

## SUBSTITUIÇÃO DE MONITORES CRT por LCD NOS LABORATÓRIOS DA UNICAMP

DAVID DE JESUS<sup>1</sup>, MARCELO F. SILVA<sup>2\*</sup>, MAURÍCIO T. OZAKI<sup>2</sup>,  
NELSON L. DOS SANTOS FILHO<sup>1</sup>

1. Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação - Faculdade de Engenharia Mecânica/UNICAMP
2. Curso de Graduação em Engenharia de Computação - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação/UNICAMP - \*E-mail do autor correspondente: [fsilva.marcelo@yahoo.com.br](mailto:fsilva.marcelo@yahoo.com.br)

**RESUMO:** O presente trabalho tem por objetivo avaliar a economia na troca imediata dos antigos monitores CRT por novos monitores LCD, que consomem significativamente menos energia.

Não há dúvida de que ao longo das últimas décadas a tecnologia sofreu uma evolução muito acentuada. Objetos que no passado só existiam no imaginário das pessoas, hoje são praticamente indispensáveis ao trabalho, ou ao lazer, de boa parte da população. Computadores se tornaram comuns em todos os lugares, estão em câmeras digitais ou brinquedos, e o Computador Pessoal está mais difundido do que nunca, se tornaram especialmente indispensáveis no meio universitário e empresarial.

Os monitores são classificados de acordo com a tecnologia de amostragem de vídeo utilizada na formação da imagem. Até alguns anos atrás, os monitores de tubo de raios catódicos (CRT, ou Cathodic Ray Tube) eram a opção comum e viável na hora da compra, por terem um baixo preço de fabricação e uma vida útil longa. Porém, a tecnologia de cristal líquido (LCD, ou Liquid Cristal Display) barateou bastante nos últimos anos, de forma que praticamente enterrou a velha tecnologia de monitores CRT, devido a inúmeras vantagens como economia de energia, tela verdadeiramente plana (o que reduz distorções), menor tamanho, etc. Com isso, a substituição de antigos monitores CRT se tornou uma opção bastante atrativa, principalmente em ambientes que se utilizam de muitos computadores. Pesquisamos as principais marcas e modelos de monitores LCD presente no mercado atualmente, e o menor preço encontrado para cada modelo escolhido (Tabela 1).

PARÂMETRO	LCD 17" (Samsung 33NW)	LCD 19" (LG W1943C)
Custo	R\$ 395,00	R\$ 389,00
Consumo (uso)	18 W/h	24 W/h
Consumo (Stand-by)	1 W/h	1 W/h

**Tabela 1.** Consumo dos monitores LCD selecionados.

Foi então levantado a quantidade de monitores CRT existente nas salas de ensino computacional dos institutos: FEEC, IC, FEM, PB, IFGW, IQ e IMECC, e registrado o modelo. Em entrevista descobriu-se que os monitores permanecem em Stand-by durante a noite, no IC, FEM e IMECC. E na FEM e no

IMEEC as salas permaneçam trancadas durante a noite. Também estimamos a quantidade de horas que um monitor fica ligado, em uso, durante o dia. Isso foi decidido a partir da observação da movimentação nos horários de pico, e estimamos que cada monitor fique ligado, em média, de 5 a 6h por dia. O valor serve de base para os cálculos propostos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Locais pesquisados, número de monitores (N), marcas e modelos, tempo estimado de uso / tempo ligado (T.L.) e potência em uso (ou em Stand-by).

Local	N	Marca/modelo	USO / T.L.	Potência (W)
FEM	72	Samsung SyncMaster 793 DFS 17"	6h / 24 h	80 (Sb 2)
	81	LG StudioWorks 700 S C8777G 17"	6h / 24 h	74 (Sb 5)
PB	106	PHILIPS 105 S 15"	5h / 15 h	65 (Sb 6)
	27	Samsung SyncMaster 793 DFS 17"	5h / 15 h	80 (Sb 2)
	46	Metron PX 558 15"	5h / 15 h	95 (Sb 9)
IMECC	18	Samsung SyncMaster 551s S 15"	5h / 24 h	72 (Sb 3)
	35	LG Flatron ez T730SH T17LC 17"	5h / 24 h	68 (Sb 8)
IQ	50	LG Flatron T530S 15"	7h / 15 h	63 (Sb 4)
FECC	22	DELL Model no m991 19"	7h / 24h	85 (Sb 5)
	22	LG 710E 17"	7h / 24h	73 (Sb 1)
IFGW	22	LG StudioWorks 575N 17"	7h / 24h	74 (Sb 5)
	41	Samsung SyncMaster 793 DFS 17"	7h / 24h	80 (Sb 2)
IC	30	LG Studio Works 775N CB775C-NA 17"	7h / 24h	105 (Sb 5)
	28	LG Studio Works 775N CB775C-NA 17"	7h / 24h	105 (Sb 5)
	30	LG Studio Works 775N CB775C-NA 14"	7h / 24h	85 (Sb 3)
	10	LG Studio Works 575N CB575C-NA 19"	5h / 15h	90 (Sb 5)
	20	Samsung SyncMaster 955DF AN19J5BL/XAZ 19"	5h / 15h	110 (Sb 2.3)
	20	LG Flatron 79FT FB795CU 17"	7h / 24h	130 (Sb 3)

Foi calculado o consumo atual de cada uma dessas salas (kWh/dia), e o consumo esperado com a substituição por cada um dos dois modelos escolhidos, feito para cada monitor e somando a energia gasta enquanto ligado com a energia gasta enquanto em Stand-by. Após isso, multiplicamos pelo número de monitores na sala, conforme a fórmula:  $Total * (C1+C2)$  (Onde:  $C1 = (horas * Potência)$  e  $C2 = ((h.dia - horas) * Potência em Stand-by)$ ). Os resultados estão na Tabela 3.

**Tabela 3.** Consumo (em kWh/dia) atual (monitores CRT) e para dois monitores (LCD) escolhidos.

Local	Consumo Atual	Samsung 733NW	LG W1943C
FEM	37,152	19,278	24,786
	43,254		
PB	40,810	17,900	23,270
	11,340		
	25,990		
IMECC	7,506	5,777	7,367
	17,220		
IQ	23,650	7,150	9,250
FECC	14,960	6,292	8,140
	11,616		
IFGW	13,266	9,009	11,655
	24,354		
IC	24,600	18,444	23,880
	22,960		
	19,380		
	5,000		
	11,460		
	19,220		

Pudemos calcular a economia mensal com a substituição dos monitores por cada um dos modelos escolhidos, considerando **1kWh = R\$ 0,19**, que é a taxa média cobrada para o Serviço Público na região Sudeste. Os resultados estão nas Tabelas 4a e 4b, que representam os valores para cada um dos dois modelos de monitores, respectivamente 17 e 19 polegadas:

Para adquirir 680 monitores Samsung 733NW seriam necessários R\$268.600. Considerando a economia de R\$1.101,58 mensais, seriam necessários 244 meses para

que o investimento se pagasse (*payback*). Já para adquirir 680 monitores LG W1943G seriam necessários R\$ 264.520, ou 263 meses para o *payback*. Pode-se ver que o retorno em forma de economia de energia elétrica acontece, porém demora tempo superior ao da vida útil da maioria dos aparelhos eletrônicos. Concluimos que a troca imediata não compensa, é melhor que se efetue a compra de monitores LCD quando se fizer necessária a troca natural dos atuais monitores (levando em conta o tempo de vida útil dos monitores), e o modelo de 19 Polegadas parece compensar mais, visto que a diferença de consumo é pequena, somado às suas vantagens aos usuários e, inclusive, preço similar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANEEL. Tarifas. Disponível em: <[www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)>. Acesso em: 26 de novembro de 2009
- WIKIPEDIA. Monitor de vídeo. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Monitores>>. Acesso em: 26 de novembro de 2009
- All About Monitors: CRT vs. LCD - Disponível em: <[http://www.webopedia.com/didyouknow/Hardware\\_Software/2005/all\\_about\\_monitors.asp](http://www.webopedia.com/didyouknow/Hardware_Software/2005/all_about_monitors.asp)>. Acesso em: 26 de novembro de 2009
- Manuais dos modelos de monitores referenciados nesse artigo, marcas SANSUNG, LG, METRON, PHILIPS, DELL