

MICROELETRÔNICA

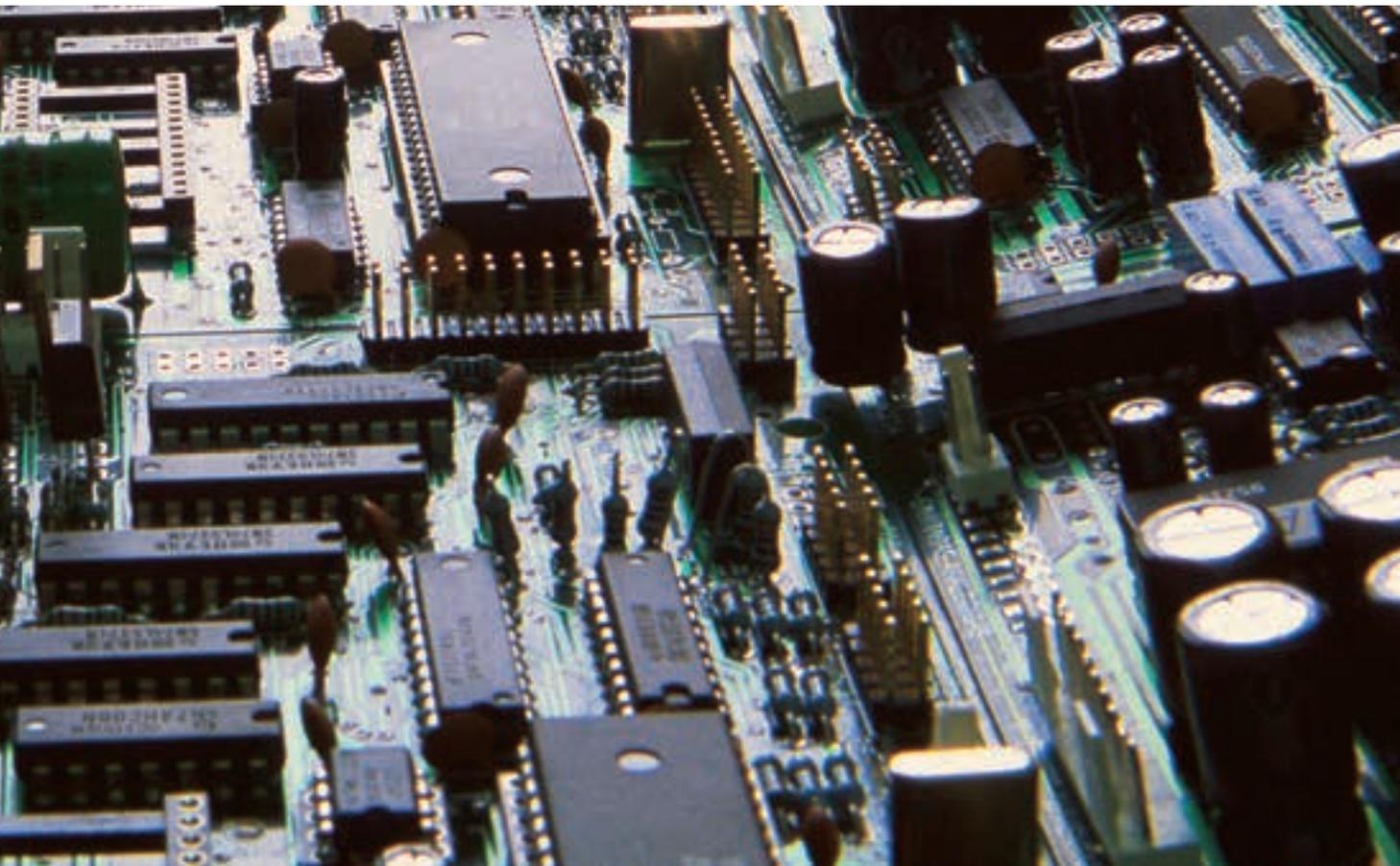
# Fábrica de chips

A produção de circuitos integrados, em Porto Alegre, e sete *design houses* iniciam a transformação da microeletrônica brasileira

MARCOS DE OLIVEIRA

O início da primavera em setembro poderá marcar também uma nova e esperançosa etapa do setor de microeletrônica no país com a inauguração, prevista até o final do ano, da primeira fábrica de circuitos integrados. Também chamados de *chips*, esses dispositivos são fundamentais para o funcionamento de todos os equipamentos eletrônicos tanto no processamento como na guarda das informações. A fábrica instalada em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, fica no Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada (Ceitec), um empreendimento público formado desde 2003 pelos governos federal, estadual e municipal com a colaboração de várias universidades, além da empresa Motorola. Ao mesmo tempo o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) está incentivando a criação e o funcionamento de sete *design houses* em instituições de pesquisa brasileiras com o objetivo de desenvolver e desenhar os circuitos que serão impressos nos *chips* a serem produzidos tanto no Ceitec, já possuidor de uma dessas unidades, como no exterior ou em outras fábricas a serem instaladas no país.

Nesse primeiro momento não serão fabricados *chips* para computadores, *laptops* e celulares, equipamentos que exigem produtos de ponta, de tamanho menor, feitos atualmente pelas empresas Intel e Advanced Micro Devices (AMD), entre outras. “Os *chips* fabricados no Brasil terão nível tecnológico de padrão para 85% do mercado nacional e poderão ser



EDUARDO CESAR

usados em televisores, inclusive digitais, e em equipamentos de transmissão das emissoras, na indústria automobilística, em sistemas para a área de segurança e para a agropecuária”, diz o engenheiro eletricista Sergio Souza Dias, diretor presidente do Ceitec. “O Centro não vai produzir circuitos com tecnologia de ponta, mas sim dispositivos para aplicações em nichos específicos, com tecnologia viável para competir nesse momento”, explica o professor Jacobus Swart, atual diretor do Centro de Pesquisa Renato Archer (Cenpra) e professor da Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Estadual de Campinas. Ele participou da elaboração do Programa Nacional de Microeletrônica, apresentado em 2002, que indicou a necessidade de fábricas de *chips* e de *design houses*.

A produção de *chips* desenhados e produzidos no país poderá facilitar a industrialização de produtos inovadores idealizados por empresas e pesquisadores brasileiros. “A iniciativa deve facilit-

tar a inovação de produtos eletrônicos em áreas diversas. Também representa oportunidade para incorporar conhecimento, formar recursos humanos e tecnologia produzida nas instituições de pesquisa brasileira. Acredito que esse é um passo importante para a geração de um ambiente ou ecossistema de microeletrônica no Brasil. No exterior esse tipo de iniciativa gerou novas empresas. Espera-se que o mesmo aconteça aqui”, diz Swart.

**U**m dos fatos relacionados à produção de circuitos integrados no Brasil é a diminuição do déficit comercial, que é a exportação menos importação, no setor de eletroeletrônicos. Em 2006, esse déficit foi de US\$ 9,5 bilhões. Os componentes elétricos e eletrônicos responderam por 63% dos US\$ 18 bilhões do total de produtos importados no setor, segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee). Desse total, US\$ 3,4 bilhões são especificamente semicondutores. Estimativas

da entidade indicam que o déficit em 2007 deve crescer para US\$ 12,3 bilhões.

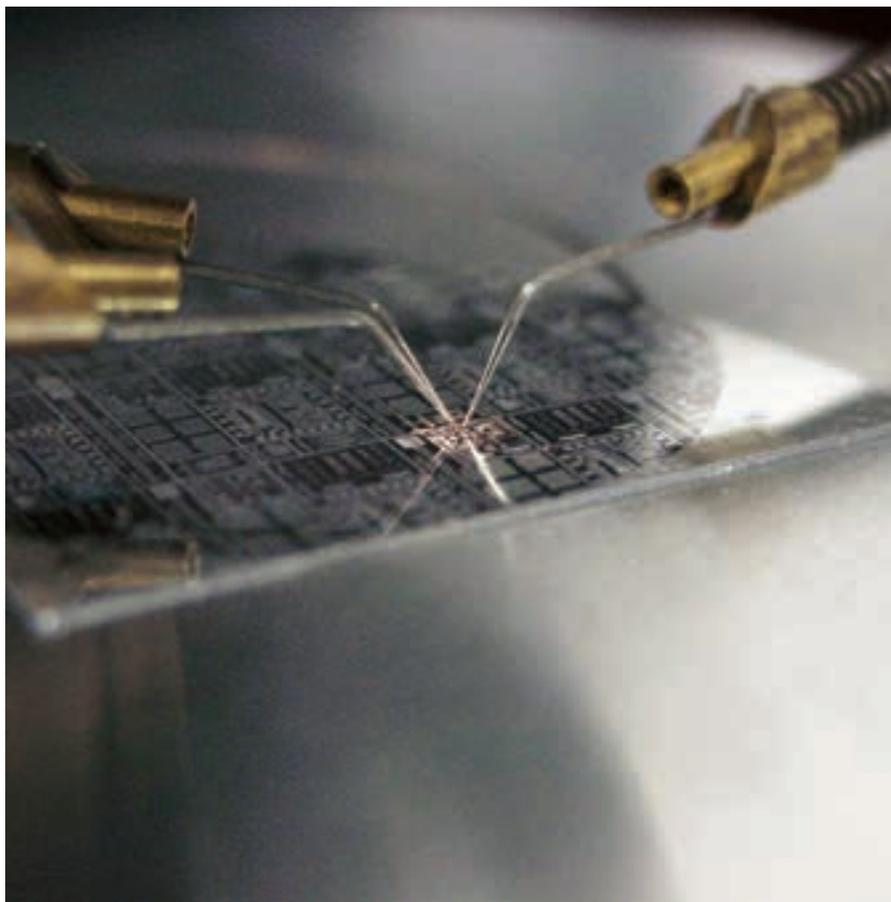
Cenários semelhantes de déficit como esse foram detectados na Índia e na China no início dos anos 1990 e, no decorrer do tempo, os dois países construíram centros de *design* e fabricação de *chips* que promoveram o desenvolvimento de infraestrutura e recursos humanos para um complexo de produção de circuitos integrados avançados e demais equipamentos eletrônicos, embora se beneficiem da mão-de-obra barata. “Depois desse início, a Índia recebeu a instalação de uma fábrica da AMD de US\$ 3 bilhões e a China, que possui as maiores produtoras mundiais de semicondutores, exportou US\$ 180 bilhões em 2004 em produtos tecnológicos (semicondutores mais produtos de consumo final), ultrapassando a Europa, o Japão e os Estados Unidos”, relata Dias. No mundo atual, o mercado de semicondutores gira em torno de US\$ 300 bilhões, um montante considerável para nenhum país querer ficar de fora.

Impressão dos circuitos no chip contribui para inovação no país

tes de *chips* e outros produtos semicondutores, além de serviços correlatos como, por exemplo, o encapsulamento dos *chips* na fase final da produção. “Em outros locais do mundo a concentração de muitas empresas propicia uma logística mais fácil para todos.” Dias vê com bons olhos também uma possível segunda fábrica de semicondutores que poderá ser instalada em Minas Gerais, na cidade de Lagoa Santa, na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Batizada de Companhia Brasileira de Semicondutores (CBS), ela foi idealizada pelo consultor de empresas Wolfgang Sauer, ex-presidente da Volkswagen do Brasil. Os investimentos dessa possível fábrica devem atingir US\$ 500 milhões e as negociações estão sendo feitas com grupos empresariais brasileiros e estrangeiros, com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), e os governos federal e de Minas Gerais.

“Não será uma competição com o Ceitec, porque eles vão fabricar outros tipos de *chips* e em alta escala”, diz Dias. A intenção da CBS é produzir alguns tipos de circuitos que atendam a computadores e celulares. A instalação dessa fábrica, que está em negociação, deverá ser beneficiada pela Medida Provisória 352, agora Lei 11.484, aprovada em março pelo Congresso Nacional e em maio pela Presidência da República, que instituiu o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (Padis). A lei fornece incentivos fiscais para a instalação de empresas produtoras de materiais semicondutores no país, como isenção de Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ), Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (Cofins), Contribuição sobre Intervenção no Domínio Econômico (Cide), Programa de Integração Social (PIS) e Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI).

“Essas condições são fundamentais para desonerar os investimentos, e sem elas não é possível conseguir investidores em iguais condições a outros países.



MIGUEL BOYAVAN

Se uma empresa já possui fábricas num país, é mais fácil, com incentivos fiscais, expandir por lá mesmo. Agora nós temos a possibilidade de discutir, antes nem isso tínhamos”, diz Henrique de Oliveira Miguel, coordenador-geral de microeletrônica do MCT. As facilidades para a implantação de indústrias vinculadas à microeletrônica também estão explicitadas na Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce), que priorizou quatro setores em 2003, bens de capital, *software*, fármacos e semicondutores, e no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que deve focar investimentos também nesse setor.

**A** fábrica de Porto Alegre vai produzir *chips* importantes para alguns setores específicos, como demonstrou o primeiro *chip* projetado no Ceitec que foi entregue, para a empresa Altus, de São Leopoldo, no Rio Grande do Sul, em abril deste ano. “Desenvolvemos o *chip* no nosso centro de *design* e enviamos o

projeto para uma empresa na Alemanha, que depois nos remeteu o produto pronto. Quando a fábrica estiver terminada, ele poderá ser feito aqui”, diz Dias. O *chip* será usado em equipamentos de automação, chamados de controladores lógicos programáveis, nas plataformas marítimas da Petrobras.

Outro produto que saiu do centro de *design* do Ceitec foi um sistema de etiqueta eletrônica inteligente chamado de RFID, do inglês *radio frequency identification*, ou identificador por radiofrequência. Esse sistema, composto por um *chip*, microantenas e leitores de frequência, permite o armazenamento de informações como, por exemplo, localização, preço, data, hora e as características do produto. A entrada e a leitura dessas informações são feitas por microleitores via sinal de rádio ou antenas instaladas em qualquer ambiente. Um exemplo prático do uso do RFID, que em breve poderá se tornar realidade, é a colocação de produtos num carrinho de super-

mercado e não precisar tirá-los no momento de passar no caixa. Apenas a passagem do carrinho pelo terminal já seria suficiente para registrar as compras, porque cada produto teria uma etiqueta RFID. Automaticamente, o produto comprado terá sua baixa dada no estoque do supermercado.

**A**tualmente as etiquetas RFID estão em uso mais em empresas de logística, na movimentação de carga, mas podem também ser utilizadas para rastrear pacotes, equipamentos em trânsito e animais, além de livros em bibliotecas, bagagens em aviões, automóveis, ingressos e passaportes. O projeto de RFID do Ceitec foi realizado em conjunto com o Grupo de Sistemas Embarcados (GSE) da Faculdade de Informática da PUC-RS, onde foi criada a empresa Innalogics, instalada na incubadora do TecnoPUC, pólo tecnológico da universidade, que vai utilizar a etiqueta no setor de logística.

A produção na fábrica do Ceitec deverá começar no primeiro semestre de 2008, quando os equipamentos estiverem instalados e testados. A fábrica possui uma sala limpa com controle preciso de partículas no ar, de classe 100, onde se tolera apenas 100 partículas maiores que 0,5 microm (1 microm é igual a 1 milionésimo do metro) por pé cúbico de ar. Esse ambiente, com temperatura e pressão controladas também, é essencial para a fabricação de semicondutores.

A maior parte dos equipamentos do Ceitec foi doada pela Motorola com apoio da sua empresa Freescale, da área de semicondutores. “A Motorola estava transformando uma fábrica em Austin, nos Estados Unidos, e doou os equipamentos em 2002”, conta Dias. “Em 2000,

numa estratégia da empresa, a Motorola resolveu transferir para outros países, como Índia e China, parte da produção de semicondutores. O governo do Rio Grande do Sul teve interesse e começou a negociar a instalação da fábrica. O problema é que, se fossem comprados no mercado, os equipamentos valeriam R\$ 15 milhões, enquanto a infra-estrutura necessária para produção ficava em R\$ 150 milhões.” O cenário começou a mudar em 2003, quando o MCT decidiu investir pesado na microeletrônica e o Ceitec, já criado, solicitou o auxílio de consultores, inclusive a própria Freescale, para atualizar alguns equipamentos e melhorar o processo de produção.

Para montar a fábrica foi necessário um amplo entendimento institucional gaúcho e do governo federal. O MCT investiu R\$ 200 milhões na construção da fábrica e na formação da *design house*. Uma área de 5,6 hectares, cerca de 50 mil metros quadrados, foi doada pela prefeitura de Porto Alegre, avaliada em cerca de R\$ 5 milhões. O governo do estado fez projetos de infra-estrutura de energia elétrica e de água, num valor que atinge quase R\$ 4 milhões. Também contribuíram recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) no valor de R\$ 7 milhões, não reembolsáveis, e bolsas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) de R\$ 2 milhões.

**P**ara fabricar os *chips*, o Ceitec vai importar as lâminas de silício com alto nível de pureza. Com o *design* pronto, é feita a impressão dos circuitos na lâmina, a chamada fase de prototipagem, a parte mais nobre e cara de todo o processo. Em seguida, o corte que vai separar cada pedacinho da lâmina em um *chip*. A última etapa é o encapsulamento, que por enquanto será feito fora do país.

O Ceitec está se preparando para produzir 4 mil lâminas de *chips* por mês, que devem reverter num faturamento de R\$ 40 milhões por ano. O centro de *design* deve resultar em mais R\$ 20 milhões anuais. “A nossa idéia é empatar a receita e a despesa em três a quatro anos”, diz Dias. Atualmente o Ceitec é uma empresa pública. Quem sabe no futuro poderemos abrir o capital.” Inicialmente, o Ceitec vai ter de 200 a 250 funcionários,



CEITEC

**Chip RFID projetado no Ceitec, acima. Abaixo, chip encapsulado**

sendo que desses 120 estarão na *design house*. “Repatriamos seis profissionais brasileiros que trabalhavam em empresas de microeletrônica na Alemanha, Estados Unidos, França e Portugal. São pessoas com conhecimento técnico e comercial muito bons.”

A mão-de-obra especializada é uma preocupação do setor que está se instalando aqui. “Faltam profissionais de projeto no Brasil, embora se paguem bons salários”, diz Miguel, do MCT. Os profissionais que estão saindo das universidades estão sendo bem aproveitados. “Em setembro teremos 80 projetistas nas sete *design houses* brasileiras apoiadas pelo MCT.” Ao todo, elas receberam R\$ 12 milhões desde 2005. Além do Ceitec, as primeiras unidades estão instaladas no Cenpra, em Campinas, no Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (Cesar), em Pernambuco, no Centro Tecnológico do Pólo Industrial de Manaus (CT-Pim), no Amazonas, no Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico (LSITec) ligado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), na capital paulista. O Laboratório para Integração de Circuitos e Sistemas (Lincs) do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (Cetene), em Recife, e o Centro Werner von Braun, de Campinas, em São Paulo, completaram recentemente as sete *houses*. “Esperamos um crescimento considerável de projetos de *chips* e que, no futuro, o Brasil possa inclusive exportá-los”, diz Swart, do Cenpra. ■

EDUARDO CESAR

