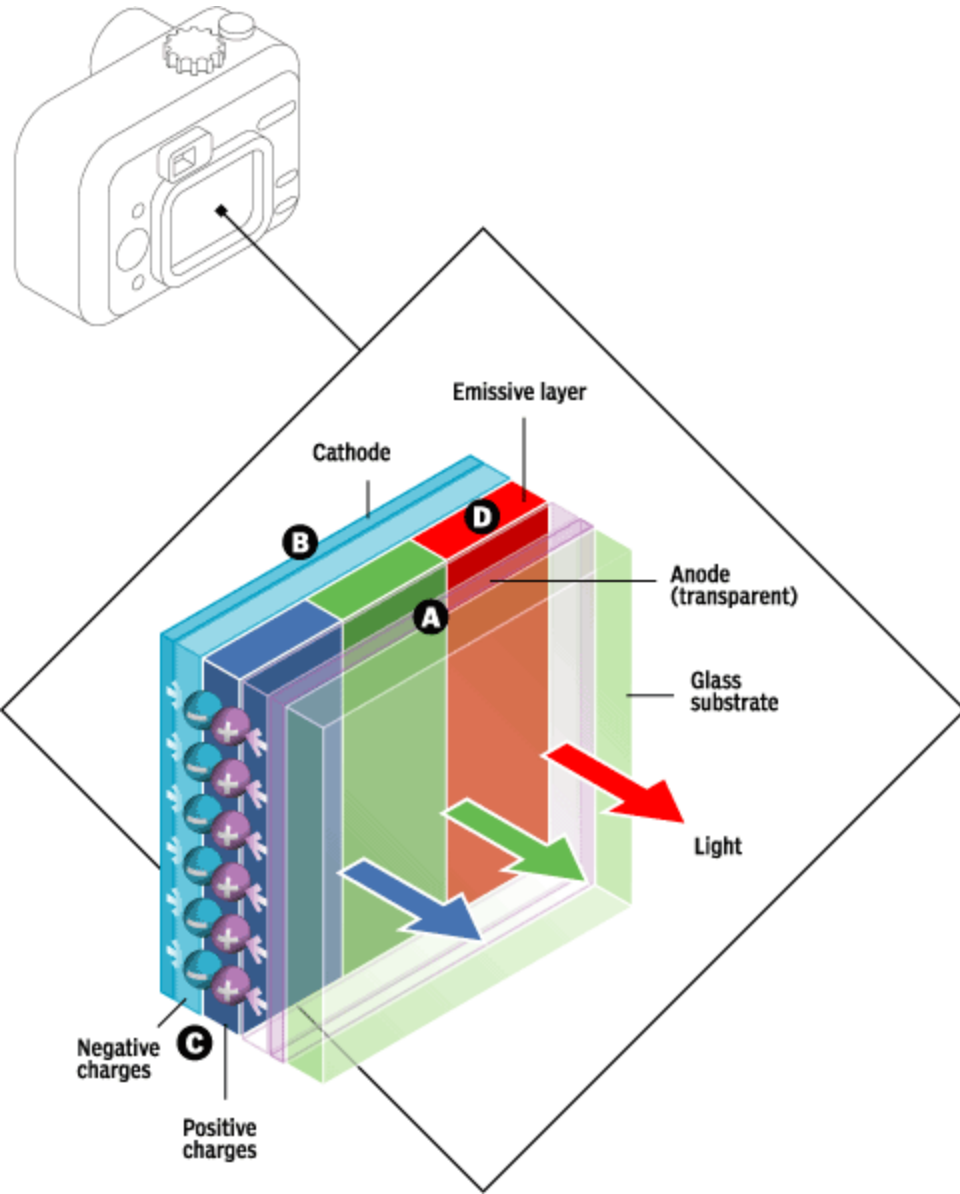
B: cristal líquido

C: camada reflexiva

D: polarizador externo

Vantagem: alta densidade
(não requer luz interna)

OLED (organic light-emitting diodes)



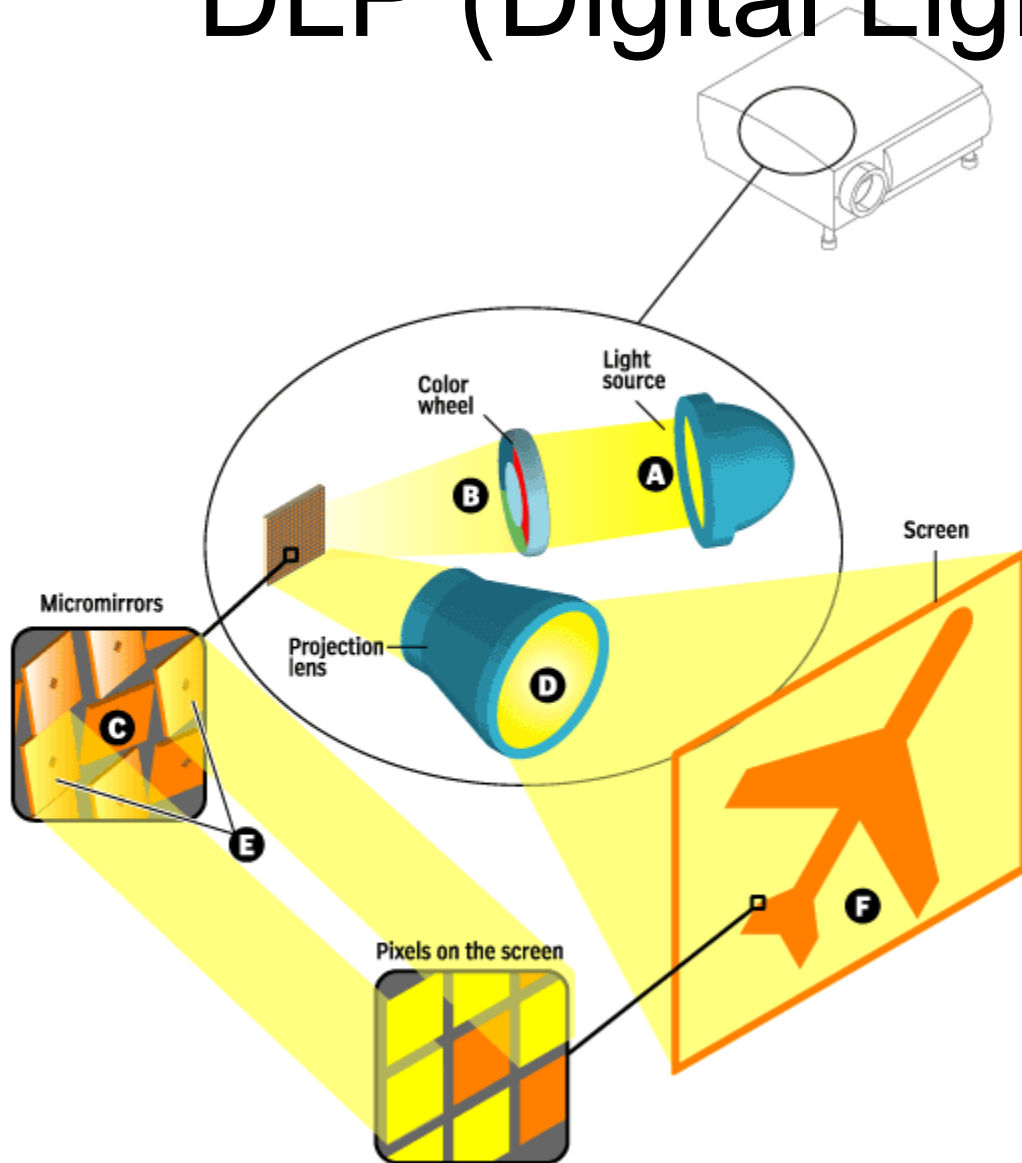
A: Anodo

B: Catodo

C: Corrente elétrica

D: Camada emissora de luz

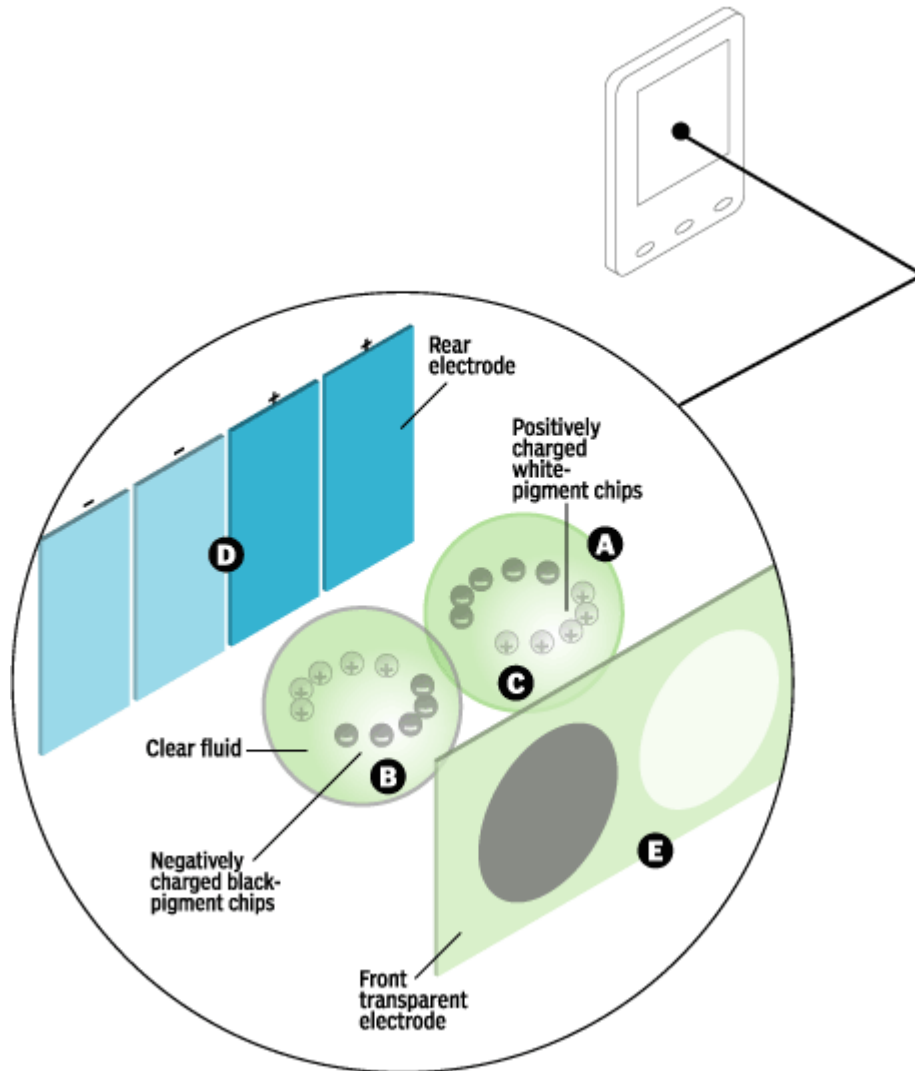
DLP (Digital Light Processing)



- A: Fonte de luz
- B: Roda giratória
- C: Espelhos móveis
(refletindo a luz para fora da lente)
- D: Lente de projeção
- E: Espelhos móveis
(refletindo a luz para a lente)
- F: imagem

Espelhos em sincronismo com a roda giratória

Bistable



A: Esferas eletroforéticas

B: Partículas carregadas negativamente afastam-se do eletrodo traseiro

C: Partículas carregadas positivamente aproximam-se do eletrodo traseiro

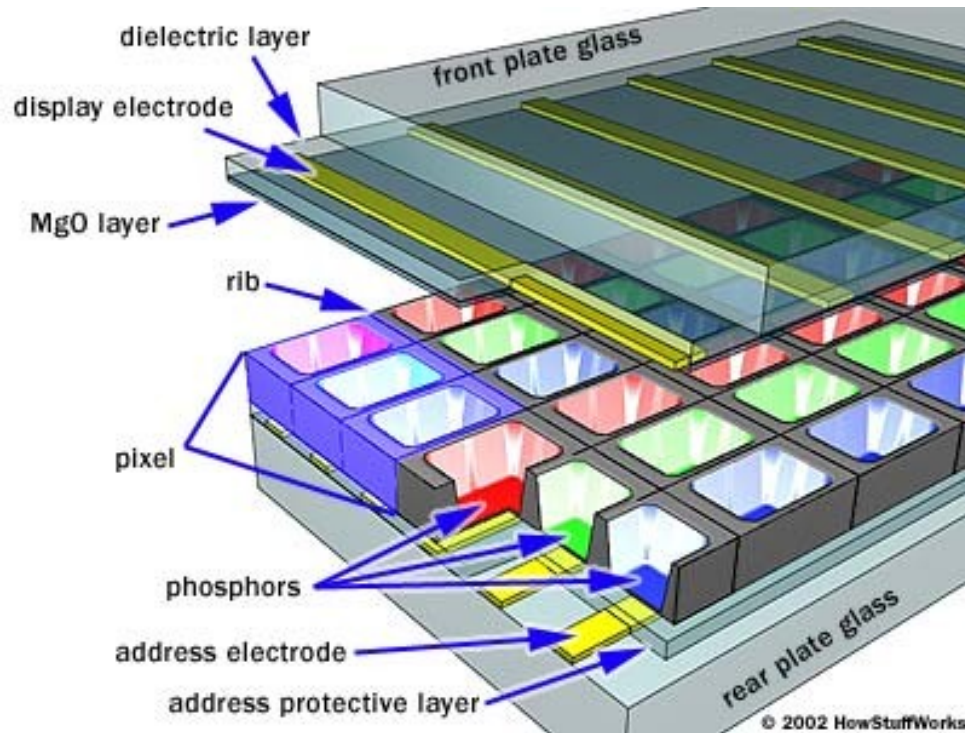
D: Eletrodo traseiro

E: Eletrodo dianteiro

Esferas são rotacionadas pela aplicação de energia

Esferas permanecem estáveis após a retirada da energia

Tela de plasma



- Aplicação de corrente entre os eletrodos
- Corrente energiza o fósforo
- Energia extra é liberada na forma de luz

Padrões (!!?!) de vídeo

| Padrão | Resolução | Pixels | Relação de aspecto | Relação de aspecto |
|---------|-----------|---------|--------------------|--------------------|
| CGA | 320x200 | 64000 | 1,60 | 16:10 |
| EGA | 640x350 | 224000 | 1,83 | 11:6 |
| VGA | 640x480 | 307200 | 1,33 | 4:3 |
| WVGA | 854x480 | 409920 | 1,78 | 16:9 |
| SVGA | 800x600 | 480000 | 1,33 | 4:3 |
| XGA | 1024x768 | 786432 | 1,33 | 4:3 |
| XGA+ | 1152x864 | 995328 | 1,33 | 4:3 |
| WXGA | 1280x800 | 1024000 | 1,60 | 16:10 |
| WXGA+ | 1440x900 | 1296000 | 1,60 | 16:10 |
| SXGA | 1280x1024 | 1310720 | 1,25 | 5:4 |
| SXGA+ | 1400x1050 | 1470000 | 1,33 | 4:3 |
| WSGA | 1600x1024 | 1638000 | 1,56 | 25:16 |
| WSXGA+ | 1680x1050 | 1764000 | 1,60 | 16:10 |
| UXGA | 1600x1200 | 1920000 | 1,33 | 4:3 |
| HDTV | 1920x1080 | 2073600 | 1,78 | 16:9 |
| WUXGA | 1920x1200 | 2304000 | 1,60 | 16:10 |
| QXGA | 2048x1536 | 3145728 | 1,33 | 4:3 |
| QSXGA | 2560x2048 | 5242880 | 1,25 | 5:4 |
| QUXGA-W | 3840x2400 | 9216000 | 1,60 | 16:10 |

Placas aceleradoras e placas 3D

INF01112

2007

Placas gráficas

- Placas VGA

- O mínimo indispensável
- Suportam somente os modos IBM
- Possuem 256K ou 512K de memória

- Placas SVGA

- Modos acima do VGA padrão
- Suportam os modos VESA para maior definição
- Utilizam somente as **funções básicas do BIOS**
- Possuem 1 MByte de memória

suporte apenas a operações com um pixel

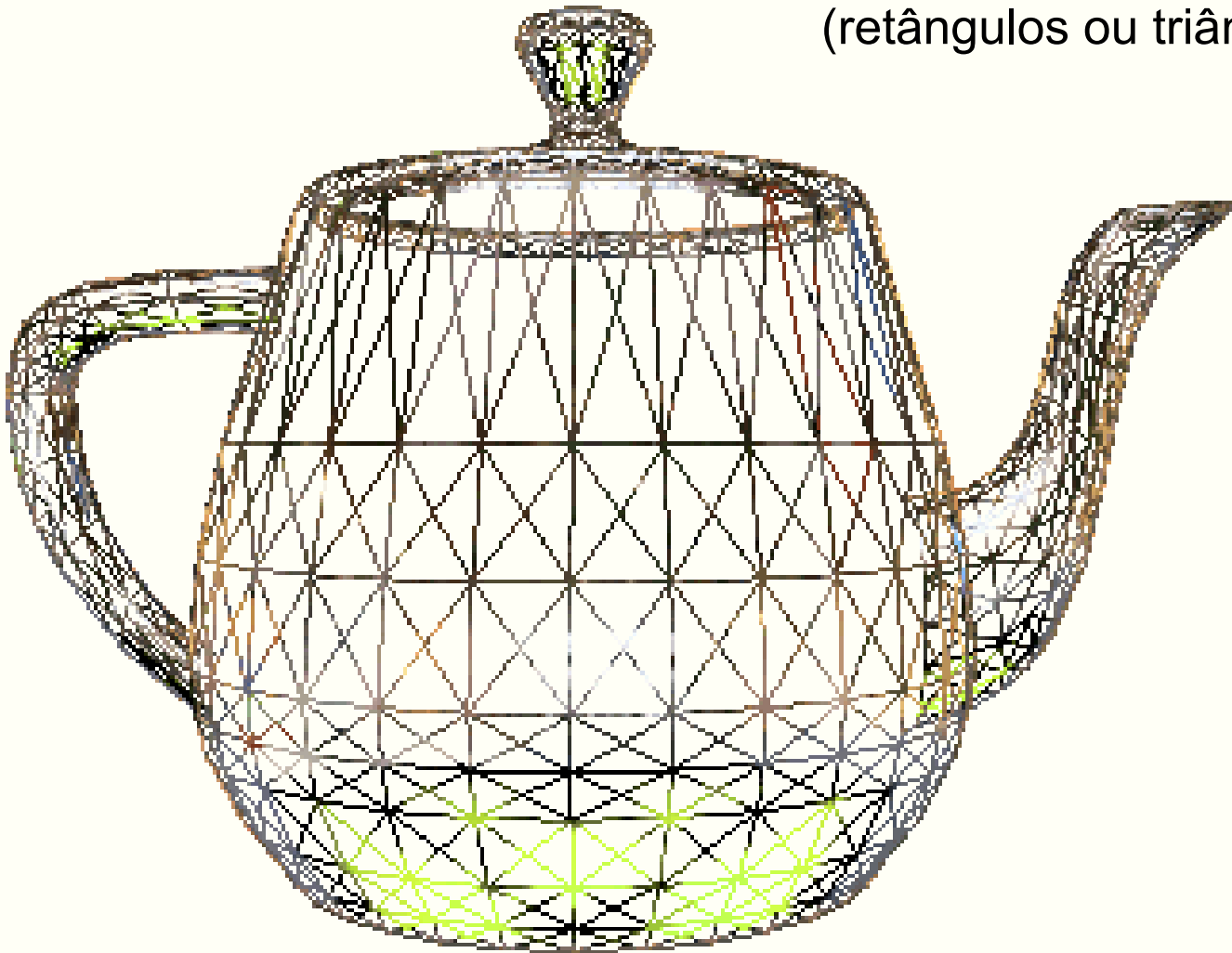
Placas aceleradoras

- modos gráficos de alta resolução
- hardware adicional e rotinas de BIOS extras
 - permitem acelerar desenhos em duas dimensões (2D)
- exemplos de funções 2D:
 - Bit Block Transfers (BitBLT) - mover áreas na memória de vídeo (janelas, por exemplo)
 - Sprites - mover pequenas imagens na tela (cursor do mouse, por exemplo)
 - Windowing - tratamento, movimentação, superposição e demais operações com janelas
 - Panning - trabalhar com uma área gráfica maior que a visível na tela

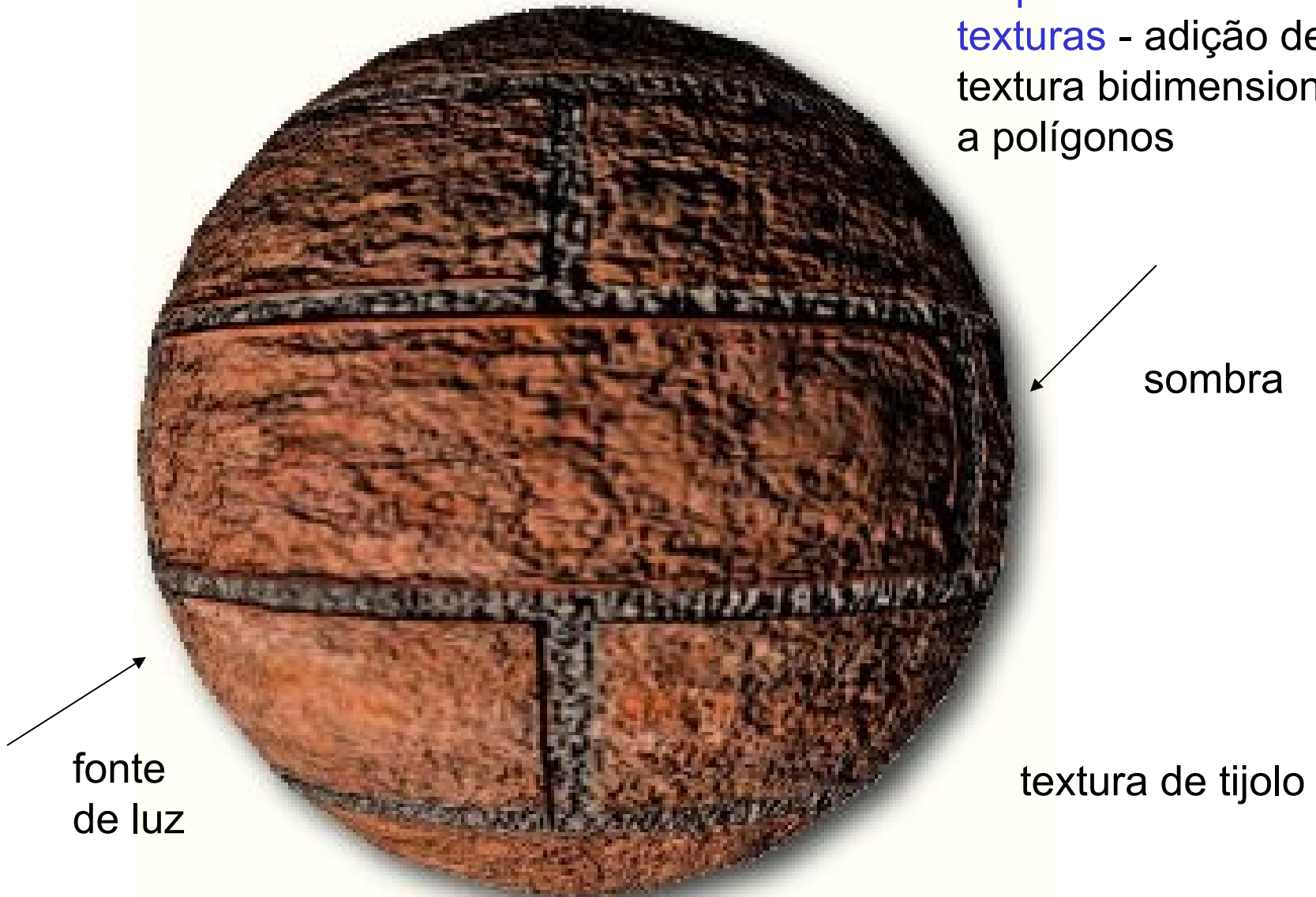
Placas 3D

- funções específicas para tratamento de **modelos tridimensionais**
 - **Tesselização** - imagem é modelada em polígonos elementares (triângulos ou retângulos)
 - **Remoção de objetos ocultos**
 - **Mapeamento de texturas** - adicionar textura bidimensional a cada um dos polígonos
 - **Adição de sombras e outros efeitos** (flat shading, Gourad shading, Phong shading)
 - **Adição de efeitos atmosféricos** - neblina (fogging) e objetos distantes (depth cueing)

Tesselização - modelagem
em polígonos elementares
(retângulos ou triângulos)



Mapeamento de
texturas - adição de
textura bidimensional
a polígonos



sombra

fonte
de luz

textura de tijolo

Placas 3D

- **Adição de transparência** - funções para tornar objetos transparentes, translúcidos e opacos (alpha channel)
- **Tratamento de arestas** - correção de distorções (aliasing) com técnicas de anti-aliasing
- **Tratamento de texturas** - correção de texturas por bilinear filtering, tri-linear filtering e MIP mapping
- **Tratamento de múltiplas texturas** – mapas de luz (lightmap) e texturas comuns
 - textura
 - mapa de luz estático
 - reflexão
 - “bump mapping” (relevo)

Placas 3D

- Transformação e iluminação (Transform & Lightning) – tratar mudanças de um quadro para o seguinte, assim, como alterações na iluminação
- Shaders programáveis – rotinas para determinar o aspecto final da superfície de um objeto ou imagem
 - Absorção de luz
 - Difusão de luz
 - Mapeamento de texturas
 - Reflexão
 - Refração
 - Sombreamento
 - Deslocamento da superfície

Placas 3D

- **Vertex:** junção de duas arestas de um triângulo
- **Vertex Shader** – funções (programáveis) que realizam transformações no espaço tridimensional
 - Deformações de superfície
 - Junções flexíveis
 - Efeitos ópticos (lentes)
 - Deslocamentos
 - Orientações espaciais
- Um vertex shader não cria ou destrói vertexs; apenas transforma vertexs
- A saída de um vertex shader é processada por um pixel shader

Placas 3D

- **Pixel Shader** – funções (programáveis) que calculam efeitos sobre pixels individuais
 - iluminação
 - Sombra
 - Transparência
- Resultado final é a cor do pixel
- Funções altamente paralelizáveis
- Processamento necessário depende da resolução
 - Exemplo: 1024×768 , a 60 fps = $124.760.60 = 47$ Mpixels/s

Evolução de placas aceleradoras

| Geração | Data | Technologia | API | Exemplos |
|----------|-----------|-----------------------------|------------------------------|--|
| primeira | 1996-97 | Placa PCI exclusiva para 3D | PowerVR Glide OpenGL | 3dfx Voodoo |
| segunda | 1997-98 | Placa PCI 2D/3D | Glide Open GL Direct3D | ATI Rage NVIDIA Riva |
| terceira | 1999 | Placa AGP 2D/3D 1x/2x | Glide Open GL Direct3D | 3dfx Voodoo 3 ATI Rage Pro NVIDIA TnT2 |
| quarta | 1999-2000 | Placa AGP 2D/3D 4x | OpenGL Direct3D | NVIDIA GeForce 256 ATI Radeon |
| quinta | 2001 | Shaders Programáveis | OpenGL Direct3D | NVIDIA GeForce3 NVIDIA GeForce4 |
| sexta | 2001-2002 | Direct X 8.1 | OpenGL Direct3D | ATI Radeon 8500 ATI Radeon 9000 |
| sétima | 2002-2003 | AGP 8x DirectX 9 | OpenGL Direct3D | ATI Radeon 9700 NVIDIA GeForce FX 5900 |
| oitava | 2004-2005 | PCI Express Directx 9.c | OpenGL Direct3D | ATI X800 NVIDIA GeForce 6800 |
| nona | 2004-2006 | Dual GPU | OpenGL Direct3D | ATI Crossfire NVIDIA SLI |

Evolução do DirectX

| Característica | DirectX 6 | DirectX 7 | DirectX 8 | DirectX 9 |
|--|--------------------|------------------|---------------------------------------|---|
| Aparência da água | Pobre | Razoável | Boa | Excelente |
| Efeitos 3D no céu | Não | Sim | Sim | Sim |
| Refração dinâmica | Não | Não | Limitada | Sim |
| Efeitos volumétricos (fumaça, neblina) | Não | Limitada | Sim | Sim |
| Bump mapping | Não | Não | Sim | Sim |
| Transformação e iluminação | Não (Software) | Sim (Fixa) | Pixel Shader 1.0 Vertex Shader 1.0 | Pixel Shader 2.0 e 3.0 (9.0c) Vertex Shader 2.0 e 3.0 (9.0c) |
| Resolução das texturas | 128x128 256x256 | 256x256 | 512x512 | 521x512 |
| Resoluções do mapa de deslocamentos | Baixa | Média | Média a Alta, c/bump mapping | Alta, c/bump mapping |