



**UNESP – Universidade Estadual Paulista**

Campus de Araraquara – Faculdade de Ciências e Letras  
Departamento de Economia  
GRUPO DE ESTUDOS EM ECONOMIA INDUSTRIAL

**SEGMENTAÇÃO, DISPERSÃO E DESCENTRALIZAÇÃO INTERNACIONAL  
DAS ATIVIDADES CORPORATIVAS: AS ESTRATÉGIAS E O PAPEL DAS  
EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS DE MANUFATURA NAS REDES DE  
PRODUÇÃO GLOBAL**

**Aluna:** Camila Zeitoum

**Orientador:** Prof<sup>o</sup>. Rogério Gomes

**Banca Examinadora:** Prof<sup>a</sup>. Carolina Almeida Araújo Andrade

Prof<sup>o</sup>. José Ricardo Fucidji

Me. Vanderléia Radaelli

**Araraquara, Dezembro de 2006**

*Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que, de alguma maneira, contribuíram  
para a elaboração deste trabalho.*

## RESUMO

A observação das empresas da indústria de eletrônicos permite verificar a crescente importância da estratégia de subcontratação de atividades. O papel das firmas que fornecem serviços por contrato tem aumentado substancialmente, dado que realizam esforços significativos que permitem, atualmente, a oferta uma extensa gama de funções que vão muito além da manufatura. Este processo foi reforçado pelo grande número de aquisições feitas ao longo dos últimos anos, o que também contribuiu para que estas empresas estivessem presentes globalmente para serem capazes de atender às crescentes demandas. Tal estratégia se faz necessária principalmente para garantir os acordos que têm incluído serviços de logística e distribuição de produtos dos grandes clientes. As unidades estão espalhadas em um grande número de países, e as atividades realizadas em cada uma delas depende de fatores como capacitações em ciência e tecnologia, qualificação e custo da mão-de-obra local, infra-estrutura, localização geográfica, incentivos governamentais, entre outros. Nota-se, também, a crescente participação de alguns países em desenvolvimento nas redes de produção global, com destaque para a China, nação que hospeda o maior número de unidades de firmas EMS, além de desenvolver um grande número de atividades com alto grau de complexidade. Pode-se confirmar a hipótese de que alguns países em desenvolvimento estão sendo beneficiados por formas indiretas de transferência de tecnologia.

## **ABSTRACT**

There is a growing importance of the subcontracting strategy in the electronics industry. The role of the companies that provide contract services has been increasing essentially, as they make significant efforts that allow them, at this moment, to offer an extent gamma of functions that are beyond manufacturing. This process was reinforced by the number of acquisitions made during the past few years, which has contributed for these companies to have their presence globally, so they can be able to respond to the growing demands. This strategy is important and necessary to guarantee the contracts that have been including logistics and distribution services. The facilities are spread over a big number of countries, and the activities performed in each of them depend on some factors, such as scientific and technological capabilities, labor costs and qualification, infrastructure, geographic location, government incentives, among others. It is also noted that there is a growing participation of some developing countries in the global production networks, especially China, wich hosts a big number of complex activities. The assumption that this process brings benefits related to indirect technology transfers to the developing countries was confirmed.

## ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>CAPÍTULO 1: A EVOLUÇÃO DOS MODELOS DE ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL E A CONFIGURAÇÃO DAS FORNECEDORAS EMS.....</b>	<b>04</b>
1.1. As “Modernas Corporações”.....	04
1.2. As razões para a Subcontratação.....	07
1.3. As “Redes de Produção Modulares.....	10
<b>CAPÍTULO 2: DIVERSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS, SEGMENTOS DE NEGÓCIOS E ÁREAS GEOGRÁFICAS</b>	
2.1. A expansão da oferta de serviços.....	18
2.1.1. Design.....	20
2.1.2. Logística.....	21
2.1.3. Gerência da Cadeia de Suprimento.....	23
2.1.4. Compra de Componentes (Procurement).....	24
2.1.5. Reparos.....	25
2.2. Segmentos diferenciados.....	26
2.3. Novas áreas geográficas.....	27
<b>CAPÍTULO 3: FORNECEDORAS SEM: INCORPORAÇÃO DE FUNÇÕES E DISTRIBUIÇÃO DE ATIVIDADES.....</b>	<b>35</b>
3.1. A expansão dos Serviços e Clientes.....	35
3.2. Estudos de Caso.....	43
3.2.1. Flextronics.....	45
3.2.2. Sanmina-SCI.....	55
3.2.3. Celestica.....	61
<b>CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>68</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>75</b>

## INTRODUÇÃO

Esta monografia apresenta os principais resultados da iniciação científica desenvolvida durante o ano de 2006, com apoio da Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo). A pesquisa insere-se nas atividades da aluna no âmbito do GEEIN<sup>1</sup> (Grupo de Estudos em Economia Industrial) e, em particular, nas atividades desenvolvidas nas pesquisas DPP (Diretório da Pesquisa Privada) e OEI (Observatório de Estratégia de Inovação), ambas realizadas pelo GEEIN para a Finep (Financiadora de Estudos e Projetos), as quais tiveram importância decisiva na orientação e encaminhamento deste projeto.

A literatura especializada tem apontado para a intensificação da internacionalização das atividades produtivas e tecnológicas pelas empresas transnacionais (ETNs) visando novas oportunidades de apropriação de ativos, de aplicação de recursos e de exploração das capacidades internas e externas à firma em âmbito mundial. Esta tendência sugere uma nova forma de organização industrial, na qual a matriz mantém responsabilidades pelas competências que considera centrais, especialmente as funções de coordenação, e transfere para as filiais ou terceiriza as atividades que não se relacionam diretamente com a manutenção ou aumento do poder ou controle de mercado da empresa.

Esta nova estrutura organizacional decorre também do fato de que a entrada de novos competidores no mercado internacional, especialmente os asiáticos, a partir dos anos 1970, teria reforçado a necessidade de mudanças na estrutura e nos mecanismos de coordenação das empresas ocidentais. O modelo predominante até então teria se mostrado ineficaz para enfrentar a nova concorrência.

---

<sup>1</sup> O Grupo (<http://www.geein.fclar.unesp.br>) participa da coordenação da pesquisa “Observatório de Estratégias de Inovação” (OEI), resultado de um convênio com a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), do Governo Federal, que dá continuidade a uma outra pesquisa em fase de conclusão – “Diretório da Pesquisa Privada” (DPP – <http://www.finep.gov.br/portaldpp/>). O GEEIN participa também da pesquisa “Políticas de Desenvolvimento de Atividades Tecnológicas em Filiais Brasileiras de Multinacionais”, para a Fapesp, ambas em associação com o Departamento de Política Científica e Tecnológica, do Instituto de Geociências da Unicamp (Políticas Públicas/Fapesp – Ref. Processo: 03/06388-9). Nesta última, há ainda a participação da Secretaria de Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Turismo do Estado de São Paulo (SCTDET/SP) e outros estudantes e profissionais de diversas instituições (Poli/USP; FEA/USP/Ribeirão Preto; Universidade das Nações Unidas - UNU-Intech, Holanda; e Science Policy Research Unity (SPRU), da Universidade de Sussex, Inglaterra). Este estudo está inserido nos termos de referência destes dois grandes projetos

No novo modelo que se configura, três aspectos são fundamentais: 1) a internacionalização das funções produtivas não mais circunscritas àquelas que o modelo tradicional reserva aos países em desenvolvimento, de tecnologia defasada em processos e produtos; à qual se liga 2) a descentralização das atividades tecnológicas e o crescimento das associações e acordos de cooperação científica, inclusive entre empresas rivais, fazendo com que alguns países em desenvolvimento mais adiantados possam até mesmo estar na dianteira dos países desenvolvidos e exportando tecnologia para estes últimos (ARIFFIN & BELL, 1999); e 3) a subcontratação da manufatura. Este estudo se atém ao último aspecto, procurando analisar as estratégias das firmas que são contratadas para fornecer serviços de manufatura, principalmente no que se refere à distribuição das atividades produtivas e tecnológicas pelo mundo. Busca-se identificar possíveis estratégias de internacionalização, bem como examinar o papel reservado às diferentes regiões do mundo, em especial ao Brasil, dentro destas redes de produção global.

Para contextualizar o objeto deste estudo, será feita, no Capítulo 1, uma breve discussão a respeito das mudanças ocorridas na estrutura organizacional da indústria, as quais foram determinantes para a atual configuração. Posteriormente, procuramos mostrar os motivos que conduzem à subcontratação da manufatura no complexo eletrônico, tanto pela ótica da contratante quanto da contratada. No mesmo capítulo, é discutido o fato de que nos últimos anos empresas da amostra têm investido muitos recursos para expandir suas respectivas ofertas de serviços e segmentos de negócio em que atuam, com vistas a atender as demandas crescentes, diversificar a base de clientes e garantir ou elevar as suas margens de lucro.

O capítulo 2 terá como objetivo apresentar as três empresas selecionadas para a amostra: Flextronics, Sanmina-SCI e Celestica. Inicialmente, são discutidas as estratégias que foram consideradas comuns a todas elas, tais como um agressivo processo de aquisições e a realização de acordos que envolvem segmentos de negócios “não-tradicionais”. Em seguida, são apresentados os três Estudos de Caso, tendo como foco os quadros de distribuição de atividades das empresas no mundo.

Por fim, as considerações finais trazem os principais resultados que puderam ser apurados a partir da observação da literatura e dos dados referentes à amostra estudada. Verificou-se um padrão de internacionalização, no sentido de que o número de países comuns às estratégias das três empresas é bastante considerável. Entretanto, foi possível perceber diferentes estratégias de distribuição de atividades, no sentido de

que varia, entre as firmas, a intensidade de dispersão das funções de elevado conteúdo tecnológico. Também observou-se a forte atuação de alguns países em desenvolvimento nessas estratégias, com tendência a um crescimento ainda maior, além da confirmação da hipótese de que tais economias estão sendo beneficiadas por diferentes formas de transferências de tecnologia na medida em que aumenta o número de funções que agregam e o grau de complexidade das mesmas.

## CAPÍTULO 1

### A EVOLUÇÃO DOS MODELOS DE ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL E A CONFIGURAÇÃO DAS FORNECEDORAS EMS

#### 1.1 As “Modernas Corporações”

De acordo com Schumpeter (1942), o potencial inovativo da firma estaria diretamente relacionado com a sua capacidade produtiva e financeira. Somente a grande corporação possuiria a combinação de longevidade e recursos financeiros necessários para que a inovação pudesse ser promovida, desde o desenvolvimento de um novo produto como resposta a um competidor, até a ampliação da base de conhecimento requerida para lidar com os crescentes problemas inovativos. A partir dos resultados positivos obtidos nesse processo, seria possível que as firmas investissem em capacidade produtiva adicional, o que resultaria no aumento de suas participações no mercado (STURGEON, 1997). Neste sentido, o poder inovativo e o aumento da capacidade produtiva estão estrutural e mutuamente vinculados. Assim, estes aspectos, como responsáveis pela ampliação do poder de mercado das empresas, são elementos fundamentais do processo de concentração industrial e da própria lógica de acumulação de capital. Resta-nos questionar em que medida este pressuposto se mantém válido quando ocorre a subcontratação<sup>2</sup> da manufatura, especialmente quando esta última está associada à expansão internacional da firma.

A história das grandes corporações e da globalização pode ser escrita, resumidamente, da seguinte forma: as ETNs procuravam, inicialmente, crescer no mercado interno de seus países de origem através da expansão de seus negócios e, também, via aquisições de outras empresas. Posteriormente, estas empresas procuraram internacionalizar-se, alcançando outros mercados por meio de exportações. À medida que as tecnologias de produtos e processos tornavam-se maduras, alguma(s) filial(is) no exterior com menor custo da mão de obra e mercado local com maior potencial de crescimento assumia(m) a produção até então de incumbência da matriz. Assim, parte

---

<sup>2</sup> Na literatura, não existe um consenso acerca de um termo para descrever o fenômeno tratado nesta pesquisa: “subcontratação”, “terceirização” e “externalização” da manufatura serão, portanto, utilizados aqui como sinônimos.

das atividades de vendas e manufatura era transferida para fora do país de origem das grandes corporações (VERNON, 1966; CHESNAIS, 1996).

As subsidiárias no estrangeiro eram estabelecidas em mercados considerados estratégicos para a corporação e encarregadas da manufatura de produtos para o abastecimento local, complementar ao importado. Funcionavam como réplica da matriz, mas em tamanho menor. O papel de seus laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) era limitado à aplicação e adaptação de tecnologias já comercialmente estabelecidas. A fabricação de produtos de gerações recentes, o desenvolvimento de tecnologias e as atividades superiores, como, por exemplo, finanças e pesquisa básica, ficavam concentradas na matriz. (VERNON, 1966). Este “modelo” de organização industrial, caracterizado pelos grandes conglomerados empresariais norte-americanos e europeus, multidivisionais e altamente diversificados e verticalizados, predominou até o início dos anos 1980. Chandler (1962) realizou estudos acerca das mudanças nas estruturas organizacionais das grandes corporações, e como estas transformações impactavam o comportamento das indústrias de todo o mundo.

Enquanto se expandiam internacionalmente, as “modernas corporações” mantinham um leque de funções gerenciadas hierarquicamente. Atividades superiores como P&D e finanças eram mantidas pela matriz, enquanto as subsidiárias eram responsáveis por funções de menor valor agregado, tais como produção, distribuição e comercialização dos produtos para o mercado local. Ademais, apesar de susentar uma organização composta por diversos departamentos e unidades em outros países, a empresa permanecia verticalmente integrada, com controle sobre todas as etapas da cadeia produtiva, além da fabricação de componentes e partes necessárias para os produtos finais.

Entretanto, como afirma Furtado (2003), a integração vertical completa das atividades tornava-se uma tarefa cada vez mais difícil no ambiente internacional, já que a replicação desta forma de organização em todos os espaços econômicos considerados importantes demandava uma grande quantidade de recursos e fortes mecanismos de coordenação. Assim, as “modernas corporações” viam-se diante de novos desafios para preservar e ampliar suas posições nos mercados, dada a crescente concorrência no cenário externo.

Tais mudanças nas condições de concorrência do mercado produziram grandes alterações na organização das indústrias nas últimas décadas. Como afirmou Chandler (1962), as pressões competitivas do mercado induzem as companhias a realizarem

mudanças em suas respectivas estratégias e estruturas organizacionais. Schumpeter (1984) reforça o argumento quando defende que o processo de evolução capitalista, alimentado pelas constantes mutações industriais, revoluciona as estruturas econômicas diante de um processo denominado “destruição criativa”.

Somado a esses fatores, à medida que as barreiras tarifárias foram sendo reduzidas, que cresceu a internacionalização dos negócios e a desregulamentação financeira ganhou dimensão global, o papel das subsidiárias deixou de ser apenas um meio da corporação acessar o mercado local. No novo contexto, de reduzidas barreiras ao comércio intra-firma e de incentivos à atração de investimentos diretos estrangeiros pelos governos nacionais, as antigas estratégias das empresas multinacionais passaram por uma forte revisão. Ao longo das décadas de 1980 e 1990, numa clara mudança de estratégia organizacional, algumas funções mais especializadas e com maior conteúdo tecnológico foram atribuídas para as unidades no estrangeiro. Este movimento, iniciado especialmente pelas matrizes de firmas norte-americanas em direção ao leste asiático, pode ser historicamente decomposto em duas fases: 1) de internacionalização da ETN em que as empresas locais assumem o papel de fornecedoras de bens necessário à atividade produtiva; seguido por 2) terceirização de algumas funções corporativas para outras firmas, especialmente a de manufatura (ERNST, 1999).

Neste novo contexto, algumas unidades das ETN no estrangeiro, além de realizarem atividades de adaptação de tecnologias, são responsabilizadas pela manufatura de produtos de última geração e assumem funções de desenvolvimento de produtos e processos, ou seja, de geração de inovações antes restritas à unidade central da empresa. Tarefas específicas dentro das ETNs são delegadas para cada unidade, de acordo com sua capacitação e/ou com o seu grau de envolvimento com as funções estratégicas. Dentro desta nova organização, onde a criação de novos ativos pode ser explorada pelas demais unidades da rede corporativa, o esforço inovativo é disseminado pelo interior da corporação.

Nos últimos anos a internacionalização das ETNs vem sendo acompanhada pelo aumento da externalização da manufatura. Os acordos de subcontratação refletem profundas mudanças na maneira como a produção tem sido reorganizada nas indústrias de alta tecnologia. Para Sturgeon (1997), o novo modelo de organização industrial que emergiu admite a hipótese de que as etapas de concepção e de manufatura dos produtos podem ser efetivamente separadas, fisicamente isoladas e conduzidas por empresas diferentes, podendo, então, estar dispersas geograficamente.

Estes dois movimentos, de especialização das subsidiárias no estrangeiro e de terceirização, estabelecem os contornos da nova organização industrial de alguns setores, especialmente nos de tecnologia da informação e da comunicação, onde as ativas estruturas estudadas por Schumpeter e Chandler cedem, gradativamente, espaço a formas organizacionais verticalmente desintegradas, e desprovidas de atividades secundárias, concedidas a outros agentes. Neste sentido, analisar as relações entre subsidiárias no estrangeiro e as prestadoras de serviços de manufatura da região auxilia no entendimento desta organização. Ainda que estas relações não sejam objeto explícito deste trabalho, algumas observações nesta direção são feitas neste estudo.

## **1.2 As razões para a Subcontratação**

As décadas de 1970, 1980 e 1990 foram de fortes mudanças na economia mundial e de acirramento da concorrência internacional. No conjunto, expuseram as falhas das grandes corporações norte-americanas em responder adequadamente ao surgimento de novos competidores estrangeiros e a fragilidade do modelo estruturado na “moderna corporação”, considerado até então como o tipo a ser imitado e o padrão para o crescimento econômico corporativo e mesmo nacional.

A reestruturação do sistema industrial norte-americano, em resposta aos modelos vitoriosos oriundos da Europa e Ásia, representou, para Sturgeon (1997), a gênese de um *novo modelo americano de organização industrial*<sup>3</sup>, adaptado ao novo ambiente econômico, mais competitivo. Tal reestruturação baseia-se, principalmente, na externalização de algumas etapas do processo produtivo consideradas, anteriormente, centrais ou essenciais, tais como manufatura, logística, distribuição e muitas funções de suporte.

É neste contexto que se insere o fenômeno da subcontratação: empresas especializadas no fornecimento de serviços de manufatura, como Flextronics e Solectron, relativamente desconhecidas, mas que ostentam um faturamento bilionário e que atuam especialmente no complexo eletrônico, são contratadas pelas firmas “de

---

<sup>3</sup> Cabe lembrar que a externalização da manufatura já havia sido adotada anteriormente por empresas de outras indústrias, como a de vestuário e a automobilística. A estratégia aparece, aqui, como um fenômeno novo no sentido de apresentar especificidades na indústria eletrônica, cujos detalhes serão tratados ao longo desta discussão.

marca”<sup>4</sup>, ou líderes em seus ramos comerciais, para realizar parte de suas atividades produtivas. Nesta concepção organizacional, é possível que o poder de mercado das empresas líderes aumente mesmo sem estar acompanhado por investimentos produtivos, ou seja, sem que haja um concomitante aumento dos custos fixos.

As etapas de concepção dos produtos e de manufatura caminhavam juntas na estrutura das “modernas corporações”, verticalmente integradas. Dessa forma, os ganhos de participação nos mercados dependiam, em grande medida, da habilidade das companhias de construir capacidade produtiva adicional frente aos concorrentes. Os investimentos nesse sentido eram provenientes das inovações de sucesso, que conduziam a altos lucros, o que colocava tais empresas em posições mais favoráveis no mercado. Assim, tornavam-se cada vez maiores, o que conduzia a um aumento da concentração do mercado em grandes oligopólios.

A estratégia de terceirização da manufatura permite às empresas que dela se utilizam uma diminuição da responsabilidade financeira, administrativa e técnica quanto ao capital fixo relacionado à produção, bem como a redução dos investimentos em recursos humanos. Sendo assim, tornam-se disponíveis fontes suplementares de recursos, que poderão financiar atividades de P&D, *marketing*, entre outras, que podem ser o fator determinante da competitividade. Segundo Andrade (2004), este redirecionamento para atividades superiores é um dos desdobramentos mais importantes do processo de externalização da produção, que pode ser entendido como uma estratégia deliberada das companhias para a focalização de seus negócios, além de outros fatores usualmente apontados, como custos.

Por outro lado, ao terceirizar a produção, as empresas líderes reduzem os riscos de expansão num mercado mundial crescentemente volátil, em setores em que o ciclo de vida produto é curto, diminuindo os problemas relacionados ao lançamento de um novo bem. Desta forma, não é imprescindível investir em capacidade produtiva interna adicional para responder a um aumento inesperado da demanda ou para o lançamento de um novo produto. Estas empresas tornam-se, assim, mais ágeis na resposta às demandas do mercado e, portanto, mais competitivas (STURGEON, 1997).

Segundo Gomes (2003), nos setores “tradicionalis” da eletrônica, como no de bens de consumo, que possuem tecnologias mais difundidas, a subcontratação permite que variações inesperadas na demanda de cada empresa líder não se traduzam em

---

<sup>4</sup> Termo originalmente empregado por Sturgeon, 1997.

capacidade ociosa indesejada. Essa estratégia proporciona a redução dos riscos relativos à previsão da escala produtiva. Os ajustes necessários são transferidos para os fabricantes terceirizados, reduzindo-se as incertezas em cada um dos diferentes mercados mundiais de atuação da ETN.

O controle das funções de alto valor adicionado – entre outras, finanças, definição, concepção e comercialização do produto – é, portanto, mantido pelas empresas líderes em seus segmentos de atuação, as quais são detentoras de marcas amplamente reconhecidas no mercado mundial. Estas empresas restringem as atividades não-relacionadas diretamente com o estabelecimento e a manutenção do poder de mercado, ou seja, as funções consideradas estratégicas (STURGEON, 1997).

Além da freqüente transferência das atividades corporativas das empresas OEMs (*Original Equipment Manufacturers*) para unidades subsidiárias no exterior, a transferência da manufatura para fornecedores externos tem configurado uma das principais formas de dispersão de atividades produtivas no âmbito internacional da cadeia de valor. Isto porque tais empresas também são, em geral, grandes corporações transnacionais, detentoras de muitas unidades produtivas distribuídas nos países onde atuam. Assim, estas companhias podem alocar o volume produtivo requerido para diferentes instalações no mundo, acentuando assim o processo de deslocalização geográfica dessas atividades. É possível que a produção flua, agora, não apenas através da rede de unidades subsidiárias das empresas OEM, mas também através das unidades subsidiárias das contratadas (TELLES, 2004).

Embora a subcontratação tenha se tornado uma tendência na indústria de equipamentos de telecomunicação, Telles (2004) verificou que as empresas do setor têm diferentes comportamentos em relação à terceirização da produção, que implicam em maiores ou menores graus de subcontratação. Além de estarem subordinadas às estratégias mais amplas das empresas em relação a seus mercados, as decisões de terceirização produtiva dependem também do foco comercial da firma e da origem do capital<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> São observados comportamentos diferentes entre empresas norte-americanas, européias e asiáticas em relação a estratégias (TELLES, 2004).

### 1.3 As “Redes de Produção Modulares”

No modelo organizacional que estamos esboçando, pode ser observada, dentro das empresas, uma separação das funções de manufatura e inovação. A cadeia de valor pode ser, portanto, segmentada, dentro ou fora das empresas líderes: alguns de seus estágios podem ser externalizados para outras empresas e/ou para diferentes regiões do planeta. Sturgeon (1997) mostra que este fato estaria conduzindo à formação de “redes de manufatura produção modulares” (*modular production networks*<sup>6</sup>), formadas por empresas especializadas cujo negócio é, principalmente, suprir a indústria com os seus serviços padronizados<sup>7</sup> de produção.

As fornecedoras EMS (“*Electronics Manufacturing Services providers*”) possuem unidades produtivas próprias, muitas vezes adquiridas de seus clientes. No último caso, junto com a aquisição de ativos, as empresas assumem contratos de fornecimento de serviços de manufatura com prazos relativamente longos, nunca inferior a três anos. Sendo assim, já lhes é garantida uma demanda significativa pela produção a ser realizada, reduzindo incertezas.

Segundo Sturgeon (2002), as firmas subcontratadas também obtêm benefícios na compra de componentes. Como elas são responsáveis por parte expressiva da oferta do mercado, os volumes negociados podem lhes conferir vantagens similares às dos compradores de grandes volumes e/ou dos oligopsônios na precificação dos insumos produtivos. Ademais, os acordos de manufatura de bens permitem que as fornecedoras especializadas desfrutem das elevadas economias de escala, pois estas empresas compartilham a sua capacidade produtiva com uma larga base de clientes. Nestas condições, as economias de escala e de escopo são, em geral, maiores do que a que cada uma de suas contratantes poderia alcançar individualmente, ainda que estas contratantes sejam muitas vezes empresas de grande porte, sobretudo as ETNs.

Assim, este movimento permite que as firmas EMS assegurem um alto nível de utilização de suas fábricas, minimizando custos operacionais e riscos de investimentos

---

<sup>6</sup> Em trabalho anterior, o modelo é intitulado pelo próprio Sturgeon (2002) como *turnkey production networks* (redes de produção em unidades de pronto-uso).

<sup>7</sup> As CMs (*contract manufacturers*) concentram os seus negócios em um conjunto funcionalmente coerente de atividades produtivas, que possuem ampla aplicação na indústria em que elas operam, o que facilita a troca e aquisição de novos clientes. Estas empresas buscam ter baixa especificidade dos ativos e apoiar suas atividades em processos básicos de produção, capazes de atender várias empresas e a diversas categorias de produtos (STURGEON, 1997).

em equipamentos e plantas. Além disto, o alto nível de automatização de processos dessas firmas permite que estes sejam reprogramados quando necessário, de acordo com a demanda<sup>8</sup>.

O mesmo autor também destaca que a regra dos 20% é uma forma usual de redução dos riscos que as fornecedoras de manufatura empregam. Segundo esta regra, as EMS buscam não comprometer uma elevada proporção de sua produção com um único cliente. Desta forma, um fornecedor atende a vários clientes, os quais, por sua vez, contratam a manufatura de vários fornecedores, o que demonstra a flexibilidade organizacional que é possível ser alcançada pelo sistema.

Observa-se também que por atenderem a diferentes clientes, rivais entre si, as firmas contratadas não estão subordinadas às variações de demanda individuais de um dos produtos de uma das firmas líderes, mas apenas a reduções generalizadas de demanda em razão do ciclo econômico. Portanto, mudanças nas preferências dos consumidores, em razão, por exemplo, de novos produtos que chegam constantemente ao mercado, não costumam afetar fortemente as EMS.

Assim, através da terceirização da produção, as empresas líderes podem se concentrar em atividades relacionadas à criação e desenvolvimento de produtos. Por outro lado, as subcontratadas são responsáveis pelos investimentos em P&D de processos produtivos com vistas a reduzir os custos da industrialização em larga escala. Estas firmas podem, como vem ocorrendo, oferecer uma gama de outros serviços, como testes, montagem do produto final, embalagem e distribuição das mercadorias, além dos processos básicos de manufatura. (STURGEON, 1997)<sup>9</sup>. Mas, aparentemente, há uma divisão do esforço inovativo.

A observação das decisões de subcontratação adotadas pelas empresas nas indústrias “de ponta” permite verificar que a manufatura não é externalizada por ser considerada menos relevante, ou banal. Ao contrário disso, tal serviço tornou-se tão complexo e criador de riqueza nos setores de alta tecnologia que foi deixado a cargo de uma indústria voltada exclusivamente para ele, constituída por fornecedores com características adequadas ao nível de aperfeiçoamento exigido pela fabricação de

---

<sup>8</sup> Nestas situações, transfere-se uma parte da antiga adaptação de produtos e desenvolvimento de processo para as subcontratadas.

<sup>9</sup> O fenômeno da subcontratação não está limitado ao complexo eletrônico, podendo ser observado também em diversos outros ramos industriais, como, por exemplo, no processamento de alimentos, indústrias de brinquedos e bebidas. (STURGEON, 1997).

produtos eletrônicos. A realização das atividades produtivas por fornecedores especializados cria as condições para que a manufatura possa acompanhar e até mesmo acelerar o ritmo de inovação imposto pelo ambiente econômico, principalmente no caso de indústrias cujos produtos apresentam ciclos de vida crescentemente menores (Andrade, 2004). Mas, por outro lado, perdem-se importantes sinergias entre as várias etapas da cadeia de valor, entre a concepção, produção e comercialização de um produto, que agora não ocorrem, em muitos casos, em uma mesma empresa. Alguns autores apontam riscos de custos e tempo adicionais que podem ocorrer devido à seleção de parceiros que carecem de expertise para executar um projeto em particular, por algum tipo de desacordo cultural entre as empresas envolvidas no acordo, ou por instabilidade, política ou de outra natureza, no país onde a produção será realizada. Ademais, existe o problema da privacidade das informações e dos direitos da propriedade intelectual<sup>10</sup>, além da perda ou necessidade de reposição de funcionários em projetos considerados centrais<sup>11</sup>.

Ao mesmo tempo, a subcontratação produtiva causa efeitos sociais, como a perda de empregos em determinadas regiões. Nos Estados Unidos, existem Uniões que protestam contra a estratégia e pressionam o governo para que sejam criadas leis para bani-la, com vistas a manter os empregos na América. Entretanto, cabe destacar que grande parte dos empregos perdidos no continente se deveu a períodos de estagnação da indústria, altos custos e crescente competição de empresas estrangeiras<sup>12</sup>.

Por estas razões, para determinar os benefícios e prejuízos que a estratégia de externalização da manufatura geram para as empresas e regiões envolvidas no processo, é sempre necessário ter em mente a contraposição do desempenho das empresas mais integradas, em sua concorrência com empresas que abraçam este novo modelo de produção modular, e analisar todo o cenário sócio-econômico em questão. Contudo, apesar dos possíveis prejuízos e riscos causados pela externalização de etapas da cadeia produtiva, existe um grande número de autores que defende a adoção da estratégia,

---

<sup>10</sup> As empresas estudadas nesta monografia apresentam argumentos acerca dos possíveis riscos enfrentados por seus clientes. Nos Relatórios Anuais, alegam, por exemplo, garantia de proteção da propriedade intelectual através de licenças e contratos com os clientes.

<sup>11</sup> Fonte: [http://www.e-zest.net/Outsourcing\\_Central/outsourcing\\_risks.htm](http://www.e-zest.net/Outsourcing_Central/outsourcing_risks.htm).

<sup>12</sup> Fonte: Ubiquity Volume 6, artigo 31, 23-30 Ago. 2005, disponível em [http://www.acm.org/ubiquity/views/v6i31\\_bhumika.html](http://www.acm.org/ubiquity/views/v6i31_bhumika.html).

mantendo foco nos benefícios produzidos tanto para as contratantes quanto para as contratadas.

No que diz respeito à localização das unidades produtivas, principalmente em setores avançados tecnologicamente, Linden (1998) aponta que o critério adotado não se restringe aos fatores tradicionais, como baixos custos de instalações e mão de obra. Nesta determinação estão envolvidos também aspectos como a busca por capacidades específicas em produtos e processos. Em locais com menores custos trabalhistas e reduzidas capacitações científicas e de trabalho, podem ser fabricados produtos que utilizam tecnologias mais maduras. No caso de produtos de alta tecnologia, é necessário que a produção seja realizada em locais que disponham de capacidades técnicas específicas.

Por contarem com uma ampla rede de unidades produtivas no mundo todo, as fornecedoras especializadas têm a possibilidade de transferir suas “encomendas” para locais onde podem gozar de um custo menor de manufatura, seja em termos de mão-de-obra ou por outras vantagens proporcionadas pela região hospedeira. Além disto, devido às especificidades de suas funções, a produção de uma unidade fabril de uma subcontratada pode ser redistribuída para outras unidades da rede, se houver problemas de sobreutilização de capacidade produtiva devido a variações inesperadas da demanda local. É neste contexto que entendemos as “redes de produção modulares” das prestadoras de serviços de manufatura (STURGEON, 1997). Estas prestadoras estão fortemente relacionadas com as empresas líderes de diferentes segmentos industriais, com as quais estabelecem uma complexa e densa rede de produção e de atividades tecnológicas globais.

Ernst (1999) também investiga as configurações atuais das cadeias de valor dispersas internacionalmente, através de uma análise sobre as redes de produção de eletrônicos. A segmentação das atividades corporativas dentro da cadeia de valor e a conseqüente dispersão geográfica das atividades são resultado dos esforços das ETNs para enfrentar as crescentes necessidades concorrenciais. As atividades da cadeia de valor são separadas em uma multiplicidade de funções distintas que podem ser destinadas a locais onde sejam realizadas de maneira mais eficaz. O autor assume, neste contexto, que as empresas líderes “esquadrinham” **globalmente** ativos tecnológicos potenciais, não apenas através de suas unidades subsidiárias e associações, mas também por meio das relações produtivas que são mantidas com as empresas subcontratadas. Portanto, a transferência das atividades produtivas para redes externas de abastecimento

pode provocar também impactos sobre a localização geográfica das atividades tecnológicas. Mesmo quando o deslocamento da produção não está relacionado com atividades de pesquisa e desenvolvimento, a transferência tecnológica pode ocorrer através do contato com novos materiais e processos, novas tecnologias de testes e “customizações”, modernizando as diversas formas locais de aprendizado e produção de conhecimento (ERNST, 1999).

Os países em desenvolvimento e “hospedeiros” de unidades dos fornecedores especializados em serviços de manufatura podem se beneficiar de novas oportunidades tecnológicas trazidas por estas empresas, através das formas indiretas de difusão tecnológica associadas à atividade produtiva. Isto representa uma mudança não apenas na organização da indústria, mas também no papel dos países. Estes últimos podem atrair atividades corporativas devido aos baixos custos de mão-de-obra, sem que isso represente atividades pouco intensivas em conhecimento, com implicações ulteriores sobre a capacitação destes mesmos países e das empresas envolvidas neles localizadas. Cabe destacar que a localização das unidades produtivas das empresas EMS não é determinada apenas pelos baixos custos das instalações ou da mão-de-obra local, pois a capacitação técnica dos trabalhadores é de fundamental importância na fabricação de produtos de alta tecnologia (Linden, 1998). Para que realizem funções mais complexas da cadeia produtiva, é necessário que os países hospedeiros apresentem mão-de-obra suficientemente qualificada e apta a efetuar os procedimentos exigidos pelos processos, além de uma infra-estrutura que permita o bom funcionamento das instalações. Isto porque, como já foi comentado anteriormente, a tendência é que de cresça o papel desempenhado pelas filiais nos países em desenvolvimento, o que requer esforços para que o desenvolvimento das habilidades técnicas acompanhe as necessidades exigidas para a realização das novas atividades incorporadas por estas subsidiárias.

Gomes (2003) reforça o argumento ao defender que se a hierarquia de funções for determinada pelo diferencial de valor adicionado entre as atividades das empresas, então o processo de manufatura pode ser considerado como uma função corporativa hierarquicamente superior, já que é responsável por grande parte do valor agregado aos produtos. De qualquer forma, a realocação de atividades produtivas para certos países pode ter consequências em termos de capacitação que vão muito além das tecnologias diretamente abrangidas por aquela produção inicial transplantada.

Este estudo examina os agentes que estão do outro lado do contrato de prestação de serviços. Desta forma, apresenta a maneira como as empresas fornecedoras

de serviços de manufatura distribuem as suas funções corporativas pelas diferentes regiões do mundo, especialmente as atividades produtivas e tecnológicas. Considerando que estas últimas companhias atendem a uma variedade de clientes, ETNs líderes em seus setores, que amiúde concorrem entre si, o estudo visou: 1) identificar possíveis padrões globais de distribuição de suas atividades e, portanto, as estratégias de internacionalização; 2) examinar o papel reservado às diferentes regiões do planeta, tendo como cenário as redes de produção global.

Telles (2004), por exemplo, avaliou e classificou a dispersão das atividades produtivas e tecnológicas das empresas multinacionais produtoras de equipamentos de telecomunicação, setor que demanda fortemente os serviços prestados pelas empresas especializadas em manufatura. O estudo concluiu que a descentralização das funções corporativas depende não apenas das políticas de internacionalização de cada empresa, mas também do histórico das ETNs e do segmento de negócios que as firmas consideram como estratégico.

Este estudo visou **identificar, hierarquizar e comparar** a alocação das diferentes atividades realizadas pelas empresas de prestação de serviços de manufatura nos diversos mercados mundiais onde atuam, procurando verificar a existência de possíveis padrões de distribuição destas atividades entre os países em desenvolvimento, particularmente o Brasil, ou mesmo entre os desenvolvidos. Ao mesmo tempo, buscou verificar a validade da hipótese de que os países em desenvolvimento podem estar sendo beneficiados por formas indiretas de difusão tecnológica em razão de as ETNs estarem transferido atividades produtivas para empresas especializadas no fornecimento de serviços de manufatura. A manufatura e outras etapas do processo produtivo de artigos de elevado conteúdo tecnológico não estão mais exclusivamente concentradas nos países centrais. A difusão da subcontratação internacional de etapas da cadeia produtiva tem conduzido o desenvolvimento das capacitações tecnológicas que, atualmente, incluem uma variedade de capacitações em desenvolvimento de produtos e processos.

No intuito de garantir a viabilidade da pesquisa, a análise restringiu-se ao período recente (a partir de 2000) e foi limitada ao complexo eletrônico, que é fortemente baseado em pesquisas científicas (Pavitt, 1984). Como comentado anteriormente, este último aspecto é um forte indutor da subcontratação produtiva. Apesar da aparente redução do escopo, o estudo mantém foco naquilo que a literatura

considera como o mais importante demandante de serviços de manufatura, o que é confirmado pelas estatísticas.

A pesquisa partiu de três hipóteses principais sobre as grandes empresas prestadoras de serviços de manufatura. A primeira delas presume que as ETNs de algumas indústrias, em especial as da tecnologia da informação e comunicação (TIC), estão crescentemente transferindo a produção para empresas especializadas em fornecimento de serviços de manufatura, concentrando seus esforços nas demais atividades corporativas, essenciais à manutenção da competitividade (GEREFFI, 1994; STURGEON, 1997; LINDEN, 1998; ERNST, 1999). A segunda hipótese do trabalho supõe que no bojo da subcontratação ocorre a transferência de outras atividades com conteúdo tecnológico, além das de manufatura (ERNST, 1999). E a terceira hipótese, extensão da anterior assume que, como as funções de manufatura de produtos de elevado conteúdo tecnológico deixaram de estar exclusivamente concentradas nos países centrais, onde frequentemente estão localizadas as matrizes das ETNs, alguns países em desenvolvimento podem estar sendo beneficiados por estas formas indiretas da difusão tecnológica. (GALINA 2004; QUEIROZ *et al*, 2005).

A localização das unidades produtivas das fornecedoras EMS não é determinada apenas pelos baixos valores da mão de obra local ou por outros fatores relacionados a custos, pois a capacitação técnica da mão de obra local é de fundamental importância na fabricação de produtos de alta tecnologia. Segundo Ernst (1999), a internacionalização das atividades de manufatura pelas firmas EMS e de outras funções que estão acopladas a esta decisão transfere tecnologias de última geração da matriz da ETN para as subsidiárias no estrangeiro. Neste contexto, é possível, também, que haja transbordamentos (*spillovers*) tecnológicos ou vazamentos de conhecimento novos para o ambiente local. Na China, por exemplo, a maioria das plantas das firmas EMS foram instaladas no início da década de 1990 como centros de montagem para produtos de baixo conteúdo tecnológico, como *mouse* e teclados de computadores. Atualmente, ainda há grandes volumes de produção em massa do tipo desses periféricos nas plantas das companhias EMS. Entretanto, houve um *upgrading* no portfólio de produtos, que está centrado crescentemente em produtos com maior complexidade, e com requerimentos de qualidade mais rígidos nos processos de montagem, como telefones móveis (LÜTHJE, 2004).

O modelo “tradicional” que trata dos *spillovers* sugere que a existência das ETNs se fundamenta na propriedade de ativos tecnológicos. Neste modelo, é suposto

que a ETN é uma organização fortemente integrada e o comportamento das subsidiárias definido pelas estratégias e decisões centrais. Esta combinação de características, e as diferenças entre as capacitações, fornecem a base para que haja *transbordamentos* de tecnologia das matrizes para as suas subsidiárias, que aparecem apenas como receptoras no final do estágio de transferência. Ao mesmo tempo, as capacidades limitadas de tais filiais estrangeiras podem restringir a absorção de potenciais transbordamentos de tecnologia (MARIN & BELL, 2004).

Estudos mais recentes questionam esta suposta homogeneidade comportamental das ETNs. Em particular, tem sido observado que as estratégias de transferência de tecnologia das ETNs está relacionada, entre outras, com as características das indústrias em que as empresas operam. Indústrias “avançadas”, como a eletrônica, são consideradas possuidoras de maior potencial de geração de *spillovers* do que as indústrias mais tradicionais, já que a competição expressa em termos tecnológicos é, logicamente, fundada mais fortemente em desenvolvimentos tecnológicos, empregando também um número maior de trabalhadores qualificados e realizando mais P&D. Ademais, a estrutura dos mercados mundiais também deve ser uma fonte de variabilidades no conteúdo de tecnologia transferido pelo investimento direto estrangeiro e, conseqüentemente, no potencial para *spillovers* subseqüentes (MARIN e BELL, 2004).

## CAPÍTULO 2

### DIVERSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS, SEGMENTOS DE NEGÓCIOS E ÁREAS GEOGRÁFICAS

#### 2.1. A expansão da oferta de serviços

As empresas da indústria de fornecimento de manufatura por contrato tornaram-se importantes agentes nas cadeias de produção, sendo responsáveis, atualmente, por cerca de 15 a 20 por cento do valor adicionado global na manufatura de TI. Como já foi destacado, as companhias possuem receitas bilionárias, e seus principais competidores são as empresas taiwanesas, que também fazem montagem de produtos para firmas “de marca”, mas têm a propriedade do design do produto. Por esta razão, este modelo de produção é conhecido como *Original Design Manufacturing* (ODM)<sup>13</sup>.

As firmas que são objeto deste estudo já tiveram denominações diferenciadas desde o surgimento do setor. No início do fenômeno da terceirização de eletrônicos, eram chamadas de subcontratadas, pequenas firmas estabelecidas em centros de alta tecnologia, como o Vale do Silício. As atividades de fabricação de placas e de componentes eletrônicos-padrão, como resistores e cabos, descreviam o trabalho de muitas companhias. Durante a década de 1990, um novo tipo de firma de sub-montagem emergiu: as chamadas “*electronics Contract Manufacturers*” (CMs), que tendem a ser grandes e globais, e fornecem serviços de manufatura para as firmas “de marca”. Nos anos recentes, o termo “fornecedoras de serviços de manufatura de eletrônicos”, ou EMS tornou-se o mais apropriado<sup>14</sup> e utilizado<sup>15</sup>.

---

<sup>13</sup> Estas companhias fabricam grande parte dos *notebooks* do mundo, vendidos sob grandes marcas, como Dell, ou Compaq/Hewlett-Packard.

<sup>14</sup> Fonte: CARBONE, James. EMS providers expand menu: electronics manufacturing services companies are trying to tempt OEM customers with an expanded menu of services as the industry tries to bounce back from downturn, v133 i9, p37(4), **Purchasing**, 2004.

<sup>15</sup> Contudo, as subcontratadas de pequena-escala não desapareceram. A maioria das companhias deste tipo estão, atualmente, concentradas em áreas de fabricação de baixos salários, onde atuam como fornecedoras de componentes-padrão baratos, montados a baixos custos para firmas EMS e companhias de marca.

De acordo com Ernst (1999), os requerimentos da terceirização aumentaram, e passaram a incluir uma variedade de funções mais nobres, como engenharia, design, montagem altamente automatizada de placas de PCI, configuração dos produtos, bem como compra de componentes, logística e distribuição, reparos e até alguns elementos da pesquisa e desenvolvimento (P&D). Sendo assim, atualmente as companhias EMS não produzem somente placas de circuito impresso, mas oferecem também um sofisticado menu de serviços para seus clientes, as empresas OEMs.

Crescentemente as EMS implantam os Centros de Introdução de Produtos, unidades responsáveis pelo desenvolvimento de novos produtos, que são oferecidos a seus clientes OEMs e, possivelmente, vendidos sob as marcas consolidadas no mercado das últimas companhias<sup>16</sup>. A expansão contínua do papel da EMS, isto é, o número cada vez maior de etapas da cadeia produtiva pelas quais têm se responsabilizado, surge como a chave do crescimento futuro da indústria.

Hobday (2005) descreve este processo partindo da idéia de que o sistema de subcontratação FEO (“fabricação de equipamentos originais”) estaria sendo sobrepujado, de forma ampla, pelo sistema PFP (projeto e fabricação próprios). No primeiro, o produto acabado é fabricado pela firma EMS sob especificações precisas de um determinado comprador, que depois comercializa o produto sob sua marca própria, por meio de seus próprios canais de distribuição. Por outro lado, sob o último sistema, a empresa EMS seria responsável pela execução de tarefas associadas ao projeto parcial ou integral do produto, bem como pela produção, geralmente de acordo com um *layout* genérico do projeto fornecido pela empresa cliente. Em alguns casos, o comprador coopera com o fornecedor no projeto, e utiliza as habilidades desenvolvidas pela firma EMS. O sistema PFP representa, assim, a internalização de certo grau de *know-how* nas áreas de projeto e de produto, na interface produto-processo, na manufatura e, em alguns casos, no projeto de componentes<sup>17</sup>, ou seja, atividades centrais das empresas OEMs no sistema FEO.

---

<sup>16</sup> Os Centros de Introdução de Produto da empresa oferecem às OEMs um conjunto de serviços de engenharia e design em diversas localidades do mundo. Esta rede de centros cria ou assiste o design e a transição de novos produtos, reduzindo os custos e o tempo de entrega ao mercado, enquanto a qualidade e a facilidade da atividade de manufatura aumentam.

<sup>17</sup> Mas é importante ressaltar que, na abordagem do autor, embora o sistema PFP indique certo avanço na competência tecnológica, é aplicado principalmente a projetos subsidiários ou incrementais, e não à liderança nas inovações de produto com base em P&D. Entretanto, o texto se refere exclusivamente às empresas locais do leste asiático.

Portanto, como era previsto por Ernst (1999), as firmas em questão avançaram sua posição, de simples fabricantes por contrato para fornecedoras de pacotes de serviços integrados. Este fenômeno tem possibilitado um aumento dos benefícios de que as EMS podem usufruir, sendo os mesmos, provenientes de sua participação nas redes de produção. O autor acredita que isso cria pressões adicionais para uma contínua migração de atividades de suporte conhecimento-intensivas e de maior valor adicionado em cada um dos elos destas redes.

### **2.1.1. Design**

Artigos sobre o tema e o próprios Relatórios Anuais das firmas EMS sugerem que estas empresas devem ficar cada vez mais envolvidas com atividades de design. Muitos destes serviços são referentes à chamada *manufaturabilidade* de produtos e outros aspectos relacionadas à cadeia de suprimento. Atualmente, as firmas em questão já trabalham em cooperação com as equipes de design das OEMs em serviços de design original, procurando sanar os eventuais gargalos na manufatura.

Muitas fornecedoras EMS têm reforçado suas ofertas de design e vêem no fenômeno uma possibilidade para aprofundar seus relacionamentos com as clientes OEMs. A realização destas atividades é um ponto importante para que as OEMs decidam com qual firma EMS há possibilidade de acordo. Cada vez mais, aumenta a busca por um maior número de capacitações oferecidas por tais empresas, e as atividades de design são um forte diferencial nesta decisão. Esta tendência se explica porque, segundo uma pesquisa recente do Instituto de Pesquisa da Rensselaer Electronic Agile Manufacturing (EAMRI, 2003), 80% dos custos de um produto são determinados na fase de design, sendo que a cadeia de suprimento representaria apenas 20% dos custos e 30% do tempo de desenvolvimento.

A realização de serviços de design permite que as fornecedoras EMS expandam os serviços tradicionais de manufatura para uma grande gama de serviços de valor adicionado. Também por esta razão, elevaram consideravelmente os investimentos em tais atividades, desenvolvendo capacitações e reforçando a oferta de serviços incrementais para se diferenciarem das concorrentes e para responderem às demandas de seus os clientes OEMs. Esses investimentos também têm o papel de deixar os

contratantes mais seguros sobre a estratégia que adotam, uma vez que a subcontratação é vista com ressalvas por muitos críticos.

Cabe salientar que, apesar da natureza recente dos investimentos relacionados ao aumento de capacitações em design, algumas companhias do setor são fortes em design há anos, como no caso da Plexus e da Jabil Circuit<sup>18</sup>.

Para certos produtos sem grandes diferenciações e de grande volume de produção, chamados de “comoditizados”, as firmas OEMs e as EMS têm feito parcerias através das quais as empresas contratadas desenvolvem o papel de uma companhia ODMs. Como já foi explicado, as empresas ODMs fazem o design, fabricam e entregam os produtos para as clientes OEMs. Entretanto, diferentemente das companhias EMS, uma firma ODM tem a propriedade do design ou licencia o design de um produto, como um celular ou um computador. Neste caso, a firma OEM não faz nada além de comprar o produto final da ODM e vendê-lo<sup>19</sup>.

Contudo, em produtos nos quais há muita diferenciação nas tecnologias e no design, a atuação das EMS como ODM é menos viável. Produtos de infra-estrutura de comunicações, de tecnologia da informação, equipamentos eletrônicos industriais, médicos, militares ou aeroespaciais estão longe de serem “comoditizados”, sendo fornecidos pelas firmas OEMs a mercados específicos.

### **2.1.2. Logística**

---

<sup>18</sup> A Plexus começou como uma companhia de desenvolvimento de produtos em 1981 e sempre teve foco em design. A companhia foi formada com a fusão de duas firmas, uma forte em design, e outra forte em manufatura. Em 2004, já tinha 350 pessoas dedicadas ao design de produtos. A Jabil, fundada em 1966, oferece serviços de design há 20 anos. Neste período, não havia muita demanda por tal atividade, mas este serviço diferencial, relacionado à capacitação de origem da empresa, foi responsável pelo seu crescimento. A empresa começou fazendo design para manufaturabilidade, mas hoje faz design para os produtos atuais de seus clientes.

<sup>19</sup> As maiores EMS estão adotando atributos de ODMs para ganhar maiores negócios com as OEM. As ODMs, que estão principalmente em Taiwan, atraíram as OEMs com a oferta de soluções de design e manufatura de baixos custos. Como foi comentado anteriormente, diferentemente da maioria das fornecedoras EMS, as ODMs tipicamente detêm os direitos de propriedade intelectual e, desse modo, podem fabricar produtos que poderiam competir contra os produtos de seus clientes. Nos últimos anos, algumas EMS ofereceram serviços ODM para as firmas OEMs. A Flextronics, por exemplo, desenvolveu o programa Phone One, através do qual realiza design de celulares com tecnologias GSM e CDMA para empresas líderes em telefonia móvel.

Outra etapa da cadeia produtiva que já não é mais de responsabilidade exclusiva das empresas OEMs é a logística. Cada vez mais estas firmas têm transferido a realização desta atividade para as companhias EMS, que passam a realizar a logística e a manufatura, combinando-as de modo a aumentar o valor adicionado dos produtos dos clientes e a simplificar as cadeias de fornecimento dos mesmos.

Para a Flextronics, por exemplo, logística não se refere apenas à entrega das mercadorias: envolve a configuração final do produto baseada nos requerimentos do cliente. O centro de operações de logística da empresa adiciona memória e/ou periféricos ao produto-base, de acordo com o que foi solicitado pela firma OEM. Gomes (2003) ressaltou o fenômeno que chamou de *adiamento da diferenciação de produto*, casos em que a diferenciação final do produto é realizada pelo distribuidor ou responsável por colocar o produto num mercado regional. Neste caso, o agente responsável é a própria EMS. Tipicamente, as grandes clientes das firmas EMS é que se utilizam destes serviços, mas as pequenas e médias companhias também podem tirar vantagem deles. A realização eficiente dos serviços de logística reduz custos e melhora o tempo de chegada do produto ao mercado para OEMs de qualquer tamanho.

Uma das estratégias adotada por algumas firmas EMS, principalmente a partir de 2003, baseia-se na transferência de mais responsabilidades às empresas especializadas no fornecimento de serviços de logística, as chamadas "*third-party logistics providers*" (3PLs), para que estas cuidem dos projetos de logística em outros países para as clientes OEMs, com o intuito de suprir todos os requerimentos das encomendas diretas globais das últimas. Da mesma maneira que as firmas OEMs terceirizam a manufatura para as companhias EMS com vistas a obter reduções nos custos de mão-de-obra e de materiais, algumas firmas EMS acreditam que fazer parcerias com as 3PLs pode ser bastante benéfico.

O reforço dos relacionamentos entre as fornecedoras EMS e as 3PLs ocorreu num período em que as contratadas diminuíam significativamente a presença de suas atividades de manufatura em localizações de altos custos, como a Europa e a América Anglo-Saxônica, e construíam novas operações na Ásia, em regiões de menores custos. Na opinião de alguns especialistas, a logística não é uma atividade na qual as firmas EMS têm o melhor desempenho. As 3PLs, como a FedEx e a UPS, podem apresentar melhores resultados nessa área e, por isso, quando uma firma EMS trabalha com elas, tem maior probabilidade de reduzir custos. Outro fator importante é que, de uma forma geral, as 3PLs têm um maior número de localizações que as firmas EMS.

As firmas 3PLs trazem habilidades em gerência, transporte, e operações de depósito da cadeia de suprimento, que facilitam a solicitação de assistência por parte das firmas EMS e OEMs. Contudo, como a progressão da terceirização EMS/OEMs foi da manufatura e compra de componentes até o planejamento de toda a gerência da cadeia de suprimento, muitas parceiras 3PLs não foram capazes de fornecer os serviços completos para as OEMs, e as firmas EMS foram rápidas em se responsabilizar pelos serviços que as 3PLs não puderam assumir. Por este motivo, nem todas as companhias EMS dependem de empresas 3PLs para incrementar suas ofertas de logística.

Alguns analistas acreditam que o futuro da atividade de logística tende a ser a entrega de produtos pelas companhias EMS diretamente aos consumidores de seus clientes. Já é possível constatar que tais firmas estão sendo requisitadas pelas empresas OEMs para realizarem a entrega dos produtos aos consumidores finais individuais. As OEMs aprovam e estimulam a concretização da idéia porque isto significaria menos inventário para elas, que teriam a possibilidade de transferir a produção diretamente para o ponto de consumo.

### **2.1.3. Gerência da Cadeia de Suprimento**

A indústria de fornecimento de manufatura está se tornando cada vez mais global, e isto é reforçado pelo fato de que as firmas OEMs requerem que os serviços de gerência da cadeia de suprimento sejam totalmente integrados mundialmente. Algumas das fornecedoras EMS têm demonstrado habilidades consideráveis no que se refere à administração de tais cadeias. Por este motivo, estes serviços têm sido requisitados pelas firmas OEMs, em geral, e incluem análises de como estas últimas companhias deveriam gerenciar suas redes. Ademais, as firmas EMS fornecem, além de consultoria, softwares para seus clientes OEMs, visando melhorias na atividade em questão.

Os estudos das cadeias de suprimento das firmas OEMs, procuram estabelecer estratégias alternativas às tradicionalmente empregadas e apresentam recomendações sobre as decisões relacionadas a este aspecto. Inicialmente são mapeados os lugares onde a firma OEM realiza atividades de manufatura, a localização de seus fornecedores e as unidades através das quais a empresa realiza atividades de distribuição, bem como são dimensionadas a capacidade produtiva e a estratégia de estoque. Posteriormente, são

sugeridas possibilidades alternativas, como ter a manufatura em países como a China ao invés do México, localizando fabricantes mais próximos do mercado onde os produtos das OEMs estão sendo vendidos, ou usando fornecedores diferentes para determinadas *commodities*.

A Flextronics é uma das empresas que já fornece este tipo de serviço para seus clientes OEMs, através de um programa chamado *SimFlex*, que foi desenvolvido com este intuito e contribui para a realização de tais análises. Até 2004, a empresa já havia realizado mais de 150 acordos relacionados ao uso do *SimFlex* com clientes OEM, incluindo empresas de telecomunicações, computadores e eletrônicos de consumo. A empresa espera que o número de acordos cresça conforme a terceirização da manufatura aumenta.

#### **2.1.4. Compra de componentes (*Procurement*<sup>20</sup>)**

Além da logística, algumas empresas OEMs requerem que as firmas EMS tenham um papel maior na compra e gerência de materiais. Contudo, trata-se de uma questão bastante controversa na indústria porque algumas OEMs têm apresentado estratégias diferenciadas. Há casos em que o interesse é manter o controle da compra de materiais-chave, pois entendem que as fornecedoras EMS não têm qualificação para realizar esta atividade.

Em contrapartida, algumas fornecedoras EMS acreditam que a gerência de materiais é central para seus negócios. Elas alegam, também, que frequentemente podem adquirir componentes a preços menores do que os alcançados pelas firmas OEMs, devido aos maiores volumes e pelo relacionamento próximo com muitos distribuidores globais de componentes eletrônicos. Por fim, uma outra vantagem estaria no fato de que as EMS desenvolveram capacitações sofisticadas na gerência desta porção da cadeia de valor.

É importante ressaltar que não existe um consenso na literatura, acerca da predominância de um único tipo de estratégia. Por este motivo, acreditamos que os Estudos de Caso contribuem para o esclarecimento desta questão.

---

<sup>20</sup> O termo utilizado em grande parte da bibliografia é "*Procurement*", que engloba todas as atividades de compras, como localização de firmas, preços, especificações, a compra em si, transporte, recepção e tudo o mais que um departamento de compras realiza.

### 2.1.5. Reparos

Embora algumas firmas EMS tenham feito reparos por anos, grande parte das empresas maiores e médias começaram a adquirir mais capacitações neste segmento a partir de 1999. A idéia é de que já que as OEM estão terceirizando parte ou toda a manufatura, faz sentido também terceirizar os reparos e outros serviços pós-vendas, pois é mais provável que a firma que fabricou o produto seja capaz de consertá-lo.

Administrar a logística para serviços de reparos é completamente diferente do caso dos negócios de manufatura das firmas EMS. Produtos que falharam ou que tiveram defeito chegam, um de cada vez, e precisam ser classificados, estocados e analisados, até que sejam repostos com um novo produto, ou devolvidos. Os modelos de preços para os serviços pós-vendas variam bastante, baseados nas necessidades e preferências dos clientes. Para algumas empresas EMS, é fundamental estabelecer *call-centers* que tenham forte coordenação com as firmas OEMs, já que os serviços de reparos requerem contatos bastante diretos com os clientes.

Na visão de alguns especialistas no setor, o mercado total de reparos é muito pequeno, já que, até o ano 2000, enquanto cerca de US\$800 bilhões de bens eletrônicos eram vendidos no mundo, o mercado de reparos representava pouco mais de 1% deste valor. Isto porque há uma pequena porcentagem de eletrônicos de consumo que falham e, por isto, para estes pesquisadores, este mercado não seria tão atrativo.

Contudo, em 2002, um instituto de pesquisa de Nova York constatou que entre as 170 maiores OEMs, 49%<sup>21</sup> estavam se utilizando das firmas EMS para algum tipo de serviço pós-venda, e 54% esperavam aumentar essa proporção nos 12 meses seguintes, pois acreditavam que tal estratégia seria responsável por um grande crescimento da indústria. As projeções são, portanto, de forte crescimento da participação deste segmento nos negócios das firmas EMS. Alguns analistas acreditam que as firmas OEM só não terceirizavam mais serviços pós-vendas porque nunca o haviam feito. Fazê-lo requer a escolha do parceiro correto, a transferência da logística e a administração do acordo. Havia reclamações, por parte das firmas OEMs, de que as EMS não conseguiam administrar toda a cadeia e fornecer a integração correta da informação e da

---

<sup>21</sup> Os serviços pós-vendas representavam, em 2001, um mercado \$100 bilhões para companhias EMS, segundo Labowitz Jerry, um analista da Merrill Lynch & Co. Inc., Nova York. Para ele, estes serviços deveriam transformar-se em “um rendimento importante e melhorar a margem” para contratantes dentro dos 12 a 24 meses seguintes, como aconteceu, de fato.

comunicação. Por este motivo, têm sido feitos grandes investimentos por parte das firmas EMS, principalmente a partir de 2001, com vistas a proporcionar estes serviços às clientes OEMs de maneira eficiente.

## **2.2. Segmentos diferenciados**

Paralelamente ao crescimento do papel das fornecedoras EMS em termos de capacidade de manufatura, houve também um aumento dos limites geográficos de atuação e do número de clientes. Computadores, equipamentos eletrônicos de consumo e telecomunicações não são, há tempos, os únicos negócios para muitas destas companhias. Tais empresas começaram a realizar serviços para outras indústrias consideradas não-tradicionais, como, por exemplo, os setores médico, industrial, de consumo e automotivo. Este último, por se tratar de um negócio de grandes volumes, tem adotado a terceirização de algumas atividades.

A expectativa é de que aumente o número de empresas da indústria automotiva que adotam a estratégia de terceirização, desverticalizando algumas atividades de montagem. Além disso, é esperado que estas firmas passem a subcontratar, além da manufatura, os serviços de design neste setor. Ao realizar design, empresas EMS tentam obter produtos manufaturáveis a baixos custos, o que tem se mostrado de grande importância para as empresas automotivas que se utilizam deste serviço.

Os setores não-tradicionais têm algumas necessidades únicas, mas as firmas EMS notaram que, uma vez que tais requerimentos são atendidos, as atividades de manufatura, design e cadeia de suprimento de que precisam são similares, incluindo a manufatura de placas eletrônicas e testes, por exemplo.

As firmas OEM dos mercados não-tradicionais atentaram para o fato de que podiam permitir que as companhias EMS, com suas capacitações em manufatura e seu alcance global, gerenciassem melhor a produção e as despesas com equipamentos, e tivessem acesso ao conhecimento de uma tecnologia específica que podiam fabricar internamente. Enquanto isso, as firmas EMS confirmaram que são capazes de aplicar suas habilidades principais de comunicações em tecnologias como *wireless* dentro destes outros mercados com, por exemplo, aplicações industriais onde algumas companhias OEM carecem de habilidades.

Apesar do fato de alguns desses novos mercados para as companhias EMS ainda não contabilizarem uma maior porção da receita, eles têm sido responsáveis por manter algumas delas crescendo nos últimos anos. Até mesmo quando os mercados principais apresentam bons resultados, as fornecedoras EMS pretendem continuar a investir nos mercados não-tradicionais.

### **2.3. Novas áreas geográficas**

No que se refere à expansão geográfica, pode-se dizer que a manufatura por contrato passou, de um modelo distintivamente “americano” (Sturgeon 1997), para um modelo global de produção em massa. Através de suas aquisições contínuas, as companhias EMS agem como construtoras de redes transnacionais, montando uma variedade de plantas com diferentes práticas de manufatura. Estas empresas constroem redes de manufatura em cada região da Tríade da economia mundial capitalista, combinando operações nas economias líderes com a manufatura em massa nos países em desenvolvimento das respectivas regiões.

Na América, o México emergiu como a localização primordial principalmente pelo fato de apresentar baixos custos de mão-de-obra, e pela proximidade de grandes mercados, como o dos Estados Unidos.

Na Europa, Hungria<sup>22</sup>, Polônia e República Tcheca têm atraído grandes investimentos<sup>23</sup>(Lüthje e Sproll, 2003 *apud* Lüthje, 2004). A proximidade da Europa Central em relação à União Européia é destacada como uma vantagem locacional para a indústria eletrônica. A região ainda está relativamente livre de regulamentações trabalhistas, apresenta custos de mão-de-obra favoráveis, podendo até competir com os salários da China, além do fato de que a competição por talentos não é tão intensa quanto em cidades asiáticas de grande crescimento (Edmonson; Ewing, 2005). Além disso, quando se observa a relação entre o salário e a produtividade do trabalho,

---

<sup>22</sup> Cabe lembrar que, pela classificação que está sendo utilizada neste trabalho, a Hungria é considerada um país desenvolvido.

<sup>23</sup> Contudo, Linden (1998) afirma que a criação de redes do setor de eletrônicos na Europa Central continua a ser um processo gradual, com níveis de investimentos estrangeiros em eletrônicos significativamente mais baixos do que no Sudeste Asiático. Entre 1991 e 1994, a média do afluxo anual para a Malásia, somente nos setores elétrico e eletrônico, foi de \$ 978 milhões, valor maior do que a República Tcheca recebeu em todos os setores, durante o mesmo período.

percebe-se que a Europa Central é capaz de gerar valor agregado com custos salariais muito mais baixos, se comparada a outras localidades européias (RADOSEVIC, 2002).

O alto nível de educação local é outro fator que contribui para que a região em questão seja alvo de grandes investimentos das firmas EMS. A qualificação da mão-de-obra, em grande parte, deve-se aos regimes marxistas que fomentaram excelentes universidades e cursos técnicos que ainda formam um grande número de profissionais de ponta. Devido a esta formação técnica, tais países trabalham para assumir uma posição ainda mais relevante na indústria de subcontratação, principalmente no que se refere a atividades de engenharia e desenvolvimento de software (EDMONSON; EWING, 2005).

Incentivos de diferentes ordens também são um ponto importante a ser destacado. A Hungria foi o único país da região a introduzir incentivos para a P&D realizada por investidores estrangeiros<sup>24</sup>. Além das políticas gerais e específicas da Europa Central em relação ao setor de eletrônicos, existem diversos outros casos de pacotes individuais de incentivos, ou de acordos com investidores considerados de importância estratégica para os governos nacionais. A Hungria também foi líder nesse aspecto até recentemente, quando a agência tcheca de investimento assumiu uma postura mais ativa nesse sentido (RADOSEVIC, 2002).

Os países também apresentam adequada infra-estrutura para a indústria de TI, o que, segundo Lüthje (2001), na era do comércio eletrônico globalizado é parte essencial deste cenário. Para o autor, a posição futura das regiões de baixo custo depende crescentemente deste fator.

Na Ásia, os destaques são Malásia e China, sendo que a última já hospeda o maior número de plantas de firmas EMS no mundo e, por esta razão, cabe fazer alguns comentários a esse respeito. Segundo o World Investment Report da UNCTAD (2002), a Ásia emergiu claramente como a região central para a manufatura avançada. Os sistemas de produção das maiores firmas EMS no continente são massivos e complexos, com grandes *clusters* localizados principalmente na Malásia e na China, escritórios regionais e algumas plantas especializadas menores em Cingapura, Hong Kong, Taiwan e Japão.

---

<sup>24</sup> Projetos de pesquisa que empregassem uma equipe de pelo menos 30 pessoas, que fizessem um determinado montante de investimentos ligados à alta tecnologia, poderiam ter um auxílio de mais de 25% do valor do investimento. (RADOSEVIC, 2002).

No caso da China, existem fatores históricos que ajudam a explicar o atual papel do país nas estratégias das fornecedoras EMS. O aumento das transferências de operações para a China teve como uma das principais razões a recessão global na indústria de TI na década de 1990. Como o país surgiu como o maior mercado e de mais rápida expansão para os segmentos de computadores avançados, infra-estrutura de redes, produtos de telecomunicações e eletrônicos de consumo, oferece as potencialidades econômicas para o crescimento e a inovação contínua e rápida na indústria em questão, elementos deficientes em algumas regiões desenvolvidas do mundo capitalista. Ao mesmo tempo, tem aumentado o papel do país no desenvolvimento de tecnologias, como no campo de novos padrões para comunicações móveis. Adicionalmente, o baixo nível dos salários<sup>25</sup>, baseado numa aparente oferta contínua de mão-de-obra migrante de províncias rurais, permanece como um fator atrativo para a manufatura na China (LÜTHJE, 2004).

No sul da China, a região do Pearl River Delta (PRD) merece destaque por ser a que apresenta o mais rápido desenvolvimento industrial do país. O rápido crescimento da manufatura avançada de eletrônicos é conduzida especialmente pelos fatores que são comumente vistos como as maiores vantagens locais da região (Cheng, 1998 e 2000, e Lin, 1998 *apud* LÜTHJE, 2004). O mais importante é a disponibilidade de uma infra-estrutura de logística altamente desenvolvida, baseada em algumas das maiores e mais avançadas unidades de portos e aeroportos de Hong Kong. O desenvolvimento econômico é severamente estimulado pelos governos locais, que gozam de um grau considerável de autonomia em relação às autoridades centrais. Além disso, há uma competição massiva por investimentos estrangeiros entre as cidades do PRD. Ao mesmo tempo, a província de Guangdong está numa disputa similar com as outras regiões industriais emergentes na China, como o interior de Shangai. Os governos locais estão dando suporte aos investimentos estrangeiros através do desenvolvimento de áreas industriais, que freqüentemente incluem construção ou arrendamento de unidades de manufatura, condições favoráveis de impostos, regulações governamentais

---

<sup>25</sup> No mesmo texto, o Lüthje afirma que o salário mensal para operadores nas plantas das firmas EMS na região do gira em torno de 60 a 100 dólares. Para os técnicos e engenheiros, os pagamentos são mais altos, embora baixos em relação aos padrões internacionais, mas com perspectiva de aumentos rápidos e substanciais na medida em que adquirem experiência de trabalho.

flexíveis, que abrangem leis trabalhistas, e desenvolvimento em larga escala de zonas industriais<sup>26</sup> (LÜTHJE, 2004).

No que se refere à distribuição das operações que as EMS realizam em cada região geográfica, pode-se dizer que dentre os principais tipos de atividades, os três de maior conteúdo tecnológico - os Centros de Introdução de Produtos, os Centros de Design de Produtos e as Operações Regionais de Manufatura - estão concentrados, em grande parte, mas não em sua totalidade, nos maiores centros industriais dos EUA e da Europa. Entretanto, o grau de dispersão deste tipo de função depende da estratégia de cada empresa, como será analisado nos próximos capítulos.

A manufatura em larga escala realizada em áreas de baixo custo desempenha um papel central nas estratégias das firmas EMS. As primeiras plantas de produção foram adquiridas como parte da compra das unidades de manufatura das OEMs, como, por exemplo, da IBM, que tinha instalações no sudeste da Ásia, predominantemente na Malásia. Na metade dos anos 1990, com a consolidação do Nafta<sup>27</sup>, as firmas EMS construíram grandes unidades no México, a maioria delas na cidade de Guadalajara. Atualmente, a mais rápida expansão está acontecendo na Europa. As empresas EMS dos EUA instalaram unidades de larga escala na Hungria, Polônia, República Tcheca e Romênia, seguindo o exemplo mexicano (Lüthje, 2001 *apud* Lüthje, 2002). Só a Flextronics tem mais de sete mil empregados na Hungria, sendo uma das firmas que mais gera empregos em manufatura no país.

A produção globalizada “*just-in-time*” está modificando as velhas divisões internacionais do trabalho baseadas na transferência, para o “Terceiro Mundo”, de processos manuais de montagem com tecnologias simples. Desde a metade dos anos 1980, os complexos de produção relativamente especializados, localizados nas NIEs (*New Industrialized Economies*) da Ásia, em particular, têm feito surgir os componentes específicos ou os processos de manufatura com “tecnologia de ponta” (Henderson 1989, 1994). Na firmas EMS, as tecnologias e os processos são similares tanto em países desenvolvidos e como nas economias de baixos custos. A produção completa em localizações com esta característica é apoiada pela padronização dos procedimentos de trabalho adotados pelas maiores firmas EMS (GEREFFI, 1994). Lüthje (2004) reforça

---

<sup>26</sup> Em alguns casos, o governo local tem a propriedade de parcelas das companhias de Hong Kong ou Taiwan que foram adquiridas por firmas EMS.

<sup>27</sup> Nafta: North American Free Trade Agreement (Acordo de Livre Comércio da América Anglo-Saxônica).

o argumento quando afirma que na indústria EMS, as tecnologias e processos nos países desenvolvidos e em desenvolvimento são um tanto similares.

O mesmo autor define uma hierarquia entre as localizações a partir de três elementos: o primeiro deles é a posição de liderança que os Centros de Introdução de Produtos (CIPs) têm na prototipagem e no lançamento de novas linhas de produtos para a manufatura em grande volume. Isso implica certa desigualdade na distribuição das capacidades e no acesso a *know-how* avançado de engenharia dentro do sistema de produção global, principalmente por parte das plantas localizadas em regiões de baixos custos que não hospedam esse tipo de atividade, e em uma importância considerável do trabalho qualificado em plantas estratégicas, nas economias em que tais Centros são estabelecidos. O segundo elemento trata-se da localização, primordialmente em países desenvolvidos, dos produtos especializados, com alta diversidade em requerimentos de manufatura e baixos volumes (“*low volume/high mix*”) enquanto a produção em massa padronizada (“*high volume/low mix*”) está localizada nas regiões de baixos custos. Por fim, o terceiro elemento refere-se à relativa concentração de unidades especializadas no design e na manufatura de componentes críticos nos países desenvolvidos (LÜTHJE, 2002).

É fato que há diferentes tipos de hierarquias dentro das regiões da Tríade. Em grande parte, devido às diferenças na gerência dos trabalhadores da fábrica e dos sistemas de trabalho, embutidas nos ambientes específicos das relações industriais nas regiões particulares. A produção em massa dentro dos EUA (em regiões de baixos custos do sul e do sudoeste) e nas NIEs (México, em particular, Malásia e China) se desenvolveu simultaneamente. Assim como a maioria das economias européias, os EUA têm um grande número de unidades de produção de grandes volumes dentro de suas fronteiras nacionais. Na Europa, há uma clara hierarquia entre as operações do tipo CIPs e linhas de produtos mais sofisticadas no centro da União Européia (Alemanha), e, por outro lado, produção de grandes volumes no leste europeu (Lüthje *et al*, 2002). No caso da Ásia, a divisão regional do trabalho parece não estar inteiramente definida. Os escritórios regionais estão, em sua grande maioria, localizados em Cingapura e Hong Kong. Não se sabe ainda se irá emergir, em Taiwan e possivelmente no Japão, um sistema no estilo europeu, de plantas líderes.

Dados os crescentes tamanho e escopo das cadeias de manufatura, parece não existir um padrão geral de localização na indústria da manufatura por contrato. A

complexidade organizacional, bem como os enormes requerimentos em logística, limitam os efeitos da aglomeração local desta indústria.

As firmas EMS tendem a concentrar suas atividades de manufatura em localizações de baixos custos e em plantas relativamente grandes e integradas, que possam lidar com uma variedade de funções de manufatura e fornecer um ambiente estável para a produção em massa. Estas plantas recebem a maioria de suas encomendas - componentes e equipamentos - em uma base central em relação às outras unidades de negócios da empresa ou de seus principais fornecedores. Como as companhias EMS tendem a internalizar os recursos de manufatura, a entrada de insumos proveniente dos fornecedores locais parece ser relativamente baixa, freqüentemente limitada a componentes não-eletrônicos (como chapas de metal, cabos, ou *enclosures*<sup>28</sup> de plástico). Igualmente, a cooperação local com as clientes OEMs no campo da engenharia do produto, aquisição, design de componentes especializados e maquinaria, tem um papel menor (LÜTHJE, 2002).

Este padrão de ligações de rede relativamente fortes no nível global e os baixos efeitos de aglomeração no nível local podem ser observados para a maioria das operações de alto volume das firmas EMS. Tais fatores são bastante visíveis no sudeste dos EUA, e parecem ser até mais pronunciados nos países desenvolvidos. No caso do México, pesquisas recentes fornecem evidências empíricas para esta descoberta (Peters, 2000; Palácios, 2001 *apud* Lüthje, 2002). Para a Hungria, a atual observação parece apoiar esta visão. O padrão é reforçado pelo fato de que algumas firmas EMS estão desenvolvendo Parques Industriais com escala completa em suas maiores localizações de baixos custos, que integram uma grande variedade de firmas de fornecimento, suporte e logística, a maioria delas empresas multinacionais. Nesse sentido, podemos afirmar que a integração ocorre internamente à cadeia, entre os elos internacionais, sem a criação (ou em detrimento da solidificação) dos vínculos locais.

Em relação aos fluxos de conhecimento, o cenário parece confirmar o fato de que a dispersão dos processos de manufatura depende do grau de especialização do produto, dos componentes ou do processo produtivo particular (Ernst, 2001). Os processos e os produtos do tipo “comoditizados” estão altamente dispersos, e sua localização pode ser determinada de acordo com uma variedade de fatores como custos de salários, proximidade de mercado ou incentivos fiscais. Entretanto, nestes casos, os

---

<sup>28</sup> *Enclosure*: caixa protetora para equipamento.

*transbordamentos* em termos conhecimento e/ou capacitação não parecem ser relevantes para os mercados locais.

No caso das etapas de maior conteúdo tecnológico, de desenvolvimento do produto, por exemplo, existe uma relativa concentração geográfica, que não pode ser superada facilmente, mas que vem sendo reduzida. Na manufatura por contrato, tal padrão é embutido no relacionamento entre as chamadas “plantas líderes” e os centros de manufatura de baixos custos. A hierarquia é reforçada pelo fato de que a maioria dos clientes OEMs ainda preferem (ou insistem) que os processos de introdução de produtos e engenharia relacionada fiquem, em boa parte, dentro das fronteiras de seus maiores mercados nacionais.

No entanto, como a história tem demonstrado, as transformações estão em constante processo. Os Estudos de Caso das três empresas da amostra desta pesquisa demonstram que a dispersão das atividades, tanto aquelas que embutem maior conteúdo tecnológico quanto as menos complexas, dependem das estratégias de cada companhia, e podem diferir substancialmente entre si.

Ainda no que se refere às decisões dos tipos de operações que as empresas têm em determinadas regiões, pode-se dizer que um peso importante é dado às preferências dos clientes. Outros fatores que influenciam tais decisões são o ambiente político e fatores sócio-econômicos, como custos de trabalho e custo de vida, e disponibilidade de habilidades técnicas. Mas as companhias também atentam para o fato de que habilidades concentradas também significam risco, sendo que uma demanda por eletrônicos de consumo enfraquecida, por exemplo, poderia afetá-las.

As distâncias geográficas entre a América, a Ásia e a Europa criam algumas dificuldades de logística e comunicação. Tais dificuldades estão relacionadas a fatores como administração das operações em diferentes fusos horários, condução da manufatura e entrega dos produtos por longas distâncias, coordenação da compra de componentes e matérias-primas e sua entrega em localizações múltiplas. Ademais, a coordenação das atividades e decisões da equipe de gerência principal também pode ser dificultada, já que os membros desta equipe encontram-se em vários países.

As unidades nas diferentes regiões estão envolvidas em diferentes estágios da produção de um mesmo produto, acarretando dificuldades de logística. Pelo fato de a manufatura estar espalhada pelo globo, as empresas estão sujeita a riscos de mudanças nas condições econômicas e políticas em cada país onde estão presentes. Uma preocupação adicional refere-se a possíveis prejuízos oriundos de infra-estrutura

inadequada, incluindo falta de fornecimento adequado de energia e água, transporte, matérias primas e partes, nos países em que operam. Portanto, é novamente reforçado aqui o fato de que o custo da mão-de-obra não é o único fator determinante das decisões de localização das unidades produtivas das empresas.

A oferta dos serviços das firmas EMS também pode ser afetada por mudanças nas políticas de comércio com os países de origem das clientes OEMs, como condições mais favoráveis para determinadas nações e preferências comerciais por alguns países asiáticos. Em países como a China as autoridades governamentais exercem influência significativa sobre muitos aspectos da economia, e suas ações podem ter muitos efeitos sobre as firmas EMS<sup>29</sup>, como comentado anteriormente.

---

<sup>29</sup> Em 2003 e 2004, por exemplo, a Flextronics obteve isenção de impostos e outros incentivos, primariamente na China, Malásia e Hungria. A receita destes três países foi igual a US\$ 5,8 bilhões naquele ano. Já em 2004, o valor foi de US\$8.4 bilhões.

## CAPÍTULO 3

### **FORNECEDORAS EMS: INCOPORAÇÃO DE FUNÇÕES E DISTRIBUIÇÃO DE ATIVIDADES**

Para esta pesquisa, foram escolhidas três empresas da indústria de fornecimento de serviços de manufatura de eletrônicos: Flextronics, Sanmina-SCI e Celestica. As companhias estão entre as cinco maiores do setor, e foram selecionadas com base no faturamento, grau de internacionalização e origem de capital<sup>30</sup>.

O objetivo deste capítulo é fazer uma análise mais detalhada das empresas da amostra. Inicialmente, é feita uma discussão acerca dos principais pontos referentes às estratégias que foram consideradas comuns às três empresas companhias. Serão apresentados dados empíricos que reforçam as idéias apresentadas no Capítulo 1, que dizem respeito à expansão da oferta de serviços e diversificação dos segmentos de atuação das firmas EMS com o intuito de melhoria da competitividade e elevação das margens obtidas. Os Estudos de Caso são objeto da seção 2, com foco na distribuição das atividades das empresas no mundo e suas respectivas participações nas redes de produção global. Para isso, foi feito um mapeamento das regiões em que as empresas estão presentes, buscando identificar que tipo de atividade é realizada em cada uma delas. Com o resultado desta etapa, foi possível confeccionar quadros de operações por continente, disponíveis no Anexo desta monografia e, em seguida, quadros com informações globais<sup>31</sup>.

#### **3.1. A Expansão dos Serviços e Clientes**

Como foi discutido no Capítulo 2, as firmas EMS vêm passando por um processo de mudanças, de simples fornecedoras de manufatura para a oferta de serviços

---

<sup>30</sup> A fonte consultada para a obtenção desses dados foi o ranking das maiores empresas do setor, disponível no Electronics Business, set. 2004 v30 i9 p56(5), acesso em 20 de agosto de 2005.

<sup>31</sup> Os resultados apresentados neste capítulo estão amplamente baseadas em informações contidas no Relatório Final de Atividades do projeto de Iniciação Científica da aluna, financiado pela Fapesp e entregue em dezembro de 2006, e em reportagens disponíveis no banco de dados internacionais InfoTrac. O Anexo 7 traz a lista dos principais periódicos consultados para esta pesquisa.

mais maduros e de maior valor agregado. Principalmente a partir de 2001, as empresas concentraram seus esforços em iniciativas que as deixaram mais fortes nesse sentido, o que lhes permitiu adicionar um número de clientes importantes, como a Alcatel, a Xerox e a Bang & Olufsen, no caso da Flextronics, a IBM e a HP, no caso da Sanmina-SCI, e a Lucent e a Motorola, clientes da Celestica. Em todos esses casos, os acordos envolveram, além do fornecimento de serviços, a aquisição de plantas adicionais das firmas OEMs.

Assim, essas empresas são capazes de fornecer etapas da cadeia de valor em uma base global, sendo, em muitos casos, responsáveis pela compra de componentes, manufatura e logística para a companhia cliente. Também realizam design ou re-design de alguns produtos para terem maior eficiência em custos. A integração do design e desenvolvimento do produto com as infra-estruturas globais de manufatura das empresas permitem uma redução dos custos variáveis, refletindo em um benefício que os clientes dificilmente obteriam caso não optassem pela subcontratação destes custos.

Os quadros 10, 13 e 15, disponíveis no Anexo deste trabalho, trazem os principais acordos realizados pelas empresas da amostra nos últimos anos. A partir da observação da natureza de tais contratos, percebemos as mudanças apontadas acima, um processo através do qual tais companhias têm expandido a gama de serviços que oferecem a seus clientes. Nota-se que, em alguns casos, elas ficaram responsáveis por praticamente toda a cadeia de valor de um determinado segmento de negócios de outra empresa, como é o caso do acordo entre a Flextronics e a Ericsson, que envolveu a divisão de telefones móveis da OEM. Isso foi possível graças aos esforços da firma EMS em questão em expandir suas capacitações em novas áreas de negócios, desde a compra de componentes até as responsabilidades pelas atividades de logística e reparos, exemplos dos chamados “serviços pós-vendas”. Ademais, as empresa ampliaram os acordos que incluem atividades de maior valor agregado e maior conteúdo tecnológico, como o desenvolvimento de novos protótipos de alguns produtos de seus clientes.

No que se refere aos serviços de logística, como foi comentado no Capítulo 2, as estratégias variam entre as empresas, sendo que algumas delas se utilizam dos serviços prestados pelas 3PLs, enquanto outras preferem manter total controle sobre a gerência desta atividade. Em um acordo com a Sanmina-SCI, a IBM, solicitou que a contratada fornecesse serviços de suprimento em Dubai, país do Oriente Médio. A Sanmina fez uma parceria com a UPS Supply Chain Solutions para fornecer o suprimento das encomendas, logística e distribuição dos produtos visuais da IBM. O

relacionamento entre a Sanmina e UPS começou dentro do país: as empresas haviam trabalhado juntas num projeto de otimização de redes. Quando foi necessário que a Sanmina-SCI fosse para regiões onde não estava presente e a UPS estava, fez sentido transferir mais responsabilidades para a UPS.

Entretanto, a Sanmina-SCI não é dependente de empresas 3PLs para o fornecimento de serviços de logística e, em muitos acordos, é ela que gerencia tais operações para seus clientes OEMs. Após ter passado por um processo de expansão dos serviços de logística no exterior, a empresa decidiu separar sua organização de logística em duas divisões – uma com foco na logística interna (serviços logísticos) e uma para trabalhar com as clientes OEMs no fornecimento de serviços de valor adicionado no exterior (operações logísticas). A companhia decidiu criar um grupo dedicado a fornecer um número maior de serviços que os clientes requerem, incluindo suprimento das encomendas diretas, operações de reparos, logística reversa, e gerência de inventário.

Já a Flextronics não se utiliza de 3PLs porque a companhia decidiu que a logística seria uma atividade central e, sendo assim, deveria ter controle direto da administração de tais operações. Até 2004, a empresa tinha mais de sete mil pessoas realizando atividades de logística em 18 unidades no mundo, com cerca de uma ou duas localizações principais em cada região geográfica. A Flextronics trabalha com seus clientes OEM para simplificar estrutural e sistematicamente os processos da cadeia de suprimento, removendo nós e consolidando funções ou atividades. Os diretores da companhia acreditam que ter controle direto sobre a gerência desse serviço também deve ser melhor para os clientes no longo prazo.

Outra firma EMS que concentrou esforços na oferta de serviços de logística no exterior para clientes OEMs é a Celestica. O diretor de logística da empresa disse que uma organização foi responsável por toda a logística da companhia até os clientes OEMs começarem a fazer demandas mais específicas pelas entregas da Celestica no exterior. As firmas OEMs costumavam solicitar que a Celestica fabricasse o produto, e elas enviavam caminhões para buscá-lo. Levavam o produto para seu centro de distribuição e mandavam-no para uma 3PL para distribuição ao cliente, na maioria dos casos. Mas nos últimos anos, algumas empresas OEMs passaram a requerer que a companhia fizesse configurações no produto, para que este já pudesse ser entregue diretamente ao consumidor final. Atualmente, as atividades de logística representam um forte serviço oferecido pela Celestica. Como no lado da manufatura das firmas EMS os preços são praticamente “comoditizados”, as empresas são levadas a dar maior

importância para áreas como a logística, para a obtenção de maiores margens. A tecnologia tem sido a chave que move esse processo. Há cerca de dez anos, havia ainda muita burocracia e outras dificuldades para confirmar os pedidos. Com os avanços da tecnologia, foram desenvolvidas ferramentas avançadas de planejamento, o que aprimora ainda mais o processo. A Celestica se utiliza das 3PLs quando acredita que faz sentido fazê-lo, na maioria das vezes para serviços internos ao país.

Cabe destacar também que, de fato, como foi comentado no segundo capítulo, os acordos realizados pelas fornecedoras EMS demonstram uma crescente atuação destas empresas em setores considerados “não-tradicionais” para esta indústria até a última década. As companhias em questão adquiriram capacitações para servir mercados diversos. Isso significa que não são mais exclusivamente dependentes de segmentos de negócios como telecomunicações e computadores, e podem oferecer uma extensa gama de capacitações tecnológicas. Esta diversidade de produtos e serviços oferecidos contribui para que os resultados não sofram grande impacto caso ocorram variações na demanda por produtos de um determinado segmento.

Os produtos dos segmentos médico e automotivo requerem habilidades especiais, ferramentas ajustadas e certificações especiais de qualidade e confiabilidade, além do fato de que os engenheiros devem ter habilidades específicas. Enquanto a alta qualidade e a confiança são aspectos importantes para as OEM dos setores automotivo e médico, o custo é o fator mais importante para os produtos de consumo. Como resultado, muitas fornecedoras EMS interessadas nesse fator estão expandindo sua capacidade de manufatura e seus serviços de engenharia na China. Essa expansão inclui adicionar um grande número de unidades em Shenzhen e aumentar ou instalar unidades em Shanghai e Doumen.

Entretanto, em muitos casos as companhias EMS vêm uma crescente demanda por reduções de custos que vai além do segmento de produtos de consumo. Conforme a indústria se torna mais competitiva, são exigidas das fornecedoras EMS mais formas inovativas de reduzir os custos dos produtos, tanto via esforços de engenharia quanto pela criação de um novo produto. Um bom exemplo é o caso da Flextronics, que refez o design de um estetoscópio que já era comercializado pelo cliente, o que ajudou a cortar os custos do produto pela metade, mantendo as mesmas características. Os serviços da empresa para o novo design incluíram design elétrico, *layout* da placa do computador, desenvolvimento do *software* para o micro-controlador e tecnologias de produção.

O crescente envolvimento das firmas EMS com os serviços de engenharia de alta tecnologia também é um ponto importante para o design de novos produtos de consumo. A Celestica tem estado envolvida no estágio de concepção do design, fornecendo serviços como seleção de tecnologia, *layout* de placas de computadores, design para manufaturabilidade, seleção do fornecedor de componentes, gerência da cadeia de suprimento e prototipagem. Todos esses serviços ajudaram a reduzir os custos do ciclo do design e do desenvolvimento e produção.

Todas as empresas da amostra realizaram acordos referentes ao licenciamento de tecnologias de outras firmas de eletrônicos, além de parcerias para o desenvolvimento de novos produtos ou processos para incrementar suas possibilidades de oferta. Devem ser destacados também os acordos em que as fornecedoras EMS aparecem como as empresas que terceirizaram parte de suas operações de manufatura para outras empresas, diferentemente dos contratos usuais pelos quais elas é que são contratadas para fornecer serviços a clientes. Em 2001, A Sanmina-SCI realizou um acordo com a Lipo Corporation, subsidiária da Allied Stamping Corporation, através do qual a Lipo ficou encarregada da fabricação e fornecimento de eletrônicos para os clientes da divisão da Sanmina-SCI na Malásia e na China. Para fazê-lo, a Lipo instalou uma planta em Suzhou, na China. Um outro acordo desta natureza foi feito pela Sanmina-SCI, em 2003, desta vez com a United Partel Services Inc., uma 3PL, segundo o qual a UPS foi responsabilizada pelo fornecimento de serviços de logística para os clientes da fornecedora EMS, que tinha o objetivo de reduzir os níveis de inventário para cortar custos fixos, e melhorar a entrega de suas encomendas. A Flextronics e a Celestica também fizeram acordos semelhantes com seus clientes. Em 2004, a Flextronics contratou a CirTran, uma firma EMS internacional de TI e produtos eletrônicos de consumo, para fabricar PCIs em sua planta no estado de Utah, nos EUA. Serviços de design de silício também aparecem como uma atividade que a Flextronics terceirizou para outra empresa, a indiana inSilica, cuja especialidade são os negócios de semicondutores. No caso da Celestica, a parceria foi feita com a D&H Distributing, em 2004. A empresa passou a vender produtos gráficos da fornecedora EMS para OEMs fabricantes de sistemas na América Anglo-Saxônica. O objetivo da Celestica com esse acordo era expandir sua participação neste segmento de negócios.

É preciso atentar para o fato de que a participação expressiva de empresas de origem americana, principalmente dos EUA, nos acordos das três empresas não representa uma maior participação desta região geográfica nas vendas delas. Será

percebido, nos Estudo de Caso, que houve um aumento considerável da participação do mercado asiático nas vendas das companhias, em detrimento do mercado americano. Isto é explicado pelo fato de que apesar da maioria dos acordos das fornecedoras EMS estudadas envolverem empresas dos EUA, muitos destes acordos não são acordos de produção. Alguns deles, como explicado nos parágrafos anteriores, são referentes a parcerias para desenvolvimento de tecnologias, ou seja, não envolvem fabricação e venda de produtos.

As aquisições tiveram um papel importante nesta estratégia de expansão do portfólio de serviços e produtos, dado que as empresas têm crescido adquirindo tecnologias e capacidades via expansão coordenada. Segundo Lüthje (2004), através das aquisições, as companhias EMS atuam como “construtoras de redes” transnacionais, instalando uma variedade de plantas com diferentes práticas de manufatura em regiões e mercados nacionais específicos. Alguns dos desafios de adotar uma estratégia agressiva de aquisições estão relacionados ao estabelecimento e manutenção de um time profissional de qualidade, e à adaptação das novas ferramentas e processos. A incorporação de funcionários causa um dos impactos mais amplos, dadas as rápidas mudanças que ocorrem nas unidades. Uma outra dificuldade é a manutenção de um ambiente adequado apesar das mudanças nas condições do mercado, bem como mudanças geográficas na base de suprimento. Apesar de tais obstáculos, as fornecedoras EMS devem continuar incorporando um grande número de empresas, fazendo com que as aquisições mantenham-se como uma função estratégica, conforme as empresas OEMs continuam a se concentrar em suas competências centrais e a terceirizar cada vez mais atividades.

Os dados dos quadros de aquisições, disponíveis no Anexo 2, demonstram que as empresas da amostra vêm realizando aquisições de unidades de manufatura, design, recursos de engenharia e tecnologias para ampliar as ofertas de serviços, diversificar e reforçar os acordos com os clientes e expandir as operações globais aumentando a presença mundial e, assim, melhorar as posições competitivas. Sob tais aquisições, as empresas geralmente incorporam inventário, equipamentos e outros recursos das OEMs, e alugam ou compra suas unidades de manufatura enquanto, simultaneamente, realizam contratos de anos para o fornecimento de produtos para estas firmas. Nos últimos anos, as empresas adquiriram um número de companhias em localizações estratégicas, através das quais poderiam estar mais próxima de seus clientes e, assim, realizar o design, fabricar e entregar as partes mais rapidamente. Em 2002, por exemplo, a Flextronics

adquiriu a fábrica de celulares da Motorola, em Bangalore, e a maior fábrica de impressoras da HP, em Cingapura<sup>32</sup>. Enquanto isso, a Sanmina-SCI comprou as operações de manufatura da Alcatel no estado do Texas, Estados Unidos, e a Celestica adquiriu uma fábrica da francesa Sagem, na República Tcheca. Todos esses acordos envolviam, além das aquisições mencionadas, contratos para fornecimento de manufatura e outros serviços.

Apesar de os clientes das fornecedoras compartilharem as mesmas instalações produtivas, as empresas preservam os direitos de propriedade intelectual das OEMs, observando os códigos de ética. Além disso, os circuitos integrados principais, que são uma grande preocupação das firmas OEMs, eram, até 2002, desenvolvidos pelas últimas, já que as companhias não atuavam, de maneira ativa, neste segmento. As empresas estavam, naquele ano, aprimorando suas respectivas bases de manufatura, levando seus modelos de integração vertical para um nível regional, enquanto tentavam diminuir seus próprios custos e os de seus clientes.

Como foi mencionado, durante os anos de rápido crescimento as empresas analisadas adicionaram unidades de manufatura em um grande número de países que necessitavam de capacidade. Mas desde a crise de 2001, devido a variações da demanda e pressões de preços na indústria EMS, as companhias vêm realizando reestruturações em seus negócios com vistas a reduzir custos<sup>33</sup>. Tais mudanças incluem cortes de funcionários e fechamento de plantas. Parte do sucesso da Flextronics, da Sanmina-SCI e da Celestica se dá por essa habilidade das empresas em reduzir custos continuamente, reflexo direto da forte presença de suas unidades em ambientes de produção de baixos custos, como China, Hungria, México e Malásia. É nestas localidades que as firmas estabeleceram grandes centros produtivos, onde matérias-primas e componentes eletrônicos são produzidos ou comprados localmente. As companhias mantêm seus principais fornecedores internamente a estes centros, também chamados de Parques Industriais, para melhorar a comunicação e a qualidade, e para reduzir custos de logística e tempo de entrega do produto ao mercado.

---

<sup>32</sup> Alguns analistas acreditavam que a empresa teria dificuldades de gerenciar tantas aquisições (já que os casos citados acima são apenas alguns exemplos ilustrativos). Mas a empresa segue um estilo de gerência completamente descentralizado, e possuía, em 2002, três presidentes que cuidavam das respectivas regiões.

<sup>33</sup> Além disso, os lucros dos clientes caíram, e muitos deles abandonaram a manufatura local para irem para regiões de baixos custos, o que fez com que algumas das instalações das empresas se tornassem inviáveis.

As informações obtidas em reportagens sobre as empresas demonstram a estratégia, nos últimos anos, de realocização de elementos da cadeia de valor, baseada na redução de operações em regiões de custos mais elevados e, subseqüentemente, transferência de tais atividades para as regiões citadas anteriormente<sup>34</sup>, processo que foi impulsionado pela recente recessão na indústria de TI (LÜTHJE, 2004).

Além disso, a partir da observação dos quadros 12, 14 e 16, disponíveis no Anexo, é possível visualizar a importância de determinados contratos das empresas com as grandes OEMs: a Flextronics, por exemplo, fechou uma fábrica na França após uma redução das encomendas da Alcatel. Da mesma forma, a Celestica demitiu cerca de 205 funcionários de sua planta de Little Rock<sup>35</sup>, nos EUA, devido à perda de um contrato com um importante cliente que optou pelos serviços de outra fornecedora EMS. Assim, pode-se admitir que algumas unidades menores de produção concentram suas operações quase que exclusivamente em alguns clientes de peso maior, como era o caso da fábrica de Laval, da Flextronics, e da unidade da Celestica nos EUA, mencionadas acima. No que se refere aos acordos, os clientes mais importantes das fornecedoras EMS não costumam variar muito de um ano para outro. Porém, não se pode fazer tal afirmação no que se refere ao nível de compra de serviços. Portanto, grandes reduções nas vendas para alguma destas empresas, ou mesmo a perda de uma delas, afetariam fortemente os negócios das companhias EMS que, diante disso, precisariam repor os contratos cancelados, reduzidos ou que expiraram, com novos negócios para não terem grandes impactos em suas receitas<sup>36</sup>.

Outro ponto que merece destaque é o direcionamento de recursos e economias, obtidas com a redução de determinadas operações de manufatura, para atividades de design, segmento de negócios em que as empresas têm investido pesadamente com vistas a oferecer serviços que lhe proporcionem maiores margens.

---

<sup>34</sup> Como resultado desta medida, pode-se destacar que, em apenas um ano, a receita da Flextronics na Ásia cresceu, de 20% em 2001, para 26% em 2002, como será detalhado em outro item desta monografia. A capacidade de manufatura da empresa em regiões de baixos custos aumentou em 24% neste período. No final de ano fiscal de 2004, 70% da capacidade de manufatura da empresa ficava em regiões de baixos custos.

<sup>35</sup> As atividades realizadas nessa planta incluíam serviços pós-vendas, como reparos e manutenção, processamento de produtos devolvidos, e distribuição.

<sup>36</sup> O Anexo 3, disponível ao final deste trabalho, traz os principais clientes de cada uma das empresas da amostra.

## **Parques Industriais**

As firmas EMS operam Parques Industriais em regiões de baixos custos, como América Latina, Ásia e Leste Europeu. Estes grandes *campi* integrados fornecem total administração do abastecimento da cadeia. Combinam as operações de manufatura e logística das empresas com seus fornecedores em uma única região de baixos custos, com o objetivo de proporcionar aos clientes o aumento a flexibilidade enquanto são reduzidas as barreiras de distribuição, os tempos utilizados para as tarefas e os custos de transporte e produção.

Estes parques permitem que as firmas EMS expandam o alcance global oferecendo uma infra-estrutura que combina engenharia de tecnologias de ponta, manufatura, departamento de compras e serviços de logística. Cada parque incorpora fabricação de placas de circuito impresso, componentes, cabos e peças de metal e de plástico, necessários para o sistema de montagem final. Atuam como centros completos de manufatura, e integram fornecedores estratégicos para reduzir os preços de compra dos materiais e acelerar a introdução de novos produtos.

Mantendo os Parques Industriais, as firmas EMS não dependem de fornecedores externos para suprir sua demanda, pois nestes centros são realizadas operações de fabricação de materiais-chave como plásticos e fabricação de placas de circuito impresso. As companhias solicitam que os vendedores armazenem as partes e os componentes no recinto do Parque Industrial, livre de custos. O desenho dos componentes é feito de acordo com seus requerimentos. Estas práticas têm um impacto significativo no inventário da empresa<sup>37</sup>.

## **3.2. Estudos de Caso**

A seguir, serão apresentados os Estudos de Caso das três empresas da amostra, que têm início com breves históricos das companhias, seguidos pela apresentação do desempenho das mesmas nos últimos anos, principalmente a partir de informações sobre

---

<sup>37</sup> Em reportagem publicada pelo periódico *Asia Africa Intelligence Wire* em março de 2002, diz-se que com todos estes processos da cadeia de valor em apenas um local, o fluxo do produto físico é muito pequeno, o que economiza tempo e custos. Isto, combinado com os sistemas de rede da empresa, permite que os clientes visualizem o processo de manufatura com muita facilidade. A Flextronics, por exemplo, chama esse fenômeno de “unidade de manufatura virtual”.

vendas por área geográfica e vendas por segmento de negócios. O foco desses Estudos são os quadros de distribuição de atividades das empresas no mundo, insumo bastante importante para os principais objetivos desta pesquisa, e cujos resultados são reveladores da consistência dos procedimentos metodológicos. Fica clara a importância da presença mundial de unidades destas companhias, um requisito importante para a logística de cada cliente<sup>38</sup>.

Como foi comentado anteriormente, tem crescido o papel das filiais presentes nos países em desenvolvimento. Entretanto, os quadros elaborados para as empresas da amostra confirmam o fato de que a Flextronics e a Sanmina-SCI, em maior ou menor grau, ainda reservam a países desenvolvidos, como Estados Unidos e Canadá, a realização de algumas atividades de elevado conteúdo tecnológico, como Introdução de Novos Produtos e Produção de Soluções Ópticas, respectivamente. Por outro lado, no caso da Celestica não existe uma atividade que seja feita apenas por países centrais. Os Centros de Introdução de Produtos da empresa encontram-se tanto em países desenvolvidos como Japão e Estados Unidos, como nos países em desenvolvimento, como China e Filipinas. Sendo assim, o papel dos países em desenvolvimento varia, de acordo com as estratégias de cada empresa<sup>39</sup>.

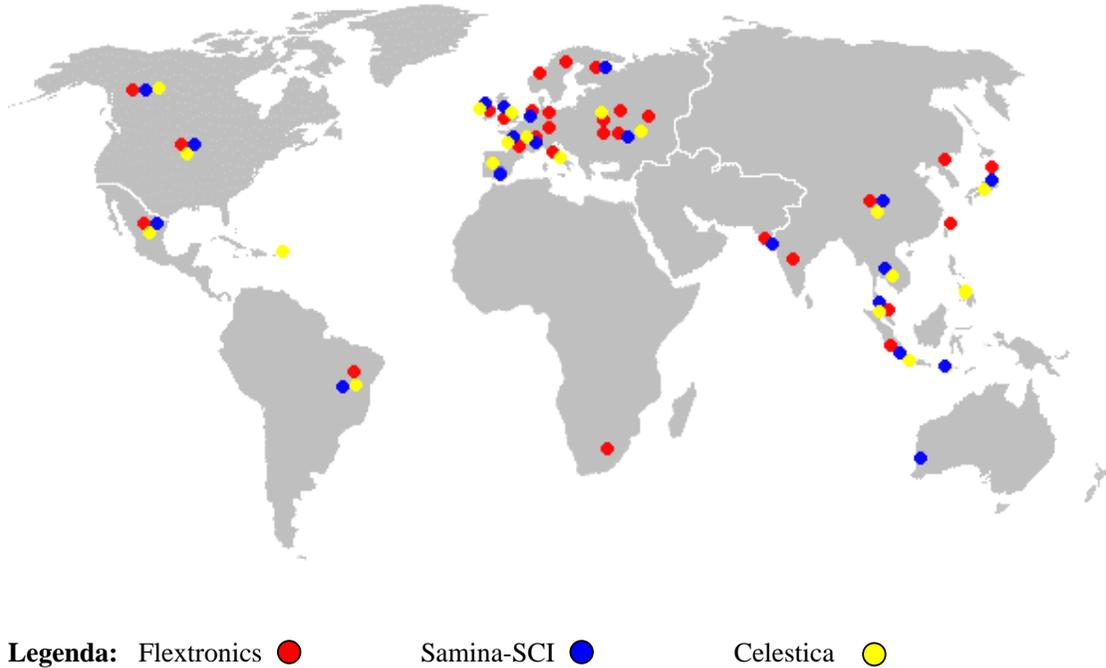
Apesar de as firmas em questão apresentarem diferenças consideráveis em termos do grau de descentralização das atividades de maior conteúdo tecnológico, a observação da figura abaixo demonstra que há um padrão de distribuição mundial de unidades neste setor. Todas as empresas estão presentes nos países da Tríade, principalmente com unidades intensivas em tecnologia. Tais atividades são complementadas pela produção em larga escala realizada, em grande medida, nos países em desenvolvimento, que apresentam menores custos de mão-de-obra.

---

<sup>38</sup> O detalhamento das atividades realizadas por cada uma das plantas das três empresas está disponível no Anexo 4.

<sup>39</sup> Para melhor compreensão dos quadros de distribuição de atividades das empresas, é apresentada, no Anexo 6, a descrição das principais funções desempenhadas pelas fornecedoras EMS. Cabe destacar que as companhias discriminam as atividades de maneiras diferenciadas. Entretanto, a lista disponibilizada permite visualizar o tipo de atividade que cada função incorpora, de uma maneira geral.

**Figura 1 – Distribuição mundial das unidades das empresas**



**Legenda:** Flextronics ● Samina-SCI ● Celestica ●

Fonte: Elaboração própria GEEIN, com base nos Quadro de Dispersão de Atividades da empresas, disponíveis no Anexo.

Percebe-se, também, a forte presença das três empresas nos países do Leste Europeu, bem como em alguns países asiáticos. A dispersão das unidades na América é ainda mais concentrada, limitando-se aos Estados Unidos, Canadá, México e Brasil, além de uma unidade em Porto Rico, da Celestica. Pode ser observado também o fato de que o Brasil é o único país da América do Sul a hospedar unidades das empresas.

A Oceania e a África são os continentes com menor participação nas estratégias das companhias em questão. Isso ocorre pelo fato de os países de tais continentes não apresentarem os fatores necessários para receber as unidades das empresas, principalmente uma localização geográfica atrativa para a integração nas redes de produção.

### 3.2.1 Flextronics

A Flextronics International Corp., sediada em Cingapura, é a empresa líder na indústria de fornecimento de serviços de manufatura de eletrônicos, tendo como foco a oferta de design inovativo e serviços de manufatura para companhias automotivas,

industriais, tecnológicas e de equipamentos médicos. Em 2005, a empresa obteve uma receita total equivalente a US\$ 15,9 bilhões, mantendo um quadro de noventa e dois mil funcionários distribuídos em suas 88 unidades, presentes em 29 países, em cinco continentes.

Foi fundada em 1969, por Joe McKenzie, para fornecer serviços de manufatura para companhias do Vale do Silício que necessitavam de mais placas de circuito impresso (PCIs) do que podiam produzir internamente. As empresas encomendavam estas unidades adicionais para a Flextronics, onde o próprio McKenzie e sua esposa soldavam, manualmente, todas as partes na placa, e depois retornavam os bens finais. Este tipo de trabalho era conhecido como “*board-stuffing*”. Os negócios tiveram bons resultados na década de 1970 e, em 1980, a empresa foi vendida para um grupo de empresários que a transformaram em uma empresa de manufatura por contrato.

A empresa foi precursora em técnicas de manufatura automatizada para reduzir os custos de trabalho relacionados à montagem de placas. Além disso, introduziu testes para garantir a qualidade das placas e, em 1981, tornou-se a primeira firma americana de manufatura a se internacionalizar, estabelecendo uma fábrica em Cingapura.

Durante os anos 1980, a Flextronics expandiu seus serviços, e começou a fornecer serviços de rede já na metade da década. Com base nas especificações dos clientes, a empresa era responsabilizada por atividades que se iniciavam com a compra de componentes e iam até a manufatura. A companhia também começou a oferecer os chamados serviços CAD (*Computer-Aided Design*), fazendo o design e projetando placas de circuito impresso. No final da década de 1980, os discos e subsistemas de fita da Flextronics eram usados nas estações de trabalho da Sun Microsystems. O *modem* Hayes foi outro produto cuja concepção contou com a participação da empresa.

Confiante num mercado de alto-volume dos EUA, a Flextronics construiu uma base global de manufatura, com fábricas localizadas por toda a Ásia. Porém, a recessão econômica ocorrida no início da década de 1990, fez como que os planos da empresa se frustrassem, com redução de lucros. Mesmo assim, a empresa se manteve no mercado. Uma opção teria sido reduzir a escala ou fechar as unidades da empresa nos EUA, uma vez que as operações na Ásia ainda eram lucrativas. Entretanto, os altos custos de fechar uma fábrica de manufatura poderiam ter levado a empresa à falência. Ao invés disso, as plantas asiáticas foram separadas, com a criação de uma nova companhia privada, a Flextronics International Ltd., registrada e com sede em Cingapura. Esta foi formada em

1990 com a ajuda de fundos externos e, subseqüentemente, as plantas dos EUA foram fechadas.

A nova estratégia adotada neste período foi restabelecer a presença da empresa nos EUA. Entre 1992 e 1995, as receitas da Flextronics quase triplicaram para US\$ 237 milhões. De 1993 a 1998, quando as receitas da empresa ultrapassaram o valor de US\$ 1 bilhão, foram realizadas mais de doze aquisições<sup>40</sup>. Adicionalmente, observou-se nesse período a construção de uma infra-estrutura para manufatura de alto volume, a expansão das capacidades de compra e engenharia e o aumento da força de trabalho, de três mil para mais de treze mil funcionários.

Em 1996, a Flextronics começou um movimento para expandir suas capacitações em design. Neste ano, a empresa adquiriu a nChip, e iniciou o desenvolvimento de seus Centros de Introdução de Produtos (CIPs). Em 2000, a empresa se uniu à Cadence Design Systems Inc. e à Hewlett-Packard Co. para estabelecer a SpinCircuit Inc. Esta empresa ligava engenheiros de design de placas de circuito impresso (PCI) diretamente a fornecedores de mais de dois milhões de peças através de seu catálogo *online*, e tinha a intenção de cortar custos associados com o desenvolvimento de PCI e com a seleção de componentes eletrônicos.

No final de 1997, a Flextronics passou da décima para a quinta posição na lista das maiores firmas EMS. Para melhor servir o mercado “sem-fio”, formou uma *joint-venture* com a Dow Chemical Co., chamada Intarsia Corp., para produzir componentes integrados por filme fino<sup>41</sup>. A expectativa da Flextronics era de utilizar as capacitações da Intarsia para fabricar e desenvolver produtos para OEMs daquele segmento de negócios.

Em abril de 1999, a Flextronics entrou em uma parceria com a Corio Inc., uma fornecedora de serviços de aplicação. Sob o acordo, seria responsável pela implementação e manutenção de softwares de aplicação em seus servidores, enquanto a Corio implantaria software para os clientes das duas empresas. Isto permitia a estes clientes alugarem, em vez de comprarem, soluções sofisticadas dispendiosas, estratégia que contribuía para que estas empresas respondessem à demanda do mercado sem

---

<sup>40</sup> Como resultado dessas aquisições, a receita da Flextronics mais que dobrou, de US\$ 640 milhões, no ano fiscal de 1997, para US\$ 1.34 bilhões no ano fiscal de 1998.

<sup>41</sup> “*Thin film*”: método de construção de circuitos integrados que deposita, em um ambiente a vácuo, padrões muito finos de vários materiais sobre um substrato para formar os componentes interconectados necessários.

grandes investimentos. Mais tarde, a Flextronics e a Cisco fizeram uma parceria para integrar suas cadeias de fornecimento via internet. Em 2000, a empresa criaria uma nova unidade de negócios de *enclosures*. A partir daquele ano, a Flextronics continuou a adquirir unidades de manufatura de OEMs que estavam propensas a realizar desinvestimentos para se concentrarem em suas competências centrais. Estas aquisições tiveram um impacto positivo, o que pôde ser observado nas variações de receita e de renda líquida da empresa.

Em 2001, todos os setores da indústria de eletrônicos foram atingidos por uma queda brusca da demanda, o que afetou diretamente as empresas OEMs. Mas esta baixa acelerou a tendência de terceirização por parte destas firmas, sobretudo nos segmentos de computadores e telecomunicações, pois elas buscaram transformar seus custos fixos em custos variáveis, o que contribuiu para reduzir, parcialmente, as perdas das companhias EMS. A retomada da demanda por eletrônicos nos anos seguintes permitiu um crescimento significativo desta indústria. Além disso, muitas outras companhias de *hardware* passaram a utilizar os benefícios da terceirização, o que abriu espaço para uma maior penetração no mercado por parte das firmas EMS<sup>42</sup>.

No setor de eletrônicos, a expectativa era de que a indústria de manufatura por contrato atingisse uma taxa de crescimento anual de 20%. Entre 1999 e 2002, a indústria mais que dobrou para um total de US\$ 88 bilhões por ano. Um dos elementos que contribuiu para sustentar esse crescimento, além do aumento da terceirização da manufatura por parte das OEMs, foi a disposição destas empresas de venderem suas fábricas para as firmas EMS, com vistas a atingir maior flexibilidade em resposta à demanda crescente. Além disso, alguns especialistas acreditam que empresas fabricantes de *hardware* que quisessem entrar para o mercado nesse período não iriam começar com a construção de fábricas, mas sim, com a terceirização da manufatura.

Um dos diferenciais da Flextronics é o fato de que muitos de seus concorrentes passaram a última década fazendo aquisições de fábricas para alcançarem presença global, enquanto que, no mesmo período, a empresa apenas consolidou esse alcance, devido à sua estratégia agressiva de aquisições, já mencionada, que se iniciou antes da maioria de seus rivais. A empresa havia definido, em 2003, um perfil de oferta de produtos completos, englobando a entrega direta aos seus clientes, produção de seus

---

<sup>42</sup> As estimativas dos analistas da indústria eram de que a média de terceirização por parte das OEMs chegasse a 73% do total de sua manufatura, mais de cinco vezes a estimativa de 13% da indústria antes de 2001.

produtos em mercados múltiplos no mundo, e responsabilidade pela logística. A crença era de que, no futuro, as empresas EMS seriam responsabilizadas por boa parte das operações das companhias OEMs, o que, de fato, vem se confirmando<sup>43</sup>.

Para chegar a este ponto, a companhia em questão adicionou capacitações e expandiu fortemente as operações existentes. Tornou-se a primeira firma EMS a integrar manufatura e gerência de logística<sup>44</sup> quando adquiriu, em setembro do ano de 2000, uma empresa do ramo em questão chamada Irish Express Cargo Ltd. Movimentos como este ampliaram o grau de integração vertical da Flextronics. A companhia se tornou especialista, não apenas na manufatura, mas também no desenvolvimento de design, compra, logística e distribuição. A habilidade de oferecer tais soluções finais é uma vantagem poderosa para atrair contratos<sup>45</sup>.

Um acordo com a Microsoft, em 2002, também fez com que a firma ganhasse mais destaque entre as empresas do setor. Neste acordo a fornecedora EMS era a figura central dos negócios de hardware da enorme empresa de software, auxiliando no design do produto “Xbox”, e se responsabilizando também pela montagem e entrega.

A interação com seus clientes caracteriza outra estratégia chave para a Flextronics. Os diretores da empresa dedicam muito tempo aos clientes, dada a importância de conhecer os objetivos e estratégias das empresas que demandam serviços da EMS. A maior parte destas companhias não tem contato direto com os consumidores finais. A parte da cadeia de fornecimento em que se encontram atrapalha sua visibilidade e habilidade de saber quando a demanda está aquecida e quando não está, o que reforça a importância da relação EMS-OEM<sup>46</sup>.

---

<sup>43</sup> Em 2001, a Flextronics foi responsável por um marco na indústria da subcontratação, quando a Ericsson transferiu a ela todo o fornecimento de sua cadeia de celulares, da encomenda de manufatura até a gerência da logística, acordo destacado na seção anterior. Esta foi a primeira vez que uma grande OEM incumbiu uma única empresa pelo gerenciamento da operação inteira.

<sup>44</sup> Em 2002, a empresa já possuía 12 unidades no mundo que forneciam tais soluções pós-vendas.

<sup>45</sup> Em 2004, a companhia listou seus principais objetivos, que incluíam aumentar o valor adicionado para os clientes através da integração das capacidades operacionais e técnicas existentes. Adicionalmente, buscava identificar e desenvolver áreas adicionais de maior valor adicionado e renda; demonstrar liderança em responder aos novos requerimentos ambientais propostos e implementar os processos líderes para montagem de alta densidade. Eles incluem um grande leque de pacotes para sistemas complexos e montagens de pequenos componentes com espaços comprimidos para montagens miniaturizadas.

<sup>46</sup> A subcontratação da produção por parte dos clientes OEMs é, em grande medida, uma questão de cultura da empresa. Alguns acreditam que manter a produção internamente é uma competência central. Alguns decidem que é a maneira mais eficiente de manter a empresa. Mas as firmas EMS buscam sempre convencer alguns clientes potenciais a terceirizar.

Outra característica que merece destaque diz respeito à forma como a empresa mantém sua equipe de gerentes. A estratégia para crescimento contínuo inclui um time de gerência descentralizado. Isso permite que a companhia opere sem uma hierarquia de níveis de controle, que tipicamente retarda o progresso, em vez de acelerá-lo.

Grande parte do sucesso da empresa se deu graças à presença global de suas unidades. Em 2002, a empresa tinha dezesseis unidades espalhadas por quatro continentes, entre centros de design e instalações de manufatura. Atualmente, são oitenta e oito unidades em vinte e nove países, como será detalhado a seguir. Entre os anos de 1998 e 2005, houve um aumento significativo da capacidade produtiva da empresa, em grande parte por causa das aquisições de fábricas de seus próprios clientes, como já foi demonstrado.

Porém, a partir de 2002, a capacidade produtiva começou a ser reduzida, reflexo da estratégia de diminuição de operações em regiões de altos custos, solicitada também pelos clientes. Na essência do crescimento internacional da companhia estava seu modelo de parque industrial. Localizados em regiões de baixos custos de cada região geográfica principal – América, Europa e Ásia – tais como México, Brasil, Hungria, China e, mais tarde, Polônia e República Tcheca, os oito<sup>47</sup> parques industriais da Flextronics trouxeram os fornecedores para dentro de seus limites. Com isso, reduziram-se os custos de logística e de entrega, e foram promovidas melhorias na comunicação e na qualidade. A co-localização de operações de manufatura e fornecedores nos parques industriais proporcionaram à empresa melhorias em sua flexibilidade operacional e em sua capacidade de responder às necessidades dos clientes.

As plantas regionais, apesar de em menor número<sup>48</sup>, continuaram a oferecer serviços especializados, como design e introdução de novos produtos, que continuaram próximos dos clientes. Esta estratégia demonstra que as decisões de localização das

---

<sup>47</sup> Em novembro deste ano, a empresa completou a instalação de um novo Parque Industrial em, Chennai, na Índia. A unidade fornecerá serviços integrados que incluem design, moldes de injeção de plásticos, montagem de placas de circuito impresso, integração mecânica e de enclosures, logística, distribuição e serviços de reparos. A empresa alega que Chennai foi a cidade escolhida para a localização do Parque dadas algumas características importantes que apresenta para hospedar uma unidade dessa natureza, como talento técnico, infra-estrutura eficiente de logística, operações custo-efetivas, bem como o apoio e engajamento do governo indiano.

<sup>48</sup> Sob o plano, as 40 operações de *enclosure* da empresa seriam apenas 14 em 2003.

atividades da empresa não são baseadas apenas em custos. Segundo o CEO (*Chief Executive Officer*) da Flextronics, muitos clientes já estavam, há alguns anos, valorizando também a acessibilidade geográfica. A busca por proximidade dos principais mercados de seus clientes, para facilitar a realização dos serviços de logística, por exemplo, fez com que as atividades da Flextronics diminuíssem 3% na Ásia, e aumentassem 4% na Europa, em 2003. A ênfase em proximidade deve aumentar, conforme o crescimento da economia e da indústria.

Atualmente, a capacidade produtiva da Flextronics está, em sua maior parte, concentrada em países da Europa e da Ásia, sendo que os países da América hospedam as unidades produtivas em uma proporção menor, apesar da existência dos parques industriais do Brasil e do México. A empresa mantém os maiores parques em países que apresentam baixos custos de fatores produtivos, como mão-de-obra. Só na China, são mais de cento e vinte mil de metros quadrados de espaço ocupados pelo parque industrial de Doumen. Enquanto isso, países como os EUA e o Canadá recebem unidades que agregam atividades de maior conteúdo tecnológico e fabricação de produtos com maiores graus de diversificação e menores volumes de produção, como já foi discutido.

Com relação às vendas da empresa por região geográfica, houve um aumento da participação do mercado asiático de quase 21% em 2001, para cerca de 52% em 2005. No mesmo período, as vendas para o mercado americano passaram de aproximadamente 45%, em 2001, para quase 17% em 2005. Estas variações demonstram uma transferência significativa de participação nas vendas do mercado americano para o asiático, já que a variação da participação do mercado europeu não foi tão expressiva.

Um outro ponto que merece destaque é que a partir das informações sobre os países de origem das empresas que a Flextronics adquiriu e com as quais realizou acordos de qualquer natureza, é possível identificar uma relação existente entre estes dois fenômenos (acordos e aquisições). Após agrupar os dados de acordo com as três principais regiões geográficas onde se localizam os países de origem dessas empresas, pôde-se perceber que as proporções, no que se refere à importância das regiões para os acordos e para as aquisições da Flextronics, eram bastante semelhantes. Isto pode ser explicado, em partes, pelo fato de que muitos dos acordos realizados pela empresa, principalmente de produção, envolvem aquisições de fábricas da companhia em questão. Mas é importante ressaltar que como as estatísticas que forneceram tais

conclusões foram construídas com base nos países de origem das empresas adquiridas, elas podem não refletir o fato de que, em muitos casos, as aquisições envolveram fábricas em outras regiões que não os países-sede das matrizes das empresas. Muitas destas firmas adquiridas possuíam unidades em vários países, o que não é evidenciado pelos dados.

Com relação aos segmentos de negócios em que a Flextronics atua, pode-se dizer, em síntese, que a grande importância do segmento “Aparelhos Portáteis” nas vendas da empresa se manteve ao longo dos últimos anos. Alguns dos maiores contratos da empresa são relacionados à fabricação de telefones móveis em larga escala. Outro segmento que merece destaque é o de “Infra-estrutura de TI”, já que houve uma redução significativa em sua participação nas vendas da empresa entre os anos de 2002 e 2004. Ao mesmo tempo, os segmentos “Computador & Automação de Escritório” e “Outros”, tiveram um aumento considerável no período analisado, o que demonstra o aumento da participação da Flextronics em novos mercados, como as indústrias médica e automotiva, cuja demanda tem crescido a cada ano<sup>49</sup>. Estes dados ressaltam a importância de fornecer um portfólio de serviços e produtos diversificado, já que as vendas dependem, em grande medida, dos mercados consumidores dos clientes OEMs. Outros fatores que podem afetar a indústria EMS, de uma forma geral, além da sazonalidade da demanda dos produtos dos clientes, são os períodos de recessão nos mercados dos clientes e as mudanças rápidas na tecnologia, que resultam em menores ciclos de vida dos produtos, inabilidade dos clientes de comercializá-los, ou o fracasso dos mesmos em ganhar aceitação comercial difundida.

No que se refere à distribuição geográfica de suas unidades, a Flextronics possui, atualmente, 88 unidades<sup>50</sup> espalhadas pelos continentes americano, europeu,

---

<sup>49</sup> A empresa quer expandir sua presença no mercado de produtos médicos e, em 2006, esperava aumentar suas vendas no setor para US\$432 milhões (comparado com US\$188 milhões em 2005).

<sup>50</sup> **Total de Unidades: 88**

África (1): África do Sul (1)

Ásia (24): China (13), Índia (1), Japão (2), Coreia (1), Malásia (5), Cingapura (1), Taiwan (1).

América (18): Brasil (4), Canadá (2), EUA (10), México (2)

Europa (45): Áustria (2), República Tcheca (1), Dinamarca (1), Finlândia (5), França (2), Alemanha (2), Hungria (3), Irlanda (4), Israel (3), Itália (2), Holanda (1), Noruega (1), Polônia (1), Suécia (5), Suíça (1), Ucrânia (2), Reino Unido (9).

asiático e africano. A observação do número de unidades por continente demonstra uma grande atuação da empresa no continente europeu, que hospeda mais de cinquenta por cento de suas unidades. Só no Reino Unido, são nove unidades que realizam operações de design. As outras 36 estão divididas entre 16 países europeus.

Por outro lado, apenas uma unidade da Flextronics localiza-se na África, e realiza operações de design. As unidades restantes encontram-se na Ásia, em maior número, e na América, sendo que quatro delas estão no Brasil. O país é o segundo do continente com o maior número de unidades, perdendo apenas para os Estados Unidos, que hospedam dez das dezoito instalações existentes na América.

Abaixo, é apresentado um quadro com o detalhamento das atividades que a Flextronics realiza no mundo. A análise também foi baseada em quadros com a separação das atividades por continente.

**Quadro 1: Distribuição das atividades realizadas pela Flextronics no mundo**

Continentes/ Atividades	Ásia	Europa	América Anglo- Saxônica	América Latina	África
Enclosure	x	x	x		
Plásticos	x	x	x		
Design	x	x	x		x
Operações Regionais de Manufatura	x	x	x	x	
Grupo de Produtos ODM*	x	x	x		
Parque Industrial	x	x		x	
Fabricação de Placa de Circuito Impresso	x	x	x	x	
Serviços de Rede	x	x		x	
Centro de Introdução de Produtos			x		
Campus Tecnológico			x		
Testes			x		
Logística		x	x		
Desenvolvimento de Software		x			
Chapa de Metal	x				

\* ODM: *Original Design Manufacturer*  
 Fonte: Elaboração própria, GEEIN, com base nos dados disponíveis no sítio da Empresa.

Na África, a empresa tem uma unidade, responsável pela realização de Serviços de Design. Em compensação, a Ásia possui 24 unidades que oferecem uma diversificada gama de serviços, com destaque para o caso da China, que aloja praticamente todas as atividades desenvolvidas pela Flextronics. O país hospeda dois Parques Industriais da empresa, localizados em Doumen e em Shanghai, sendo que o

primeiro é o maior dos oito Parques que a empresa possui no mundo. A observação dos dados também permite confirmar a hipótese de que tem aumentado a participação dos países em desenvolvimento nas atividades que envolvem maior agregação de valor. Isto é verificado pelo fato de que atividade de design é realizada tanto por países asiáticos desenvolvidos, como Japão e Cingapura, quanto por países em desenvolvimento, como Malásia, Taiwan e China. Os dois últimos também produzem *enclosures*, atividade feita nos EUA, Finlândia e Irlanda.

A participação do continente americano nas estratégias da Flextronics também é bastante expressiva. Percebe-se a forte participação dos Estados Unidos na rede de produção da Flextronics. O país é o único a realizar atividades como Testes e Logística, além de hospedar o único Campus Tecnológico da empresa. O Canadá também se destaca por ser o único país no mundo, além dos Estados Unidos, a hospedar um Centro de Introdução de Produtos da Flextronics. Enquanto isso, Brasil e México hospedam Parques Industriais, o que demonstra a estratégia, já comentada, da Flextronics de instalar estas operações em regiões de custos menores. Apesar de o Brasil ser o único país do continente a realizar os Serviços de Rede da empresa, não se vê na América uma participação tão significativa dos países em desenvolvimento em atividades de maior agregação de valor, como é o caso da Ásia. Entretanto, pelo que foi apresentado a respeito dos Parques Industriais das firmas EMS, pode-se concluir que os países em desenvolvimento que os hospedam estão, de fato, sendo beneficiados por formas indiretas de transferências de tecnologia.

O continente europeu assemelha-se mais com o americano do que com o asiático em termos de participação dos países em desenvolvimento em atividades que gerem maior agregação de valor aos produtos. Funções como Design, produção de Enclosures e de produtos com design original (Grupo de Produtos ODM) reservam-se aos países desenvolvidos, como Finlândia, Suíça e França. Países do Leste Europeu como Hungria e Polônia, que apresentam custos de mão-de-obra relativamente mais baixos, hospedam Parques Industriais. Uma exceção nesse sentido é o caso da Ucrânia, que é o único país do mundo a realizar atividades de Desenvolvimento de Software para a Flextronics.

Uma das conclusões a que se chega ao observar a maneira como a Flextronics distribui suas operações no mundo é de que nos últimos anos vem aumentando o número de suas unidades em países em desenvolvimento. Ademais, pode-se afirmar que estes países estão sendo beneficiados por transferências indiretas de tecnologia, dado que

hospedam unidades responsáveis pelo desenvolvimento, fabricação, montagem e distribuição de produtos eletrônicos de alto conteúdo tecnológico. Analisando o caso da China e do Brasil, verificou-se um aumento gradual do papel desses países na rede de produção global da empresa. A observação dos movimentos recentes da Flextronics permite afirmar que há uma tendência de que o papel daqueles países se eleve ainda mais, o que pode ocorrer para outros países em desenvolvimento na medida em que passam a se responsabilizar pela realização de funções adicionais.

### **3.2.2. Sanmina-SCI**

Fundada em 1980 por Milan Mandaric e Jure Sola, com escritórios centrais em San Jose, a Sanmina possui hoje 57 unidades no mundo, e está presente em 20 países. Sua oferta de serviços inclui engenharia e design inovativo de produto, soluções de testes, manufatura, logística e serviços de pós-manufatura, como reparos e garantia. A empresa fornece soluções personalizadas e flexíveis, de design e engenharia até componentes individuais e sistemas completos. Sua estratégia de foco nos clientes permite que a empresa ofereça soluções completas de manufatura para OEM líderes de todo o mundo. Nos últimos anos, tem feito investimentos significantes em Centros de Introdução de Novos Produtos para fornecer os mais recentes serviços de suporte que se mostram críticos para atender aos diferentes objetivos de custos e tempo de entrega de seus clientes.

Os negócios da Sanmina-SCI tiveram início com a fabricação de placas de circuito impresso. Ao longo desta década, a empresa expandiu seus serviços para se tornar uma fornecedora completa de serviços de manufatura por contrato. Seus maiores clientes são companhias como a Alcatel e a Northem Telecom, para os quais ela faz componentes eletrônicos e outros produtos. Os principais segmentos de negócios em que atua são infra-estrutura de comunicações, computação empresarial e sistemas de armazenagem, sistemas computacionais pessoais e de negócios, automotivo, sistemas de multimídia, sistemas médicos, equipamentos industriais e semicondutores, e defesa e indústrias aeroespacial.

No final dos anos 1980, as crescentes habilidades da Sanmina em fabricação de placas, somadas a uma base estabelecida de clientes, permitiram a produção de

montagens e submontagens de placas mais sofisticadas, os *backplanes*<sup>51</sup>. O plano de crescimento foi abandonado em 1989, quando uma decisão da gerência de alavancar as aquisições deixou a companhia muito endividada. Mas em 1994, a companhia liquidou grande parte de suas dívidas, além de voltar a suas estratégias antigas de aquisição, tendo comprado, naquele período, uma divisão de montagem de placa de circuito da Comptronix, sua rival. Este fato adicionou à Sanmina a capacidade de fabricar dispositivos eletrônicos completamente integrados, como *switches* de telefones.

Como sua estratégia demonstrava bons resultados, a Sanmina adicionou mais serviços a seu portfólio, tais como engenharia de design, montagem de cabos, sistemas completos de integração de *enclosures* e testes, que iam de unidades de design à inspeção final. Algumas OEM até passaram a requerer que a companhia gerenciasse suas encomendas globais, de modo que a Sanmina supervisionaria a entrega dos produtos diretamente ao consumidor final.

Companhias que se expandem agressivamente como a Sanmina fez na década de 1990 enfrentam as dificuldades de fundir, com sucesso, culturas de empresas que são, muitas vezes, de continentes diferentes. Os lucros da Sanmina têm demonstrado que a companhia conseguiu manter uma sinergia com as empresas que adquiriu. Com mais de 50 empresas no mundo, é preciso que ela garanta uma comunicação eficiente em sua cadeia de fornecimento.

### SCI

Fundada em 1961, com escritórios centrais em Huntsville, Alabama, a companhia iniciou seus negócios com a fabricação e montagem de eletrônicos. Seus principais segmentos de negócios são computadores pessoais, comunicações, aeroespacial e multimídia.

Em dezembro de 2001, a Sanmina se fundiu à SCI, assumindo cerca de US\$1.4 bilhões de dívidas da empresa. O valor total estimado da transação foi de US\$5.4 bilhões. Naquele ano, o setor enfrentava problemas de excesso de capacidade. A demanda por equipamentos de rede, telecomunicações móveis e computadores pessoais havia caído muito no período. Jure Sola, executivo chefe, afirmou que a fusão

---

<sup>51</sup> *Backplane*: termo técnico relacionado a Central de Atendimento Telefônico; placa interna dos equipamentos DAC (*Digital-to-Analog Converter*) nas quais pode-se encaixar outras, a exemplo do que acontece com a placa-mãe dos computadores padrão [IBM-PC](#).

proporcionaria à Sanmina um fluxo de receita mais diversificado, além de um grupo mais amplo de clientes. A transação se completou no início de 2002.

Em outubro de 2001, a Sanmina aprovou um plano de fechar e consolidar algumas unidades de manufatura por toda a América Anglo-Saxônica e Europa, como resultado da contínua desaceleração na indústria e economia mundial. Em 2002, anunciou dois grandes planos de reestruturação de custos, como resultado da crise na indústria global de eletrônicos e na economia mundial, e da seqüência de aquisições realizadas.

No que se refere à expansão da oferta de serviços, a Sanmina-SCI vem realizando muitos investimentos para atender às crescentes demandas de seus clientes OEMs. Alguns esforços nessa direção merecem destaque: em 2001, a empresa adquiriu máquinas de imagens 3D, em um novo laboratório de testes de produtos, e na capacitação de seus engenheiros. A intenção era expandir suas capacitações em design com vistas a reduzir os custos de seus clientes a partir da recomendação de componentes ou materiais alternativos antes que um dispositivo eletrônico fosse fabricado<sup>52</sup>. No mesmo ano, anunciou a instalação de uma planta para interconexões de alta-densidade e um centro de P&D em Costa Mesa, na Califórnia, para dar suporte a suas operações de placas de circuito impresso. A planta foi construída para sediar a unidade de Manufatura de Interconexões Avançadas. A vantagem estratégica deste centro é sua habilidade de fornecer produção de grandes volumes em apoio a novas propriedades de tecnologias.

Em setembro de 2002, a Sanmina-SCI anunciou a criação de uma nova organização cujo foco seria exclusivamente o fornecimento de serviços de manufatura de eletrônicos médicos. O novo centro foi estabelecido em San Jose, na Califórnia. As unidades da empresa neste segmento de negócios forneciam, desde aquele ano, serviços de manufatura para aplicações diversas, como imagens de ressonância magnética, imagens vasculares e análises sanguíneas e de células. Aplicações mais amplas incluem um amplo espectro de produtos terapêuticos.

Outro segmento de negócios que recebeu investimentos consideráveis foi o de Comunicações Ópticas. A Sanmina Fiber-optic realiza design, montagem, manufatura e

---

<sup>52</sup> Até aquele ano, os serviços de design representavam cerca de 2% a 8% das vendas das seis maiores firmas EMS, o que correspondia a menos de 5% de suas receitas. Entretanto, já haviam projeções de um crescimento de aproximadamente 10% para o ano seguinte. Cabe lembrar que o envolvimento das firmas EMS nas atividades de design varia de acordo com o cliente, projeto e tecnologia.

testes que incluem gerência de fibras, conexões, desenvolvimento e implementação de testes funcionais, e montagem de sistemas completos.

Apesar do alto número de operações que possui nos Estados Unidos, em 2005 cerca de 76,2% das vendas da Sanmina-SCI foram provenientes de operações realizadas fora dos país. Desde o acordo para incorporação da SCI, em dezembro de 2001, a empresa tem avaliado suas operações globais de manufatura, e reestruturado suas unidades para aliar a estratégia de fabricação com a demanda, e fornecer serviços eficientes em custos para os consumidores. Através desse processo, a empresa fechou determinadas unidades que não eram necessárias para suprir os níveis de demanda do período, mas manteve unidades de manufatura estratégicas nos EUA e no oeste europeu, como foco em atividades de fabricação de maior valor adicionado. A empresa fornece operações extensivas em localizações de custos menores, incluindo a América Latina, o leste europeu, a China e o sudeste asiático, e vem expandindo a presença nessas regiões de menores custos, de forma apropriada a suprir as necessidades dos clientes.

A Sanmina-SCI tem gerado uma porção mais significativa de sua receita de vendas de operações internacionais. Isto se deve principalmente às aquisições de empresas em outros países, e ao desejo dos clientes de que a empresa transferisse uma parcela maior da produção para regiões de baixos custos como a Ásia, a América Latina e o Leste Europeu, tendência que deve continuar.

Entretanto, é bastante alto o número de empresas de origem norte-americana que a Sanmina-SCI adquiriu ou com as quais realizou acordos. Cabe lembrar que, assim como no caso da Flextronics, isso se deve ao fato de que muitos dos acordos em questão são relacionados ao licenciamento de tecnologias ou parcerias para o desenvolvimento de produtos, ao mesmo tempo que grande parte das aquisições são referentes a plantas em outras regiões, que não os Estados Unidos.

No que se refere à já comentada estratégia de diversificação dos Segmentos de Negócios de atuação, os dados confirmam os investimentos da Sanmina-SCI em segmentos considerados não-tradicionais até há algum tempo na indústria EMS. Em 2005, a participação do segmento Médico teve um crescimento de 34%. O de Infra-estrutura de Comunicações cresceu 7% e o de Defesa e Aeroespço, 15%. Enquanto isso, um dos segmentos de negócios em que a empresa atua há mais tempo, o de computadores pessoais, teve queda de 10%.

Atualmente, a Sanmina-SCI está presente em 21 países<sup>53</sup>. Possui mais da metade de suas 57 instalações no continente americano, sendo que 21 delas encontram-se nos Estados Unidos, e o restante localiza-se na Europa, na Ásia e, em menor intensidade, na Oceania. O número de unidades da empresa fica entre 1 e 4 em todos os países em que está presente, com exceção dos Estados Unidos, sendo que os únicos países com quatro unidades são a China e o Canadá. As unidades envolvem desde fábricas de PCIs até Centros de Introdução de Produtos.

Das doze operações asiáticas, quatro ficam na China, e o restante encontra-se dividido em outros seis países, como Israel e Malásia. No continente europeu, o número de unidades não varia muito entre os nove países. A Hungria e a Suécia são os únicos com três unidades, sendo que todos os outros hospedam, no máximo, duas.

O quadros a seguir exhibe o detalhamento da distribuição das atividades realizadas pela empresa no mundo.

#### **Quadro 2: Atividades realizadas pela Sanmina-SCI no mundo**

<b>Continentes / Atividades</b>	<b>América Anglo-Saxônica</b>	<b>América Latina</b>	<b>Europa</b>	<b>Ásia</b>	<b>Oceania</b>
Design & ODM	x		x	x	
Fabricação de PCI	x		x	x	
Backplanes	x	x		x	
Cabos	x	x	x	x	
Enclosures	x	x	x	x	
Módulos de Memória	x		x		
Soluções Ópticas	x			x	
Montagem de PCI e de Sistemas	x	x	x	x	x
Maquinário de Precisão	x			x	
Logística / Reparos Pós-	x	x	x	x	

<sup>53</sup> **Total de Unidades: 57**

América (29): EUA (21), Canadá (4), México (3), Brasil (1)

Europa (15): Finlândia (2), Escócia (1), Suécia (3), Hungria (3), Espanha (1) Alemanha (2), Irlanda do Norte (1), França (1), Irlanda (1)

Ásia<sup>53</sup> (12): China (4), Israel (2), Japão (1), Cingapura (1), Malásia (2), Indonésia (1), Tailândia (1)

Oceania (1): Perth, Austrália: Montagem de PCI e de Sistemas, Introdução de Novos Produtos

Manufatura e Garantia					
Introdução de Novos Produtos	x	x	x	x	x
Fonte: Elaboração própria GEEIN, com base nos dados disponíveis no sítio da empresa.					

A Sanmina-SCI possui apenas uma unidade na Oceania, localizada em Perth, na Austrália. As atividades desenvolvidas na região referem-se à Montagem de PCI e de Sistemas e Introdução de Novos Produtos.

Assim como no caso da Flextronics, a empresa também está presente nos Estados Unidos, Canadá, México e Brasil. Os dados indicam uma forte participação dos Estados Unidos, país de origem da Sanmina-SCI, em sua rede de produção. É o único país do mundo que hospeda todos os tipos de atividades da empresa. Contudo, o destaque maior vai para o fato de todos os países do continente, inclusive o Brasil, realizarem atividades como Introdução de Novos Produtos e produção de *enclosures*, consideradas, pelos especialistas, duas das atividades com maior grau de complexidade. Desta forma, pode-se afirmar que o Brasil e o México têm participação ativa na estratégia de distribuição de atividades da empresa, já que possuem unidades com considerável número de funções que vão desde a montagem de PCI e de Sistemas até os já comentados Centros de Introdução de Novos Produtos. Ao mesmo tempo, apenas os EUA e o Canadá realizam design e possuem maquinário de precisão, o que demonstra o fato de que ainda existem funções reservadas apenas aos países desenvolvidos.

No caso da Europa, a observação das informações estatísticas reforça a idéia de que a Sanmina-SCI mantém uma estratégia de descentralização de algumas atividades de alto grau de complexidade. Assim como na América, todos os países da Europa, com exceção da Escócia e da Irlanda do Norte, realizam a atividade de Introdução de Novos Produtos. Outro destaque é o fato de que as atividades de Logística, Reparos Pós-manufatura e Garantia são feitas por todos os países do continente, dados os investimentos que a empresa têm feito para fornecer serviços mais eficientes e depender, cada vez menos, das empresas 3PLs.

Com relação à atuação da empresa no continente asiático, verifica-se que a China mostra-se de grande importância na estratégia da Sanmina-SCI, sendo responsável por funções que vão desde a fabricação e montagem de PCI até atividades de design e produtos com design original (ODM) e Introdução de Novos Produtos. Esta

atividade é realizada também por um número considerável de países asiáticos, inclusive a Indonésia.

Conclue-se, assim, que os países em desenvolvimento em que a Sanmina-SCI está presente têm uma importante participação em sua rede de produção global. A empresa mantém uma estratégia de descentralização de algumas atividades de alto grau de complexidade para países em desenvolvimento, ao mesmo tempo que ainda conserva outras atividades em países desenvolvidos. Brasil, México e China são países com participações de na estratégia de distribuição de atividades da empresa. Os dados também permitiram verificar os resultados dos investimentos que a Sanmina-SCI tem feito em atividades de Logística e Distribuição: dos vinte e um países em que a empresa está presente, dezoito realizam tais atividades.

### **3.2.3. Celestica**

A Celestica fornece serviços integrados e soluções de suporte para firmas OEM, operando nos setores aeroespacial e defesa, automotivo, comunicações, computação empresarial e consumo. Com um faturamento de US\$8.471 bilhões de dólares e cerca de 48 mil empregados, a empresa possuía, em 2005, quarenta unidades no mundo, sendo 17 na América, 15 na Ásia e 8 na Europa.

A companhia fornecia serviços de manufatura à IBM há mais de 75 anos quando foi incorporada pela empresa, em 1994, como uma subsidiária totalmente pertencente a ela. A IBM continuou sendo a maior cliente da Celestica em produtos de armazenagem, fabricação de *power supplies*, placas de circuito impresso e módulos de memória. Em outubro de 1996, a Onex Corporation<sup>54</sup> e a gerência da Celestica uniram forças para adquirir a Celestica da IBM. Neste período, a companhia possuía apenas duas unidades: uma delas era seu escritório central, em Toronto, no Canadá, e a outra era no estado de Nova York. Com a Celestica, a Onex tinha uma parceira com o *know-how*, habilidades gerenciais e reputação industrial sólida para construir capacidade global. Em 1997, as duas empresas moveram-se rapidamente para expandir a capacidade global de manufatura da Celestica e diversificar sua base de clientes com a aquisição da Design

---

<sup>54</sup> A Onex Corporation é uma companhia diversificada, que opera através de empresas autônomas que são líderes em seus setores.

to Distribution (“D2D”), a maior fornecedora EMS da Europa, e duas operações de montagem da Hewlett-Packard, nos Estados Unidos.

Em 1999, a Celestica intensificou suas competências em engenharia, manufatura e soluções de cadeia de valor, com novas aquisições e expansão de unidades na República Tcheca, Brasil e Malásia. Também fechou acordos estratégicos de fornecimento com a IBM e a NEC na Europa e nas América do Norte e do Sul. Ao final do ano de 2000, a parceria Onex-Celestica fez com que a Celestica mudasse de uma empresa com duas plantas em dois países para uma companhia com 41 plantas em 14 países. A estratégia eficiente de engenharia, manufatura e soluções de gerência da cadeia de fornecimento centradas no cliente permitiu à firma construir uma base diversificada de clientes OEM líderes em apenas cinco anos. Os grandes contratos com estas OEM globais levaram a companhia a atingir sua meta de US\$10 bilhões em receitas anuais.

Em 2001, apesar da ampla queda nos mercados de comunicações e tecnologia, sentida pelos clientes da Celestica, a empresa se manteve comprometida a investir em aquisições estratégicas e acordos com OEM. Os investimentos incluíram grandes contratos de subcontratação com líderes em telecomunicações como a Lucent Technologies e as aquisições da Omni Industries, que expandiram significativamente as operações de manufatura na Ásia.

Nos primeiros nove meses de 2002, a fragilidade dos clientes da Celestica, particularmente nos mercados das indústrias de telecomunicações e de tecnologia da informação, continuou a impactar fortemente a demanda da empresa, resultando em receitas mais baixas. Apesar de fatores como esse, a Celestica atingiu significantes fluxos de caixa de operações e aprimorou suas eficiências operacionais. A companhia incorreu em US\$204 milhões em encargos no terceiro trimestre, como parte de seu plano de reestruturação, que foi implementado para contornar as prolongadas condições difíceis do mercado. Este plano incluía a consolidação de unidades e redução da força de trabalho.

Mais de nove mil funcionários foram demitidos durante 2001. Os custos de demissão remanescentes foram pagos durante 2002. O contínuo declínio da atividade comercial em 2002 resultou no anúncio, pela companhia, de novas ações de reestruturação, que se completaram em 2003. Estas reestruturações estavam focadas na consolidação de unidades e aumento da capacidade em regiões de baixos custos.

Em janeiro de 2003, a empresa anunciou que iria reduzir ainda mais sua capacidade de manufatura. Muitos empregos em manufatura foram transferidos para a China e, os serviços de TI, para a Índia ou outras áreas de baixos custos, e não retornaram para os EUA. Reduzir custos é um dos fatores pelos quais as firmas OEMs subcontratam para as firmas EMS, e razão pela qual estas têm movido a manufatura de alto volume para a China. Entretanto, há outras formas de redução de custos além de baixos preços de mão-de-obra. A Celestica, por exemplo, faz parcerias com fornecedores-chaves para obter soluções de custos mais baixos para seus clientes. A empresa leva em consideração outros aspectos além do preço por unidade de um item, observando também o custo total de quando se tem fatores como níveis de qualidade, performance na entrega e custos de manutenção do inventário e de garantias. Além disso, os programas de gerência do inventário que incluem manter a fabricação de componentes fisicamente próxima às unidades de manufatura estão contribuindo para que a Celestica reduza seus custos totais, especialmente em áreas emergentes de baixos custos.

Como parte dessa estratégia, a Celestica instalou três parques industriais no Leste Europeu, China e México, que hospedam suas operações de manufatura, bem como as unidades de um grande número de fornecedores e distribuidores. Um dos campi, por exemplo, tem fornecedores globais, como a Vishay e a Kemet, e regionais, que fabricam *enclosures*, chapas de metal, itens mecânicos e distribuidores eletrônicos. Assim, além da rápida entrega de componentes, os parques também reforçam os relacionamentos com os fornecedores-chaves, e permitem que a Celestica utilize as capacitações dos fornecedores de maneira mais eficiente.

Com relação à oferta de serviços de design, desde 2001 o envolvimento da Celestica no desenvolvimento de novos produtos já incluía o suporte à compra do protótipo, participação em revisões de projeto, seleção e qualificação do fornecedor, suporte à engenharia do custo<sup>55</sup> e liberação do produto novo, incluindo desenhos e instalações das peças. Assim como as ODMs, a Celestica deu mais ênfase no design de referência para fornecer mais flexibilidade às OEMs no desenvolvimento de produtos<sup>56</sup>.

---

<sup>55</sup> Os diretores da Celestica afirmaram que alguns tipos de design desenvolvidos pela empresa reduzem os custos em cerca de 50%, adicionam características e aumentam o número de configurações.

<sup>56</sup> Em um dos acordos, por exemplo, seus engenheiros criaram um servidor para a Intel baseado no design de referência desta companhia, o servidor Intel Architecture 64-bit.

Em 2003, para distanciar-se de suas concorrentes taiwanesas e adicionar capacitações, a empresa decidiu realizar design tanto de estações de trabalho quanto de servidores. E estabeleceu uma operação chamada CSU, Computer SystEMS Unit, para desenvolver o negócio. As OEM requerem mais soluções “*end-to-end*”, e solicitam que a Celestica faça testes, validação, reparos, configurações e reposições rápidas em três áreas geográficas, o que dificulta a atuação das empresas taiwanesas. A Celestica pretende ser ter preços tão baixo quanto essas empresas, e ter mais confiabilidade.

Um outro tipo de serviço no qual a Celestica tem realizado investimentos consideráveis é o fornecimento de reparos. A empresa realizava alguns tipos de serviços de reparos há anos, e vem intensificando seus esforços, desde 1999, principalmente através de aquisições. A redução de custos é uma das razões. Em um de seus acordos para fabricação e reparos de estações-base de telecomunicações, a empresa conseguiu economias, cortando custos de reparos em 30%, reduzindo o inventário em 75% e melhorando o tempo de conserto em 73%. A habilidade de fazer reparos em 15 unidades globalmente e as economias de escala em inventário são dois fatores que permitem a redução dos custos.

A Celestica alcançou um número equivalente a 15 centros com fornecimento de reparos, com cerca de 2000 trabalhadores, através de aquisições, bem como a Jabil Circuit e a Elcoteq. Contudo, para a atividade de manufatura, as firmas EMS precisam de unidades de serviços e suporte no mundo todo, e tentam localizar tais unidades em locais com baixos custos de trabalho, o que não acontece no caso da atividade de reparos. Para o fornecimento destes serviços, a velocidade das operações tem bastante importância. As firmas EMS querem unidades próximas a centros de transporte aéreo, para que haja facilidade na entrega e no retorno dos produtos<sup>57</sup>.

Com relação às vendas, a Celestica teve uma queda de 4% entre 2004 e 2005. A receita nos continentes europeu e americano caíram, enquanto houve um aumento na Ásia. O continente foi beneficiado pela expansão das capacidades de manufatura, melhorias na demanda, novos clientes e a transferência de operações para áreas geográficas de custos mais altos. Este último fator foi responsável por cerca de um terço do aumento da receita na Ásia em 2005, e deve ser responsável por um aumento de pelo menos de 10% da receita na Ásia ao final de 2006. Em 2005, a receita no continente

---

<sup>57</sup> A Celestica não tem negócios de *call centers*, mas cuida de todas as ligações relacionadas a reparos para suas clientes OEM. Isto porque há um crescente número de empresas OEM que não querem se responsabilizar por nada que não esteja relacionado aos seus negócios centrais.

representou quase metade dos negócios da Celestica. Ao mesmo tempo, os baixos volumes dada a demanda fraca e a saída de negócios via transferência de operações para geografias de menores custos impactaram negativamente as receitas da América e Europa.

Assim como no caso da Sanmina-SCI, é alto o número de empresas de origem norte-americana que a Celestica adquiriu ou com as quais realizou acordos. Contudo, neste caso tais acordos também não contribuíram para uma expansão da receita proveniente desse continente, já que muitos deles não estão relacionados à produção, e as aquisições não são necessariamente de plantas nos Estados Unidos, apesar de esta ser a origem de capital das empresas incorporadas.

Com relação aos segmentos de negócios, a Celestica continua a investir na diversificação da base de clientes, atuando em áreas além dos tradicionais mercados de telecomunicações e computadores, como os segmentos industrial, aeroespacial, de defesa, consumo e automotivo. A porcentagem da receita representada por esses mercados “não-tradicionais” cresceu de 17% para aproximadamente 21% entre 2003 e 2005<sup>58</sup>.

Em resposta à queda da indústria EMS, a empresa iniciou planos de reestruturação para reformular sua rede global de manufatura e reduzir a capacidade. Durante a crise da indústria de tecnologia, o setor EMS começou uma grande transformação de sua rede de manufatura. Os clientes OEM queriam que seus fornecedores EMS transferissem mais de sua produção para regiões de custos mais baixos, reduzindo os custos dos produtos e permitindo que os clientes competissem de maneira mais eficiente em seus mercados.

Em 2001, a Celestica anunciou seu primeiro plano de reestruturação. Como a crise continuou, e o excesso de capacidade nas regiões de altos custos permaneceu, a empresa anunciou a continuidade dos planos de reestruturação até o ano de 2006. Esses planos estão focados na consolidação das unidades, com vistas a melhorar a utilização da capacidade juntamente com o aumento da produção em regiões de custos mais baixos, e na aceleração da expansão das margens. A utilização da capacidade da Celestica era de aproximadamente 62% no final de 2005. A empresa espera que, quando

---

<sup>58</sup> A empresa realizou, em um ano, mais de doze acordos com clientes da indústria de Redes Ópticas. A Celestica Optical fabricava, faz sub-montagens e montagens finais, integração e testes que incluem otimização de testes, e o desenvolvimento de testes ópticos e tecnologias de processos

os planos de reestruturação estiverem completos, haja mais capacidade e uma porção significativa de sua rede global de manufatura em regiões de custos mais baixos.

Como resultado dos esforços de reestruturação do passado e atuais, aproximadamente 80% dos empregados da empresa encontravam-se em regiões de custos menores no final de 2005, sendo que este valor era equivalente a 60% no final de 2002.

Atualmente, a Celestica possui 40 unidades<sup>59</sup> espalhadas por países da Ásia, América e Europa. Só nos Estados Unidos, são doze instalações. O segundo país com maior número de unidades é a China, com sete. Os outros dezessete países não possuem mais do que três unidades, cada.

A seguir, o quadro traz o detalhamento da distribuição das atividades realizadas pela empresa no mundo.

**Quadro 3: Atividades realizadas pela Celestica no mundo**

Atividades / Continentes	Ásia	América Anglo-Saxônica	América Latina	Europa
Montagem de placa de circuito impresso	x	x	x	x
Distribuição / Logística	x	x		x
Montagem de sistemas	x	x	x	x
Testes	x	x		x
Reparos	x	x		x
Design	x	x		x
Desenvolvimento de protótipos	x	x		x
Introdução de novos produtos	x	x		x
Molde e fabricação	x	x	x	
Integração de sistemas		x	x	x
Sub-montagens	x			
Armazenamento	x			
Fonte: Elaboração própria GEEIN, com base nos dados disponíveis no sítio da empresa.				

<sup>59</sup> **Total de Unidades: 49**

Ásia (20): China (7), Malásia (3), Filipinas (1), Tailândia (2), Cingapura (4), Japão (1)

América (18): EUA (12), Canadá (1), México (3), Porto Rico (1), Brasil (1)

Europa (11): Inglaterra (1), França (2), Irlanda (1), Itália (1), Romênia (1), Espanha (2), República Tcheca (2), Suíça (1)

Com relação ao continente americano, percebe-se uma pequena participação da América Latina na rede de produção global da Celestica. No Brasil, apenas a atividade de Montagem de PCI é realizada, evidenciando a fraca participação do país na estratégia de distribuição de atividades da empresa. Por outro lado, os Estados Unidos realizam todos os tipos de atividades da firma. É o único país do continente a hospedar um Centro de Introdução de Produtos, além de atividades de Desenvolvimento de Protótipos, Distribuição e Logística. Enquanto isso, o Canadá, país de origem da empresa em questão, é responsável por um menor número de funções, mas todas com grau relativamente alto de complexidade.

Na Europa, a Celestica possui 11 unidades. As atividades da empresa no continente estão mais concentradas na Espanha, França e República Tcheca. Entretanto, a Irlanda é o único país que faz o Desenvolvimento de Protótipos. A participação de países europeus em desenvolvimento é pequena. Entretanto, a Romênia, por exemplo, realiza a atividade de Testes, que é considerada, pelos especialistas, como uma atividade sofisticada. Os Centros de Introdução de Produtos encontram-se apenas na Irlanda e na Espanha, o que demonstra que a empresa centraliza suas atividades de maior valor agregado em alguns países.

Diferentemente do continente europeu, no caso da Ásia os países em desenvolvimento têm participação significativa na estratégia de distribuição de atividades da Celestica. A China é o que mais se destaca, e a única atividade que não realiza é o Desenvolvimento de Protótipos. É o único país asiático em desenvolvimento a hospedar um Centro de Introdução de Produtos, ao lado do Japão e Filipinas. Tailândia e Malásia realizam atividades de testes, sendo que a Malásia também mantém atividades de design.

Percebe-se, portanto, que a Celestica mantém uma estratégia mais conservadora em relação às suas atividades tecnológicas. Os Centros de Introdução de Produtos estão localizados em um pequeno número de países, sendo que a China é o único país em desenvolvimento a hospedar um deles. A participação do Brasil é pouco relevante, já que o país possui apenas uma unidade da empresa, responsável por montagem de PCI, atividade-base da manufatura.

Conclui-se, assim, uma participação relativamente menor dos países em desenvolvimento na rede de produção global da Celestica.

## CAPÍTULO 4

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar as estratégias das fornecedoras EMS, principalmente com base nos critérios adotados por estas empresas para a distribuição de suas atividades no mundo. A discussão foi pautada tanto nas hipóteses estabelecidas inicialmente pela pesquisa quanto nas informações fornecidas pelos Estudos de Caso, com o intuito de verificar possíveis padrões de alocação de atividades entre as empresas do setor.

Foi confirmada a hipótese de que as ETNs de algumas indústrias, em especial as de tecnologia da informação e comunicação, estão crescentemente transferindo funções para empresas especializadas no fornecimento de serviços que vão desde a compra de componentes, o design e a manufatura do produto, até os serviços pós-vendas, como distribuição e reparos, o que demonstra um aumento da participação das fornecedoras EMS nas redes de produção global e permite um incremento significativo de suas margens.

A pesquisa também permitiu comprovar a hipótese de que no bojo da subcontratação ocorre a transferência de outras atividades com conteúdo tecnológico mais elevado, além das de manufatura. Os Quadros de Distribuição de Atividades fornecem indícios de que têm aumentado não somente o número de países em que as fornecedoras EMS atuam, mas também a participação destes países na realização de atividades que geram maior agregação de valor. Ernst afirmou que uma vez que a manufatura é deslocada, ela freqüentemente carrega consigo uma variedade de atividades intensivas em conhecimento. Em seu artigo de 2001, o autor já havia atentado para as mudanças impostas pela globalização sobre a geografia dos sistemas de inovação, e identificou possíveis benefícios que os países em desenvolvimento poderiam colher a partir dessas ligações internacionais. Estes países precisariam combinar as diferentes fontes internacionais e domésticas de conhecimento para compensar seus sistemas nacionais de inovação e de produção, inicialmente fracos. Ademais, como a globalização reduz as distâncias espaciais da inovação, uma maior variedade de ligações internacionais de conhecimento é possível. As transferências de funções das empresas da amostra a alguns países em desenvolvimento confirmam o fato de que a globalização culminou em uma importante inovação organizacional. A difusão das redes de produção global

combina a dispersão concentrada com a integração sistêmica, criando novas oportunidades para a difusão internacional do conhecimento.

Foi constatado que o atual processo de reintegração vertical dos recursos de manufatura nos NIEs produzem mudanças graduais, mas aceleradas, de etapas da cadeia de valor mais intensivas em tecnologia para as respectivas localizações, como também é defendido por Lüthje (2004). A necessidade de estar presente mundialmente faz com que as redes de produção das firmas EMS sejam continuamente expandidas, possibilitando a elevação do papel das filiais presentes nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. Unidades de manufatura, originalmente estabelecidas como meras conexões de mercado, adquirem, com o tempo, suas próprias habilidades técnicas, gerenciais e de marketing. Desta maneira, as capacitações em engenharia adquiridas para efetuar atividades técnicas de rotina - como serviço, manutenção e customização de produtos para necessidades individuais dos clientes – envolvem, freqüentemente, a P&D propriamente dita.

Conclui-se, assim que existe um movimento gradual da engenharia de produção para o design e desenvolvimento (Hakansson *apud* Ernst 1999). De fato, como foi comentado anteriormente, as firmas EMS têm dedicado esforços intensos para se tornarem capazes de assumir responsabilidades sobre um crescente o número de serviços além da manufatura, já que, juntamente com essa atividade, há uma migração de conhecimento. Acreditamos que a tendência seja a possibilidade de as regiões em questão se tornarem aptas a hospedar atividades com graus cada vez maiores de tecnologia.

A internacionalização das etapas da cadeia produtiva de eletrônicos transfere tecnologias de última geração da matriz da empresa transnacional para as subsidiárias no estrangeiro, o que explica a busca por capacitações técnicas específicas. É necessário que a produção seja realizada em locais que disponham de tais habilidades no caso de produtos de alta tecnologia. Em contrapartida, produtos que utilizam tecnologias mais maduras podem ser fabricados em locais com menores custos trabalhistas e capacitações científicas e de trabalho reduzidas.

O número de países em desenvolvimento<sup>60</sup> em que as EMS estão presentes atualmente é relativamente alto, como é demonstrado pelo quadro abaixo:

---

<sup>60</sup> A classificação dos países em “desenvolvidos” ou “em desenvolvimento” foi baseada no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

<b>Empresa</b>	<b>Países em que está presente</b>	<b>Países em Desenvolvimento</b>	<b>Participação dos países em desenvolvimento (%)</b>
<b>Flextronics</b>	29	7	24,1
<b>Sanmina-SCI</b>	21	6	28,6
<b>Celestica</b>	19	7	36,8
Fonte: Elaboração própria GEEIN, com base nos dados disponíveis nos sítios das empresas.			

A análise das reportagens do período da pesquisa, que vai do ano de 2001 até 2005, permitiu verificar que as empresas vêm adotando estratégias de reestruturação de suas unidades com vistas a reduzir custos. Principalmente a partir de 2001, estas companhias concentraram esforços para consolidar suas operações em países das regiões principais para servir aos mercados próximos. O resultado desse processo tem sido um aumento da presença de subsidiárias das empresas nos países em desenvolvimento, onde os custos de produção tendem a ser menores. Entretanto, cabe destacar que esse movimento de instalação de unidades ocorre entre um número restrito de economias emergentes. Pode-se afirmar que há um processo de dispersão concentrada, apenas para alguns países que apresentam os requerimentos considerados necessários para receber tais unidades<sup>61</sup>. Este movimento é conhecido como “regionalização da produção”, com vistas a promover a fabricação para entregas rápidas e a custos baixos<sup>62</sup>.

O papel do Brasil é maior no caso da Sanmina-SCI. O país hospeda uma unidade em Hortolândia, interior de São Paulo, que realiza Montagem de PCI e de Sistemas, fabricação de Enclosures, Logística, Reparos, Garantia, e até Introdução de Novos Produtos. Ademais, a observação da atuação dos outros países em

---

<sup>61</sup> Dentre os países em desenvolvimento em que todas as empresas da amostra estão presentes estão Brasil, México, China e Malásia.

<sup>62</sup> No caso da Celestica, por exemplo, antes de a companhia reestruturar suas operações, apenas 19% de suas plantas eram em países de baixos custos. Esse número aumentou para 40% em 2001, e em 2002 chegava a 50%, e a empresa tem, atualmente, uma alta capacitação em regiões de baixos custos. A planta da Tailândia, por exemplo, possui a mesma profundidade de habilidades em engenharia (o mesmo nível de complexidade do produto) que a fábrica de San Jose, nos Estados Unidos, ou Inglaterra. Isso porque a empresa teria conseguido migrar as habilidades em engenharia e cadeia de suprimento para qualificar uma região de custo mais baixo para muitos de seus clientes.

desenvolvimento em que a empresa está presente permite confirmar a estratégia da empresa de crescente descentralização de atividades de maior grau de complexidade.

A segunda empresa para a qual o Brasil tem mais importância no que se refere à distribuição das atividades é a Flextronics. O país possui quatro unidades, sendo que uma delas é um Parque Industrial, em Sorocaba, e as outras realizam fabricação de PCI, operações regionais de manufatura e serviços de rede, e estão localizadas em São Paulo, Manaus e Resende. Observou-se, nesta empresa, uma estratégia de menor descentralização de atividades intensivas em conhecimento, comparada com o caso da Sanmina-SCI, que transfere um número maior desse tipo de atividade para países em desenvolvimento.

A Celestica é a empresa da amostra que menos atua no Brasil. O país possui apenas uma unidade, em Hortolândia, responsável pela montagem de PCIs. Entretanto, como foi destacado acima, a companhia é a única que não reserva atividade alguma de alto conteúdo tecnológico aos países centrais. Além disso, a Celestica é a empresa menos antiga, e começou a operar no Brasil apenas em 1999. Assim, reforça-se, novamente a idéia de que deve aumentar o papel das filiais das fornecedoras EMS nos países em desenvolvimento, inclusive o do Brasil.

Por outro lado, apesar de terem sido evidenciadas estratégias diferentes em termos do grau de descentralização das atividades mais complexas, observou-se um padrão de distribuição das unidades mundiais das empresas. As três firmas estudadas estão presentes, em grande medida, nas mesmas localizações. O Leste Europeu apresenta forte concentração das instalações, assim como alguns países asiáticos. Uma dispersão bastante concentrada é verificada no caso do continente americano, já que a presença das unidades limita-se a um pequeno número de países. Estas observações confirmam, assim, o padrão de internacionalização da indústria.

Por fim, a importância da estratégia de subcontratação de um crescente número de funções corporativas e os vastos esforços realizados pelas firmas EMS para aumento de capacitações permitem algumas reflexões a respeito das possíveis tendências da indústria. No momento em que as empresas OEMs começaram a se utilizar da estratégia de externalização de funções, houve uma relativa<sup>63</sup> ruptura entre as atividades de

---

<sup>63</sup> Isto porque apesar de terem transferido parcelas das atividades produtivas para firmas especializadas no fornecimento destes serviços, as empresas OEMs continuam realizando a fabricação de seus produtos, em maiores ou menores graus, que podem variar também de acordo com o segmento de negócios que cada firma considera estratégico. As companhias OEMs, portanto, não se tornaram “empresas virtuais” apesar de se utilizarem crescentemente desta estratégia.

concepção e manufatura, o que implica uma separação entre a pesquisa e o desenvolvimento dos produtos. Entretanto, atualmente as fornecedoras EMS, além de serem especialistas em processos produtivos, vêm acumulando um grande número de funções, que vão desde a compra de componentes, coordenação, e gerência da cadeia de suprimento, até funções de design, re-design, engenharia, desenvolvimento e introdução de produtos, o que representa constantes ampliações de conhecimento, capacitações e recursos financeiros. Estes fatores sugerem, assim, a possibilidade de que, futuramente, as atividades de concepção e manufatura sejam novamente reunidas, mas desta vez em algumas unidades das firmas EMS. Isto porque fatores como tacitividade e cumulatividade, destacados por Dosi (1984), devem permitir a quebra da barreira que impediria tais empresas de desenvolver seus próprios produtos. Resta saber até que ponto seria interessante para as fornecedoras EMS o estabelecimento de produtos com marcas próprias, e a possível concorrência com as firmas que são, atualmente, suas clientes no fornecimento de serviços.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C. A. A. Inovação e manufatura em setores de alta tecnologia: modelos de organização industrial e estágios da reestruturação produtiva, dissertação de mestrado, Instituto de Geociências, IGE/Unicamp, Campinas, Março de 2004.
- ARIFFIN, N. & M. BELL. Firms, politics and political economy: patterns of subsidiary-parent linkages and technological capability-building in electronics TNC subsidiaries in Malaysia. In: Industrial Technology Development in Malaysia, Eds Jomo K.S., G. Felker and R. Rasiah, Routledge, UK, 1999.
- CHANDLER, Jr., A. Strategy and structure: chapter in history of industrial enterprise, Cambridge: MIT Press, 1962.
- CHESNAIS, F. A Mundialização do capital. São Paulo: Xamã, 1996.
- EDMONSON, G.; EWING, J. *et. al.* Rise of a powerhouse. Business Week, p. 44-58, Dezembro de 2005.
- ERNST, D. How globalization reshapes the geography of innovation systems. Reflections on global production networks in information industries. In: Druid Summer Conference On Innovation Systems, 1999. Copenhagen. Paper...[ S. l. ; S. n.], 1999.
- FURTADO, J. (org). Globalização das cadeias produtivas do Brasil. São Carlos: EdUFSCar, 2003
- GEREFFI, G. "The Organization of Buyer-Driven Global Commodities Chains: How US Retailers Shape Overseas Production Networks". In: Gereffi, G. e Korzeniewicz, M. (eds.) Commodity Chains and Global Capitalism. Londres: Praeger, 1994.
- GOMES, R. A internacionalização das atividades tecnológicas pelas empresas transnacionais: elementos de organização industrial da economia da inovação, tese de doutoramento, Instituto de Economia, IE/Unicamp, Campinas, 2003.
- HOBDAV, M. Os sistemas de Inovação do Leste e do Sudeste Asiáticos: Comparação entre o Crescimento do Setor Eletrônico Promovido pelo Sistema FEO e pelas ETNs., 179-234. In: Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente, 2005.
- LINDEN, G. Building Production Networks in Central Europe: The Case of the Electronics Industry, 1998
- LÜTHJE, B. Electronics Contract Manufacturing: Global Production and The International Division of Labor in the Age of the Internet. In: Industry and Innovation, número 3, v. 9, p. 227-247, 2002.
- LÜTHJE, B. Global Production Networks and Industrial Upgrading in China: The Case of Electronics Contract Manufacturing. In: Economics Series, número 74, Outubro de 2004.
- NELSON, R.R. e WINTER, S.G. An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.
- MARIN, A. & BELL, M. Technology Spillovers from Foreign Direct Investment (FDI): an Exporation of the Active Role of MNC Subsidiaries in the Case of Argentina in the 1990s, 2004.
- PAVITT, K. Sectorial Patterns of Technical Innovation: towards a taxonomy and a theory. Research Policy, 13, 343-373, 1984.
- RADOSEVIC, S. Patterns of Innovative Activities in Countries of Central and Eastern Europe. University of Sussex. Working paper, 2002.
- SCHUMPETER, J. A. Capitalismo, Socialismo e Democracia. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

STURGEON, T. J. Does manufacturing still matter? The organizational delinking of production from innovation. In: BERKELEY ROUNDTABLE ON THE INTERNATIONAL ECONOMY, 2. Berkeley. Paper... [ S. l. ; S. n.], 92B, 1997.

STURGEON, T. J. Modular production networks: a new model of industrial organization”, Industrial and Corporate Change, 11/3, 2002.

STURGEON, T. J. Innovation and Employment in the Electronics Value Chain: What’s left for the United States? In: Board on Science, Technology, and Economic Policy Symposium on Globalization of Innovation, 2006.

TELLES, D. S. A Segmentação e a Dispersão das Atividades Produtivas e Tecnológicas: Uma Análise a partir de uma amostra de Empresas Transnacionais do setor de Equipamentos para Telecomunicações, 2003. Relatório final de iniciação científica. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, Janeiro de 2004.

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development: World Investment Report 2002. Transnational Corporations and Export Competitiveness. New York/Geneva: UNCTAD, 2002.

VERNON, R. Investimento externo e comércio internacional no ciclo do produto. In: SAVASINI, A. A. et. al. (Org.) Economia Internacional. São Paulo: Saraiva, 1979. (Anpec Leituras de Economia), 1966.

## ANEXO

### Anexo 1

Quadros de distribuição de atividades das empresas por continente.

### Flextronics

#### Quadro 1: Atividades realizadas na Ásia<sup>64</sup>

Países/ Atividades	China*	Índia	Japão	Coréia	Malásia	Cingapura**	Taiwan
<i>Enclosure</i>	x						x
Plásticos	x				x		
Chapa de Metal	x						
Design	x		x		x	x	x
Operações Regionais de Manufatura	x	x	x		x	x	
Grupo de Produtos ODM***	x			x			
Parque Industrial	x						
Fabricação de Placa de Circuito Impresso	x						
Serviços de Rede						x	
* Escritório Principal na região Ásia/Pacífico (Hong Kong) ** Escritório Principal da Corporação (Cingapura) *** ODM: <i>Original Design Manufacturer</i> (Fonte: Elaboração própria, GEEIN, com base nos dados disponíveis no sítio da Empresa.							

#### Quadro 2: Atividades realizadas na América

Países/ Atividades	Brasil	México	Canadá	EUA*
<i>Enclosure</i>				x
Plásticos				x
<i>Design</i>			x	x
Operações Regionais de Manufatura	x	x	x	x
Grupo de Produtos ODM				x
Parque Industrial	x	x		
Fabricação de Placa de Circuito Impresso	x			x
Serviços de Rede	x			
Centro de Introdução de Produtos			x	x
Campus Tecnológico				x
Testes				x
Logística				x
Operações de Interligação				x
* Escritório Principal da América (San Jose, California)				

<sup>64</sup> As unidades da Flextronics na Ásia são responsáveis por 48% dos negócios da empresa, enquanto a América é responsável por 17%, e o restante (35%) está no Leste Europeu. Apenas na China, a Flextronics tem 40.000 empregados e um espaço de produção de 8 mil metros quadrados.

Fonte: Elaboração própria, GEEIN, com base nos dados disponíveis no sítio da empresa.

### Quadro 3: Atividades na Europa

Ativid./ Países	Enclosure	Plásticos	Design	Operações Regionais de Manuf.	Grupo de Produtos ODM	Parque Ind.	Fabricação de PCI	Serviços de Rede	Logística	Dsv. de Software
Áustria*			x	x						
Rep. Tcheca			x							
Dinamarca				x						
Finlândia	x				x			x		
França	x		x	x						
Alemanha			x	x			x			
Hungria		x				x				
Irlanda	x	x		x					x	
Israel			x	x						
Itália			x							
Holanda				x					x	
Noruega				x				x		
Polônia						x				
Suécia			x	x						
Suíça					x					
Ucrânia										x
Reino Unido			x							

\* Escritório Principal da Europa (Vienna)  
Fonte: Elaboração própria, GEEIN, com base nos dados disponíveis no sítio da empresa.

### Sanmina-SCI

#### Quadro 4: Atividades realizadas América

Países/ Atividade	EUA	Canadá	México	Brasil
Design & ODM	x	x		
Fabricação de PCI	x			
Backplanes	x		x	
Cabos	x		x	
Enclosures	x	x	x	x
Módulos de Memória	x			
Soluções Ópticas	x	x		
Montagem de PCI e de Sistemas	x	x	x	x

Maquinário de Precisão	x	x		
Logística / Reparos Pós-Manufatura e Garantia	x	x	x	x
Introdução de Novos Produtos	x	x	x	x
Fonte: Elaboração própria GEEIN, com base nos dados disponíveis no sítio da empresa.				

### Quadro 5: Atividades realizadas na Europa

Países/ Atividades	Finlândia	Escócia (RU)	Suécia	Hungria	Espanha	Alemanha	Irlanda do Norte	França	Irlanda
Design & ODM	x	x	x	x	x				
Fabricação de PCI						x			
Backplanes									
Cabos		x							
Enclosures	x		x	x			x		
Módulos de Memória									
Soluções Ópticas									
Montagem de PCI e de Sistemas	x		x	x		x		x	x
Maquinário de Precisão									
Logística / Reparos Pós-Manufatura e Garantia	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Introdução de Novos Produtos	x		x	x	x	x		x	x
Fonte: Elaboração própria GEEIN, com base nos dados disponíveis no sítio da empresa.									

### Quadro 6: Atividades realizadas na Ásia

Países / Atividades	China	Israel	Japão	Cingapura	Malásia	Indonésia	Tailândia
Design & ODM	x	x	x				
Fabricação de PCI	x			x	x		
Backplanes	x						
Cabos	x						
Enclosures	x						
Módulos de Memória							
Soluções Ópticas				x			
Montagem de	x	x		x	x	x	x

PCI e de Sistemas							
Maquinário de Precisão		x					
Logística / Reparos Pós-Manufatura e Garantia	x			x	x		x
Introdução de Novos Produtos	x	x	x	x		x	

Fonte: Elaboração própria GEEIN, com base nos dados disponíveis no sítio da empresa.

## Celestica

### Quadro 7: Atividades realizadas na América

Países/ Atividades	EUA	Canadá	México*	Porto Rico	Brasil
Testes	x	x	x		
Introdução de Novos Produtos	x				
Reparos	x		x		
Montagem de Sistemas	x	x	x	x	
Distribuição e Logística	x				
Desenvolvimento de Protótipos	x				
Design	x	x			
Integração de Sistemas	x		x		
Molde e Fabricação	x		x	x	
Montagem de Placa de Circuito Impresso	x	x			x

\* Parque Industrial  
Fonte: Elaboração própria GEEIN, com base nos dados disponíveis no sítio da empresa

### Quadro 8: Atividades realizadas na Europa

Países/ Atividades	Inglaterra	França	Irlanda	Itália	Romênia	Espanha	Rep. Tcheca	Suíça*
Reparos	x	x				x	x	
Montagem de Placa de Circuito Impresso	x	x		x	x	x	x	
Montagem de Sistemas			x			x		
Testes		x		x	x		x	
Desenvolvimento de Protótipos		x						
Integração de Sistemas			x					
Introdução de			x			x		

Novos Produtos							
Design						<b>x</b>	
Distribuição		<b>x</b>				<b>x</b>	<b>x</b>
* Escritório da Companhia Internacional de Compras, que adquire componentes para as unidades da Celestica no mundo. Fonte: Elaboração própria GEEIN, com base nos dados disponíveis no sítio da empresa.							

### Quadro 9: Atividades realizadas na Ásia

<b>Países/ Atividades</b>	<b>China<sup>65</sup></b>	<b>Malásia</b>	<b>Filipinas</b>	<b>Tailândia</b>	<b>Cingapura</b>	<b>Japão*</b>
Montagem de Placa de Circuito Impresso	<b>x</b>	<b>x</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Montagem de Sistemas	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Logística	<b>x</b>					
Testes	<b>x</b>	<b>x</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Reparos	<b>x</b>					<b>x</b>
Design	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>			<b>x</b>
Molde e Fabricação	<b>x</b>				<b>x</b>	
Sub-Montagens	<b>x</b>	<b>x</b>				
Armazenamento	<b>x</b>				<b>x</b>	
Introdução de Novos Produtos	<b>x</b>		<b>x</b>			<b>x</b>
Desenvolvimento de Protótipos			<b>x</b>		<b>x</b>	
* Tokyo: Administração das contas japonesas e controle da cadeia de fornecimento local <sup>66</sup> Fonte: Elaboração própria GEEIN, com base nos dados disponíveis no sítio da empresa.						

<sup>65</sup> A abertura da planta de Suzhou ocorreu em 2004. A unidade está localizada no novo Parque Industrial de Cingapura-Suzhou, que agrega cerca de nove hectares de terreno. É a segunda instalação da Celestica na área, nos últimos três anos, resultando num investimento total na região de US\$140 milhões. A unidade expandiu a presença da empresa na China e adiciona capacitações substanciais à região. A Celestica tem outras duas unidades na China, em Shangai e em Dongguan. A proximidade das três unidades traz benefícios aos negócios dos clientes da companhia, e permite que ela aumente as eficiências operacionais.

<sup>66</sup> O escritório, Celestica Japão KK, foi aberto em janeiro de 2001.

## Anexo 2

Quadros de acordos, aquisições e desinvestimentos das empresas.

### Quadro 10: Principais Acordos – Flextronics

Ano	Empresa envolvida	País de Origem	Descrição do acordo	Segmento de negócios (olhar na descrição)
2001	Ericsson	Suécia	Produção de telefones móveis, fornecimento serviços de distribuição, montagem, desenvolvimento de novo protótipo do produto, gerenciamento da cadeia de fornecimento e operações de logística <sup>67</sup> .	Aparelhos Portáteis
2002	Alcatel	França	Produção de telefones móveis em Laval, França	Aparelhos Portáteis
2002/ 2003	Xerox	EUA	Produção de copiadoras de mesa; serviços de distribuição (principalmente para os mercados da América Latina) e logística (inclusive reversa <sup>68</sup> ), em Resende, Brasil	Computador & Automação de Escritório
2002	Virtual Silicon Technology Inc.	EUA	Acordo de licença segundo o qual a Flextronics teria acesso às soluções IP da Virtual Silicon.	Infra-estrutura de Comunicações
2002	Virtual Silicon	EUA	Flextronics Semiconductor terceirizou o desenvolvimento de seu celular digital com tecnologia ASIC para a Virtual Silicon, para se concentrar em soluções de integração de sistemas de comunicação.	Aparelhos Portáteis
2003	Casio	Japão		
2002	3G Infrastructure Services (3GIS), Hi3G Access, e Organge Sverige	Suécia	Fornecimento de serviços de engenharia para rádios, planos de transmissão e design para o segmento de redes.	Infra-estrutura de Comunicações

<sup>67</sup> Nesta etapa, a Flextronics processa as encomendas da Ericsson, configura e entrega os produtos para os clientes da empresa.

<sup>68</sup> Basicamente, esta atividade trata dos aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo para garantia e reparos.

2002	Dynarc	Suécia	Fabricação de produtos ópticos IP pela Unidade Regional de Serviços da Flextronics, em Vasteras, Suécia com a participação de seu Centro de Design, em Estocolmo	Infra-estrutura de Comunicações
2003	Siemens AG	Alemanha	Produção de telefones móveis em Zalaegerszeg, Hungria	Aparelhos Portáteis
2003	Celetron	Índia	Fabricação de “ <i>power supply</i> ” para as clientes OEM da Celetron, que também é uma fornecedora EMS.	Infra-estrutura de Comunicações
2003	Photo-Me	EUA	Produção de câmeras modulares na Polônia	Consumo
2003	3Com	EUA	Manufatura e distribuição de equipamentos de rede em Dublin, Irlanda	Infra-estrutura de Comunicações
2002	eASIC Inc.	EUA	Parceria que permite à Flextronics utilizar sistemas de estrutura ASIC da eASIC <sup>69</sup> , visando reduzir os custos de seus clientes OEMs com o desenvolvimento de sistemas.	Infra-estrutura de Comunicações
2004	Bang + Olufsen (B+O)	Dinamarca	Fabricação de componentes eletrônicos pela Flextronics na fábrica da B+O, adquirida pela empresa, em Skive, Dinamarca	Consumo
2004	inSilica	Índia	Flextronics terceirizou serviços de design de silício para a inSilica, que fornece soluções SoC <sup>70</sup> . A produção seria feita em Bangalore, na Índia.	Infra-estrutura de Comunicações
2004	Labs2Group	Suíça	Cooperação para a oferta de soluções completas de rede nos mercados da Suíça e da Noruega.	Infra-estrutura de Comunicações
2004	TeliaSonera AB	Suécia	Fornecimento de serviços de	Infra-estrutura

<sup>69</sup> A eASIC Inc. é uma firma de Santa Clara, Califórnia, que desenvolve um arranjo de metal programado que pode ser embutido no design de um celular ou em outras aplicações.

<sup>70</sup> Solução SoC: “*system on a chip*”. Esta solução ajudaria a Flextronics a acelerar o tempo de entrega dos produtos aos consumidores. Além disso, a inSilica possui capacidades em design, crescente portfólio IP (“internet protocol”), e acesso a recursos de baixos custos em Bangalore, fatores que teriam contribuído na escolha da empresa para o acordo.

			instalação e manutenção de redes fixas para os clientes da TeliaSonera.	de Comunicações
2004	Kronos Advanced Technologies Inc.	EUA	Fornecimento de serviços de design com intuito de preparar os eletrônicos da Kronos para a produção em massa (com baixos custos e especificações rigorosas).	Consumo
2004	eASIC	EUA	Cooperação entre a firma EMS e a fornecedora de propriedade intelectual para a criação de um novo tipo de estrutura ASIC.	Infra-estrutura de Comunicações
2004	Distinctive Devices Inc.	Índia	Fabricação de Set-Top Boxes digitais para cabos, satélites e plataformas terrestres para os mercados indiano e europeu. Produção em Bangalore, na Índia	Consumo
2004	Ukrainian Mobile Communications (subsidiária da Mobile TeleSystemas OJSC)	Ucrânia	Expansão e manutenção da rede GSM da UMC em Kiev, Ucrânia	Infra-estrutura de Comunicações
2004	Nortel Networks	Canadá	Manufatura de produtos ópticos e sem-fio	Aparelhos Portáteis
2004	Zi Corporation	Canadá	Acordo de licença para a Flextronics utilize as soluções eZiTap e eZiText <sup>71</sup> da empresa.	Consumo
2004	CirTran	EUA	CirTran fabricará PCIs para a Flextronics em Salt Lake City, na região dos estados de Utah e Nevada, EUA	
2004	Microsoft	EUA	Parceria para o desenvolvimento de um protótipo <sup>72</sup> de telefone móvel que permitiria às fabricantes de equipamentos para telecomunicações produzirem um celular	Aparelhos Portáteis

<sup>71</sup> “eZiTap e eZiText”: soluções de interface que incluem a personalização dos produtos e dicionários de aprendizado, bem como mensagens em duas línguas que permitem o uso simultâneo de duas línguas alfabéticas sem qualquer modo de mudanças pelo usuário.

<sup>72</sup> O protótipo usa o sistema operacional Windows Mobile, já instalado em muitos computadores de bolso (Pocket PCs) e em *Smartphones*, telefones “inteligentes” capazes de gerenciar música e vídeo como um computador, enquanto faz ligações.

			barato e com novas características.	
2005	Advanced Interconnect Technologies	EUA	Acordo para que a Flextronics tenha acesso a dispositivos da AIT usados nas aplicações de eletrônicos de consumo da próxima geração <sup>73</sup> . A AIT também irá fornecer serviços que incluem montagem, teste final e serviços de fita e bobina para a Flextronics	Consumo
2005	Kinpo-Compal	<sup>74</sup> Taiwan	Parceria para o desenvolvimento de componentes de <i>notebooks</i> , módulos e outros dispositivos.	Computador & Automação de Escritório
2005	Aplus Flash Technology	EUA	Acordo de licença para que Flextronics utilizasse soluções <sup>75</sup> de Design IP fornecidas pela Aplus	Infra-estrutura de Comunicações
2005	Kyocera Wireless	EUA	Produção, no México, de celulares CDMA para o mercado das América <sup>76</sup>	Aparelhos Portáteis
2005	Raymarine	Reino Unido	Produção, na Hungria, de PCIs (para eletrônicos náuticos), serviços de logística e testes	
2005	Asustek Computer Inc.	Taiwan	Produção, na China, de placas-mãe, montagem de computadores ( <i>desktops</i> ) e fornecimento de serviços de logística.	Computador & Automação de Escritório
2005	Freescale Semiconductor	EUA	Cooperação para o	Infra-estrutura

<sup>73</sup> Usando o pacote da AIT, a Flextronics irá se beneficiar das características do tamanho reduzido e melhor performance. Os pacotes da AIT foram selecionados graças às suas performances elétrica e térmica superiores.

<sup>74</sup> A Flextronics visava, em 2005, estabelecer acordos com as ODMs de Taiwan numa tentativa de confrontar a Hon Hai, sua rival taiwanesa que a ultrapassou como a líder EMS global. O movimento ressaltava as mudanças no setor de subcontratação conforme a indústria de tecnologia amadurecia. Para explorar o setor ODM taiwanês, que era líder em contratos de manufatura de produtos como *desktops* e *notebooks*, a Flextronics estava ajustando sua estratégia. O plano era de que as maiores ODMs taiwanesas fossem suas clientes. A empresa pretendia aumentar sua receita proveniente dos clientes taiwaneses para US\$ 400 milhões em seu ano fiscal de 2006, de US\$100 milhões no ano fiscal de 2005 e apenas US\$15 milhões em 2004. O movimento acontecia enquanto a Hon Hai, maior empresa privada taiwanesa de manufatura, ultrapassava a Flextronics para se tornar a maior firma EMS. A companhia taiwanesa viu suas receitas aumentarem para US\$17 bilhões em 2005, comparado com US\$15.9 da Flextronics. A Hon Hai começou a ameaçar a Flextronics na manufatura por contrato de celulares, o segmento de negócio mais forte da Flextronics, que contribuiu 32% em sua receita daquele ano.

<sup>75</sup> A tecnologia fornecida pela Aplus irá permitir à Flextronics incorporar características de armazenagem de dados e segurança ID em seu design ASIC.

<sup>76</sup> A Flextronics foi escolhida porque sua planta no México é próxima à fronteira dos EUA.

			desenvolvimento de soluções de segurança de roteadores.	de TI
2005	Tekelec	EUA	Acordo para que a Tekelec utilize produtos da Flextronics para desenvolver soluções de telecomunicações para provedores mundiais de serviços.	Infra-estrutura de Comunicações
<p>Fonte: Elaboração própria, GEEIN, com base em informações obtidas nas reportagens do banco de dados Info Trac, nos Relatórios Anuais da empresa, disponíveis em <a href="http://www.flextronics.com/Investors/annualReportSEC.asp">http://www.flextronics.com/Investors/annualReportSEC.asp</a>, acesso em mar. 2006, e no sítio <a href="http://www.fenwick.com/services/2.2.1.asp?s=1031">http://www.fenwick.com/services/2.2.1.asp?s=1031</a>. Acesso em abr. 2006.</p>				

### Quadro 11: Principais Aquisições – Flextronics

Ano	Empresa	País de Origem	Principais Negócios da Empresa
1999	Kyrel EMS Oyj	Finlândia	Manufatura de eletrônicos
1999	CBA	EUA	Montagem de placas de circuito e outras partes de eletrônicos para computadores, equipamentos de telecomunicações e outros usos.
1999	EMC International	EUA	Serviços de engenharia de testes
2000	Newport Technology Inc	EUA (Carolina do Norte)	Montagem de placas de circuito e outras partes de eletrônicos para computadores, equipamentos de telecomunicações e outros usos.
2000	Summit Manufacturing	EUA (Carolina do Norte)	Manufatura de eletrônicos por contrato
2000	The Dii Group	EUA (Colorado)	Manufatura por contrato e serviços de design (semicondutores, PCI, montagem de produtos finais, distribuição e tecnologias de controle de processos)
2000	PCB Assembly Inc.	RU (Lexington)	
2000	Palo Alto Products International	EUA	Design industrial, engenharia mecânica e serviços de manufatura (fornecedora de <i>enclosures</i> mecânicos para fabricantes de computadores)

2000	Chatham Technologies	EUA	<i>Enclosure</i>
2000	Photonic Technologies Packaging Ing.	Austrália (Sydney)	Componentes ópticos estratégicos
2000	Siemens Communication & Mobile	EUA (Texas)	Comunicações Móveis
2000	JIT Holdings	Cingapura	Manufatura de eletrônicos
2000	Lightning Metal Specialties	EUA (Texas)	Soluções de Manufatura (foco em <i>enclosures</i> )
2000	FICO, Inc.	EUA (Massachussets)	Manufatura de componentes ópticos para companhias de telecomunicações e comunicação de dados.
2000	Cabletron (US/ Irish Mfg. Facilities/Assets)	EUA (Unidades de Rochester, NY e de Limerick, na Irlanda)	Infra-estrutura de internet
2001	Alcatel SA (fábrica)	França (Laval)	PCI, montagem de sistemas finais, serviços de engenharia e suporte
2001	ASIC International	EUA	Serviços de design
2001	Remix Ltd.	EUA	Software
2001	Vextra Design Inc.	Romênia	Design
2001	Wave Optics Inc.	EUA (Califórnia)	Serviços de design e manufatura para a indústria de componentes ópticos
2001	Ericsson (divisão de celulares)	Suécia (Unidades do Brasil, Malásia, Reino Unido e EUA)	Telefones Móveis
2001	Instrumentation Engineering	EUA	Engenharia de testes; design
2002	Telia (Grupo Orbiant)	Suécia	Design, instalação, e manutenção de redes de telecomunicações (serviços de rede)
2002	Unidades da Xerox	EUA (Unidades do México, em Aguascalientes); e do Brasil, em Resende)	Equipamentos de escritório
2002	DNA Enterprises, Inc. (subsidiária da TeraForce Technology Corporation)	EUA	Serviços de engenharia de design
2003	Azisa	África do Sul	Serviços de software (design) e engenharia de hardware
2003	Effero	Suécia	Manufatura de telefones

2003	Microcell	Finlândia	Design de celulares
2003	Construtora JR Paulista	Brasil	Serviços de rede (telecomunicações)
2003	NatSteel Broadway (subsidiárias)	China	Manufatura de eletrônicos; moldagem de plásticos e fabricação de ferramentas
2003	Blue Labs AB	Suécia	Serviços de engenharia para indústrias de telecomunicações e automotiva
2003	Elisa Instalia Oy	Finlândia (Helsinki)	Soluções e serviços para telecomunicações
2003	Casio Computers Co. Ltd. (Subsidiárias)	Japão	Computadores
2003	Philips Electronics Singapore	Cingapura	Eletrônicos de consumo
2003	En Til Em Tele Norway	Noruega	Soluções para telecomunicações
2003	Semco Telecom	Dinamarca	Soluções para telecomunicações
2003	Ericsson Service AB	Suécia (Visby)	Manufatura de infra-estrutura de sistemas móveis (foco em estações rádio-base) <sup>77</sup>
2003	En Til Em Tele Norway	Noruega	Soluções para telecomunicações
2003	EURIMP s.r.l.	Itália	Moldagem à injeção <sup>78</sup> , design e construção de moldes
2003	Ericsson Karlstad	Suécia	Infra-estrutura e serviços de rede
2003	InTenna Technology	Suécia	Pesquisa, desenvolvimento, industrialização e produção de sistemas avançados de antena para dispositivos móveis (sem-fio)
2003	PNB Communications AB	Suécia	Soluções para comunicações
2003	Fine Technology Inc.	EUA (Califórnia)	Manutenção de computadores e redes
2004	Plantas da Nortel	Canadá (Unidades de Montral e Calgary, no Canadá; de Chateaudun, na França; e de Monkstown, na Irlanda do Norte).	Integração de produto, operações de testes e reparos; manufatura
2004	Hughes Software Systems (70% das ações)	Índia	Desenvolvimento de software para produtos de infra-estrutura de telecomunicações (soluções convergentes de software para redes fixas e móveis, para voz e dados)

<sup>77</sup> A Flextronics adquiriu a unidade de produção da Ericsson e seus 800 funcionários em Karlskrona, na Suécia, em 1997.

<sup>78</sup> “Injection Moulding”: Moldagem à injeção ou pressão; relacionado à matéria plástica.

2004	Emuzed Inc.	Índia (Bangalore)	Design
2004	FutureSoft	Índia (Chennai)	Software e serviços de rede de telecomunicações
2004	TSP Telecomunicações e Serviços	Brasil	Manutenção de redes fixas
2004	Sheldahl	EUA	Fabricação de circuitos flexíveis
2004	Agilent Technologies (negócios de câmeras modulares)	EUA	Câmeras modulares (componentes para o mercado de comunicações móveis)
2004	Deccanet Designs	Índia (Bangalore)	Design (foco tem telecomunicações)
2004	Converge Engenharia de Comunicações	Brasil	Serviços de instalação e manutenção de redes de telecomunicações
2005	Multribras da Amazônia	Brasil (Manaus)	Fabricação de partes de plástico injetável (componentes eletrônicos)
2005	ASE Test Limited (subsidiária da Advanced Semiconductor Engineering Inc.)	Malásia (Penang)	Operações de montagem de câmeras

Fonte: Elaboração própria, GEEIN, com base em informações obtidas nas reportagens do banco de dados Info Trac, nos Relatórios Anuais da empresa, disponíveis em <http://www.flextronics.com/Investors/annualReportSEC.asp>, acesso em mar. 2006, e no sítio <http://www.fenwick.com/services/2.2.1.asp?s=1031>. Acesso em abr. 2006.

### Quadro 12: Principais Desinvestimentos – Flextronics

Ano	Tipo de Desinvestimento / Número de funcionários (quando divulgado)	Região	Atividade	Motivos Alegados
2002	Fechamento de fábrica	Suécia (Irvine, Calif e Kumla)	Fábrica de PCIs	Redução dos custos de operação (transferência das atividades para unidades de Roseville, nos EUA, e de Guadalajara, no México). Economias direcionadas para negócios de ODM
2003	Fechamento de fábrica	República Tcheca (Brno)	Manufatura	Consolidar operações europeias na Hungria
2003	Demissão de funcionários /130	Finlândia (Hameenkyro)	Manufatura	Queda nas encomendas
2003	Demissão de funcionários	Suíça	Equipamentos	Consolidar operações

	/300	(Solothurn)	para telecomunicações	globais mais adiante
2003	Fechamento de planta /160 empregados	Finlândia (Kyroskoski)	Manufatura	Queda da demanda; transferência de operações para regiões de baixos custos
2003	Venda de unidade /300	EUA (Multek de Roseville)	Fábrica de PCI	
2003	Venda de unidade para a Kyerl Oy	Finlândia (Kyrokoski)		
2003	Demissão de funcionários /350	Suécia	Serviços de Rede	Ambiente econômico desfavorável (competição na indústria de telecomunicações)
2004	Demissão de funcionários /400, dentre eles 80 cargos de gerência)	Hungria (Sarvar)		Queda da demanda aliada à decisão de estabelecer operações de Sarvar e Zalaegerszeg sob a mesma gerência
2004	Venda de unidade para a Orion Europe A/S	Dinamarca (Pandrup)	Produção de componentes eletrônicos	
2004	Venda de unidade para a AcandoFrontec AB	Suécia (Gothernburg)	Consultoria de TI (design/ desenvolvimento de aplicações)	
2005	Fechamento de fábrica /503	França (Laval)	Fabricação de celulares	Queda dos pedidos da Alcatel seguido do fim da <i>joint-venture</i> entre a Alcatel e a TCL, fabricante chinesa de televisores.
2005	Fechamento de planta /210	Finlândia (Oulainen)	Serviços de Rede	Transferência de operações para Polônia e China

Fonte: Elaboração própria, GEEIN, com base em informações obtidas nas reportagens do banco de dados Info Trac, nos Relatórios Anuais da empresa, disponíveis em <http://www.shareholder.com/sanm/annuals.cfm>. Acesso em julho 2006

**Quadro 13: Principais Acordos e Aquisições – Sanmina-SCI**

Ano	Empresa envolvida	País de origem	Descrição do Acordo	Segmento de Negócios
2001	Everett Charles Technologies	EUA	Acordo com a Everett Charles Technologies para compra de um sistema de testes.	Testes
2001	Inboard (subsidiária da Siemens AG)	Alemanha	Acordo para que a Celestica adquirisse 49.9% da Inboard. A transação representou o primeiro investimento da Sanmina em uma unidade de fabricação de PCI na Europa. A intenção era que esta nova fábrica desse suporte às operações da Sanmina na Irlanda, França e Escandinávia.	Fabricação de PCI
2001	Intrinsix Corp.	EUA	Parceria para fornecimento de soluções de manufatura e design completo de eletrônicos. A Intrinsix desenvolveria o sistema de níveis eletrônicos enquanto a Sanmina forneceria PCI e capacitações em manufatura.	
2001	Semcom	Suécia (Estocolmo)	Parceria para que ambas as companhias reduzissem o tempo do design de novos produtos.	
2001	SCI	EUA	Aquisição da SCI, para que a Sanmina incorporasse os fundamentos de montagens de sistemas e superfícies, testes de circuitos e suprimento de encomendas diretas <sup>79</sup> .	
2001	Alcatel	França	Acordo para aquisição de operações de manufatura da Alcatel em Richardson (Texas), nos EUA, e contrato de manufatura	
2001	E-M-Solutions	EUA (Arlington)	Acordo para aquisição das operações de manufatura da E-M-Solutions nos EUA e de suas subsidiárias no México e na Irlanda do Norte	
2001	Lipo Corporation (subsidiária da Allied Stamping Corporation Sdn Bhd, ASC),		Acordo para que a Lipo fabricasse e fornecesse produtos para os clientes da divisão da Sanmina-SCI na Malásia e na China. A Lipo deveria instalar uma planta em Suzhou, na China.	
2002	IBM	EUA	Acordo de 3 anos para serviços de manufatura de grande parte dos computadores pessoais da IBM e aquisição das operações de manufatura dos desktops NetVista, da IBM, nos Estados Unidos e na Europa. O acordo também inclui a transferência de 900 funcionários do Research Triangle Park (RTP), na Carolina do Norte, e 80 da Escócia.	
2002	Alcatel	França	Acordo para aquisição de fábricas da Alcatel em Cherbourg, França; Gunzenhausen, Alemanha; e Toledo, Espanha. Incorporação de 1500 funcionários	Integração completa de sistemas, capacitações em

<sup>79</sup> Desde sua fundação, em 1980, a Sanmina cresceu através da fabricação de cartões de circuitos avançados, BACKPLANES e enclosures. Além disso, a aquisição fornece a Sanmina uma base de novos clientes, desde o setor governamental, até o mercado de computadores, que era o foco da SCI. Os negócios da Sanmina estavam voltados principalmente para telecomunicações, um setor que teve uma queda significativa durante o ano de 2002.

				testes e suprimento de encomendas
2002	Lifestream Technologies	EUA	Acordo para fabricação do Monitor de Colesterol Lifestream	Fabricação de pequenos cartões para monitoramento de colesterol
2002	Viking Components Inc.	EUA (Califórnia)	Acordo para formação da Divisão de Sistemas Modulares, combinação entre a InterWorks, uma subsidiária da Sanmina-SCI, com a Viking Components Inc.	
2002	Guarda Nacional Armada da Carolina do Norte	EUA (Carolina do Norte)	Acordo para que a divisão de Defesa e Aeroespacial da Sanmina-SCI fabricasse sistemas de comunicações para o Comando de Defesa de Mísseis da Guarda Nacional Armada da Carolina do Sul. O design dos equipamentos <sup>80</sup> , de alta tecnologia, foi feito pelos engenheiros da Sanmina-SCI.	
2002	Storage Technology Corp.	EUA (Louisville, Colorado)	Acordo para fornecimento de PCI e serviços de introdução de novos produtos para a Storage. O contrato deveria contribuir para que a Sanmina-SCI diversificasse seu portfólio, que estava bastante concentrado no mercado de comunicações.	
2002	Ciena Corp.	EUA (Linthicum, Maryland, EUA)	Acordo com a Ciena Corp. para gerenciar os serviços relacionados a montagem de Introdução de Novos Produtos. Sob o acordo, a Sanmina-SCI criou um centro de INP próximo à unidade Linthicum, da Ciena, para fornecer serviços de montagem de eletrônicos, incluindo design, processos e serviços de engenharia de testes, bem como a de funcionários da Ciena pela Sanmina, além do aluguel de planta de manufatura da companhia rede tradicional de manufatura de INP e serviços de testes. O acordo inclui a incorporação.	
2002	Umachines Inc.	EUA (Pasadena, Califórnia)	Acordo de licenciamento de tecnologia e serviços de manufatura. A Sanmina adquiriu licença da Umachines para fabricar tecnologia de módulos de redes ópticas, e forneceria engenharia e manufatura por contrato de suporte à linha de produtos ópticos da Umachines.	Módulos de redes ópticas
2002	Altamar (subsidiária da Ditech Communications Corp.)	EUA (Mountain View, Califórnia)	Acordo para que a Sanmina-SCI forneça serviços de manufatura e testes para a linha óptica da Altamar.	
2002	High Connection Density Inc. (HCD),	EUA (Sunnyvale, Califórnia)	Acordo para licenciamento de uma tecnologia da High Connection Density Inc, a RDRAN NexMod, que é uma solução de memória que facilita o design de PCIs.	Soluções de alta frequência através de

<sup>80</sup> Conhecidos como Operações Táticas de Sistemas Centrais de Intercomunicação, os equipamentos fornecem soluções de comunicações para centros de operações táticas móveis ou fixas nos centros de controle de tráfego aéreo e centros de radares e lançamento de mísseis.

				embalagens de eletrônicos avançados e tecnologias de conexão
2002	Siemens A.G.	Alemanha	Acordo para aquisição de três operações de manufatura da divisão de Redes de Informação e Comunicação da Siemens, na Europa	Montagem final de sistemas e operações de testes
2002	Corrigent SystEMS	EUA (San Jose, Califórnia)	Acordo para que a Sanmina-SCI dê suporte à entrega comercial de uma das linhas de produtos da Corrigent.	Produtos Ópticos
2003	Tellabs	EUA	Acordo para a fabricação dos produtos norte-americanos da Tellabs, que demitiu cerca de 325 funcionários	
2003	Fujitsu Microelectronics America, Inc.	EUA (Sunnyvale, Califórnia)	Acordo para o desenvolvimento de soluções que empregam circuitos integrados de sensor biométricos da Fujitsu. A Sanmina-SCI realizaria o design e desenvolveria as soluções de sistemas injeção esta capacitação autenticada criada pela Fujitsu.	
2003	United Parcel Services Inc.	EUA (Atlanta, Geórgia)	Acordo para que a UPS fornecesse serviços de logística global para os clientes da Sanmina-SCI, que tinha o objetivo de reduzir os níveis de inventário, melhorar a entrega das encomendas e cortar custos fixos <sup>81</sup> .	Cadeia de Suprimento e Logística
2003	Advanced Micro Devices Inc / Newisys Inc.	EUA (Sunnyvale, Califórnia) / EUA (Austin, Texas)	Acordo para fabricação de 500 servidores para uma companhia start-up da AMD, a Newisys Inc <sup>82</sup> .	
2003	LG Electronics, fabricante de produtos digitais	Coréia	Acordo de licenciamento para que a Divisão DMC da LG fabricasse PCIs utilizando uma tecnologia patenteada pela Sanmina-SCI, a “Buried Capacitance”.	
2004	Advanced Micro Devices (AMD)	EUA (Sunnyvale, Califórnia)	Acordo para a fabricação uma ampla gama de servidores para a AMD	
2004	Kailight Photonics	EUA (Dallas, Texas)	Parceria para design, industrialização, manufatura e comercialização da linha de produtos de regeneração de sinais ópticos. O projeto recebeu US\$ 1 milhão de investimentos da Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Binacional Israel-EUA.	Tecnologia de conversão de sinais ópticos

<sup>81</sup> Segundo o presidente da UPS, a empresa tem um alcance global maciço, que pode dar suporte aos requerimentos de distribuição e logística da Sanmina-SCI sem a necessidade de que esta invista em infraestrutura adicional.

<sup>82</sup> Analistas acreditavam que apesar de o contrato com a Newisys ser pequeno, permitiria que a Sanmina-SCI aprimorasse suas capacitações para server o mercado de computadores.

2004	Renal Solutions, Inc.	EUA (Warrendale, Pennsylvania)	Acordo para fabricação de uma sistema de Hemodiálise da Renal em Huntsville (Alabama), EUA.	Dispositivos médicos
2004	Boeing	EUA (Chicago)	Acordo para desenvolvimento de um Programa de Arquitetura para a unidade da Boeing em Arizona.	
2004	Everett Charles Technologies (ECT)	EUA	Acordo para aquisição de sistemas de testes de alta velocidade FLYING PROBE da ECT.	
2004	Overland Storage Inc.	EUA (San Diego, Califórnia)	Acordo para fabricação de dispositivos de proteção de dados para a Overland.	
2004	Meriton Networks	Canadá (Ottawa)	Acordo para fornecimento de serviços, desde o design óptico e engenharia, até a fabricação, montagem, integração e testes para a Merion.	
2004	Ballard Power Systems	Canadá (British Columbia)	Acordo de vendas, marketing e desenvolvimento de produto, através do qual as empresas trabalhariam para comercializar e vender sistemas de energia baseados em células combustíveis para a indústria de telecomunicações.	
2005	QuVIS	EUA (Topeka, Kansas)	Acordo para fornecimento de serviços de manufatura para a QuVIS, para que esta consiga suprir a crescente demanda do Mercado de cinema digital.	
2005	DuPont Electronic Technologies	EUA (Danville, Califórnia)	Acordo de licenciamento para que a DuPont utilizasse uma tecnologia desenvolvida pela Sanmina, para utilização em PCIs nos mercados de telecomunicações, computação e militar	

Fonte: Elaboração própria, GEEIN, com base em informações obtidas nas reportagens do banco de dados Info Trac, nos Relatórios Anuais da empresa, disponíveis em <http://www.shareholder.com/sanm/annuals.cfm>. Acesso em julho 2006

#### Quadro 14: Principais Desinvestimentos – Sanmina-SCI

Ano	Tipo de Desinvestimento/ Número de funcionários (se divulgado)	Região	Atividade	Motivos Alegados
2001	Fechamento de planta / Demissão de 175 funcionários	Austin, Texas, EUA	Fabricação de PCI.	Queda na demanda
2001	Demissão de 92 funcionários	Piano e Richardson		Queda na demanda
2001	Demissão de 288 funcionários	Carrollton	Sistemas de Cabos (fibras ópticas)	
2001	Demissão de 340 funcionários	Phoenix	Fabricação de PCI	Queda na demanda
2001	Fechamento de plantas / Demissão de 265 funcionários	Derry e Hudson		Reestruturação (redução da capacidade na América Anglo-

				Saxônica)
2002	Fechamento de planta / Demissão de 400 funcionários	Heerenveen <sup>83</sup> , Holanda	Fabricação de computadores pessoais.	Transferência das operações para o Leste Europeu
2002	Fechamento de planta / Demissão de 130 funcionários	Blanchardstown, Dublin, Irlanda		Transferência das operações para uma fábrica maior, em Fermoy, condado de Cork.
2002	Fechamento de planta / Demissão de 440 pessoas	Augusta, EUA	Centro óptico.	
2002	Fechamento de planta / Demissão de 450 funcionários	Derry, New Hampshire, EUA		Más condições econômicas
2002	Fechamento de planta / Demissão de 500 funcionários	Irvine, Escócia		
2002	Fechamento de planta / Demissão de 350 funcionários	Ontario, Canada	Fabrica de PCI	Queda na demanda por produtos de alta tecnologia
2002	Fechamento de planta / Demissão de 68 funcionários	Centro Global de Pesquisa do Triangle Park	Fabricação de backplanes para clientes como a IBM.	
2003	Demissão de 300 funcionários	Finlândia		Más condições econômicas
2003	Fechamento de planta	Tikkakoski		Más condições econômicas
2003	Fechamento de planta / Demissão de 100-150 funcionários	Augusta, ME	L	
2004	Fechamento de planta / Demissão de 490 funcionários	Wilmington, Massachussets		Reestruturação das operações <sup>84</sup>
2005	Fechamento de planta / Demissão de 400 funcionários	Toledo, Espanha		
2005	Fechamento de planta / Demissão de	Westbrook, Maine,	Enclosures	

<sup>83</sup> A fabrica de Heerenveen havia sido aberta em 1988, quando o setor de computadores pessoais estava em alta.

<sup>84</sup> Fechamento de operações no Oeste Europeu e na América Anglo-Saxônica, e expansão das unidades no Leste Europeu, Ásia e América Latina.

	300 funcionários	Nova Inglaterra		
2005	Demissão de 67 funcionários	Haukipudas, Finlândia		

Fonte: Elaboração própria, GEEIN, com base em informações obtidas nas reportagens do banco de dados Info Trac, nos Relatórios Anuais da empresa, disponíveis em <http://www.shareholder.com/sanm/annuals.cfm>. Acesso em julho 2006.

### Quadro 15: Principais Acordos e Aquisições – Celestica

Ano	Empresa envolvida	País de origem	Descrição do Acordo	Segmento de Negócios
2001	Lucent	EUA (Murray Hill, Nova Jersey)	Acordo de 5 anos para fornecimento de manufatura/ Aluguel de uma planta da Lucent em Oklahoma e aquisição de outra, em Columbia (Ohio), nos EUA	
2001	Avaya	EUA (Basking Ridge, Nova Jersey)	Acordo de 5 anos para fornecimento de manufatura/ Aquisição de fábricas em Denver, EUA e em Saumur França) e de planta de reparos (EUA). Adição de 1400 funcionários.	Placas de Circuito Impresso e outros.
2001	Sagem	França	Acordo de 3 anos para fabricação de 40% dos celulares da Sagem / Aquisição de fábrica na República Tcheca	Telefones Móveis
2001	GenRad	EUA (Westford, Massachusetts)	Licenciamento para que a Celestica utilize o software SFDM da GenRad em sua fábrica na Tailândia, com vistas a expandir a utilização para todas as fábricas	
2001	E4eNet.com Inc.	EUA	Parceria para desenvolvimento das tecnologias de engenharia e4eNet B2B	
2001	PartMiner Inc.	EUA (Melville, Nova York)	Acordo para manufatura de componentes eletrônicos.	
2001	Motorola	EUA	Acordo de 3 anos para manufatura de produtos sem-fio do segmento de telecomunicações/ Aquisição de plantas em Dublin, na Irlanda e no estado de Iowa, nos EUA. Adição de 1200 empregados.	
2001	Omni	Cingapura	Aquisição de planta de manufatura.	
2001	Primetech	EUA	Aquisição de planta de manufatura.	

2002	NEC	Japão	Acordo 5 anos para subcontratação <sup>85</sup> e aquisição de 2 plantas de produção de dispositivos de comunicações de fibra-óptica, em Miyagi e Yamanashi	
2002	Palm Inc.	EUA	Acordo de subcontratação das operações globais de reparos e logística reversa. Sob o acordo, a Celestica irá realizar reparos sob garantia e sem garantia, gerenciar toda a logística dos produtos da marca Palm na América, Europa, Oriente Médio/África e Ásia.	Equipamentos Eletrônicos
2002	Corvis	EUA	Acordo de manufatura sob o qual a Celestica se torna a fabricante exclusiva dos produtos de redes ópticas terrestres e de equipamentos da Corvis <sup>86</sup> .	Redes Ópticas
2002	Silicon Sensing SystemEMS (fabrica dispositivos de sensores para a Segway Human Transporter, da Segway Corporatin)	Inglaterra (Plymouth)	Contrato para a Celestica fabricar dispositivos para a Silicon <sup>87</sup> .	

<sup>85</sup> Por este acordo, além da manufatura, a Celestica deveria se responsabilizar pela gerência da cadeia de fornecimento, sub-montagem, montagem final, integração e testes para uma ampla gama de equipamentos de suporte principal e placas de acesso. As unidades adquiridas estão engajadas no desenvolvimento e manufatura de sistemas avançados de transmissão óptica, bem como acesso a sistemas de redes. Aproximadamente 1200 funcionários especialistas em manufatura e suporte, incluindo 800 da operação da NEC em Miyagi e 400 de Yamanshi, irão se juntar à Celestica.

<sup>86</sup> A Corvis começou imediatamente a transição de suas capacidades de manufatura para a Celestica, o que oferece à última oportunidade de aperfeiçoar suas capacidades em manufatura, melhorar a flexibilidade total desta atividade e reduzir custos. A Corvis planeja manter certas operações críticas de manufatura nos EUA, MD, principalmente para dar suporte à introdução de novos produtos, montagem final, integração de sistemas e capacitações em testes

<sup>87</sup> Por meio deste contrato, a Celestica intensificou sua atuação nos mercados industrial e de eletrônicos de consumo. Por mais de um ano, a empresa ajudou no design para montagem de placas de circuito impresso para a Silicon Sensing SystemEMS. O gerente da Celestica disse que a empresa teve muito envolvimento com o design inicial da Silicon Sensing, e que isso ajudou a formar uma parceria mais estratégica. Além de placas de circuito impresso, a Celestica forneceu à Silicon Sensing trabalho de sub-montagens para o giroscópio de silício desenvolvido na planta da empresa em Kidsgrove, Inglaterra. O esforço é parte de uma tendência na indústria EMS de estabelecer parcerias com as OEM para serviços de design. O contrato com a Silicon também ajudou a Celestica a diversificar sua gama de produtos, reduzindo significativamente sua exposição a telecomunicações. Existem muitos esforços sendo feitos em toda a indústria EMS para conseguir outras oportunidades diferentes de produtos de telecomunicações e redes.

2003	Vicor	EUA	Acordo para a produção da chips (toda a família de chips V * I da Vicor)	
2003	Advanced Micro Devices (AMD)	EUA (Sunnyvale, Califórnia)	Acordo para fornecimento configurações de servidores BAREBONES para fornecedores de soluções.	
2003	IBM	EUA	Acordo para que a Celestica auxilie no design e fabricação de dispositivos eletrônicos de monitoração para o mercado automotivo (AFTERMARKET)	
2003	FedEx, Kuenhe & Nagel e Panalpina (third-party logistics providers, as "3PLs")	EUA, Suíça	Acordo para que a Celestica agregue habilidades de distribuição para a cadeia de fornecimento, como gerência de frete, ACUMEM de transporte e operações de armazenagem	
2003	Agere SystEMS (tmb envolvendo a Agilent Technologies e a Exar Corp.)	EUA (Pennsylvania)	Sob o acordo, a Agere irá unir seus componentes de rede com soluções da Exar Corp. e da Agilent para produzir designs de referência para algumas linhas de seus produtos. A Celestica irá, em seguida, "validar" as plataformas de referência do hardware, cujos designers podem implementar ou padronizar para suas aplicações particulares.	
2003	Manufacturer's Services Ltd. (MSL),	EUA	Aquisição para criar uma base de clientes mais diversificada e aumentar a receita da Celestica. A empresa é também é uma firma SEM.	
2003	Lynx Photonic Networks	EUA (Califórnia)	Acordo para fazer a operação de montagem e sub-montagens do chip Photon PCSS da Lynx. Os serviços de embalagem óptica da Celestica dariam suporte às plataformas da Lynx e à sua transição para produção de grandes volumes.	Sub-sistemas ópticos e de comunicação
2003	Advanced Micro Devices (AMD)	EUA (Sunnyvale, Califórnia)	Acordo para produção de uma linha de servidores BAREBONES customizáveis, baseados no mais recente processo da AMD.	Chips eletrônicos
2004	ReliOn	EUA (Spokane, Washington)	Acordo para que a Celestica fabrique os produtos de células combustíveis da ReliOn.	
2004	D&H Distributing	EUA	Acordo para que a D&H venda produtos gráficos da Celestica para fabricantes de sistemas e pequenas e médias OEM na América Anglo-Saxônica. Com isso, a Celestica consegue expandir seu alcance no mercado de fabricantes	

			de sistemas.	
2005	Ramnish Electronics <sup>88</sup>	India (Hyderahad)	Acordo para a aquisição da Ramnish.	.
Fonte: Elaboração própria, GEEIN, com base em informações obtidas nas reportagens do banco de dados Info Trac, nos Relatórios Anuais da empresa, disponíveis em <a href="http://www.celestica.com/investor/AnnualReport.asp">http://www.celestica.com/investor/AnnualReport.asp</a> . Acesso em julho 2006.				

### Quadro 16: Principais Desinvestimentos – Celestica

Ano	Tipo de Desinvestimento/ Número de funcionários (se divulgado)	Região	Atividade	Motivos Alegados
2001	Demissão de 55 funcionários	Raleigh	Fábrica de PCBs	Reestruturação para corte de custos
2002	Demissão de 500 funcionários	Fábrica de Kidsgrove, na Inglaterra		Reestruturação
2002	Demissão de 200 funcionários	Dublin, Irlanda.		Reestruturação <sup>89</sup> .
2004	Demissão de 205 funcionários	Little Rock, EUA	Serviços pós-vendas que incluem reparos	Perda de um cliente que escolheu outro

<sup>88</sup> Fornecedora de design, introdução de novos produtos, montagem de placas de circuito impresso e serviços de montagem de sistemas para os mercados doméstico e internacional. A empresa atua nos setores de tecnologia da informação, automotivo, eletrônicos de energia e eletrométicos.

<sup>89</sup> Em agosto de 2002, muitas companhias EMS fecharam ou planejavam fechar plantas com baixa utilização na Inglaterra, França, Alemanha, Irlanda, Holanda e Escócia, para reduzir as despesas com operações, disse Michael Hannon, um consultor da MHM Bussiness Development Services de Ayr, Escócia. O maior número de fechamento de plantas foi na Irlanda e no Reino Unido. A Flextronics anunciou que eliminaria 4405 empregos naquele ano. A Sanmina-SCI deveria fechar sua planta em Irnive, na Escócia, o que afetaria 500 empregados, e também sua planta em Heerenveen, nos Holanda, afetando 400 trabalhadores. A consolidação de plantas e reduções de empregados são partes das despesas de reestruturação de US\$600 milhões anunciadas para a segunda metade do ano de 2002. Para o ano, analistas esperavam que as fornecedoras EMS gastassem entre US\$1.3 bilhões e US\$1.4 bilhões em despesas de reestruturação, comparado com os US\$2.5 bilhões em 2001. Alguns estudiosos da área viam os problemas das EMS na Europa como resultado direto da preferência destas empresas em fabricar produtos em regiões de custos mais baixos da Ásia, especialmente a China. Outros citam a crise econômica, que pressionou o crescimento das receitas das fornecedoras EMS na Europa e nos EUA.

			e manutenção, processamento de produtos devolvidos e distribuição.	fornecedor de serviços no Texas <sup>90</sup>
2004	Venda da divisão Power SystemS para a C&D Technologies <sup>91</sup> .		Fontes de energias (power supplies)	
2005	Demissão de 420 funcionários / Fechamento de planta	Salem, New Hampshire, EUA	Planta de manufatura	
2005	Demissão de 800 funcionários / Fechamento de planta	Fort Collins, Colorado, EUA		Plano de consolidação
Fonte: Elaboração própria, GEEIN, com base em informações obtidas nas reportagens do banco de dados Info Trac, nos Relatórios Anuais da empresa, disponíveis em <a href="http://www.celestica.com/investor/AnnualReport.asp">http://www.celestica.com/investor/AnnualReport.asp</a> . Acesso em julho 2006.				

<sup>90</sup> Celestica Inc. of Toronto is shutting down its Little Rock site as part of a worldwide restructuring plan that the company began early last year following disappointing year-end 2004 results. In the restructuring, the electronics manufacturing services company will lay off some 5,000 of its more than 46,000 worldwide employees

<sup>91</sup> Os produtos da divisão Power SystemS eram vendidos numa base direta a grandes OEM de computadores e comunicações. Esta aquisição proporcionará uma oferta de produtos mais ampla à C&D, além de acesso a um maior grupo de clientes OEM e a recursos de engenharia de custos mais baixos na China.

### Anexo 3

Principais clientes das empresas (em ordem alfabética).

**Quadro 17 - Flextronics<sup>92</sup>**

<b>Principais Clientes</b>	<b>País de Origem</b>	<b>Produtos Finais</b>
Alcatel AS	França	Telefone celular, acessórios e infraestrutura de telecomunicações
Casio Computer Co., Ltd.	Japão	Produtos eletrônicos de consumo
Dell Computer Co. Ltd.	EUA	Computadores pessoais de mesa e servidores
Ericsson Telecom AB	Suécia	Sistemas de telecomunicações e infraestrutura GSM
Hewlett-Packard Company	EUA	Impressoras a jato de tinta e dispositivos de armazenagem
Microsoft Corporation	EUA	Periféricos de computadores e produtos eletrônicos de consumo (jogos)
Motorola, Inc	EUA	Set-top boxes e infraestrutura de telecomunicações
Siemens AG	Alemanha	Telefone celular e infraestrutura de telecomunicações
Sony-Ericsson	Inglaterra	Telefone celular e acessórios
Telia Companies	Suécia	Design, instalação e manutenção de redes e comunicações
Xerox Corporation	EUA	Equipamento de escritório e componentes

Fonte: Relatórios Anuais da empresa, disponíveis em <http://www.flextronics.com/Investors/annualReportSEC.asp>. Acesso em mar. 2006.

<sup>92</sup> Nos últimos anos, as vendas para os dez principais clientes da Flextronics têm representado uma porcentagem significativa das vendas da empresa. Em 2005, 2004, 2003 e 2002, os 10 principais clientes foram responsáveis por aproximadamente 62%, 64%, 67% e 64% das vendas, respectivamente. Durante os anos fiscais de 2003, 2004 e 2005, os maiores clientes da empresa foram a Hewlett-Packard e a Sony Ericsson, responsáveis por aproximadamente 12% e 11% das vendas em 2003, respectivamente, 12% cada, em 2004 e 10% e 14%, respectivamente, em 2005. No ano fiscal de 2002, o maior cliente foi a Ericsson, com 15% das vendas da Flextronics. Nenhum outro cliente foi responsável por mais que 10% das vendas da empresa nos anos fiscais de 2003, 2004 e 2005.

**Quadro 18 – Sanmina-SCI<sup>93</sup>**

<b>Principais Clientes</b>	<b>País de Origem</b>	<b>Produtos Finais</b>
Alcatel AS	França	Telefone celular, acessórios e infra-estrutura de telecomunicações
Applied Materials, Inc.	EUA	Produtos e serviços para a indústria de semicondutores.
EchoStar Communications Corporation	EUA	Produtos e serviços televisivos.
Hewlett-Packard Company	EUA	Impressoras a jato de tinta e dispositivos de armazenagem
IBM	EUA	Servidores, softwares, sistemas de impressão
Philips Electronics	Holanda	Eletrônicos de consumo
Lenovo Group, Ltd.	EUA	Computadores
LSI Logic Corporation	EUA	Sistemas de armazenagem e semicondutores
Nokia Corp.	Finlândia	Equipamentos para telefonia móvel e infraestrutura para redes
Nortel Networks	Canadá	Computadores, telefones móveis, equipamentos de rede.
Roche Diagnostics Operations, Inc.	EUA	Produtos farmacêuticos
Siemens AG	Alemanha	Telefone celular e infra-estrutura de telecomunicações
Ericsson	Suécia	Telefone celular e acessórios
Tellabs, Inc.	EUA	Sistemas e serviços de rede e comunicações

Fonte: Relatórios Anuais da empresa, disponíveis em [http://www.shareholder.com/sanm/downloads/Sanmina-Sci\\_Prospectus2005.pdf](http://www.shareholder.com/sanm/downloads/Sanmina-Sci_Prospectus2005.pdf). Acesso em ago. 2006.

<sup>93</sup> A parcela da receita representada pelos dez maiores clientes da Sanmina-SCI nos anos de 2003, 2004 e 2005 representaram cerca de 68.5%, 69.3% e 63.9%, respectivamente. Em 2005, só a IBM representou mais de 10% das vendas da empresa. Em 2004, a IBM e a HP representaram 28.4% e 12% das vendas da Sanmina-SCI, respectivamente.

**Quadro 19 – Celestica<sup>94</sup>**

<b>Principais Clientes</b>	<b>País de Origem</b>	<b>Produtos Finais</b>
Avaya	EUA	Serviços e sistemas de comunicações
Cisco Systems	EUA	Equipamentos de rede e comunicações
EMC	EUA	Serviços e sistemas de armazenagem
Hewlett-Packard	EUA	Impressoras a jato de tinta e dispositivos de armazenagem
IBM	EUA	Servidores, softwares, sistemas de impressão
Lucent Technologies	EUA	Equipamentos para telecomunicações
Motorola	EUA	Set-top boxes e infra-estrutura de telecomunicações
NEC	Japão	Equipamentos para telecomunicações
Sun Microsystems	EUA	Softwares, servidores, sistemas de armazenagem
Fonte: Relatórios Anuais da empresa, disponíveis em <a href="http://www.celestica.com/investor/AnnualReport.asp">http://www.celestica.com/investor/AnnualReport.asp</a> . Acesso em ago. 2006		

<sup>94</sup> Durante 2004 e 2005, os dois maiores clientes da Celestica, a Cisco Systems e a IBM, representaram mais de 10% da receita total, cada um. No agregado, a porcentagem da receita total que representaram foi de cerca de 26% em 2004, e 27% em 2005. Em 2003, além da Cisco Systems e da IBM, a Lucent Technologies e a Sun Microsystems também representaram mais de 10% da receita total, cada um. A parcela da receita representada pelos dez maiores clientes da empresa nos anos de 2003, 2004 e 2005 representaram cerca de 73%, 65% e 63%, respectivamente.

## **Anexo 4**

Atividades realizadas pelas unidades das empresas em cada país.

### **FLEXTRONICS**

#### **África (1)**

##### África do Sul

Randburg: Serviços de Design

#### **Ásia (25)**

Escritório Principal da região Ásia-Pacífico: China (Hong Kong)

Escritório Principal da Corporação: Cingapura

##### China

Changzhou, Jiangsu : *Enclosure*

Dongguan : Sistemas de *Enclosure*, Plásticos, Montagem de PCI, Chapa de Metal

Doumen: Parque Industrial

Gongming: Plásticos

Guangzhou: Serviços de design

Nanjing: Operação Regional de Manufatura, Grupo de Produtos ODM

Quingdao: Sistemas de *Enclosure*, Plásticos, Chapa de Metal

Shajing: Sistemas de *Enclosure*, Plásticos

Shangai: Regional Manufacturing Operation

Shenzhen: *Enclosure* Systems, Design Services

Xixiang: Regional Manufacturing Operation, Plastics

Zhuhai: PCB Fabrication

Hong Kong (Tsuen Wan): Asia Pacific Headquarters

##### Índia

Bangalore: Regional Manufacturing Operation

##### Japão

Aichi: Regional Manufacturing Operation

Okaya: Design Services

##### Coréia

Gunpo: ODM Products Group

##### Malásia

Melaka: Regional Manufacturing Operation

Penang: Regional Manufacturing Operation

Senai: Regional Manufacturing Operation, Plastics

Shah Alam: Regional Manufacturing Operation, Design and Engineering, Plastics

Tampoi: Regional Manufacturing Operation, Plastics

##### Cingapura

Cingapura: Corporate Headquarters, Regional Manufacturing Operation, Design Services, Network Services

##### Taiwan

Taipei: *Enclosure* Systems, Design Services

#### **América (18)**

Escritório Principal na América: EUA (San Jose, California)

Canadá

Montreal: Regional Manufacturing Operation, Product Introduction Center  
Ottawa: Design Services

EUA

Califórnia

San Diego: Design Services, ODM Products Group  
San Jose: Americas Headquarters, Regional Manufacturing Operation, Design Services  
Semiconductor

Illinois

Elk Grove: *Enclosure Systems*

Massachusetts

Boston: Plastics

Minnesota

Northfield: PCB Fabrication, Flexible Circuits and Materials

Carolina do Norte

Raleigh: Technology Campus, Test Development

Oregon

Hillsboro: Design Services

Tennessee

Memphis: Logística

Texas

Dallas: Technology Campus  
Houston: Interconnect Operation

México

Aguascalientes: Regional Manufacturing Operation  
Guadalajara: Paque Industrial

Brasil

Manaus: Regional Manufacturing Operation  
Resende: Regional Manufacturing Operation  
São Paulo: PCB Fabrication  
Sorocaba: Industrial Park, Network Services

**Europa (45)**

Escritório Principal na Europa: Áustria (Vienna)

Áustria

Althofen: Regional Manufacturing Operation, Design Services  
Vienna: Europe Headquarters

República Tcheca

Brno: Serviços de Design

Dinamarca

Skive: Regional Manufacturing Operation

Finlândia

Haapajärvi: *Enclosure Systems*  
Kuopio: ODM Products Group  
Oulainen: *Enclosure Systems*

Oulu: ODM Products Group  
Sievi: *Enclosure Systems*

França

Montilliers: Design Services, *Enclosure Systems*.  
Saint Etienne: Regional Manufacturing Operation

Alemanha

Boeblingen: PCB Fabrication.  
Paderborn: Regional Manufacturing Operation, Design Services.

Hungria

Nyíregyháza, East Hungarian Industrial Park (EHIP): Parque Industrial, Plásticos  
Sárvár-Zalaegerszeg, West Hungarian Industrial Park (WHIP): Parque Industrial, Plásticos  
Tab: Parque Industrial, Plásticos

Irlanda

Cork: Regional Manufacturing Operation, Logistics.  
Dublin: Logistics  
Limerick: Logistics  
Shannon: Logistics  
Tullamore: Enclosure Systems, Plastics.

Israel

Eilat: Design Services  
Migdal-Haemek: Regional Manufacturing Operation.  
Tel Aviv - Design Services.

Itália

Milan: Design Services  
Treviso: Design Services

Países Baixos:

Venray: Regional Manufacturing Operation, Logistics.

Noruega

Oslo: Regional Manufacturing Operation, Network Services.

Polônia

Gdansk: Industrial Park

Suécia

Gothenburg: Design Services  
Kalmar: Design Services  
Karlskrona: Regional Manufacturing Operation, Design Services.  
Linköping: Design Services  
Stockholm: Design Services

Suíça

Baar: ODM Products Group

Ucrânia

Kiev: Software Development  
Vinnitsa: Software Development

Reino Unido

Irlanda do Norte  
Belfast: Design Services

(Fonte: <http://www.flextronics.com/Contacts/GlobalLocations/GlobalLocations.asp>. Acesso em nov. 2005.)

## **SANMINA-SCI**

### **ÁSIA:**

#### **Design & ODM**

Yasu, Japan  
Shenzhen, China - PCBA & System Assembly; Enclosure  
Kunshan, China - PCBA & System Assembly  
Ma'alot, Israel - System Assembly

#### **Fabricação de Placa de Circuito Impresso**

Singapore  
Wuxi, China  
Kuching, East Malaysia

#### **Backplanes – Placa-mãe**

Shenzhen, China  
Kunshan, China

#### **Cabos - Cables**

Kunshan, China

#### **Enclosures -**

Shenzhen, China Suzhou, China

#### **Soluções Óticas – Optical Solutions**

Singapore

#### **Módulos de Memória - Memory Modules**

Nenhum

#### **PCBA & System Assembly**

Batam, Indonesia  
Kunshan, China  
Pathum Thani, Thailand  
Shenzhen, China  
Singapore  
Lod, Israel  
Ma'alot, Israel

#### **Maquinário de Precisão**

Ma'alot, Israel

#### **Logística/ Reparos Pós-Manufatura e Garantia**

Kunshan, China  
Pathum Thani, Thailand  
Penang, Malaysia  
Shenzhen, China  
Singapore  
Suzhou, China  
Lod, Israel  
Ma'alot, Israel

#### **Introdução de Novos Produtos**

Batam, Indonesia  
Kunshan, China  
Shenzhen, China

Singapore  
Suzhou, China  
Yasu, Japan  
Lod, Israel  
Ma'alot, Israel

**Américas:**

**Design & ODM**

Allen, Texas  
Calgary, Canada  
Huntsville, Alabama  
San Jose, California  
Toronto, Canada

**Fabricação de Placa de Circuito Impresso**

Costa Mesa, California  
Owego, New York  
Phoenix, Arizona  
San Jose, Califórnia

**Backplanes** Guadalajara, Mexico

Plano, Texas  
San Jose, California  
Woburn, Massachusetts

**Cables**

Monterrey, Mexico  
San Jose, California

**Enclosures**

Campinas, Brazil  
Clinton, North Carolina  
Fremont, California  
Guadalajara, Mexico  
Toronto, Canada  
Turtle Lake, Wisconsin

**Soluções Óticas**

Allen, Texas  
Montreal, Canadá

**Módulos de Memória**

Rancho Santa Margarita, California

**Soluções Óticas – Optical Solutions**

Allen, Texas  
Montreal, Canadá

**PCBA & System Assembly**

Allen, Texas  
Apodaca, Mexico  
Campinas, Brazil  
Fountain, Colorado  
Guadalajara, Mexico  
Huntsville, Alabama  
Kanata, Canada  
Kenosha, Wisconsin  
Montreal, Canada  
Manchester, New Hampshire  
Rapid City, South Dakota

### **Maquinário de Precisão**

Austin, Texas  
Kanata, Canada  
Livermore, California  
Newark, California  
Turtle Lake, Wisconsin

### **Logística/ Reparos Pós-Manufatura e Garantia**

Allen, Texas  
Campinas, Brazil  
Guadalajara, Mexico  
Huntsville, Alabama  
Kenosha, Wisconsin  
Manchester, New Hampshire  
Montreal, Canada  
Owego, New York  
Rapid City, South Dakota  
Research Triangle Park, North Carolina  
San Jose, California  
Toronto, Canada  
Turtle Lake, Wisconsin  
Woburn, Massachusetts

### **Introdução de Novos Produtos**

Allen, Texas  
Apodaca, México  
Campinas, Brazil  
Costa Mesa, California  
Fountain, Colorado  
Guadalajara, México  
Huntsville, Alabama  
Kanata, Canada  
Kenosha, Wisconsin  
Manchester, New Hampshire  
Montreal, Canada  
Owego, New York  
Phoenix, Arizona  
Rapid City, South Dakota  
Salt Lake City, Utah  
San Jose, California  
Toronto, Canada  
Woburn, Massachusetts

### **Europa:**

### **Design & ODM**

Greenock, Scotland, UK - Cables  
Haukipudas, Finland - PCBA & System Assembly; Product Design.  
Kista, Sweden - New Product Introduction  
Miskolc, Hungary - enclosure  
Toledo, Spain - PCBA & System Assembly

### **Fabricação de Placa de Circuito Impresso**

Karlsruhe, Germany

### **Backplanes**

Örnsköldsvik, Sweden

### **Cables**

Greenock, Scotland, UK

### **Enclosures**

Forserum, Sweden  
Lisburn, Northern Ireland  
Kista, Sweden  
Miskolc, Hungary  
Salo, Finland

### **Módulos de Memória**

Cherbourg, France

### **Soluções Óticas**

Örnsköldsvik, Sweden

### **PCBA & System Assembly**

Cherbourg, France  
Fermoy, Ireland  
Greenock, Scotland, UK  
Gunzenhausen, Germany  
Haukipudas, Finland  
Kista, Sweden  
Örnsköldsvik, Sweden  
Székesfehérvár, Hungary  
Tatabánya, Hungary  
Toledo, Spain

### **Maquinário de Precisão**

Nenhum

### **Logística/ Reparos Pós-Manufatura e Garantia**

Cherbourg, France  
Fermoy, Ireland  
Greenock, Scotland, UK  
Gunzenhausen, Germany  
Haukipudas, Finland  
Lisburn, Northern Ireland  
Örnsköldsvik, Sweden  
Tatabánya, Hungary  
Toledo, Spain

### **Introdução de Novos Produtos**

Cherbourg, France  
Fermoy, Ireland  
Forserum, Sweden  
Gunzenhausen, Germany  
Haukipudas, Finland  
Karlsruhe, Germany  
Kista, Sweden  
Lisburn, Northern Ireland  
Miskolc, Hungary  
Örnsköldsvik, Sweden  
Salo, Finland  
Székesfehérvár, Hungary  
Tatabánya, Hungary  
Toledo, Spain

## **CELESTICA**

**Ásia**

#### China (7)

Dongguan (1999): Printed Circuit Assembly, Systems Assembly, and Surface Mount Assembly

Shatin, Hong Kong (1998): regional finance, logistics, and IT operations

Shanghai (1998): Printed Circuit Board Assembly for Computer / Computer peripheral and Telecommunication / Telecommunication peripheral products. Celestica Shanghai provides seamless, value-added services at every stage of the manufacturing process, from managing component procurement to assembling, testing and shipping final product.

Suzhou (2000): PCBA manufacturing and repair, specializing in computer and communications products.

Shanghai (Omni Plastics): mold design and fabrication, specialty and precision molding, finishing and secondary processes, sub-assemblies and turn-key project, warehousing and direct shipping on our customers' behalf.

Suzhou (Omni Plastics): mold design and fabrication, specialty and precision molding, finishing and secondary processes, sub-assemblies and turn-key project, warehousing and direct shipping on customers' behalf.

Xiamen (Omni Plastics): mold design and fabrication, specialty and precision molding, finishing and secondary processes, sub-assemblies and turn-key project, warehousing and direct shipping on our customers' behalf.

#### Malásia (3)

Johor Bahru: Printed Circuit Board Assembly, Repair services, Systems Assembly and Test

Kulim (1999): Printed Circuit Board Assembly, Repair services, Systems Assembly and Test

Johor Bahru (Omni Plastics): Plastic Injection Molded parts and components for electrical and electronics industries. The end-products for the electronics industry include computer workstations, servers, printers, scanner, hand phones and digital cameras.

#### Filipinas (1)

Cebu (1989): manufactures broadband transmission devices and sub assemblies (such as DSLAM, Routers, ADSL modems, mechanical and electrical design services); with a full complement of design, new product introductions and leading edge manufacturing capabilities.

#### Tailândia (1)

Laem Chabang (1999): Print Circuit Board Assembly, Electronic Board Assembly, Box Build Assembly and Test

Rayong (Omni Plastics):

#### Cingapura (4)

Woodlands: design and prototyping services. It also offers surface mount technology with fine-pitch CSP capabilities as well as automated optical inspection equipment for printed circuit and high-density board assembly. The site also specializes in systems assembly with configure-to-order and build-to-order direct ship capabilities and after-market services.

Serangoon North: specialize in pen cartridge assembly, as well as ink-fill and end-product packaging.

Ubi: specialize in pen cartridge assembly, as well as ink-fill and end-product packaging.

Cingapura (Omni Plastics):

#### Japão (3)

Gunma (2001): repair services, and focuses primarily on information technology (IT) and telecommunications products such as workstations, Personal Digital Assistants (PDAs), servers, and telecommunication base stations

Miyagi (2002): manufacture of complex optical networking products, including printed circuit assembly, systems integration, test and new product introduction

Tokyo (2000): is responsible for managing existing Japanese accounts, delivering design services, and managing Celestica's local supply chain.

#### América

##### EUA (12)

Arden Hills, Minnesota: engineering and test and also provides advanced packaging development

Austin, Texas: specializes in low volume production, new product introduction, repair, and systems assembly.

Charlotte, North Carolina: offers particular expertise in complex system assembly and integration, configuration-to-order, order management, and fulfillment directly to end-customers. The Charlotte facility is staffed with industry-trained engineers and supply-chain management professionals with more than 20 years of diverse product knowledge and manufacturing experience.

Dallas, Texas:

Denver, Colorado (2001): printed circuit assembly, systems assembly, and test services

Fontana, California: provides fulfillment services, including final stage assembly and pick and pack operations for peripherals. The site's fulfillment offering includes build-to-order configuration and distribution to channels. In addition, follow-on enhancement prototyping and new product introduction services are provided by Celestica's Fontana facility.

Fort Collins, Colorado (1997): Printed Circuit Assembly and System Assembly, and also has box build and test capabilities.

Little Rock, Arkansas (2001): telecommunication repair services, order fulfillment, warehousing, product returns processing, and call centre operations.

Mt.Pleasant, Iowa (2001): specializes in medium volume/medium mix printed circuit assembly, new product introduction, prototyping, RF design, functional test, and statistical processes and techniques

Raleigh, North Carolina: quick-turn prototyping and high-complexity, low to medium volume assembly. Raleigh offers a strong presence in a key research and development technology geography and functions as an integral part of Celestica's Customer Gateway Center strategy through its ability to provide for rapid new-product introduction and moderate volume manufacturing.

Salem, New Hampshire: complex fiber optics systems integration. Additional services include printed circuit assembly (PCA) prototyping, high mix printed circuit board assembly, and build-to-order system assembly manufacturing.

San Jose, California: Responsible for high-volume PCB Assembly, the Silver Creek facility also houses the ECM, Memory, and Gateway Divisions that specialize in NPI, NCI, and prototyping.

Canadá (1)

Toronto, Ontario: Electronic Manufacturing Services (EMS), Printed Circuit Assembly (PCA), system assembly, test, and design.

México (3)

Monterrey: PCBAs, Box/System Integration, Value Engineering, World Class Supply Chain, Materials Laboratory, Test Development, Direct Fulfillment and Repairs to the telecom, enterprise, automotive, aerospace, industrial and optics industries.

Queretaro (Omni Plastics): Omni provides injection moulded parts to the biggest home appliance industry manufacturer in Mexico. Also provides precision plastic moulded automotive parts to different customers and as a Plastic Division of Celestica we provides also precision moulded parts to electronic and telecommunications industry.

Reynosa

Parque Industrial Reynosa Sur: provides a wide range of low to medium volume electronics assembly and repair services and specializes in high mix assembly for customers in industrial, medical, communications and aerospace markets.

Parque Industrial Colonial: provides high volume, build-to-order and configure-to-order fulfillment services to customers in several market segments.

Porto Rico (1)

Aguadilla: Celestica's Puerto Rico facility specializes in automated manufacturing solutions, including assembly on high-speed automated lines. The site has strong technical capability in the areas of Six Sigma process control, automation, plastics, vision systems, ultrasonic welding, PLC programming and traceability systems. The site's skilled staff is experienced in installing, commissioning, operating and optimizing automated manufacturing lines on behalf of their customers. With ISO13485 medical certification, the Aguadilla facility has particular expertise in the integration of plastics, metals and electronics for such products as medical devices and printer consumables.

Inglaterra (1)

Telford (2000): repair services and Printed Circuit Assembly

## **Europa**

França (2)

Guerande: offers a range of cost-effective printed circuit assembly (PCA) and systems assembly to customers. The Guérande site has expertise in assembly, testing and field service repair of complex electronic and electromechanical systems.

Saumur (2001): specializes in build-to-order prototyping, medium volume Printed Circuit Assembly (PCA), test, configuration, and distribution services.

#### Irlanda

Galway: specializes in high-volume manufacturing and assembly on high-speed automated lines. The site has strong technical capability in the areas of automation, plastics, vision systems, ultrasonic welding, PLC programming and traceability systems. The site's skilled staff is experienced in designing, installing, commissioning, operating and optimizing automated manufacturing lines on behalf of their customers. With ISO13485 medical certification, Celestica's Galway site has particular expertise in the integration of plastics, metals and electronics for such products as medical devices and printer consumables

#### Itália

Vimercate (2000): Printed Circuit Board Assembly and Test.

#### Romênia

Oradea:

#### Espanha (2)

Barcelona: provides medium and high volume printed circuitboard assembly (PCA), new product introduction, product assembly and software load, product RMA/repair, as well as configure-to-order (CTO), global order fulfillment and distribution to many of the world's leading original equipment manufacturers (OEMs).

Valencia: has specific expertise in complex systems assembly, low-high mix printed circuit board assembly, and global order fulfillment. The site is a major logistics center for Europe and has several years of experience managing the intricate details of shipping products to worldwide markets. With robust integrated design, engineering and new product introduction (NPI) services, Celestica's Valencia facility enables customers to shorten the critical ramp-up time for new product introduction, and also provides a complete solution for European and global market requirements.

#### República Tcheca (2)

Rajecko (1999): Printed Circuit Assembly, Full Systems Assembly, and Repair Services to the IT, telecommunications, networking, and memory industries.

Kladno (2001): printed circuit assembly (PCA), final assembly, test, configuration, repair and distribution services from one fully integrated manufacturing facility.

#### Suíça

Zurich (2000): The office is home to International Purchasing Company, which procures components for Celestica locations around the world.

(Fonte: Dados disponíveis nos sítios das empresas)

## **Anexo 5**

### **Características dos Parques Industriais da Flextronics.**

#### Europa

1) *Localização:* Polônia (Gdansk)

*Tamanho:* 21.299 metros quadrados.

*Produção:* O Parque Industrial da Flextronics na Polônia é a primeira fábrica no mundo a oferecer produtos complexos de infra-estrutura de telecomunicações. A companhia oferece uma ampla gama de serviços de manufatura com eficiência em custos, além de soluções de logística completas. Este Parque é estrategicamente localizado na área da Zona Econômica Especial (Special Economic Zone), em Teczew, a 30 km da cidade de Gdansk e a 30 minutos do aeroporto internacional. A proximidade da Universidade Técnica e as Escolas Técnicas de Segundo Grau fornecem à Flextronics da Polônia competência em engenharia e experiência, bem como uma ampla força de trabalho com boa formação, que fornece benefícios a todos os clientes.

2) *Localização:* Hungria (Nyíregyháza) - East Hungarian Industrial Park (EHIP)

*Tamanho:* 50.390 metros quadrados.

*Produção:* Plásticos

3) *Localização:* Hungria (Sárvár-Zalaegerszeg) – West Hungarian Industrial Park (WHIP)

*Tamanho:* 50.390 metros quadrados

*Produção:* Plásticos

#### Américas

1) *Localização:* México (Guadalajara)

*Tamanho:* 64.885 metros quadrados

*Produção:* -

2) *Localização:* Brasil (Sorocaba)

*Tamanho:* 35.448 metros quadrados

*Produção:* -

#### Ásia

1) *Localização:* China (Doumen)

*Tamanho:* 120.709 metros quadrados

*Produção:* Processamento de plástico injetável

## Anexo 6

### Descrição das principais atividades realizadas pelas fornecedoras EMS

- Engenharia e Design de Produto: serviços de design e engenharia para desenvolvimento inicial de produto, design detalhado de produto e pré-produção. Este grupo também complementa as capacitações em manufatura verticalmente integradas de grandes volumes, e fornece serviços de design para manufaturabilidade, e fabricação de placas de circuito impresso, *backplanes* e *enclosures*. Também oferece desenvolvimento inicial de produto e serviços de engenharia e design detalhado para produtos como estações-base de comunicações, *switches* e módulos ópticos, módulos amplificadores de rádio-frequência, *switches* de rede, computadores pessoais e servidores.

- Desenvolvimento Inicial de Produto: serviços de design e engenharia para complementar os esforços iniciais do desenvolvimento do produto para os clientes. Durante esta fase, os engenheiros de design trabalham com os engenheiros de desenvolvimento de produtos dos clientes para assisti-los com revisões de design e conceitos de produto.

- Design Detalhado de Produto: durante esta fase, as fornecedoras EMS também trabalham com os engenheiros de desenvolvimento de produtos dos clientes, para otimizar os designs do produto e melhorar a eficiência da fabricação de grandes volumes desses produtos e reduzir os custos da manufatura. As companhias, em seguida, analisam o design do produto para melhorar a habilidade dos testes usados no processo de fabricação, identificar defeitos e falhas dos produtos e fornecer suporte ao desenvolvimento de software para o desenvolvimento do produto, incluindo a instalação de sistemas operacionais nas plataformas dos hardwares, o desenvolvimento de softwares para dispositivos eletrônicos, diagnósticos, testes de produção e suporte. As firmas EMS realizam o design de componentes que são incorporados aos produtos dos clientes, incluindo placas de circuito impresso, *backplanes* e *enclosures*.

- Pré-produção: depois que o design detalhado do produto é finalizado e o produto é liberado para a produção do protótipo, as companhias EMS podem fabricar um protótipo numa base que permite a análise da praticabilidade da fabricação desse protótipo, e podem fazer qualquer modificação necessária para que o design do protótipo seja validado nos testes. Também fornecem o desenvolvimento de testes em estágios anteriores, e durante a fase dos protótipos, e os validam para determinar se atingirão os padrões de segurança. Tais firmas tipicamente fornecem a fabricação em volumes menores para satisfazer as necessidades dos clientes, e fazem uma revisão do conteúdo do material e dos componentes dos clientes, para verificar a

possibilidade de design de componentes alternativos que podem promover economias de custos. Os serviços de pré-produção ajudam os clientes a reduzir o tempo necessário para levar o produto ao mercado.

Serviços de Manufatura e Design, que incluem:

- Design de Placa de Circuito Impresso e Backplanes: as firmas possuem grupos dedicados à realização de design de PCI e *backplanes*. Ambas as placas são usadas em produtos complexos, como redes ópticas e *switches* de comunicações. O design também incorpora tecnologias de miniaturização e outras tecnologias avançadas que aumentam o número e a densidade dos componentes que podem ser colocados nas PCI. Tais tecnologias permitem que as OEMs forneçam maior funcionalidade a produtos menores. Os grupos oferecem serviços de engenharia de sinais integrados, que envolvem a manutenção da qualidade e integração dos sinais elétricos de alta velocidade.

- Design de Enclosures: o grupo dedicado ao design e engenharia complexa de *enclosures* busca atender às especificações dos clientes e oferece uma extensa gama de serviços para aplicações particulares, que incluem sistemas de gerência térmica, que dissipam o calor gerado pelos componentes dentro de uma *enclosure*.

Manufatura em grandes volumes: incluem os seguintes serviços de manufatura verticalmente integrados:

- PCI: são feitas de materiais laminados e contêm circuitos elétricos e conectores que interconectam e transmitem sinais elétricos entre os componentes dos dispositivos eletrônicos. Requerem a incorporação de numerosas camadas de circuitos elétricos em apenas uma PCI, que podem envolver um grande número de circuitos e componentes.

- Montagem de PCI e Testes: a montagem de PCI envolve a anexação de componentes eletrônicos, como circuitos integrados, capacitores, microprocessadores, resistores e módulos de memória. As tecnologias mais comumente usadas para anexar componentes a PCI são a “Surface Mount Technology”, ou SMT, e a “Pin-Through-hole Assembly”, ou PTH. A SMT envolve o uso de um sistema automatizado de montagem para soldar os componentes à PCI. Na PTH, os componentes são colocados na PCI através da inserção em furos feitos nas placas. Os componentes também podem ser anexados através da utilização da tecnologia “press-fit”, na qual são pressionados a conectores e afixados às placas. As fornecedoras EMS utilizam as tecnologias SMT, PTH e “press-fit”, bem como novas tecnologias que concentram-se na

miniaturização e aumento da densidade do ajuste dos componentes às PCI. Tais tecnologias, que dão suporte às necessidades dos clientes OEM para o fornecimento de maior funcionalidade em produtos menores, incluem o empacotamento de *chips* em larga escala, anexação direta do *chip* e interconexão de alta densidade. As fornecedoras EMS realizam testes “in-circuit” e testes funcionais. Os primeiros verificam se todos os componentes foram instalados e anexados adequadamente, e se os circuitos elétricos estão completos. Já os testes de performance das funções são feitos para confirmar se a placa ou a montagem operam de acordo com o design final e com as especificações da fabricação. As fornecedoras EMS desenvolvem seus próprios softwares de testes, ou utilizam os de seus clientes.

- Backplanes e Montagem de Backplanes: *backplanes* são grandes PCI que servem como estruturas de produtos eletrônicos sofisticados e fornecem interconexões para as PCI, circuitos integrados e outros componentes eletrônicos. As fornecedoras EMS fabricam *backplanes* em suas plantas de PCI. A fabricação de *backplane* é extremamente mais complexa que a fabricação de PCI, dado o seu grande tamanho e espessura. Muitas das novas tecnologias de *backplanes* requerem a anexação SMT de componentes discretos, que necessita de equipamento especializado e foco no controle da qualidade e do processo. No caso dos *backplanes*, também são realizados os testes “in-circuit”, e os funcionais.

- Enclosures: são caixas que protegem os componentes eletrônicos, módulos e sub-sistemas frágeis e complexos. Os serviços de fabricação de *enclosures* incluem a fabricação de caixas e chassis integrados com vários componentes eletrônicos como sistemas de energia e gerência térmica. Uma ampla gama de *enclosures* é fabricada com numerosos materiais que incluem plásticos e metal, e vão desde *enclosures* básicas, para computadores pessoais, até *enclosures* altamente complexas, para produtos de estações rádio-base para comunicações.

- Montagem de Cabos: utilizadas para conectar módulos e sub-montagens de dispositivos eletrônicos. São realizados o design e a manufatura de produtos para dados de alta velocidade, rádio-frequência e cabos de fibras ópticas.

- Componentes de Maquinário de Precisão: serviços de manufatura para metais e plásticos, que dão suporte a programas de engenharia para produção de pequenos e grandes volumes. As fornecedoras EMS utilizam ferramentas e máquinas avançadas controladas numericamente por computadores, o que permite a manufatura de componentes de altos padrões.

- Módulos Ópticos: são sub-sistemas integrados que usam uma combinação de padrões industriais e/ou componentes ópticos usuais para os mercados de telecomunicações, redes e

militar, com foco no design de sistemas, montagem de módulos ópticos, testes ópticos e integração.

- Módulos de Memória: são sub-sistemas integrados que utilizam padrões de circuitos integrados que incluem processadores de sinais digitais, memória de acesso ou RAM. Esses módulos consistem de produtos-padrão, que são vendidos para uma ampla gama de aplicações e uma grande base de clientes, e módulos usuais, fabricados para utilização em um sistema ou produto particular de uma firma OEM.

- Montagem Final de Sistema e Teste: montagens e módulos são combinados para formar produtos completos e finalizados. As fornecedoras EMS integram a montagem de PCI com *enclosures*, cabos e módulos e memória, que também produzem. As atividades de montagem final também podem envolver a integração de componentes e módulos produzidos por outras empresas. Os produtos complexos finalizados tipicamente requerem extensivos protocolos de testes. Os serviços incluem testes funcionais e ambientais. As habilidades em engenharia de testes permite que as firmas EMS realizem o design de processos de testes funcionais que envolvem elementos críticos de performance, incluindo hardwares, softwares e confiabilidade. Incorporando processos de testes rigorosos nos processos de manufatura, as companhias podem assegurar os clientes de que seus produtos funcionarão em um determinado design. Produtos para os quais as firmas EMS frequentemente fornecem design incluem estações-base sem fio, *switches* de comunicações, produtos de redes ópticas, servidores *high-end* e computadores pessoais.

- Suprimento das Encomendas Diretas: envolve o recebimento das encomendas dos clientes, a configuração dos produtos para atender aos pedidos rapidamente e entrega-los tanto às OEMs, por um canal de distribuição, quanto diretamente aos consumidores finais. Para isso, as fornecedoras EMS utilizam um leque de sistemas e processos que recebem a informação das encomendas dos clientes e gerenciam a cadeia de fornecimento, o que inclui a compra de componentes e o planejamento da produção. Tais sistemas e processos permitem que elas processem os pedidos para sistemas de configurações múltiplas e variem as quantidades dos produtos, incluindo unidades individuais. Os serviços de suprimento direto das encomendas incluem capacidades BTO e CTO. A BTO envolve a construção de um sistema que contenha a configuração particular solicitada pelo cliente OEM. A CTO envolve a configuração de sistemas para os pedidos de um consumidor final. Este tipicamente faz sua encomenda escolhendo entre uma variedade de opções e sistemas de configurações possíveis. As firmas EMS dão suporte aos serviços de suprimento direto das encomendas, como logística, que inclui a entrega de partes e componentes à unidade de montagem final, distribuição, entrega de sistemas finais e

processamento dos retornos dos clientes. Seus sistemas são suficientemente flexíveis para dar suporte ao suprimento direto de encomendas de uma variedade de produtos, como computadores, servidores, estações de trabalho, dispositivos médicos, *scanners*, impressoras e monitores.

- Serviços Pós-vendas e Suporte: incluem a substituição de produtos, reparos, re-fabricação e manutenção nos depósitos de reparos, gerência e logística de partes, e processamento de devoluções. As firmas EMS também fornecem serviços de suporte que envolvem ambos o suporte ao cliente e as atividades de suporte à manufatura. O suporte ao cliente é feito a partir da oferta de softwares de atualização e modificações no design que podem ser necessárias para reduzir os custos, ou o design de componentes alternativos no caso de componentes obsoletos e não-disponíveis. O suporte à manufatura envolve suporte à engenharia de testes e melhorias na manufaturabilidade. As empresas também assistem os clientes com análises de produtos com falhas, garantia e reparos, e atividades no campo dos serviços de engenharia.

(Fonte: Elaboração própria GEEIN, com base em informações disponibilizadas em reportagens e no sítio da Sanmina-SCI).

## **Anexo 7**

### Periódicos consultados no banco de dados InfoTrac e principais autores das reportagens

- **Asia Africa Intelligence Wire:** *Arshdeep Sehgal & Pragati Verma, Rukmini Priyadarshini, Shubhreet Oberoi.*
- **Africa News Service**
- **AsiaPulse News**
- **Business Wire**
- **Chief Executive (U.S.):** *Justin Doebele*
- **China Business News**
- **China Daily:** *DAI YAN*
- **Circuits Assembly**
- **CircuiTree**
- **Communications Today**
- **Computerworld**
- **Czech Business News**
- **EBN:** *Crista Souza, Claire Serant*
- **Economist Intelligence Unit**
- **EE-Evaluation Engineering**
- **Electronic Business:** *Bill Roberts*
- **Electronic Engineering Times:** *Ron Wilson*
- **Electronic Packaging & Production**
- **Electronics Weekly**
- **Europe Intelligence Wire:** *Rob Williams*
- **Hungary Business News**
- **Investor's Business Daily:** *Peter Benesh*
- **Institutional Investor International Edition**
- **Latin Trade:** *Forrest Jones*
- **Malaysian Business**
- **Mobile Communications International**
- **Modern Plastics Worldwide:** *Stephen Moore*

- **MSI**
- **M2 Presswire**
- **Nordic Business Report:** *Peter Olah*
- **Optoelectronics Report**
- **PrimeZone Media Network**
- **Printed Circuit Design & Manufacture:** *Mario Perez-Wilson*
- **PR Newswire**
- **Purchasing**
- **RCR Wireless News:** *Mike Dano*
- **Solid State Technology**
- **Strategic Direct Investor**
- **Tech Europe**
- **The America's Intelligence Wire:** *Amy Dorsett, Richard Stice, John Gibson, Major Garrett, Monika Scislawska, Ali Velshi, Rita Cosby, Donna Gregory, Stephen Stock, Pete Yost.*
- **The Business Journal - Serving the Triangle's Business Communities**
- **The Commercial Appeal:** *Kate Miller Morton, Richard Thompson*
- **The Daily Deal Sarah Cohen**
- **The Dallas Morning News**
- **The Economic Times**
- **The Financial Times:** *Peter John, Maija Pesola*
- **The News & Observer**
- **The Star**
- **The Times Leader:** *Chris Bjorke*
- **Wireless News**

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.