

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO - COMPUTAÇÃO GRÁFICA

RODRIGO VIEIRA DE VASCONCELOS – RA:112680

**TECNOLOGIAS UTILIZADAS PARA
CONSTRUÇÃO DE MONITORES DE VÍDEO**

Maringá

2023

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	3
2.TECNOLOGIA CRT	3
3.TECNOLOGIA LCD	6
4.TECNOLOGIA LED	7
5.TECNOLOGIA DE PLASMA	9
6.CONCLUSÃO	10
7.REFERÊNCIAS	12

1.INTRODUÇÃO

Este presente artigo apresentará quatro tecnologias utilizadas para a construção de monitores, sendo elas a Cathodic Ray Tube (CRT), Liquid Crystal Display (LCD), Light Emitting Diode (LED) e Plasma. Visando atingir o objetivo do artigo de analisar as diferenças, as vantagens e as desvantagens de cada tecnologia, será feito primeiramente um estudo sobre os componentes que cada uma utiliza nos monitores, e também como esses componentes trabalham em conjunto para gerar as imagens, por fim, será visto as vantagens e desvantagens que cada tecnologia possui.

2.TECNOLOGIA CRT

É uma tecnologia baseada em tubos de raios catódicos utilizada nos populares “monitores de tubo”, muito populares nas décadas passadas. Nessa tecnologia um sinal elétrico do sistema é enviado para o monitor através de um sistema binário e este sinal é convertido em instruções que são enviadas para a placa de vídeo do monitor; A placa de vídeo é conectada a um canhão eletrônico (cátodo) triplo a fim de enviar as instruções processadas para que o canhão faça seu trabalho; O canhão, por sua vez, faz com que um pequeno fio de cobre aqueça e este fio emite elétrons que viajam com ajuda de uma bobina de deflexão para alcançar toda a superfície da tela e também o ânodo; E, para finalizar, como os elétrons poderiam grudar na camada de fósforo que existe nesses monitores, uma camada de alumínio absorve esses elétrons e os manda de volta ao cátodo através de uma bateria, formando assim um circuito elétrico fechado. A representação visual desse funcionamento pode ser vista nas imagens abaixo (Figuras 1, 2, 3 e 4).

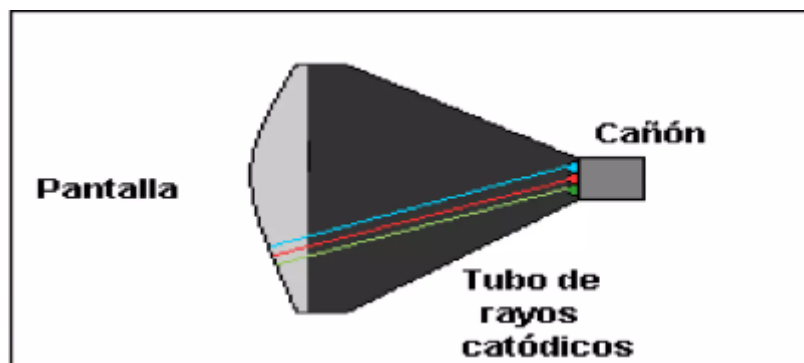


Figura 1: Simplificação de uma tela CRT.

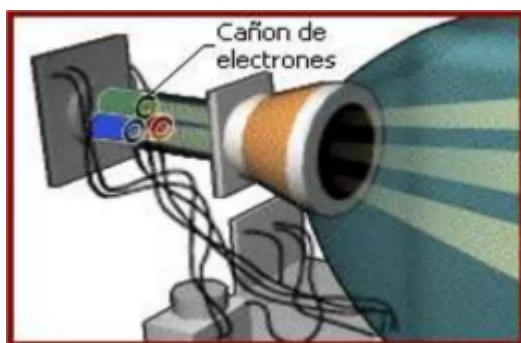


Figura 2: Canhão de elétrons.

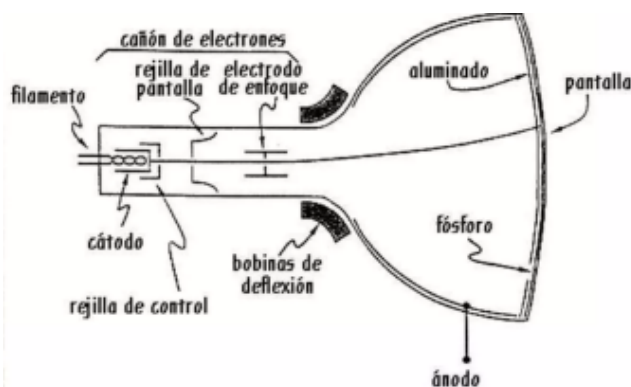


Figura 3: Circuito eletrônico fechado.

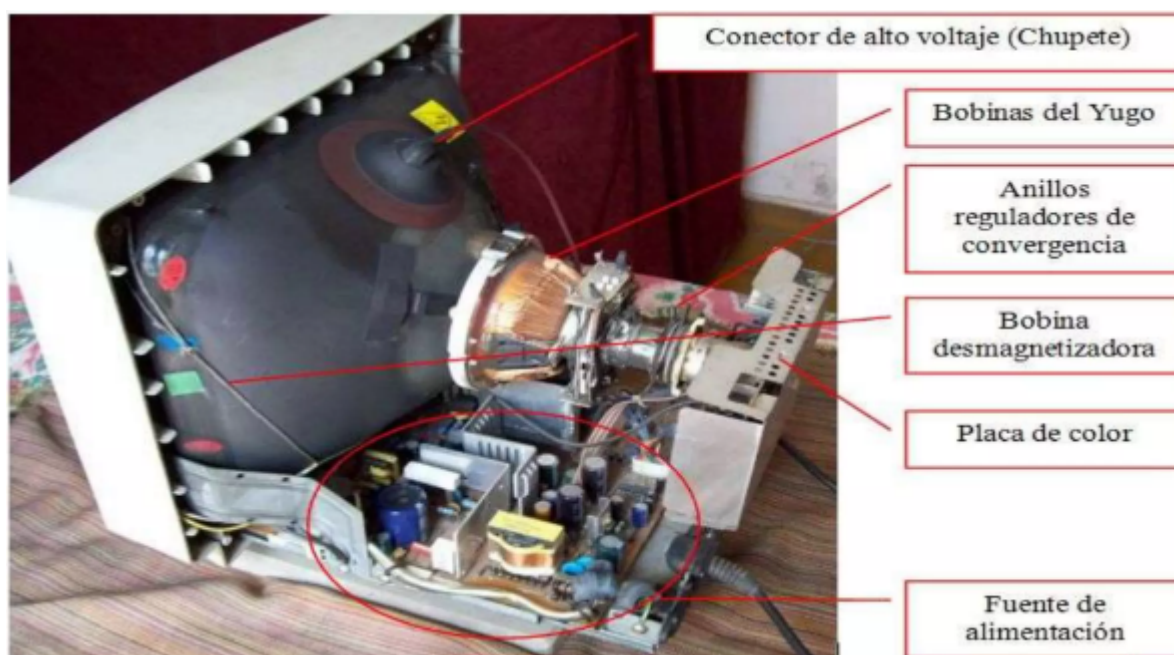


Figura 4: Monitor CRT e seus componentes.

Para um melhor entendimento sobre o que são raios catódicos podemos ver que eles “[...] são feixes de elétrons produzidos quando uma diferença de potencial elevada é estabelecida entre dois eletrodos localizados no interior de um recipiente fechado contendo gás rarefeito. Uma vez que os elétrons têm carga negativa, os raios catódicos vão do eletrodo negativo - o cátodo - para o eletrodo positivo - o ânodo. Quando a pressão interna no tubo chega a um décimo da pressão ambiente, o gás que existe entre os eletrodos passa a emitir uma luminosidade. Quando a pressão diminui ainda mais (100 mil vezes menor que a pressão ambiente) a luminosidade desaparece, restando uma "mancha" luminosa atrás do polo positivo”. Um exemplo de tubo de raios catódicos pode ser visto abaixo (Figura 5).

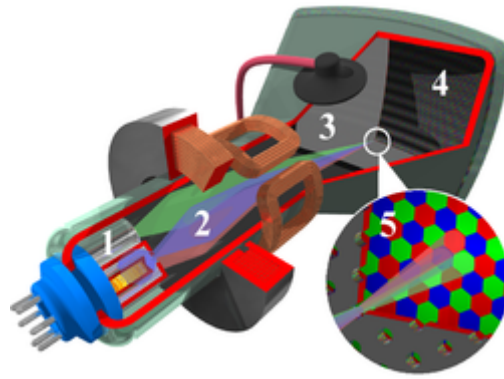


Figura 5: Tubo de raios catódicos.

- 1 → Canhões de elétrons e lentes eletrônicas de focalização.
- 2 → Bobinas defletoras.
- 3 → Ânodos de alta tensão.
- 4 → Máscara de sombra.
- 5 → Matriz de pontos coloridos RGB.

Nos dias atuais a tecnologia CRT é considerada ultrapassada, além de que os monitores que utilizam esta tecnologia são grandes e pesados, o que torna eles pouco práticos. Isso, junto com a chegada e a eventual queda de preço de monitores que utilizam outras tecnologias como LCD, Plasma e LED por exemplo, fizeram com que os monitores CRT entrassem em desuso. Porém, ainda podemos analisar as vantagens e desvantagens que essa tecnologia possui.

Vantagens:

- 1. Longa vida útil;
- 2. Custo de fabricação barata;
- 3. Grande contraste e profundidade de cores;
- 4. Funcionam em diversas resoluções;
- 5. Tempo de resposta rápido;
- 6. Excelente para designers gráficos.

Desvantagens:

- 1. Muito grande e pesado;
- 2. Alto consumo de energia;
- 3. Monitores antigos e desregulados emitem radiação danosa à saúde;
- 4. Produção e descarte muito danosos ao meio ambiente;
- 5. Distorção geométrica;
- 6. Pode ocorrer burn-in (imagem fantasma ou imagem de sombra) na tela.

3.TECNOLOGIA LCD

É uma tecnologia baseada no material utilizado para produzir o seu display, o “cristal líquido”, uma solução de moléculas que se encontra no estado sólido e no estado líquido de maneira simultânea. Essa solução é condensada em uma fina estrutura rígida que, ao receber uma descarga elétrica, permite a exibição de imagens. As telas LCD são compostas por pixels, que, por sua vez, são compostos por três subpixels (cada um para uma cor RGB) que são ativados com o TFT (sigla para “transistor de filme fino” em inglês), um display com resolução Full HD pode passar de 6,2 milhões de subpixels. Outro componente importante para a estrutura das telas LCD são os polarizadores, duas folhas posicionadas cada uma em um lado do conjunto do TFT e que possuem a função de controlar a passagem de luz até a superfície da tela. Por fim, atrás de tudo isso fica a fonte de luz formada por uma camada de luzes fluorescentes, esta fonte tem a função de iluminar de forma consistente toda a tela.

Nas figuras abaixo (Figuras 6 e 7) é possível visualizar toda a estrutura de camada que compõe uma tela LCD, além do hardware deste tipo de monitor.

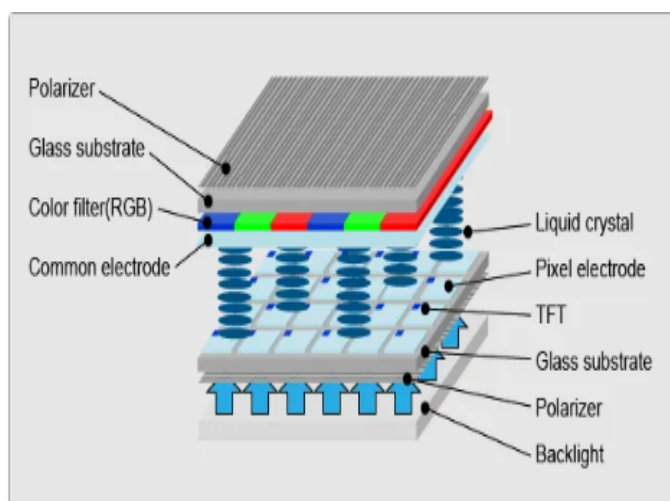


Figura 6: Estrutura de uma tela LCD.

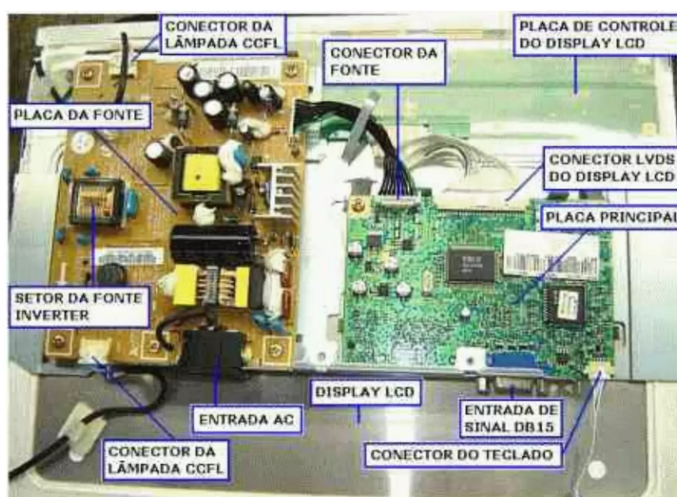


Figura 7: Monitor LCD e seus componentes.

Olhando especificamente para as moléculas de cristal líquido, elas são distribuídas entre duas lâminas transparentes e polarizadas, e, como todo o processo é orientado de maneira diferente nas duas lâminas, elas criam eixos polarizadores perpendiculares, formando um ângulo de 90 graus. Ou seja, basicamente enquanto uma lâmina recebe polarização horizontal a outra recebe polarização vertical, formando assim um esquema de matriz. Assim, há uma divisão das telas LCD em duas categorias: matriz passiva e matriz ativa, na passiva os transistores são aplicados tomando como base o esquema de linhas e colunas, enquanto que na ativa os transistores são aplicados para cada pixel.

Para complementar o entendimento sobre a estrutura de uma tela LCD e também para melhor visualizar os aspectos relativos ao cristal líquido temos a figura abaixo (Figura 7).

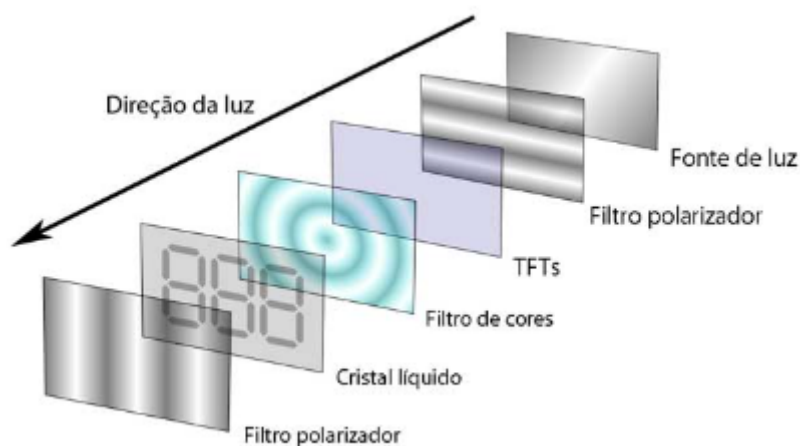


Figura 7: Camadas do LCD.

Após estender toda a estrutura de um monitor LCD podemos analisar as seguintes vantagens e desvantagens deste tipo de monitor:

Vantagens:

1. Formação de uma imagem praticamente perfeita e estável (na resolução nativa);
2. Dimensões e peso reduzidos em relação aos monitores CRT;
3. Não emissão de radiações nocivas;
4. Baixo consumo de energia;
5. Possui tela plana, o que não distorce as imagens.

Desvantagens:

1. Incapacidade de produzir uma grande variedade de cores;
2. Alto custo de fabricação;
3. Baixa qualidade de imagem quando trabalha em uma resolução diferente da qual foi projetado;
4. A cor preta é acinzentada ou azulada, ou seja, não apresenta um preto real semelhante ao dos monitores CRT;
5. Se o cristal líquido for danificado e exposto ao ar, pode emitir alguns compostos tóxicos.

4.TECNOLOGIA LED

É uma tecnologia baseada em matrizes de LEDs que são utilizadas como iluminação de fundo, com essas matrizes, e com a camada de LCD que também compõe o monitor, os pixels recebem luz de modo mais preciso, o que faz com que os monitores LED tenham níveis de brilho e contraste mais intensos e de maior qualidade. Abaixo é possível visualizar essa adição das matrizes de LEDs (Figura 8):

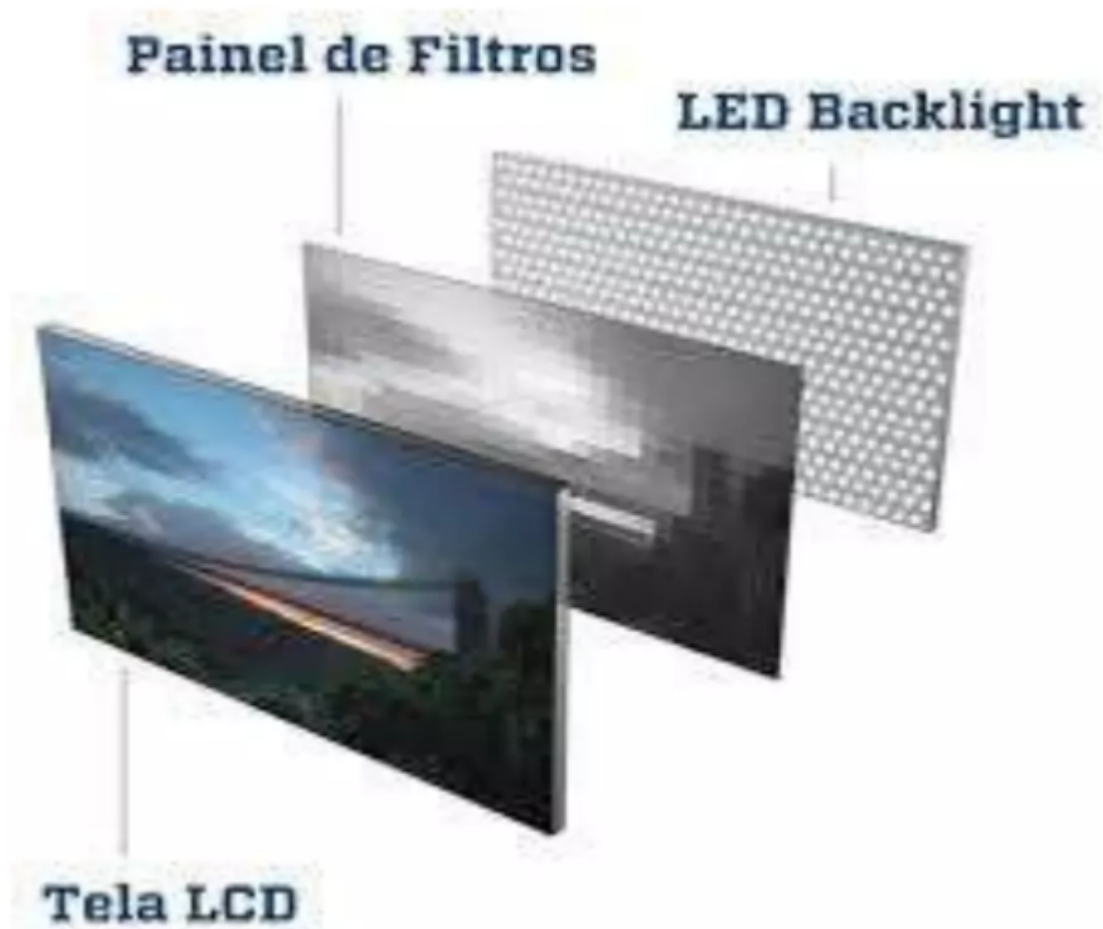


Figura 8: Camadas de uma tela LED.

Como apresentado acima, a tecnologia utilizada nesses monitores é, basicamente, uma evolução da tecnologia utilizada nos monitores LCD, isso porque é usado o mesmo mecanismo básico da tecnologia LCD, porém, como a iluminação é com base nos LEDs, ao invés de uma única luz branca incidir sobre a tela, existem milhares de pequenas luzes coloridas e independentes que acendem e geram a imagem. Porém, apesar de ser uma evolução do LCD, os monitores LED não possuem a capacidade de atender demandas de alta qualidade gráfica.

Vantagens:

1. Mais fino, leve e resistente;
2. Geram menos calor e consomem menos energia;
3. Possuem durabilidade maior que monitores LCD baseados em lâmpadas;
4. Maior uniformidade do backlight;
5. Melhor resolução em vídeo componente e HDMI;
6. Tempo de resposta baixo;

Desvantagens:

1. Baixa resolução em vídeo composto analógico, assim como no LCD;
2. Não atende demandas de alta qualidade gráfica.

5.TECNOLOGIA DE PLASMA

É uma tecnologia baseada em gerar imagens através da energização de uma espécie de gás que, com as reações químicas e físicas que ocorrem entre partículas e superfícies sólidas em contato com o plasma, consegue emitir luz. Apesar das qualidades do display de plasma, como pequena espessura, amplo ângulo de visão e boa saturação de cores, ele ainda possui uma tecnologia baseada no fósforo, elemento que se degrada com o tempo, o que faz com que perca gradativamente o seu brilho.

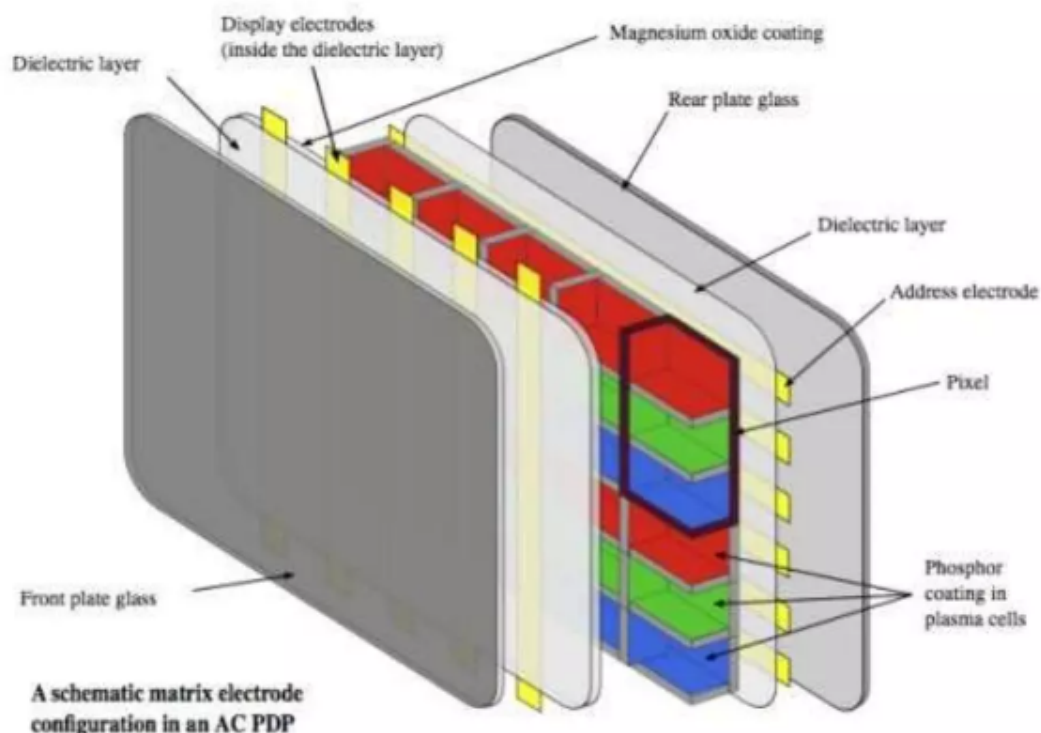


Figura 9: Camadas da tela de Plasma.

A estrutura dos monitores de plasma lembra um pouco a estrutura dos monitores LCD, as células que geram a imagem ficam entre duas placas de vidro e recebem tensões elétricas de eletrodos. Porém, a diferença entre os dois monitores é justamente o tipo de células que cada um usa, enquanto no LCD temos os cristais líquidos, no plasma temos o mesmo princípio de funcionamento das lâmpadas fluorescentes aplicado nas células. De maneira simplificada, alguns milhões de minúsculas lâmpadas fluorescentes RGB formam a imagem exibida no monitor de plasma.

A figura abaixo (Figura 10) ilustra o que foi explicado acima onde nela “temos pequenas cavidades feitas na placa de vidro inferior, onde é depositada uma camada de fósforo colorido. Além do fósforo a cavidade contém gases como neon, xenônio e hélio que ao receberem uma descarga elétrica liberam radiação ultravioleta que acende a camada de fósforo, gerando a imagem”.

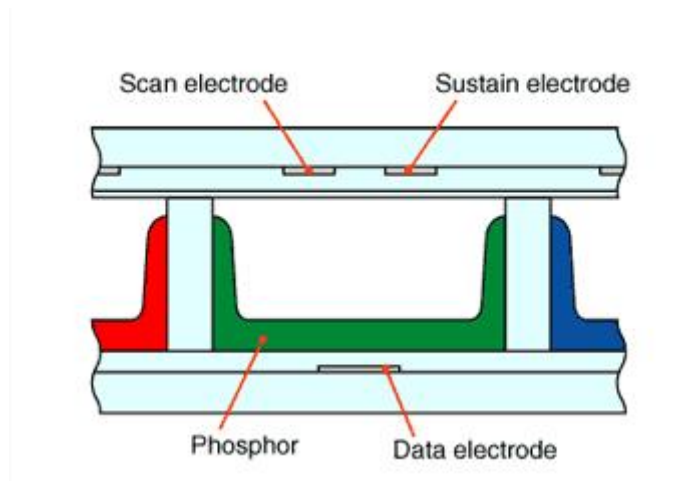


Figura 10: Estrutura do Plasma.

Vantagens:

1. Maior e mais ampla gama de cores;
2. Ângulo de visão mais amplo;
3. Melhor contraste de cores;
4. Tempo de resposta menor.

Desvantagens:

1. Só é possível fazer plasmas “grandes” devido ao tamanho dos pixels;
2. Pouca distinção entre cores escuras;
3. Ainda pode ocorrer burn-in devido a utilização de cintiladores.

6.CONCLUSÃO

Como pôde ser visto nos tópicos acima, a tecnologia dos monitores evoluiu e continua evoluindo com o passar dos anos, começamos com apenas os monitores que utilizam a tecnologia CRT, onde, apesar de termos um grande contraste de cores e a possibilidade de escolher diversas resoluções, temos em contraponto um monitor grande e pesado, com um alto consumo de energia e podendo até ser prejudicial à saúde caso fique desregulado.

Alguns anos depois passamos então a ter outras tecnologias sendo utilizadas na construção de monitores, o que logicamente aumentou as opções na hora de escolher um para comprar, vieram os monitores com tecnologia LCD, LED, Plasma e outras tecnologias não trabalhadas neste artigo.

Em relação aos monitores com tecnologia LCD, mesmo tendo uma formação de imagens praticamente perfeitas e estáveis (na resolução nativa), dimensões e peso reduzidos em relação aos monitores CRT, não emitirem radiações nocivas e consumirem menos energia, esses monitores ainda possuem problemas como a incapacidade de produzir uma grande variedade de cores ou de trabalhar em diversas resoluções de maneira eficiente, além de possuir um alto custo de produção.

Quando se fala em monitores que utilizam a tecnologia do LED, temos uma estrutura ainda mais fina, leve, resistente e que consome menos energia, uma melhor resolução em vídeos componente e HDMI foi alcançada com estes monitores, além de um tempo de resposta mais baixo e uma maior uniformidade no backlight. Porém, a baixa resolução em vídeo composto analógico (que também existe nos monitores LCD) não foi resolvida, fora isso, outro problema encontrado nestes monitores é a incapacidade de atender demandas de alta qualidade gráfica.

Já na última tecnologia para a construção de monitores estudada, a tecnologia do plasma, vemos uma melhoria na amplitude de contraste e gama de cores, no tempo de resposta, e também no ângulo de visão. Igualmente aos outros monitores, utilizar a tecnologia do plasma não isentou estes monitores de problemas, já que há pouca distinção entre cores escuras neles, o burn-in continua acontecendo devido a utilização de cintiladores e, olhando a parte física, só é possível fazer plasmas “grandes” devido ao tamanho dos pixels, o que limita a redução de tamanho dos monitores que utilizam esta tecnologia.

Em síntese, podemos ver que, mesmo com novas tecnologias surgindo, os monitores antigos não entram em desuso, pois, mesmo com seus problemas, eles ainda podem ser utilizados para questões específicas, um monitor CRT por exemplo, apesar de ser antigo, pode ser muito útil para um designer gráfico, devido a sua ampla gama e contraste de cores. Portanto, o consumidor deve analisar todas as qualidades, problemas e preços que cada tipo de monitor possui, para que ele possa escolher o monitor que melhor atenderá às suas necessidades e objetivos.

7.REFERÊNCIAS

https://pt.wikipedia.org/wiki/Raio_catódico

“Acessado dia 12/03/2023”

https://pt.wikipedia.org/wiki/Tubo_de_raios_catódicos

“Acessado dia 12/03/2023”

https://conectaja.proteste.org.br/tipos-de-monitores/#Curiosidade_monitor_CRT

“Acessado dia 12/03/2023”

<https://pt.slideshare.net/paulosergioreiscruz/trabalho-sobre-monitores>

“Acessado dia 12/03/2023”

<https://es.slideshare.net/OscarLopez115/monitor-crt-28605880>

“Acessado dia 13/03/2023”

<https://www.oficinadanet.com.br/hardware/31752-os-monitores-de-computador-crt-eram-melhores-que-os-lcds>

“Acessado dia 13/03/2023”

<https://canaltech.com.br/produtos/como-funcionam-os-monitores-lcds/>

“Acessado dia 14/03/2023”

<https://razor.com.br/blog/geral/tudo-sobre-resolucao-de-tela-e-tipos-de-monitores/>

“Acessado dia 14/03/2023”

<https://www.oficinadanet.com.br/post/14415-o-que-e-tecnologia-lcd>

“Acessado dia 14/03/2023”

<https://conectaja.proteste.org.br/tipos-de-monitores/#:~:text=Monitores%20LED%20têm%20telas%20finas,preço%20final%20pago%20pelo%20consumidor>

“Acessado dia 15/03/2023”

<https://www.hardware.com.br/livros/hardware-manual/novas-tecnologias-monitores.html>

“Acessado dia 15/03/2023”

https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2189/1/BS%2023%20Complexo%20Eletrônico_Displays%20e%20Nanotecnologia_P.pdf

“Acessado dia 15/03/2023”