



BELL LABS

Réplica do primeiro transistor: toco e inovador

O DOMÍNIO DA ELETRÔNICA

Há 60 anos, os Bell Labs apresentavam o transistor, base da revolução da informática

NELSON MARCOLIN

Logo depois da Segunda Guerra Mundial a norte-americana Bell Telephone Laboratories, ou Bell Labs, companhia com forte tradição de pesquisa básica orientada para tecnologia, decidiu aumentar o investimento para conhecer melhor os semicondutores. Em 1946 foi criado um grupo de física do estado sólido dentro da empresa, que reuniu especialistas de várias áreas. O físico William Shockley formou uma equipe para trabalhar em semicondutores acreditando que o investimento no setor traria avanços significativos para a tecnologia de telecomunicações. Walter Brattain e John Bardeen, também físicos, foram alguns dos talentos atraídos para o projeto. Em 1º de julho de 1948 a Bell anunciava que os três haviam inventado o transistor, dispositivo eletrônico que controla e amplifica sinais elétricos e viria a se tornar base de toda a revolução da informática. “Foi o mais importante invento do século XX”, crê Adalberto Fazzio, do Instituto de Física da Universidade de São Paulo, diretor do Centro de Ciências Naturais e Humanas da Universidade Federal do ABC e atual reitor *pro tempore* da instituição.

Naturalmente, tudo não se passou tão rápido como parece. “Os laboratórios da Bell já faziam pesquisas no

Bardeen e Brattain (em pé) e Shockley: conhecimento compartilhado



ELECTRONICS

campo dos semicondutores bem antes da Segunda Guerra”, contou o economista Richard Nelson, da Universidade de Colúmbia, em um ensaio de 1960 sobre o transistor que integra o livro *As fontes do crescimento econômico* (Editora Unicamp, 2006). Semicondutores são elementos isolantes, como germânio e silício, que conduzem eletricidade quando dopados (enriquecidos) com outros elementos, embora não sejam tão bons condutores quanto os metais, como o cobre. Esses materiais, aquecidos, conduzem corrente elétrica mais facilmente que quando frios, o que os diferencia dos metais. Em 1931, Alan H. Wilson publicou um artigo com a maioria das informações necessárias para o entendimento dos semicondutores, mas mal foi notado. Os conceitos foram sendo gradualmente compreendidos.

Nos Bell Labs os objetivos eram claros. A válvula a vácuo inventada por Lee De Forest em 1906 foi um grande avanço, mas se sabia que havia algo melhor do que ela, ainda por vir. “A válvula consumia muita energia, tinha pouca durabilidade, era cara e frágil”, diz Fazzio. “A idéia era criar um amplificador de sinais elétricos em estado sólido, ou seja, com semicondutores, já que as propriedades de retificador

(que permite a passagem da corrente numa única direção) já eram conhecidas desde o final do século XIX, descobertas por Ferdinand Braun, Nobel de 1909.” As motivações dos cientistas eram mais complexas que as da empresa. “Seus interesses intelectuais estavam focalizados quase exclusivamente na criação de mais conhecimento sobre semicondutores. Outros no grupo estavam preocupados tanto com as aplicações quanto com as disciplinas científicas adjacentes”, escreveu Richard Nelson.

Uma teoria desenvolvida por John Bardeen em 1947 resolveu de forma efetiva alguns problemas que levaram ao primeiro transistor construído por ele, Brattain e Shockley em dezembro de 1947 e apresentado em julho de 1948. O trabalho

principal foi realizado pelos três, mas Richard Nelson frisa em seu ensaio que 13 outras pessoas tiveram participação nas pesquisas. O nome transistor surgiu porque é um resistor (apresenta resistência à eletricidade) que transfere elétron e amplifica sinais. O dispositivo, que nasceu com 1,5 centímetro, foi miniaturizado e se transformou no coração dos circuitos integrados e, conseqüentemente, dos computadores.

Shockley (1910-1989), Brattain (1902-1987) e Bardeen (1908-1991) ganharam o Nobel de Física em 1956. No ano seguinte, Bardeen publicou artigos com Leon Cooper e Robert Schrieffer explicando o fenômeno da supercondutividade – a capacidade que certos metais têm, em baixas temperaturas, de conduzir eletricidade sem nenhuma resistência. Depois deles, a teoria da supercondutividade tornou-se conhecida como teoria BCS (iniciais dos nomes dos físicos). “A explicação do fenômeno havia sido tentada sem sucesso por alguns dos grandes físicos do século XX, como Niels Bohr, Werner Heisenberg, Wolfgang Pauli e Felix Bloch”, conta Fazzio. Em 1972, Bardeen se tornou o único cientista a ganhar o Nobel duas vezes na mesma área.

Bardeen, Cooper e Schrieffer: teoria BCS

AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS

