

# Tecnologias utilizadas na construção de monitores de vídeo

Vítor Rodrigues Gôngora

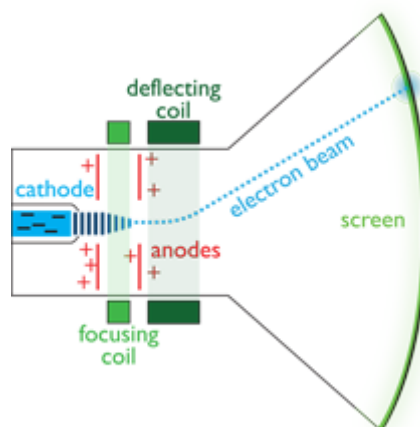
**Abstract.** *This report explores the differences, advantages and disadvantages between four different technologies used in video displays, namely CRT, LED, plasma and LCD.*

**Resumo.** *Este relatório explora as diferenças, vantagens e desvantagens entre quatro diferentes tecnologias utilizadas em monitores de vídeo, são elas CRT, LED, plasma e LCD.*

## 1. Objetivos

O presente relatório visa apresentar quatro tipos de tecnologias diferentes utilizadas na construção de monitores de vídeo (CRT, LED, Plasma e LCD), analisando suas diferenças, vantagens e desvantagens.

## 2. CRT



**Figure 1. Representação esquemática de um dispositivo com tela CRT**

O primeiro CRT (tubo de raios catódicos) foi criado por Ferdinand Braun em 1897 sendo o primeiro a pensar em como utilizar os raios catódicos como um dispositivo de vídeo. Em 1926 Kenjiro Takayanagi demonstrou uma televisão CRT capaz de receber imagens com resolução de 40 linhas.

O funcionamento de displays CRT consiste em um feixe de elétrons que é acelerado e direcionado vertical e horizontalmente podendo assim atingir qualquer ponto da tela com material fosforescente que torna o feixe visível e consequentemente gera a imagem no painel.

As vantagens de um painel com a tecnologia CRT são um melhor custo, ângulos de visão mais amplos, geralmente capaz de reproduzir maior número de cores e menor problemas de responsividade como *ghosting* e *blurring* por serem capazes de redesenhar a imagem de maneira mais rápida.

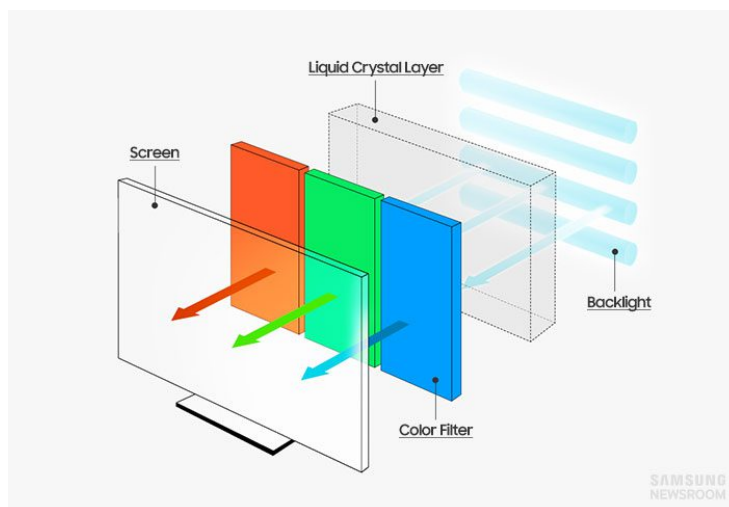
### 3. LED

Diodos emissores de luz (LED) são dispositivos que fazem uso de semicondutores e eletroluminescência para criar luz, ou seja, o material emite luz quando passa-se corrente elétrica por ele. Uma tela LED geralmente é utilizada em lugares onde precisa-se de displays grandes como conferências, shoppings, etc. Nessas telas os emissores de luz são colocados em proximidade e em conjunto formam o display, sendo cada diodo capaz de emitir vermelho, verde e azul.



**Figure 2. Representação de um painel LED móvel**

É comum, entretanto, que diversos fabricantes anunciem televisores e monitores como painéis LED, mas eles nada mais são do que painéis LCD com luz de fundo (*backlight*) provida por diodos emissores de luz substituindo outra fonte de luz.

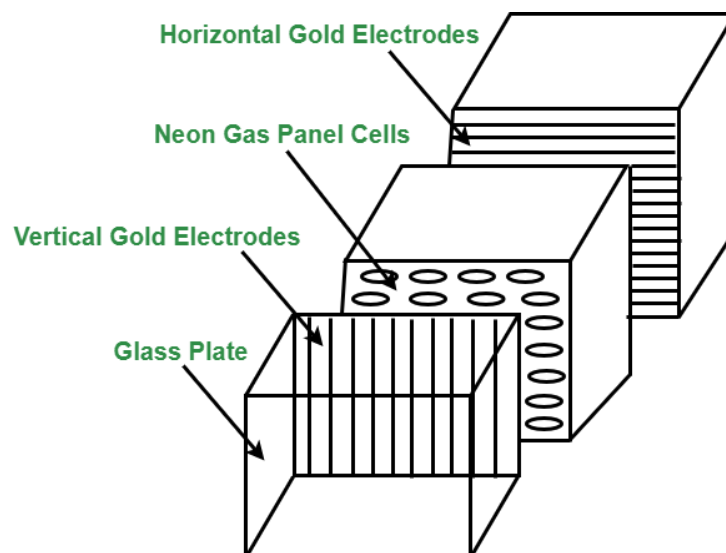


**Figure 3. Representação de um painel LCD**

Utilizando-se de tecnologia LED geralmente tem-se menor consumo de energia e melhor uniformidade de luz de fundo comparado com telas LCD tradicionais de mesmo tamanho. Os displays LED também possuem melhor custo benefício quando usados em painéis grandes. Como desvantagens possuem custo inicial geralmente mais alto e o contraste não é tão consistente quanto em outras tecnologias.

#### 4. Plasma

Os displays de plasma são displays emissores, ou seja, o próprio painel emite luz. O painel de plasma é composto por duas camadas paralelas de vidro que envelopam uma mistura dos gases hélio, neônio e xenônio. Grupos de eletrodos ficam dispostos entre os painéis formando compartimentos entre os painéis de vidro. Fósforo é disposto em cada célula que individualmente emite luz vermelha, verde e azul e coletivamente um único pixel colorido. Aplicando potencial elétrico nos eletrodos causa a geração de uma descarga na camada dielétrica gerando luz ultravioleta que estimula os materiais fosforescentes a emitirem luz.



**Figure 3. Representação de um painel de plasma**

Os painéis de plasma oferecem, também, tamanho mais compacto em relação aos CRT, resistem a distorções causadas por campo magnéticos e possuem capacidade de contraste e ângulo de visão maiores que painéis de LCD. Como desvantagens estão o maior consumo de energia e maiores chances de retenção de imagem.

#### 5. LCD

Em um display LCD cada pixel é composto de duas camadas de vidro sendo que a camada mais externa possui os subpixels, o cristal líquido está presente no meio dessas duas camadas. Atrás de todas as camadas do painel está uma luz de fundo que emite luz branca, essa luz não pode passar através do cristal líquido quando ele está em seu arranjo líquido, mas quando aplica-se corrente elétrica os cristais se alinham e permitem a passagem de luz. Cada pixel age como um filtro de cor sendo assim a luz de fundo é filtrada e uma cor específica é emitida.

A luz de fundo pode ser a tradicional CCFL (lâmpada fluorescente de cátodo frio) ou LED de um dos tipos: Full-array backlighting onde diversos LEDs são colocados igualmente espaçados em toda a tela, ou edge backlighting onde há LEDs apenas nas bordas da tela.

As vantagens da tecnologia LCD é seu tamanho compacto e não alteração da imagem quando submetida a campos magnéticos, as principais desvantagens são pobre ângulo de visualização, cores e contraste inconsistentes.

## **6. Conclusão**

Após a exposição dos quatro tipos de tecnologias utilizadas para monitores de vídeo pode-se observar que ainda não chegamos em uma tecnologia ideal que resolva grande parte dos problemas sem grandes desvantagens. Novas tecnologias como OLED, mini LED e micro LED tentam resolver alguns desses problemas, mas ainda possuem custo elevado e fabricação limitada.

## **References**

“How Computer Monitors Work”, <https://computer.howstuffworks.com/monitor9.htm> (acesso em 02/03/2023)

“What is CRT”, <https://www.javatpoint.com/what-is-crt> (acesso em 02/03/2023)

“Cathode Ray Tube (CRT)”, <https://circuitglobe.com/cathode-ray-tube-crt.html> (acesso em 02/03/2023)

“Cathode ray tube”, <https://www2.physics.ox.ac.uk/accelerate/resources/demonstrations/cathode-ray-tube#:~:text=In%20the%20cathode%20ray%20tube,the%20path%20of%20the%20beam> (acesso em 02/03/2023)

“LED Vs LCD,What Are Advantages & Disadvantage of LED Display”, <https://www.doitvision.com/advantages-and-disadvantage-led-display/> (acesso em 02/03/2023)

“LEARN ABOUT THE DIFFERENT LED TECHNOLOGIES”, <https://visualled.com/en/led-screens/learn-about-the-different-led-technologies/> (acesso em 02/03/2023)

“How to Know the Differences Between an LED Display and LCD Monitor”, <https://www.hp.com/us-en/shop/tech-takes/differences-between-led-display-and-lcd-monitor> (acesso em 02/03/2023)

“LED Display Technology: What is it?”, <https://www.projectorpoint.co.uk/displays-blog/an-introduction-to-led-display-technology> (acesso em 02/03/2023)

“Advantages and disadvantages of LCD (liquid crystal display)”, <https://www.polytechnichub.com/advantages-disadvantages-lcd-liquid-crystal-display/> (acesso em 02/03/2023)

“Plasma Display Panel in Computer Graphics”,  
<https://www.geeksforgeeks.org/plasma-display-panel-in-computer-graphics/> (acesso em 02/03/2023)

“How Plasma Displays Work”,  
<https://electronics.howstuffworks.com/plasma-display.htm> (acesso em 02/03/2023)