

O CINQUENTENÁRIO DA INVENÇÃO DO CHIP

(1) Celso Luís Levada - celsoluis@uniararas.br
(2) Miriam de Magalhães Oliveira Levada - miriamlevada@uniararas.br

(1) Professor de Física da AFA- Pirassununga
(2) Professora do Curso de Biologia da Uniararas

RESUMO

Este artigo faz considerações históricas sobre o surgimento do circuito integrado e suas fases de transição, bem como contextualiza as novas possibilidades para a educação. Trata da necessidade de repensar alguns conceitos de ensino tais como a tecnologia da informação e comunicação. A integração de um grande número de finos transistores num pequeno chip foi um grande aperfeiçoamento de uma montagem manual de circuitos individuais que usavam componentes eletrônicos discretos. O circuito integrado é considerado uma invenção de Jack Kilby e Robert Noyce, trabalhando independentemente um do outro. Kilby patenteou seu primeiro trabalho prático do circuito integrado em 1959, dois meses antes de Noyce. Um circuito integrado é constituído por diversos componentes elétricos com diferentes comportamentos, tais como transistores, capacitores, resistores e diodos conectados entre si.

Palavras-chave: Circuito integrado, Internet, educação online, novas tecnologias.

ABSTRACT

This article reports the history of integrated circuit and its many stages. It also brings into context the new possibilities for making education. It handles the need to rethink about some concepts of teaching such as technologies of communication and information. The integration of large numbers of tiny transistors into a small chip was an enormous improvement over the manual assembly of circuits using discrete electronic components. The integrated circuit can be credited as being invented by both Jack Kilby and Robert Noyce working independently of each other. Kilby registered the first working integrated circuit in 1959, two months before Noyce. An integrated circuit is made from different electrical components with different behaviors, such as transistor, resistors, capacitors and diodes connected to each other.

Keywords: Integrated circuit , Internet, education online, new technologies, mass communication.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo enaltecer os feitos de Jack Kilby e Robert Noyce desenvolvidos em 1958 e 1959 por ocasião da descoberta do circuito integrado. Embora alguns autores mencionem a invenção do CI em 1958, o registro é de 1959. Kilby, conforme menciona MARTINO (2006), patenteou a invenção da

construção de um circuito eletrônico miniaturizado em 1959, mais tarde chamado de circuito integrado (C.I.). O pedido de patente por parte de Kilby ocorreu meses antes de Robert Noyce também pleitear a patente pelo sistema no qual também trabalhou durante anos.

Para a garantia e proteção de qualquer resultado de estudos ou pesquisas a forma correta é o resguardo através do sistema de patentes. Para obter a propriedade da patente é necessário buscar a proteção daquilo que foi inventado.

Mesmo porque, segundo Martins e Puget, o design do circuito integrado existe desde 1952, e sua implementação e aplicabilidade ocorreram a partir de 1959.

Se considerarmos os grandes interesses comerciais, o empreendedorismo e seus benefícios destinados à coletividade, o uso prático de um dispositivo é tão ou mais importante que suas investigações. Assim, consideramos que a comemoração pelo cinquentenário da invenção do chip ocorre no ano de 2009 e não em 2008 como referem-se alguns estudiosos.

De acordo com MOREIRA (2009), : “*Antes do transistor, os computadores eram máquinas gigantescas, operadas em segredo pelos governos. O computador norte-americano Eniac (Electronic Numerical Integrator and Computer), que surgiu em 1946, era uma delas. Pesava 27 toneladas, media 2,6 metros de altura e 26 metros de comprimento e ocupava uma área de 63 m², dimensões necessárias para os seus 70 mil resistores e 17.468 válvulas. Bastava uma única válvula queimar para paralisar a máquina por completo - o que acontecia diversas vezes por dia. A descoberta do circuito integrado permitiu grande avanço para a fabricação de computadores. Depois do lançamento dos circuitos integrados em alta escala, um só chip pode fazer um milhão de cálculos por segundo, enquanto o ENIAC só processava 300.*”

O QUE É O CIRCUITO INTEGRADO?

Um circuito integrado ou um chip é um pequeno componente de formato geralmente retangular feito de um material semicondutor, o silício, onde “coabitam” vários componentes eletrônicos tais como transistores, diodos, capacitores e resistores, cuja finalidade é armazenar ou amplificar a corrente elétrica.

Estudar a evolução dos circuitos integrados reveste-se de um significado especial porque, além de permitir um grande aumento na velocidade das informações nos processos de comunicação, essa tecnologia movimenta atualmente uma parte significativa do produto interno bruto mundial.

Sua área é de aproximadamente um centímetro quadrado, onde são embutidos milhares de transistores, podendo movimentar ou armazenar milhões de informações em forma de sinais elétricos.

Da matriz de quartzo de onde se extrai o silício puro, até o circuito integrado, a fabricação exige muitas etapas e cuidados extremos para obtenção deste componente que se tornou-se a ferramenta mais valiosa da indústria microeletrônica, o chip.

O primeiro modelo de circuito integrado na forma experimental, foi confeccionado de modo rudimentar no segundo semestre de 1958, mas só em 1959 sofreu as modificações necessárias para tornar-se funcional em aparelhos eletrônicos. Assim, para referência básica na escala industrial o componente surgiu em 1959.

Posteriormente, em 1960, foram projetados e comercializados os dispositivos em pauta, constituídos de finíssimas fatias de silício, num modelo denominado “wafers”, que suportavam várias lâminas divididas em centenas de circuitos gravados por um método análogo ao fotográfico. Sobre as “wafers” são inseridos materiais especiais chamados “máscaras”, juntamente com impurezas quimicamente especiais para permitir uma condutividade elétrica adequada.

O fato de chips serem capazes de agregar muitos componentes num espaço tão limitado, com a capacidade de transmitir milhões de informações, proporcionou a construção de supercomputadores, satélites, naves, mísseis entre outras coisas.

UM MUNDO EM CONSTANTE MUDANÇA

Uma das maiores transformações ocorridas na história da eletrônica ocorreu na década de 1950, com a substituição da válvula pelo transistor como componente principal dos circuitos de um computador. O transistor foi um resultado inesperado de pesquisas realizadas em radares para os Estados Unidos e Grã-Bretanha durante a 2ª Guerra Mundial.

Por ser muito menor, mais rápido e sem o aquecimento, o transistor foi significativo no avanço para a miniaturização e velocidade computacional.

Os passos seguintes ao primeiro foram os desdobramentos deste processo, ou seja, a obtenção do circuito integrado, usado a partir de 1959, juntamente com o microprocessador em 1971. Neste último dispositivo os principais circuitos de um computador forma concentrados num único circuito integrado com volume de alguns centímetros cúbicos. Como subproduto do projeto espacial americano que conduziu a conquista da lua em 1969, a microeletrônica foi premiada com grandes investimentos para a pesquisa, razão pela qual muitas empresas se desenvolveram em torno disso e o avanço foi cada vez maior.

No futuro, prevê-se que os chips serão confeccionados por materiais supercondutores que podem transmitir sinais ainda mais velozes que os atuais. Outra novidade são os chips feitos a partir de organismos vivos os “biochips” que funcionarão analogamente ao cérebro humano. Trata-se de uma modalidade da microeletrônica que se pesquisa desde 1974, buscando desenvolver um modo de copiar os neurônios humanos. De acordo com tais modelos, os transistores serão equivalentes às sinapses responsáveis por fazerem as ligações entre células nervosas por onde se transmitem os impulsos.

ADLEMAN (apud BELISÁRIO, 2002) propôs na revista Science o desenvolvimento de chips de DNA, onde se poderia usar as técnicas usuais da Biologia molecular para simular e resolver problemas matemáticos. Nessa aplicação a idéia é fazer uso da propriedade que possuem as moléculas do DNA de codificar e guardar informações que poderão ser manipuladas por meio da engenharia genética na resolução de questões complexas.

SHAPIRO et al, (apud BELISÁRIO, 2002) relataram na revista Nature um estudo realizado em Israel, em que construíram um sistema capaz de resolver alguns problemas específicos sem necessidade de assistência humana.

E A EDUCAÇÃO?

Grandes avanços tecnológicos como aqueles proporcionados pelo uso do chip se revestem de significado especial quando se discute sua aplicabilidade nos processos educacionais. Em última análise foi a descoberta do chip, seu desenvolvimento e os produtos resultantes de sua aplicação que proporcionou a difusão maciça da informação e do conhecimento.

Com o desenvolvimento dos computadores, do correio eletrônico e da rede world wide web houve necessidade de se trabalhar a educação com as novas tecnologias do mundo globalizado. Assim, é necessário que os cursos de formação de professores permitam que o estudante universitário tenha contato com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) porque trata-se da realidade atual e a tendência na educação do futuro.

O mundo sempre esteve em constante mudança. Entretanto, nos últimos anos, principalmente pelos avanços científicos e tecnológicos, tais mudanças ocorrem num ritmo muito acelerado. Com o advento dos grandes sistemas computacionais, a informação e o conhecimento não são mais exclusividade da escola e a educação on line tornou-se uma opção interessante ao estudante.

No passado, uma das dificuldades da educação era o acesso às informações, mas atualmente elas são transmitidas pelos mais diversificados meios de comunicação e o novo desafio é como orientar o aluno a utilizar tanta informação. Essa é uma das facilidades propiciadas pelas tecnologias disponíveis na escola e na internet.

As novas mídias e tecnologias estão relacionadas com todas essas transformações. Elas envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais, como rádio, televisão, telefone e computador, entre outros.

Em todas as áreas da atuação humana os cidadãos terão de se adaptar a mudanças que surgem diariamente. Segundo Paulo Freire, *“reconhece-se a necessidade da apropriação, pelos educadores, dos avanços científicos do conhecimento humano que possam contribuir para a qualidade da escola que se quer”*.

O professor desde então deve entender que o computador é uma ferramenta importante para desenvolvimento de temas, problemas e projetos educacionais.

O uso de tais tecnologias na educação deve ser considerado como um modo de ampliar mais as funções do professor e do processo de ensino. Nesses quinze anos em que o projeto world wide web se tornou público, criando inclusive a internet como a conhecemos hoje, a vida mudou de modo que poucos imaginavam que pudesse acontecer, especialmente no que diz respeito a educação on line, tema que já despertou interesse de um grande número de estudiosos.

De acordo com MARTINO (2006) a recente explosão no uso da tecnologia da informação e da comunicação sem fio (wireless), tem sido surpreendente. Produtos como telefones celulares, câmeras digitais, microcomputadores pessoais, sistemas de entretenimentos têm suas vendas ainda em crescimento. Esta verdadeira revolução tecnológica foi viabilizada graças aos chamados Circuitos Integrados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme o pensamento do professor de Eletrônica da USP, MARTINO (2009) é possível concluir que a revolução tecnológica provocada pela invenção do circuito integrado é extraordinária e influencia a vida cotidiana em todos os níveis. A capacidade de construir circuitos cada vez menores requer pesquisas multidisciplinares, envolvendo praticamente todas as áreas das ciências exatas (Engenharia, Física, Química e Matemática). Desta forma pode-se desenvolver processos de fabricação, projetos de dispositivos/circuitos, caracterização elétrica e modelagem de componentes integrados de dimensões micrométricas (microeletrônica) e nanométricas (nanoeletrônica). O Brasil tem desenvolvido pesquisas de alto nível nessa área, principalmente em centros de pesquisas e universidades. Mas um país com dimensões continentais precisa de mais “massa crítica” para dar conta da infinidade de aplicações relacionadas às áreas de microeletrônica e nanoeletrônica.

Conforme descreve BELISÁRIO (2002), estamos no limiar de outra fase revolucionária da microeletrônica, com a introdução de uma vertente da computação paralela, a computação quântica, idealizada em por DAVID DEUTSCH (1985), no Reino Unido. A idéia da computação quântica é usar os estados em que um átomo pode estar como bits (unidades de informação). Pode-se escolher átomos que estejam preferencialmente em dois dentre os vários estados possíveis, de forma que, na prática, haverá só dois estados possíveis. Enquanto na computação tradicional, o transistor poderia estar apenas num ou noutro estado, nunca nos dois ao mesmo tempo, na computação quântica o átomo pode ser encontrado em um, em outro ou numa superposição dos dois estados. A quantidade de tarefas paralelas possíveis cresce exponencialmente com o número de sistemas, ao contrário da computação tradicional, onde o número de tarefas é igual ao número de microprocessadores disponíveis. A capacidade de um sistema assim seria, teoricamente, muito maior do que o permitido pelos chips de silício, mesmo que estes atingissem o limiar da escala atômica. As dificuldades técnicas para a implementação dessa idéia são colossais, entretanto, pode ser que estejamos próximo de outra mudança radical, como ocorreu em 1959.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NOYCE, R. - Microelectronics, **Scientific American**, v.23, n.3, p. 63-9

JACK KILBY, **inventor del circuito integrado**, disponível em [http://www.um.es/docencia/barzana/BIOGRAFIAS/Kilby Jack.html](http://www.um.es/docencia/barzana/BIOGRAFIAS/Kilby%20Jack.html), acessado em 20 de maio de 2009

"Linha do Tempo História da Computação", **A História da Computação Projeto , Cornelis Robat** (ed.), URL = <http://www.thocp.net/timeline/timeline.htm>, acessado em 20 /05 /2009.

MARTINO, J. A. ; PAVANELLO, M. A. **Uma Abordagem para o Ensino de Projeto de Circuitos Integrados dedicados em Graduação**. In: XXX COBENGE - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2002, Piracicaba. Anais do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2002.

MARTINO, J. A, **Por dentro do circuito integrado**, disponível em

www.lps.usp.br/lps/arquivos/conteudo/grad/dwnld/integrado.pdf , acessado em maio de 2009.

MARTINO, J. A. . **Evolução dos transistores em circuitos integrados**. Metalurgia & Materiais, São Paulo, p. 534 - 541, out/2006 .

MORAN, J. M., **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias, Informática na Educação: Teoria & Prática**. UFRGS , v. 3, n.1, p.137-144, 2000.

MARTINS, A .C. G.; PUGET, M. A. C; **Evolução dos Computadores**, disponível no site www.sorocaba.unesp.br/professor/amartins/aulas/.../histcomp.PPT, acessado em 20/05/2009.

Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo/MEC), disponível em www.eproinfo.mec.gov.br/ - portal.mec.gov.br/index.php...e-proinfo..., acessado em 20 de maio de 2009.

MOREIRA, D.; **Circuito integrado completa 50 anos**: São Paulo - Disponível no site http://idgnow.uol.com.br/computacao_corporativa/2008/09/12/circuito-integrado-completa-50_anos_/IDGNoticiaPrint_view/, acessado em 20 de maio de 2009.

BELISÁRIO, R.; Novas tecnologias de hardware , Com Ciência, **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, disponível em <http://www.comciencia.br>, acessado em 20/05/2009.