

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

Os Equipamentos dos Cursos Técnicos da Escola Rosa Perrone Scavone – Itatiba – SP, das Décadas de 70 e 80

ANDERSON WILKER SANFINS*

A criação dessa escola profissional na cidade de Itatiba se deu pela Lei n.º 77, de 23 de fevereiro de 1948, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo de 25 de fevereiro de 1948, com a denominação de “Cursos Práticos de Ensino Profissional de Itatiba”. A publicação da Lei, criando a escola, não significava seu efetivo funcionamento, o que era comum neste período. As escolas eram criadas, mas, somente entravam em funcionamento alguns anos após a publicação, foi o que ocorreu com os Cursos Práticos de Ensino Profissional de Itatiba, que passaram a funcionar em 1950, ou seja, dois anos após a publicação.

A Escola Técnica entrou em funcionamento em março de 1950, com os cursos práticos profissionais de mecânica, marcenaria e corte e costura, que funcionaram até a década de 70, quando foram criados os cursos Técnicos Industriais de Mecânica, Eletrotécnica e Eletrônica. O Curso Técnico de 2º Grau com Habilitação Plena em Eletrônica foi criado em 1975 e, dos três cursos criados na década de 70, junto com Mecânica permanece até os dias atuais; o Curso de Eletrotécnica foi extinto ao final da década de 80.

Atualmente a Escola Técnica atende a 21 cidades da região, a saber: Campinas, Jundiá, Bragança Paulista, Morungaba, Paulínia, Amparo, Atibaia, Valinhos, Vinhedo, Várzea Paulista, Sumaré, Hortolândia, Piracaia, Campo Limpo Paulista, Bom Jesus dos Perdões, Louveira, Pedreira, Cajamar, Itupeva, além de Itapeva e Extrema no estado de Minas Gerais. Segundo dados da secretaria acadêmica, a escola formou mais de trinta mil estudantes no Ensino Técnico.

No ano de 2015, segundo o Banco de Dados do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CPS) a escola têm matriculados 1.096 alunos, divididos entre Ensino Médio e Ensino Técnico. O Ensino Médio, no período diurno e o Ensino Médio Integrado ao Técnico de Informática, em período integral, conta com 454 alunos matriculados e se destina aos concluintes do Ensino Fundamental, o Ensino Técnico, no período tarde e noite, conta com 642 alunos matriculados e tem como pré-requisito de ingresso estar cursando a 2ª ou 3ª Série do Ensino Médio ou tê-lo concluído. Nos cursos técnicos a escola conta com

* Mestre em Educação – Universidade São Francisco. Diretor da ETEC Rosa Perrone Scavone – Centro Paula Souza e Professor na Faculdade Anhanguera da Valinhos - FAV

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

2

os cursos de eletrônica, eletromecânica, automação industrial, projetos mecânicos, administração, logística, informática, manutenção e suporte em informática. A ETEC ainda administra classes descentralizadas, com o curso Técnico em Administração e Logística nas cidades de Morungaba, Pinhalzinho e Pedra Bela.

Para o Ensino Técnico a escola conta com oito laboratórios: Laboratório de Programação, Laboratório de Informática Aplicada, Laboratório de Sistemas Integrados Multimídias, Laboratório de Sistemas de Comunicação, Laboratório de Sistemas Digitais e Microprocessados, Laboratório de Eletrotécnica, Laboratório de Eletrônica Analógica, Laboratório de Pneumática/Hidráulica e Oficina Mecânica.

As escolas profissionais, principalmente aquelas com cursos técnicos industriais, na área de eletrônica, mecânica, eletrotécnica, informática, química, etc., contam com uma estrutura de laboratórios equipados e muito bem aparelhados, que facilitam as ações educativas diárias e validam as aulas práticas, pois permitem aos futuros técnicos o manuseio com os equipamentos que serão utilizados no mercado de trabalho.

Com o avanço da tecnologia, infelizmente, muitas escolas optaram por programas e simulações com software e descartaram esse Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia, seja por falta de espaço ou de uma política de preservação para a história da educação profissional. Uma das escolas que procuram preservar esse patrimônio é a ETEC Rosa Perrone Scavone, de Itatiba.

Com quase 40 anos de funcionamento o curso Técnico de Eletrônica, torna-se o mais antigo da escola e passou por todas as transformações da evolução tecnológica. Dos equipamentos com válvulas, sua substituição pelos transistores e até chegar aos circuitos integrados (C.I.), a escola procurou e conseguiu preservar alguns desses equipamentos que eram utilizados pelos alunos no laboratório de eletrônica analógica. Grande parte dos equipamentos foram descartados, devido à obsolescência ou a falta de peças para manutenção e outros para dar lugar a novos equipamentos que foram adquiridos pela unidade escolar.

Segundo Granato e Lourenço (2011, p.88), o Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia, do ponto de vista da tutela, encontra-se em situação vulnerável, de abandono, sujeito a arbitrariedade e em risco de danos irreversíveis ou mesmo perda irremediável.

O patrimônio é um legado nosso para gerações futuras, e por isso deve ser protegido de forma que outras pessoas possam conhecê-lo. São objetos que têm valor no sentido

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

3

da história que carregam, da ligação com a ciência e a tecnologia e, por vezes, até mesmo valor econômico. Mas, não se pode descartar o fato de que carregam também emoções. Como todo patrimônio, o patrimônio cultural da ciência e tecnologia é formado pelos significados que congrega, alimentando nosso conhecimento. (GRANATO, 2013, p. 2)

Essa realidade é vivenciada por professores e pesquisadores das escolas técnicas do Paula Souza e do Brasil, na qual a ausência de políticas ou programas governamentais para a preservação da memória científica e tecnológica brasileira permite que os instrumentos/equipamentos da Ciência e Tecnologia tomem os destinos mais variados possíveis e os que continuam preservados devem-se ao trabalho e esforço de poucos professores e gestores, o que constatamos também como realidade na escola de Itatiba.

A ETEC Rosa Perrone graças ao trabalho de preservação da memória tecnológica possui muitos equipamentos preservados como: osciloscópios, fontes de alimentação valvulados, multímetros analógicos, geradores de função, entres outros, em pleno funcionamento, que garantem uma visão diferenciada e a possibilidade de enriquecimento das práticas escolares e pedagógicas do ensino profissional do curso Técnico em Eletrônica. Devemos lembrar que esses equipamentos, eram os mesmos utilizados pelos técnicos, no mercado de trabalho, principalmente para manutenção de eletrodomésticos e eletroeletrônicos, como radio e TV, pois no final do século XX, era mais viável consertar esses aparelhos devido ao alto custo para troca, realidade diferente dos dias atuais em que muitos eletrodomésticos são descartados e trocados por novos.

Este trabalho contou com o apoio e a participação de professores e tem como objetivo primordial recuperar, reunir e manter o acervo técnico, científico e cultural dessa unidade escolar, preservando a memória da instituição em seu contexto histórico. A escola sempre teve o objetivo montar um Centro de Memória, devido ao grande número de documentos, fotos, registros, equipamentos, que possibilitará aos alunos, professores e pesquisadores, estudarem a educação na cidade de Itatiba e o Ensino Técnico pelas lentes da Escola Rosa Perrone Scavone.

Com o crescimento da escola, principalmente nos últimos cinco anos, inviabilizou-se a montagem do Centro de Memória, devido à falta de espaço físico, desta forma, todo o arquivo esta armazenado em diversos locais, por exemplo, o arquivo dos professores que passaram

pela escola, encontra-se na Diretoria de Serviços; todos os arquivos de ex-alunos encontra-se na Diretoria Acadêmica; as fotos e arquivos históricos, na diretoria da escola e os equipamentos no laboratório de eletrônica analógica.

Esta pesquisa buscou identificar os equipamentos do laboratório de eletrônica analógica, que fizeram parte da história da escola. Conseguimos identificar quatro equipamentos: dois osciloscópios, uma fonte de alimentação e um multímetro analógico, sendo que dois equipamentos são da década de 70 e são valvulados, dispositivos da primeira geração dos componentes eletrônicos. Nesta busca, deparamos em inúmeras dificuldades, em função da não existência de manual dos equipamentos e falta de informações dos mesmos, principalmente na Internet. A pesquisa foi compartilhada com os professores mais antigos da escola, que chegaram a usar esses equipamentos e colaboraram na sua preservação.

Atualmente os professores apresentam os equipamentos aos atuais alunos da escola, mostrando o histórico dos equipamentos e acreditam que o empenho na preservação contribuirá para a preservação da história do curso, da escola e da instituição.

A seguir listamos os equipamentos e as características encontradas:

1 – Fonte de Alimentação Dupla 406 – Leepuc



Figura 01 – Painel Frontal da Fonte de Alimentação Dupla

As fontes de alimentação ajustável ou variável são instrumentos utilizados para ajustar tanto a tensão quanto a corrente de saída, que serão utilizadas para energizar circuitos e componentes eletrônicos, para a realização de testes de funcionalidade e experimentos. Uma fonte de alimentação tem por objetivo transformar a energia elétrica da rede de tensão em

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

5

corrente alternada (*AC - Alternating Current*), para uma energia em corrente contínua (*DC – Direct Current*). Essas fontes de alimentação são usadas em bancadas ou linhas de produção, e são indicadas para diversas aplicações:

- A realização de testes, reparos e recargas de equipamentos eletrônicos;
- Alimentar circuitos de projetos eletrônicos em protoboards¹;
- Testes de consumo de produtos;
- Localização de curto circuito;
- Auxiliar no desenvolvimento e projeto de novos produtos;
- Laboratórios educacionais, etc.

A fonte de alimentação dupla 406, da ETEC Rosa Perrone Scavone, da marca Leepuc, guardada no Laboratório de Eletrônica Analógica, é uma fonte de alimentação para 200 VDC/100mA, valvulada que encontra-se em perfeitas condições de funcionamento. A fonte consta como compra pelo Governo de São Paulo, com patrimônio número 193797. Em uma etiqueta interna na fonte, encontramos os seguintes dizeres: “*Aparelho Modelo 406, nº 09 e com revisão mecânica, revisão eletrônica, regulagem, calibração e revisão final em 29 de junho de 1974*”.

A marca Leepuc, segundo pesquisa no site da Receita Federal, pertence a empresa LEEPUC Ind. e Com. de Artigos Politécnicos Ltda., criada em 27 de dezembro de 1968, tinha a sede na Rua Marques de São Vicente, 225 - Gavea - Rio de Janeiro/RJ, consta que a empresa não esta mais ativa e foi baixada o CNPJ no site da Receita Federal em 31/08/2008. Nenhuma outra informação foi encontrada sobre a empresa, apenas informações de outros produtos que ela vendia como osciloscópios, gerador de rádio frequência, etc. Portanto, caso a fonte de alimentação necessite de manutenção, deve-se recorrer a fornecedores de componentes antigos ou técnicos que tenham familiaridade com as válvulas, o que também é raro nos dias atuais.



¹ Protobc
montager
de circuit



to

nh

utoras para
montagem
m.

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

Figura 02 – Circuitos Internos da Fonte de Alimentação Dupla com detalhes das válvulas eletrônicas

As válvulas são componentes eletrônicos utilizados nos primórdios da evolução tecnológica, a primeira válvula termiônica foi o diodo patenteado por J. A. Fleming em 1904. O diodo de Fleming surgiu do trabalho baseado no Efeito Edison, cerca de duas décadas atrás. O desenvolvimento seguinte da válvula termiônica ocorreu nos EUA em 1906, quando Lee de Forest acrescentou um terceiro eletrodo à válvula. O princípio de operação de todas as válvulas termiônicas é o fluxo controlado de elétrons num vácuo a partir de um catodo aquecido até a um anodo positivamente carregado. Elétrons intermediários podem ser colocados entre o anodo e o catodo para controlar o fluxo de elétrons. A I Grande Guerra resultou no uso difundido de técnicas de comunicação “*sem fio*” para sinalização militar, com consequentes aprimoramentos nas válvulas. Ao término da guerra, tríodos puderam ser produzidos para operação nos transmissores e receptores, e a teoria e operação desses dispositivos tornaram-se melhor aplicadas em equipamentos. Os desenvolvimentos de pós-guerra foram projetados com vistas a aumentar a amplificação e a reduzir o consumo de potência, e também aumentar a frequência de operação. As válvulas iriam revolucionar todos os equipamentos eletrônicos, como os rádios e as primeiras TVs valvuladas, durante toda a primeira metade do século XX, a invenção da válvula permitiu que os equipamentos eletrônicos saíssem do meio científico e militar e chegasse aos lares, primeiro com os rádios e depois com a televisão. A segunda grande revolução eletrônica acontecerá com a invenção do transistor, em 1947, por William Bradford Shockley, Walter H. Brattain e John Bardeen, criado nos laboratórios da Bell e se baseava no conceito de que era possível controlar o fluxo elétrico num material sólido como o silício. Vem daí o nome de eletrônica “*do estado sólido*” para designar a nova tecnologia que substituíu a tecnologia das válvulas onde o fluxo elétrico era controlado no vácuo. Os transistores substituíram completamente as válvulas nas décadas seguintes, porém estas continuaram sendo usadas principalmente em circuitos amplificadores.

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

7

Nos dias atuais, é raro encontrar equipamentos ou aparelhos valvulados, são relíquias, principalmente expostos em museus de tecnologia, mais difícil ainda é encontrar esses equipamentos em funcionamento, devido à falta de peças para manutenção, desta forma, essa fonte de alimentação da ETEC Rosa Perrone, além de ser rara, é fundamental para entender a história da eletrônica e da tecnologia, além do curso técnico em eletrônica que foi ministrado pela escola desde sua fundação.

2 – Osciloscópio PANTEC Labo 5100 15Mhz



Figura 03 – Painel Frontal Osciloscópio PANTEC Labo 5100 15Mhz

Os osciloscópios são instrumentos utilizados para visualizar a forma de onda dos sinais, possibilitando análises qualitativa e quantitativa dos componentes eletrônicos que geram as diversas formas de onda. Existem vários modelos de osciloscópios, os mais simples são dotados de um tubo de raios catódicos (TRC) com uma tela transparente revestida de material fluorescente. Quando o feixe de elétrons incide em sua superfície, deixa uma impressão (um ponto luminoso) visível na parte externa da tela do tubo. A trajetória do feixe de elétrons pode ser alterada antes de atingir a tela fluorescente. O desvio ocorre em decorrência das tensões aplicadas entre placas colocadas horizontal e verticalmente, permitindo que a forma de onda seja visualizada.

Atualmente existem osciloscópios, tanto analógicos como digitais e a teoria de funcionamento de ambos é a mesma, o que os difere é apenas algumas mudanças em como utilizá-los. Os osciloscópios digitais popularizaram esta ferramenta, pois se comparados aos analógicos, eles são mais baratos, tem seu tamanho e peso reduzidos (existem modelos que

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

8

podem ser levados no bolso, ou ainda conectados ao seu computador) e contam com recursos que facilitam a utilização.

A fabricante do osciloscópio, a Empresa Panambra, esta presente no mercado brasileiro há mais de 70 anos, segundo o site da empresa a mesma “*participou ativamente do processo de industrialização brasileiro, em particular nos segmentos metal-mecânico e o conjunto de instituições voltadas para o ensino técnico-profissional*”. Atualmente a empresa concentra-se em quatro principais áreas de atuação: automotivo, teste e medição, equipamentos didáticos e pesquisa e maquinário para corte, conformação, usinagem e forjaria. Segundo os princípios e valores da empresa:

- Agir sempre, com todos, e em qualquer situação, com honestidade, ética profissional e responsabilidade socioambiental.
- Prometer somente aquilo que possa ser cumprido.
- Não nos eximir de nossas responsabilidades no pós-vendas.
- Buscar permanentemente novidades, evoluções tecnológicas ou métodos de trabalho que representem custos mais vantajosos para nossos clientes.
- Manter equipes de trabalho enxutas, motivadas e comprometidas com a nossa missão e os nossos princípios e valores.

Esse osciloscópio, segundo relato de professores da ETEC foi muito utilizado durante a década de 80 e 90, período em que a escola sofria com a falta de equipamentos em seus laboratórios, muitos dos osciloscópios eram ultrapassados e existiam três osciloscópios novos, dois osciloscópios PANTEC Labo 5210 15Mhz e um Osciloscópio PANTEC Labo 5100 15Mhz, que era conhecido na época como “*pantequinho*”, devido ser menor que os outros dois equipamentos da marca PANTEC. Os professores relataram que foram duas décadas difíceis para a escola, no qual, tinham apenas 3 equipamentos para turmas de 35 alunos, os alunos se revezavam para utilizar o equipamento. Devido à utilização constante neste osciloscópio, houve um desgaste nos números impressos no painel, que foi feito através da colagem de um adesivo com os números, isso permitiu a utilização do equipamento por muitos anos. A partir dos anos 2000, a escola começou a receber novos equipamentos e investimentos nos laboratórios, sendo assim o osciloscópio “*pantequinho*” foi finalmente aposentado, porém continua em perfeitas condições de funcionamento e foi guardado em um

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

9

armário do Laboratório de Eletrônica Analógica, junto a outros equipamentos preservados para o futuro Centro de Memória da escola. Dessa forma, esse osciloscópio, cumpriu em muito seu trabalho, para aprendizado de milhares de técnicos que passaram pela escola técnica e hoje atuam no mercado de trabalho, com equipamentos bastante sofisticados, mas tiveram a base para utilização desses equipamentos com o famoso “*pantequinho*”.

3 – Osciloscópio HP 143S Display Section



Figura 04 – Painel Frontal Osciloscópio HP 143S Display Section

Esse osciloscópio HP, acreditamos ser um dos equipamentos mais antigos na ETEC Rosa Perrone, também valvulado, esse equipamento sempre impressionou os alunos pelo tamanho e a dimensão da tela.

A marca HP (Hewlett-Packard), geralmente esta associada a impressoras e calculadoras, mas foi somente na década de 60 que a HP entrou no ramo de informática e, nas décadas seguintes fez inúmeros lançamentos de produtos inovadores como calculadoras, de mesa e de mão, computadores, impressoras, entre outros produtos. A HP esta presente hoje em mais de 170 países, somente a marca HP esta avaliada em US\$ 22,19 bilhões (2015), ocupando a posição de numero 12, no ranking das marcas mais valiosas do mundo. No Brasil a HP se consolidou como uma das maiores fabricantes de impressoras jato de tinta, laser monocromática e coloridas, multifuncionais, scanners e servidores de impressão. Mas essa história de sucesso começou com equipamentos como esse osciloscópio da ETEC, o início da empresa data de 1938, quando os americanos Bill Hewlett e Dave Packard, dois estudantes da universidade de Stanford, investiram US\$ 538 para montar uma garagem, no subúrbio de Palo Alto, Califórnia. O primeiro produto criado pela dupla foi um oscilador de áudio, batizado de

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

10

HP200A, instrumento muito utilizado para engenheiros testar equipamentos de som. Um dos primeiros clientes foi o Walt Disney Studios que adquiriu 8 destes osciladores para desenvolver e testar o som para o filme de animação “Fantasia”. Com o sucesso do primeiro produto, ambos resolveram, em 1939, fundar a Hewlett-Packard Company. O nome da empresa foi decidido na moeda, com o sobrenome de Hewlett na frente.

O osciloscópio HP da ETEC Rosa Perrone, guardada no Laboratório de Eletrônica Analógica, é um equipamento para medições até 5MHz. O equipamento consta como comprado pelo Governo do Estado de São Paulo, com patrimônio número 193767. Em uma etiqueta encontramos como serial nº 1321A 00858, made in USA, sendo um aparelho importado que permaneceu por muitos anos de utilização no curso técnico em eletrônica da escola. Segundo professores, quando esse equipamento ficou obsoleto, devido a baixa capacidade de medição, ele continuou sendo utilizado principalmente em eventos como Escola Aberta e exposições, no qual era mostrado aos visitantes, o equipamento exibindo uma figura de Lissajous.

Na matemática, a curva de Lissajous é o gráfico produzido por um sistema de equações paramétricas que descreve um complexo movimento harmônico. Essa família de curvas foi estudada por Nathaniel Bowditch em 1815, e mais tarde por Jules Antoine Lissajous, em 1857. Existem duas formas de trabalhar com as Figuras de Lissajous para se medir amplitude, frequência e fase de sinais senoidais, o mais comum é o osciloscópio, mas elas podem ser produzidas em computadores e mesmo por sistemas mecânicos:

a) Sinal único

Com a ajuda de um gerador de sinais senoidais ligado a uma das entradas, pode-se descobrir as características de qualquer sinal senoidal que seja aplicado na outra entrada. Este fato torna as figuras de Lissajous um importante recurso para o diagnóstico de problemas em equipamentos, ou ainda para a medida de frequências sem que para isso seja necessário usar um freqüencímetro.

b) Dois sinais

Neste caso, podemos usar as figuras de Lissajous para medir a fase entre eles. Basta aplicar os sinais nas entradas vertical e horizontal do osciloscópio (que terá o

sincronismo interno desligado) e analisar a figura formada, que poderá ser qualquer uma das que são mostradas abaixo.

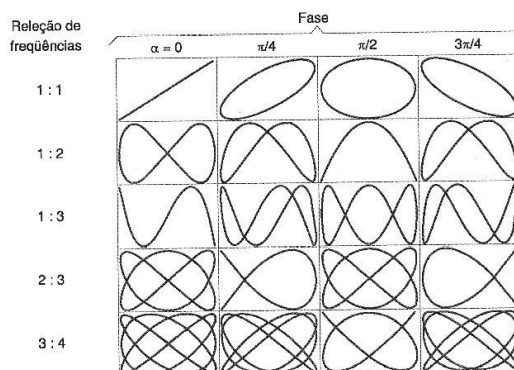


Figura 05 – Figuras de Lissajous

4 – Multímetro Analógico 484 ENGRO



Figura 06 – Multímetro Analógico 484 ENGRO

O multímetro é um dos instrumentos mais usados em eletrônica, podendo ser analógico ou digital. Nos primórdios da indústria eletrônica, os multímetros mais utilizados eram os analógicos, em função do preço dos multímetros digitais que eram elevados, atualmente com a queda no preço dos multímetros digitais, praticamente ninguém mais utiliza o multímetro analógico. Um multímetro digital pode ser encontrado por R\$ 12,00 (doze reais) ou até menos, desta forma, disseminou no mercado o uso do multímetro digital, e nas escolas técnicas os alunos não aprendem mais a usar o multímetro analógico, já iniciam o curso aprendendo com um multímetro digital.

O multímetro analógico tem um ponteiro (galvanômetro) que se desloca sobre um painel com escalas graduadas que permitem a leitura do valor mensurado, desta forma o

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

12

técnico precisa interpretar as escalas e se necessário fazer as divisões de cada intervalo de escala. No multímetro digital a leitura do valor medido aparece em um display digital, a preferência pelos multímetros digitais se deve principalmente a essa facilidade de uso.

Os multímetros são aparelhos que fazem diversas medidas de grandezas físicas, nos primórdios os técnicos em eletrônica utilizavam diversos aparelhos: amperímetro, voltímetro, ohmímetro, etc. todos eles foram incorporados em um único aparelho, daí vem o nome, multi meter (múltiplas medidas), ou simplificando, multímetro. Com os multímetros é possível medir tensão, corrente, resistência, frequência, capacitância, indutância, temperatura, entre outras, também é possível testar componentes como diodos e transistores.

A ENGRO é uma empresa voltada para a fabricação de instrumentos elétricos. Fundada em 19 de março de 1954, desenvolve, produz e comercializa equipamentos de alta tecnologia que monitoram e controlam temperatura, grandezas elétricas e processos. A missão da empresa é *“fabricar produtos e prestar serviços para industriais em geral do setor público e privado com equipamentos para poder monitorar e controlar parâmetros elétricos para uma melhor produção e atender todas as necessidades do mercado”*.

O multímetro 484 ENGRO, encontra-se guardado no Laboratório de Eletrônica Analógica da ETEC Rosa Perrone e tem as seguintes características e medidas: OHMS máximo: 20M Ω , VCC máximo 1200v, VCA máximo: 1200v, ACC máximo: 3A, TESTE BATERIA, TESTE PILHA DE 1,5v, TESTE CONTINUIDADE: COM INDICAÇÃO LED, LOGICA: TTL LO HI TREE STATE, LI máximo: 150MA DB, HFE máximo: 1000. Esse multímetro foi utilizado pelos alunos, nas aulas práticas das disciplinas de eletrônica analógica, eletrônica de potência, eletrônica digital, entre outras. Segundo professores, existiam cerca de vinte multímetros no laboratório, os alunos sentavam em grupos de três ou quatro alunos por bancada. Para fazer os experimentos os alunos, se deslocavam até o armário para retirar os instrumentos: fonte de alimentação, multímetro, cabos de testes e protoboard, o professor distribuía os componentes eletrônicos, os alunos montavam os circuitos em protoboard, faziam os testes e medidas e posteriormente preenchiam um relatório a ser entregue ao professor. Desta forma, o multímetro era equipamento fundamental na vida de um técnico, e muitos dos alunos que passaram pela escola técnica aprenderam com o modelo 484 da ENGRO.

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

Considerações Finais

Observamos que é muito difícil, para grande parte das escolas técnicas, preservar o patrimônio cultural da ciência e tecnologia, devido a diversos fatores, como falta de espaço físico, troca dos equipamentos devido ao avanço tecnológico, falta de peças para reposição, etc. A escola Rosa Perrone Scavone, se destaca por conseguir preservar alguns destes equipamentos, em perfeitas condições de funcionamento, tornando possível compreender toda a inovação tecnológica de um curso da área industrial, como o Técnico em Eletrônica. Foi importante e gratificante descobrimos que os professores apresentam esses equipamentos aos alunos, para mostrar a história e o avanço tecnológico dos aparelhos, pois muitos alunos, ainda jovens, podem vivenciar os recursos que possibilitaram o início da revolução tecnológica e ficam impressionados pela preservação, funcionamento e eficácia de tais equipamentos e sua substituição por novos dispositivos que reduziram o tamanho e os custos.

A importância de se conhecer o passado, as técnicas utilizadas, os planos de aula, as experiências desenvolvidas, desperta o interesse por todo este material, visando sua utilização e estudo para a história da ciência, da escola e do Centro Paula Souza, todos esses aspectos fizeram com esta temática fosse contemplada na pesquisa e abriu caminho para troca de informações com outras escolas técnicas que também mantêm equipamentos eletrônicos e poderá no futuro gerar um catálogo dos equipamentos eletrônicos das escolas do Centro Paula Souza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREY, João Michel. **Eletrônica Básica: teoria e prática**. São Paulo: Rideel, 1999.

CIAVATTA, Maria. **O Mundo do trabalho em imagens – A fotografia como fonte histórica (Rio de Janeiro, 1900-1930)**. Rio de Janeiro: Editora DP&A, 2002.

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

14

___; SILVEIRA, Zuleide Simas. **Celso Suckow da Fonseca**. Coleção Educadores MEC. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

GRANATO, Marcus, et. al. **Cartilha de Orientações Gerais para Preservação do Patrimônio Cultural de Ciência e Tecnologia**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2013.

GRANATO, Marcus e LOURENÇO Marta C..“**Reflexões sobre o Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia na Atualidade**”. In: Revista Memória em Rede, Pelotas, n.4, dez.2010/mar.2011 – ISSN – 2177-4129.

LAURINDO, Arnaldo. **50 anos de ensino profissional Estado de São Paulo 1911 – 1961**. 2º vol. São Paulo: Editora Gráfica Irmãos Andrioli S/A, 1962.

NAVARRA, Wanda Silveira. **O uso da terra em Itatiba e Morungaba**. 1977. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1977.

PINTO, Luiz Fernando Teixeira. **Eletrônica: eletrônica analógica**. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011. (Coleção Técnica Interativa, Série Eletrônica, v. 2)

SANFINS, Anderson Wilker. **Ensino Técnico e Industrialização em Itatiba: A História da Escola Técnica Estadual Rosa Perrone Scavone (1948 – 1994)**. Dissertação de Mestrado. Universidade São Francisco, Itatiba, 2011.

TURNER, L. W. **Manual do Engenheiro Eletrônico**. Vol. 2. 4ª Ed. São Paulo: Ed. Hemus, 1982

Internet

Banco de Dados. Mapeamento de Totais de Alunos. Disponível em: <<http://www.cpsctec.com.br/>>. Acessado em: 23 de junho 2015.

ENGRO – O nome em Instrumentos Elétricos. Quem Somos. Disponível em: <<http://www.engro.com.br/br/a-engro>>. Acessado em: 29 de maio de 2016.

Fonte de Alimentação DC para Testes em Bancada. Disponível em: <http://www.jbminstrumentos.com.br/instrumentos-medicao/fonte_alimentacao.html > Acessado em: 18 de junho de 2015.

Founding HP. Disponível em: <<http://www8.hp.com/us/en/hp-information/about-hp/history/founders.html>> Acessado em: 05 de Junho de 2015.

MEMÓRIA E ACERVOS DOCUMENTAIS. O ARQUIVO COMO ESPAÇO PRODUTOR DE CONHECIMENTO

De 26 a 28 de julho de 2016 – Unicamp, Campinas – SP

Panambra. Empresa. Quem Somos. Disponível em:
<<http://www.panambra.com/pagina/Empresa>> Acessado em: 16 de junho de 2015.