

## **Novas Funções e Acúmulo de Competências nas Empresas Prestadoras de Serviços por Contrato: Um Estudo a Partir do Caso da FLEXTRONICS**

Camila Zeitoum - Universidade Estadual de Campinas

Sérgio Queiroz - Universidade Estadual de Campinas

### **Resumo**

O objetivo do trabalho é apresentar a nova forma de organização entre os agentes envolvidos com o processo de inovação na indústria de produtos eletrônicos. As mais recentes mudanças nessa dinâmica se devem, entre outros fatores, à maior participação de empresas que antes eram responsáveis somente pela manufatura dos produtos e que atualmente estão envolvidas em atividades mais intensivas em conhecimento e tecnologia, incluindo pesquisa e desenvolvimento de produtos. O trabalho apresenta a evolução das firmas prestadoras de serviços de manufatura por contrato em direção a um leque mais amplo e complexo de etapas dessa cadeia de valor. Discutem-se as principais mudanças na forma de organização das grandes corporações verticalmente integradas, principalmente a partir da década de 1970, diante de um acirramento da competição e da volatilidade das demandas. Além do aumento da internacionalização das empresas, a estratégia de subcontratação produtiva surge como uma alternativa ao modelo predominante em diversas indústrias. Apresentam-se algumas características do complexo eletrônico e sua dinâmica de inovação, relacionadas com as motivações para que nesse setor a estratégia de subcontratação seja expandida para além da manufatura, e a cooperação entre os diferentes agentes se torne crucial para a geração de inovações. Nesse contexto, inserem-se as fornecedoras EMS (*Electronics Manufacturing Services*), empresas que emergiram como fabricantes de placas para suprir as necessidades das empresas clientes, – as companhias OEM (*Original Equipment Manufacturers*), também conhecidas como firmas “de marca” – mas que atualmente oferecem um pacote integrado de soluções que vão desde as etapas mais iniciais da cadeia de valor dos produtos eletrônicos, como design e desenvolvimento de produtos, até as etapas posteriores à manufatura, de logística, distribuição e reparos. A partir da abordagem teórica evolucionária, são discutidos elementos que estão por trás do processo de evolução da firma. Pretende-se, com isso, apresentar a maneira pela qual as firmas promovem um processo consistente de desenvolvimento e acúmulo de capacidades que pode lhes permitir uma inserção diferenciada no processo de inovação e, com isso, uma mudança no papel que desempenham nas cadeias de valor dos produtos de alto conteúdo tecnológico. Reforça-se a importância das capacitações dinâmicas nesse processo, fundamentais para que a firma se adapte a um ambiente em constante mutação e seja capaz de participar crescentemente da geração de inovações para, com isso, elevar os ganhos potenciais resultantes desse processo. O caso da Flextronics ilustra o processo evolutivo de uma das maiores empresas da indústria EMS em direção a serviços mais complexos que devem permitir a esta firma a captação de uma parcela maior do valor gerado pelas inovações na indústria de bens eletrônicos.

**Palavras-chave:** cadeia de valor, eletrônica, subcontratação, desenvolvimento de competências

## Apresentação

Diferentes fatores que contribuem para o limite ou expansão da integração vertical de uma firma. Contudo, o que se tem percebido recentemente é um fenômeno que vai além dos maiores ou menores graus de internalização de atividades produtivas: diferentemente de quando teve início a estratégia de terceirização da manufatura, adotada de forma cautelosa – porém progressiva – por algumas empresas, nos últimos anos tem-se observado a subcontratação de um conjunto de outras etapas além desta em algumas indústrias como a eletrônica. Muitas das grandes firmas líderes em seus mercados de atuação no complexo eletrônico têm se utilizado dos serviços de empresas subcontratadas para a realização de atividades prévias e posteriores à etapa de manufatura, inclusive em etapas que incorporam maiores níveis de conhecimento e tecnologia. Isso tem sido possível, em grande medida, pelo aumento das habilidades das empresas que emergiram como fornecedoras especializadas em serviços de manufatura de eletrônicos por contrato, mas que atualmente participam muito mais ativamente de outras fases da cadeia de valor.

O objetivo do presente trabalho é mostrar a evolução das referidas empresas, as chamadas fornecedoras EMS (*Electronics Manufacturing Services*), e alguns dos elementos que estão por trás da expansão da terceirização para além da atividade manufatureira no caso específico de empresas do complexo eletrônico. Busca-se evidenciar as mudanças observadas nos contratos de terceirização de atividades e parcerias, relativas ao aumento do papel dessas empresas nos acordos com as empresas-clientes, as chamadas *Original Equipment Manufacturers* (OEMs), grandes fabricantes de produtos eletrônicos que vendem bens finais sob marca própria. Diferentemente de quando emergiram e tinham como principal função a fabricação de placas de circuito impresso, – processo básico da manufatura de produtos eletrônicos – as fornecedoras EMS oferecem, atualmente, um sofisticado *menu* de serviços que inclui atividades de concepção, design e desenvolvimento de produtos, fabricação e compra de componentes e, ainda, atividades de logística, distribuição e reparos. Uma ênfase maior é dada aos serviços que se encontram no início de cadeia de valor – concepção, design e desenvolvimento de produtos – pelo fato de serem mais intensivos em conhecimento e, por esta razão, requererem das fornecedoras EMS habilidades com maiores graus de complexidade em relação às atividades que realizavam quando surgiram.

## I. Metodologia

Para confecção dos capítulos teóricos, foi feito um trabalho de avaliação e leitura sobre os principais temas relacionados ao trabalho – organização industrial, produção global e redes de inovação, terceirização da manufatura e outros serviços, centralização e descentralização das atividades corporativas, aprendizado e capacidades dinâmicas.

Optou-se, ainda, pela elaboração de um Estudo de Caso que demonstrasse a ocorrência das mudanças pelas quais têm passado as prestadoras de serviços por contrato. A seleção da empresa estudada, a Flextronics, foi feita segundo os seguintes critérios: importância relativa da empresa no mercado mundial, medida através do número de empregados e/ou do faturamento frente às empresas rivais; grau de internacionalização da empresa; disponibilidade de informações necessárias para o desenvolvimento do trabalho; presença no Brasil. O Estudo de Caso foi concebido com base, principalmente, em um exame qualitativo detalhado sobre a evolução da estratégia, estrutura e

competências centrais da empresa a partir da leitura de Relatórios Anuais de três períodos selecionados (1996, 2002 e 2008) disponíveis em seu sítio eletrônico, e em periódicos especializados. A idéia era observar a forma como a firma evoluiu durante esse período, com foco no objeto de estudo deste trabalho – o processo de aprendizado e acúmulo de competências que teria permitido uma participação diferenciada da empresa nas redes de produção global.

Foi feito, ainda, um trabalho de campo que incluiu i) a realização de duas entrevistas com o diretor de P&D do FIT, o Flextronics Instituto de Tecnologia em Sorocaba, e que tiveram grande importância para a conclusão do trabalho; e ii) a participação no Workshop Kaizen, realizado pela filial da Flextronics em Sorocaba, e que também contribuiu para a observação de práticas e rotinas adotadas pela companhia com vistas a aumentar a eficiência dos processos e produtos.

## **II. Características do Complexo Eletrônico e Motivações para a Terceirização de Atividades: o aumento do papel das fornecedoras EMS**

O padrão industrial associado à grande corporação de estrutura multidivisional, verticalmente integrada e hierarquicamente controlada, apresentado por Chandler (1962), foi transformado durante as décadas de 1970 e 1980. Em resposta aos modelos vitoriosos oriundos da Europa e Ásia<sup>1</sup>, representou a gênese de um novo modelo americano de organização industrial, adaptado ao novo ambiente econômico, mais competitivo. Era neste contexto que se inseria o fenômeno da subcontratação da manufatura<sup>2</sup>: as firmas “de marca” contratavam fornecedores especializados para realizar parte dessas atividades. Nesta concepção organizacional, era possível que o poder de mercado das empresas líderes aumentasse mesmo sem estar acompanhado por investimentos produtivos, ou seja, sem que houvesse um concomitante aumento dos custos fixos (Sturgeon, 1997).

No modelo organizacional que estamos esboçando, podia ser observada, dentro das empresas, algumas implicações, dentre elas uma relativa separação das funções de manufatura e inovação. A cadeia de valor reúne uma variedade de funções corporativas, podia ser, portanto, segmentada, dentro ou fora das empresas líderes: alguns de seus estágios podiam ser externalizados para outras empresas e/ou para diferentes regiões do planeta. Este fato estaria conduzindo à formação de “redes de manufatura em unidades

---

<sup>1</sup> *Especialização flexível, fordismo e toyotismo* representam os principais modelos de reestruturação industrial do período. Contudo, não cabe ao presente trabalho a discussão dos principais elementos e características das referidas estratégias.

<sup>2</sup> Pode ser útil apresentar aqui o conceito de manufatura, definido como uma função corporativa constituída de três etapas – produção, fabricação e montagem. A primeira etapa se refere à gênese do processo, ou seja, ao conjunto de atividades necessárias para gerar um determinado produto intermediário. A fabricação implica menos criação e mais a construção, elaboração de um bem. Ou seja, enquanto a principal tarefa da produção é processar materiais que serão usados no processo de fabricação, a fabricação em si está diretamente relacionada com o processo de transformação de recursos. Por fim, o processo de montagem representa a operação de reunir insumos elaborados, componentes, partes e peças de um produto, mecanismo ou dispositivo agregado, de modo que possa funcionar na finalidade a que se destina (Andrade, 2004).

com pronto-uso”<sup>3</sup>, formadas por empresas especializadas cujo negócio era, principalmente, suprir a indústria com os seus serviços padronizados de produção<sup>4</sup> (Sturgeon, 1997).

Atualmente, as empresas de muitos setores de alta intensidade em tecnologia e inovação, como farmacêutica e eletrônica, também se utilizam de serviços por contrato oferecidos por fornecedores especializados. Todavia, o fenômeno da subcontratação de atividades no complexo eletrônico parece ser mais amplo, e apresenta algumas características peculiares que podem não ser aplicadas a outros segmentos industriais. No caso dessas indústrias, existe uma complexidade e sofisticação muito maior dos processos produtivos em relação às indústrias tradicionalmente adeptas da terceirização (Andrade, 2004), discussão que será feita a seguir a partir do caso da eletrônica.

O complexo eletrônico tem um papel crucial no sistema econômico mundial: compreende um segmento gerador de um grande número de produtos e está presente – mesmo que indiretamente – em diversos outros setores, produtivos ou não. Os mais variados ramos do setor são caracterizados pela produção de bens de base microeletrônica ou, em outras palavras, pela produção baseada em conhecimentos científicos voltados para a codificação e o processamento de informações em sistemas eletrônicos. O setor pode ser classificado nos quatro seguintes segmentos: componentes eletrônicos; informática e automação industrial; telecomunicações; e eletrônica de consumo<sup>5</sup> (Gouveia, 2004).

As empresas atuantes no complexo eletrônico precisam promover ajustes constantes em função de aspectos inerentes à globalização dos processos, produtos com ciclos de vida cada vez menores, necessidade de diminuição do tempo de entrega dos produtos ao mercado, produtos com especificidades crescentes para cada cliente a preços decrescentes, dentre outros (Moonen & Zwegers, 2002). Reforça-se, ainda, a crescente importância da competição baseada na diferenciação de produto e velocidade para se chegar ao mercado. As firmas capazes de manter competitividade são aquelas que têm o produto certo no momento correto, e com grande volume de manufatura (Andrade, 2004).

Cabe mencionar aqui a convergência tecnológica entre os fatores determinantes da dinâmica competitiva do complexo eletrônico, e que tem contribuído para estreitar os laços entre os agentes participantes na cadeia de valor dos produtos. Definida como o processo pelo qual as telecomunicações, as tecnologias da informação e as mídias – setores que originalmente operavam de forma independente uns dos outros – passaram a crescer de forma conjunta, a convergência vem ocorrendo em diferentes níveis de infraestrutura, terminais de usuários ou serviços. Representa a tendência de utilização de uma única infra-estrutura de tecnologia para que sejam providos serviços que antes requeriam equipamentos, canais de comunicação, protocolos e padrões internacionais

---

<sup>3</sup> O termo original empregado é “*Turnkey production networks*”. Em trabalho posterior, o modelo é intitulado pelo próprio Sturgeon (2002) como *modular production networks* (redes de produção modulares).

<sup>4</sup> As fornecedoras EMS concentravam os seus negócios em um conjunto funcionalmente coerente de atividades produtivas, que possuíam ampla aplicação na indústria em que elas operavam, o que facilitava a troca e aquisição de novos clientes. Estas empresas buscavam 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).

<sup>5</sup> A classificação do setor eletrônico aqui utilizada é a mesma dos estudos feitos pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

independentes, e permite expansão a criação de novos mercados, bem como maior diferenciação de produto e agregação de valor (ABINEE, 2009).

A principal consequência da convergência de tecnologias, do ponto de vista do padrão de concorrência no complexo eletrônico, é a intensificação das alianças estratégicas entre os diferentes agentes envolvidos na cadeia de valor dos produtos<sup>6</sup>. As empresas buscam acessar ativos complementares que geram sinergias, e as alianças entre empresas se tornam mais importantes pelo fato de que as firmas isoladas não são capazes de atender à demanda por diversificação e integração de tecnologias, e precisam complementar sua oferta de produtos e serviços.

Isso requer, portanto, maior interação entre os diferentes agentes envolvidos nas redes de produção e inovação do complexo eletrônico. Ademais, muitos dos produtos eletrônicos têm se tornado *commodities* de alta tecnologia, pois combinam as características da produção em massa com ciclos de vida curtos, que sofrem inovações periódicas – radicais ou incrementais. Ao mesmo tempo em que a manufatura em massa requer grandes investimentos, necessários para que se sejam obtidas economias de escala, o ciclo de vida curto dos produtos faz com que as plantas, equipamentos e até mesmo a P&D sejam rapidamente depreciados (Ernst, 1997).

Diante disso, percebe-se que a configuração do cenário do complexo eletrônico sob essas condições tem alterado as relações entre as firmas atuantes na indústria, incluindo as grandes fornecedoras EMS e as clientes OEMs. A observação das mudanças nos contratos entre tais firmas, referentes à maior participação das contratadas em atividades de design e desenvolvimento de produtos em parceria com as contratantes, conota um ponto importante a esse respeito. Não se pode negar a importância da diferenciação de produtos e da agilidade e rapidez para lançá-los no mercado em grandes quantidades, e a consequente necessidade de que as firmas OEMs dediquem esforços e se voltem crescentemente para as atividades de P&D de produtos para acelerar e aumentar a qualidade das inovações. O que se percebe, em função disso, é que as clientes OEMs têm contado cada vez mais com contribuições das equipes de engenharia das fornecedoras EMS para conceber e desenvolver produtos. Assim, as mesmas fornecedoras EMS que serviram inicialmente como apoio para que as firmas de marca pudessem se concentrar em atividades de P&D e marketing, agora se inserem como parte importante também em alguns elementos da P&D dos produtos que fabricam.

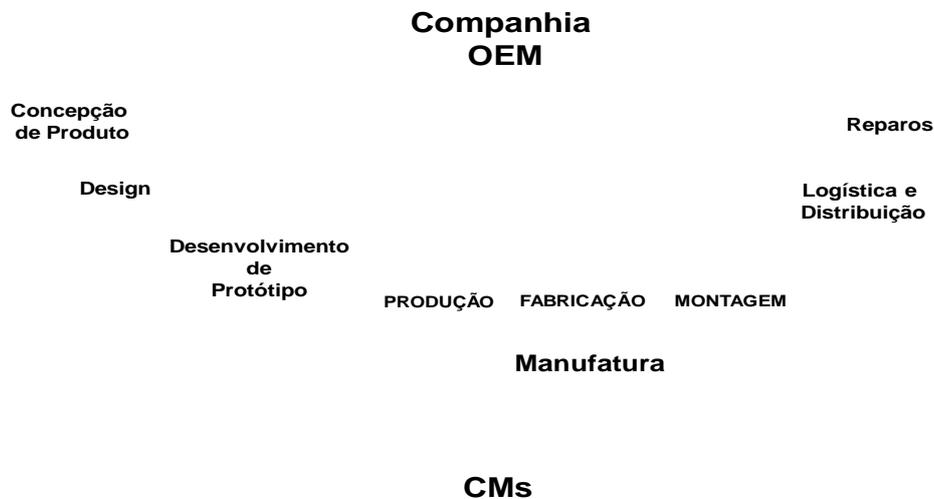
Os requerimentos da terceirização aumentaram, e passaram a incluir, portanto, uma variedade de funções mais nobres, como engenharia, design, montagem altamente automatizada de placas de PCI, configuração dos produtos, bem como a compra e/ou fabricação de componentes, logística e distribuição, reparos e até alguns elementos da P&D de produtos, e não só de processos. As companhias EMS passaram a fabricar e testar sistemas completos, gerenciar as cadeias de fornecimento inteiras para seus clientes, e oferecer os chamados serviços “*end-to-end*”, que incluem design e engenharia de produto, manufatura em volume, montagem final e testes, suprimento de

---

<sup>6</sup> Deve-se atentar para a importância da indústria de componentes nesse cenário. O desenvolvimento de novos componentes constitui um importante vetor de crescimento dos diferentes segmentos de eletrônicos. No ambiente de rápidas mudanças tecnológicas em que se encontra essa indústria, os dispositivos e componentes já disponíveis geralmente precisam ser modificados e adaptados para integração de novos sistemas e aplicações. A interação entre componentes e sistemas torna viáveis inovações através da combinação de diferentes tecnologias e funções, novas e já existentes. Ademais, a crescente mobilidade dos equipamentos e serviços também constitui um fator determinante da convergência (ABINEE, 2009).

encomendas diretas, serviços pós-vendas e suporte de produtos, e gerência da cadeia global de fornecimento<sup>7</sup> (Ernst, 1999).

**Figura 1 - O papel inicial das fornecedoras EMS na cadeia de valor**



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 2 - O papel atual das Fornecedoras EMS na cadeia de valor**



Fonte: Elaboração própria.

<sup>7</sup> Atualmente, oferecem, ainda, serviços “verdes” para que os clientes estejam em conformidade com as legislações ambientais mais recentes da União Européia, incluindo a RoHS (“*Restriction of Certain Hazardous Substances*” – Restrição de Certas Substâncias Perigosas) e a WEEE (“*Waste from Electrical and Electronic Equipment*” – Lixo Vindo de Produtos Eletro-Eletrônicos). Este tipo de legislação e seus requerimentos impactam toda a cadeia de suprimento, gerando dificuldades de natureza operacional e de confiabilidade do produto. Por esta razão, as fornecedoras EMS contribuem para que os produtos dos clientes atendam aos requerimentos regulatórios (Van Liemt, 2007).

Além do maior recrutamento anual de engenheiros pelas fornecedoras EMS, o reforço das habilidades em P&D das fornecedoras EMS também exige maior contato entre tais companhias e as equipes de engenharia das firmas-clientes. Isto porque, neste caso, por se tratarem de firmas que começaram como fabricantes de placas e por não venderem produtos sob marca própria, além dos gastos em P&D formal é de grande importância a intensificação de outros esforços direcionados para o aprendizado e o conseqüente desenvolvimento de competências. Este processo ocorre de forma gradual e a partir de diferentes fontes, sendo que uma fonte importante é o contato com as equipes de engenharia das firmas clientes, principalmente em função do componente tácito do conhecimento, não passível de transferência via codificação.

O movimento reflete, ainda, novos fatores a serem considerados pelas clientes OEMs no momento de decisão acerca de qual firma EMS escolher para realização de acordos. Segundo reportagem de um periódico especializado, a decisão era menos complexa há vinte e cinco anos, no momento de emergência da indústria de manufatura por contrato: havia menos empresas do que atualmente, e a maioria delas era apenas fabricante de placas, e não fornecedoras EMS<sup>8</sup>. As competências para a realização de atividades de design, por exemplo, são atualmente um ponto bastante importante para que as OEMs decidam com qual firma EMS há possibilidade de acordo. Cada vez mais aumenta a busca por maiores habilidades por parte das fornecedoras e, diante disso, capacidades para realização de atividades como design e desenvolvimento de produtos são um forte diferencial nesta decisão. As firmas EMS perceberam benefícios advindos do design colaborativo, e passaram a se envolver mais com este campo, também em função da crescente demanda por parte das firmas-clientes. Em alguns casos, o movimento se deu em virtude da aquisição de ativos das companhias OEM que incluíam divisões de engenharia, bem como incorporação de recursos humanos especializados. As firmas perceberam os referidos benefícios, e passaram a ajustar processos conjuntos com os parceiros da cadeia de suprimento (Moonen & Zwegers, 2002).

Diante disso, é preciso aprofundar o estudo sobre a maneira como se deu a evolução das firmas EMS. Cabe, portanto, uma discussão conceitual sobre os elementos que estão por trás do aprendizado para melhoria da eficiência dos processos e tecnologias existentes, e para exploração de novos conhecimentos e competências necessárias para o aumento do papel dessas empresas nos contratos com as firmas clientes. Esse trabalho, de natureza mais teórica, é feito no próximo capítulo

### **III. O processo de evolução das firmas: novas vantagens competitivas**

A posse de capacitações dinâmicas é especialmente relevante para o desempenho de empresas multinacionais em ambientes de negócios com certas características que se enquadram no caso da Flextronics, empresa estudada no presente trabalho. A primeira dessas características é que o ambiente é aberto ao comércio internacional e amplamente exposto a oportunidades e ameaças associadas com a mudança tecnológica rápida. A segunda característica é que a mudança técnica em si é sistêmica no sentido de que invenções múltiplas devem ser combinadas para criar produtos e/ou serviços que atendam às necessidades dos clientes. A terceira é que há mercados globais bem

---

<sup>8</sup> Não se deve desconsiderar, contudo, os critérios tradicionais avaliados neste tipo de decisão: fatores como análise financeira minuciosa, equipamentos, tecnologias, qualidade, gerência e outros fatores relacionados à confiabilidade da firma contratada são levados em conta desde o início dos acordos entre firmas OEMs e EMSs (Fonte: *Purchasing*, 20 out 2005; *Electronic Engineering Times*, 17 mar 1997).

desenvolvidos para a troca de bens e serviços. E a quarta é que o ambiente de negócios é caracterizado pelo fraco desenvolvimento de mercados para trocas de conhecimento tecnológico e gerencial. Tais características podem ser observadas em grandes setores da economia global, especialmente aqueles de alta tecnologia (Teece, 2006).

Nos setores com as características de que estamos tratando, os fundamentos do sucesso da empresa dependem, atualmente, muito menos da habilidade da companhia de se engajar na superação de alguns dos limites conhecidos, ou da captura de economias de escala na produção. Ao invés disso, o sucesso das empresas está muito mais relacionado a fatores como i) a descoberta e desenvolvimento de oportunidades; ii) a combinação eficaz de invenções geradas internamente e externamente; iii) a transferência eficiente e eficaz de tecnologia dentro da companhia e entre as empresas; iv) a proteção da propriedade intelectual; v) a atualização das best practices dos processos de negócios; vi) a invenção de novos modelos de negócios; vii) a tomada de decisões imparciais; e viii) o alcance de proteção contra imitação e outras formas de replicação pelas firmas rivais. Também envolve a configuração de novas “regras do jogo” no ambiente do mercado global (Teece, 2006).

Partindo de um ponto de vista evolucionário em detrimento da visão neoclássica sobre a natureza das atividades econômicas, Nelson (1991) argumenta que a concorrência pode ser vista, portanto, não apenas como um conjunto de incentivos e pressões para manter em linha os preços com os menores custos possíveis, e para manter as empresas operando com baixos custos. Segundo o autor, a competição entre firmas aparece como um meio para a exploração de novas – e potencialmente melhores – maneiras de fazer as coisas. Percebe-se, desta forma, que os elementos tradicionais do sucesso nos negócios – tais como manutenção do alinhamento de incentivos, propriedade de ativos tangíveis, controle de custos, manutenção da qualidade, “otimização” de ativos físicos – são necessários, porém improváveis de serem suficientes para um desempenho superior sustentável das companhias. Há, assim, um reconhecimento, por parte dos próprios gerentes das companhias, de que os fundamentos do sucesso empresarial transcendem a idéia de que as firmas sejam, simplesmente, produtivas em P&D, promovam a introdução de novos produtos e forneçam produtos e serviços de qualidade. Não basta que as companhias inovadoras tenham altos gastos com P&D e desenvolvam e protejam, assiduamente, a propriedade intelectual; elas devem, além disso, gerar e implementar a complementaridade organizacional e as inovações gerenciais necessárias para se atingir e sustentar a competitividade (Teece, 2006).

O argumento também pode ser reforçado a partir das idéias de Nelson (1991), segundo as quais, de certo modo, o avanço tecnológico tem sido um fator determinante para orientar o crescimento econômico nos últimos dois séculos. Porém, o mesmo autor afirma que esse avanço não teria sido possível sem o desenvolvimento de novos caminhos na organização de estruturas capazes de guiar e apoiar a P&D, e de promover a capacitação das empresas para que lucrassem a partir desses investimentos. A modificação de ênfase de materiais físicos para idéias como essência da criação de valor parece ter acelerado ainda mais nas décadas recentes, dado que o crescimento da economia tem sido dominado por produtos de alto conteúdo tecnológico<sup>9</sup>. (Teece, 2006).

---

<sup>9</sup> Além das mudanças organizacionais das firmas que têm capacitado diversos países a manter modernos sistemas de P&D e que têm permitido o avanço tecnológico – baseado na predominância de tais produtos – outras mudanças devem ser mencionadas como fundamentais para essa evolução. Foi necessária a criação de novas disciplinas, novas sociedades científicas, novas leis, além do estabelecimento de amplas infra-estruturas públicas para o desenvolvimento de algumas tecnologias (Nelson, 1991).

No caso do complexo eletrônico, os crescentes requerimentos para a introdução de produtos inovadores desta natureza em curtos espaços de tempo contribuíram para promover não apenas mudanças organizacionais nas estruturas das companhias envolvidas, mas também na forma de organização da cadeia de valor como um todo e, conseqüentemente, na participação desses agentes na cadeia. Percebe-se, assim, a importância do desenvolvimento de novas habilidades pelas fornecedoras EMS, requeridas não apenas para que tais companhias elevassem as margens de lucro auferidas, mas também para que pudessem colaborar de forma mais ativa com as firmas clientes nos processos de criação e desenvolvimento de novos produtos de forma rápida. Como discutido no capítulo anterior, essa necessidade advém, em grande medida, do encurtamento do ciclo de vida dos produtos eletrônicos, do processo de convergência de tecnologias e da crescente importância das atividades mais intensivas em conhecimento e tecnologia para desenvolvimento de produtos eletrônicos conceituais.

Cabe, por fim, uma última observação acerca de outra possível implicação diante do processo de evolução das firmas em questão e dos novos determinantes das vantagens competitivas, discutidos ao longo deste capítulo. O avanço das fornecedoras EMS em termos de uma ampliação das funções que desenvolvem na cadeia de valor do complexo eletrônico poderia sugerir relativa diminuição das barreiras à entrada de novas firmas OEMs no mercado, dado que parcelas significativas da referida cadeia passaram a se concentrar nas unidades das contratadas, o que tenderia a reduzir drasticamente a necessidade de investimentos em ativos físicos e de outras naturezas. Contudo, não se deve desconsiderar que alguns ativos intangíveis fortemente baseados em capital intelectual, como a marca da empresa, têm sua importância reforçada diante desse cenário, e tornam-se elementos ainda mais valiosos no mercado. Adicionalmente, cada vez mais as firmas OEMs desenvolvem habilidades na área de inteligência de mercado, que incluem a capacidade de análise sobre o ambiente do mercado-alvo com vistas à identificação de oportunidades e antecipação de tendências<sup>10</sup>. Isso tende, portanto, a inibir potenciais entrantes que não tenham tradição nos mercados em que pretendem atuar.

Ao mesmo tempo, as crescentes capacitações das firmas EMS em design, manufatura e outras atividades podem representar barreiras à entrada de novas firmas concorrentes no setor de fornecimento de serviços por contrato, dado que tais habilidades parecem ter sido adquiridas de forma gradual ao longo do tempo, e como resultado de intensos esforços para promover o aprendizado voltado para melhor aproveitamento dos recursos existentes – possivelmente subutilizados – e, ainda, para a exploração de novas tecnologias, além de rotinas de aquisições e alianças com o mesmo fim. Se isso é verdade, os requerimentos para um potencial entrante no mercado de fornecimento de serviços elevam-se substancialmente.

#### **IV. O caso da Flextronics**

A Flextronics International Corporation, sediada em Cingapura, é, atualmente, a segunda maior empresa na indústria EMS, de acordo com a pesquisa realizada pela

---

<sup>10</sup> Segundo o diretor de P&D do Flextronics Instituto de Tecnologia, as clientes OEMs mantêm controle sobre todas as atividades relacionadas à Inteligência de Mercado. Isso inclui os chamados “4P”, terminologia empregada pela área de marketing para definir uma série de atividades relacionadas a *Produto, Preço, Promoção e Praça, ou Ponto-de-venda* (em inglês, *Product, Price, Promotion e Place*). Todavia, não cabe ao escopo deste trabalho um maior detalhamento do assunto.

consultoria iSuppli Corp., especializada no complexo eletrônico<sup>11</sup>. Os serviços oferecidos incluem concepção, design e desenvolvimento de produto, manufatura, logística e distribuição de eletrônicos para companhias OEMs dos segmentos de infraestrutura, consumo, comunicação, telecomunicações, automotivo, industrial, e médico.

**Quadro 1 - Principais Clientes e Segmentos de Negócios da Flextronics**

	1996	2002	2008
<b>Principais Clientes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lifescan</li> <li>- Diebold</li> <li>- Global Village Communication</li> <li>- Visioneer</li> <li>- Microcom</li> <li>- Thermoscan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sony-Ericsson</li> <li>- HP</li> <li>- Xerox</li> <li>- Motorola</li> <li>- Ericsson</li> <li>- Alcatel</li> <li>- Nokia</li> <li>- Palm</li> <li>- Phillips Electronics</li> <li>- Siemens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sony-Ericsson</li> <li>- HP</li> <li>- Xerox</li> <li>- Motorola</li> <li>- Cisco</li> <li>- Dell</li> <li>- Eastman Kodak</li> <li>- Microsoft</li> <li>- Nortel</li> <li>- Sun Microsystems</li> </ul>
<b>Segmentos de Negócios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicações</li> <li>- Computação</li> <li>- Eletrônicos de Consumo</li> <li>- Médico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicações</li> <li>- Computação</li> <li>- Eletrônicos de Consumo</li> <li>- Médico</li> <li>- Infra-estrutura de TI;</li> <li>- Dispositivos Eletrônicos Portáteis;</li> <li>- Automação de Escritório</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação Móvel</li> <li>- Computação</li> <li>- Dispositivos Digitais de Consumo</li> <li>- Dispositivos Médicos</li> <li>- Infra-estrutura</li> <li>- Industrial, Semicondutores e Linha Branca</li> <li>- Automotivo, Marinho e Aeroespacial</li> </ul>
Fonte: Elaboração própria, com base nos dados dos Relatórios Anuais da empresa.			

No ano de 2008, o faturamento da empresa foi de 33,6 bilhões de dólares, e o número de empregados, segundo o relatório anual daquele ano, era de 162 mil funcionários. Este número incluía cinco mil engenheiros<sup>12</sup> de design, sendo que 1500 deles se dedicavam exclusivamente a projetar telefones móveis.

A observação e comparação dos principais objetivos da empresa em cada um dos períodos estudados permite a constatação de que a Flextronics estabeleceu uma estratégia que combinou práticas para um melhor aproveitamento dos recursos internos, mas sem deixar de promover a busca por novas tecnologias e conhecimentos e, com isso, pôde responder às metas almejadas pela empresa. Para evitar prejuízos e o limite

<sup>11</sup> Fonte: **iSuppli Corp.**, disponível em <<http://www.emsnow.com/spps/sitepage.cfm?catid=84>> Acesso em jan. 2009.

<sup>12</sup> Esse número não inclui os engenheiros que devem ser contratados pelo novo centro de P&D de Taiwan, que passam de 1500.

do escopo de atuação em função da armadilha da competência – que poderia favorecer a manutenção de práticas existentes e restrição ao uso de tecnologias, serviços e segmentos de negócios em detrimento da exploração de novos conhecimentos e tecnologias – a companhia buscou, ao longo do período analisado, expandir o foco para segmentos de negócios diferentes e habilidades em novas atividades e serviços que não pertenciam ao escopo da companhia quando do seu surgimento. Por outro lado, manteve investimentos em práticas que visassem um melhor aproveitamento dos recursos existentes e possivelmente subutilizados, principalmente a partir da adoção das já mencionadas metodologias de melhoria contínua, o que também favoreceu incrementos constantes na capacidade absorptiva da empresa.

**Quadro 2 - Foco da Estratégia da Flextronics<sup>13</sup>**

	1996	2002	2008
<b>Principais Serviços</b>	- Fornecimento de soluções de <b>manufatura</b> (PCBs e MCM <sup>14</sup> )	- Intensificação dos serviços de <b>desenvolvimento de produtos e manufatura</b> - Soluções <b>integradas e abrangentes</b>	- Expansão das capacidades de <b>manufatura global e oferta de serviços verticalmente-integrados</b> - Expansão das capacidades em <b>design e engenharia</b> - Foco em <b>soluções end-to-end</b>
<b>Alcance Geográfico</b>	- Expansão do alcance geográfico	- Presença global	- Manutenção da presença global
<b>Fábricas</b>	- Localizações de baixos custos da manufatura - Consolidação em um menor número de grandes fábricas (para fabricação e montagem de PCIs)	- Estabelecimento de Parques Industriais	- Manutenção dos Parques Industriais
Fonte: Elaboração própria, com base nos Relatórios Anuais da empresa.			

<sup>13</sup> Deve-se ressaltar que o quadro contém apenas um resumo dos pontos considerados relevantes para o propósito da pesquisa. A análise subsequente está baseada na leitura dos relatórios anuais, periódicos especializados e nos resultados do trabalho de campo, conforme descrito na seção sobre as etapas metodológicas.

<sup>14</sup> Módulos *multi-chips*. Um MCM é uma coleção de chips de circuitos integrados não-embalados dentro de um único pacote que a companhia acredita resultar em produtos que são menores em tamanho, mais rápidos na operação, e freqüentemente menos caros de se fabricar do que quando se dispõem os circuitos integrados separados nas placas de circuito impresso (Fonte: The Columbia Electronic Encyclopedia).

Não se deve desconsiderar a importância do conhecimento prévio para avaliação e utilização de conhecimentos novos ou externos, inclusive para que a firma fosse capaz de reconhecer o valor de novas informações e oportunidades. No caso da Flextronics, as mudanças no foco das estratégias dos períodos analisados demonstram esforços com este fim. Ademais, a empresa buscou não apenas se adaptar às mudanças no ambiente, mas também antecipar a demanda potencial por novos serviços por parte das empresas contratantes. Percebe-se, assim, um direcionamento da companhia para o desenvolvimento do aprendizado organizacional, a partir do qual as competências são aprimoradas por meio da utilização do conhecimento existente e concomitante incorporação de novos conhecimentos (Liu, 2006), conforme discutido no capítulo anterior.

### Quadro 3 - Serviços oferecidos pela Flextronics

<b>1996</b>	<b>Design</b> (protótipos e PCIs); <b>Compra e Gerência de Materiais; Fabricação e Montagem; Testes</b>
<b>2002</b>	<b>Design:</b> serviços integrados de design, desde o design do produto ( <i>hardware, software</i> , mecânico e testes) até o design de semicondutores; <b>Fabricação e Montagem</b> (PCIs, <i>backplanes</i> , componentes, protótipos, produtos finais); <b>Testes</b> (análise de defeitos, testes de circuitos, testes funcionais, testes de danos ambientais de placas ou montagem de sistemas); <b>Gerência da Cadeia de Suprimento; Logística; Serviços de Redes</b> (instalação e manutenção)
<b>2008</b>	<b>Design e Serviços de Engenharia</b> (Interface do Usuário e Design Industrial, Engenharia Mecânica e Design de Ferramentas, Design de Sistema Eletrônico, Design de PCI, Soluções de Componentes); <b>Fabricação de PCI e Circuitos Flexíveis; Montagem de Sistemas e Manufatura</b> (embalagens, testes, compra de materiais); <b>Logística e Gerência da Cadeia de Suprimento; Serviços pós-vendas</b> (reparo de produtos, re-manufatura e manutenção nos departamentos de reparos, gerência de logística e partes, processamento de retornos, armazenamento, e gerência de mudanças na engenharia)
Fonte: Elaboração própria, com base nos relatórios anuais da empresa	

A companhia demonstra ter realizado esforços que lhe permitiram desenvolver habilidades como as que estamos nos referindo – desde a maior capacidade de percepção de oportunidades provenientes das mudanças e transformações na estrutura da indústria eletrônica discutidas no terceiro capítulo, até habilidades para reconfiguração dos recursos que visam o ajuste às novas necessidades dos clientes. Reconhece-se, assim, a importância do desenvolvimento e gerência dos ativos intangíveis/capital intelectual para sustentar a competitividade das empresas, dado que nos últimos anos tem crescido a importância da incorporação de idéias e conhecimento em produtos e serviços. Sugere-se, assim, um peso importante das capacitações dinâmicas nas estratégias da Flextronics.

## V. Considerações Finais

Ao longo do trabalho, buscou-se demonstrar que o processo de evolução das firmas está relacionado, primordialmente, à busca pelo estabelecimento de uma estratégia que permita um constante esforço de aprimoramento das competências, conhecimentos e habilidades que uma firma possui, concomitantemente ao desenvolvimento e à exploração de novas tecnologias, conhecimentos e capacidades. Em um ambiente de negócios dinâmico, em constante transformação, é necessário que as firmas possuam, ainda, capacidades que envolvam a percepção das demandas do mercado, bem como a identificação de novas oportunidades que representem possibilidades de ganho de novas fatias de mercado – que podem se traduzir na capacidade de antecipação de produtos e serviços inovativos.

Para tal, a firma deve desenvolver capacitações dinâmicas, ou seja, é preciso que seja capaz de ajustar suas habilidades às necessidades de um ambiente de negócios instável, o que deve implicar, ainda, mudanças periódicas na forma como a empresa se estrutura. Isto porque as rotinas organizacionais, determinantes das competências centrais desenvolvidas pelas firmas, condicionam a estrutura das mesmas. Pode-se dizer, ainda, que a posse das capacidades que são tratadas aqui implica vantagens competitivas frente aos concorrentes e, ainda, podem representar, de certa forma, barreiras à entrada de novos rivais.

Os resultados do caso analisado mostram a crescente importância da estratégia de subcontratação pelas firmas OEM na indústria eletrônica e o aumento, de fato, do papel da Flextronics nos contratos de terceirização, visto que a companhia tem realizado esforços exaustivos que permitem a oferta de funções que vão além da manufatura, corroborando a hipótese que norteia este trabalho. Ao longo do terceiro capítulo, buscou-se utilizar o caso para ilustrar o processo evolutivo da firma, os mecanismos através dos quais esta evolução se fez possível, além de alguns de seus reflexos ou impactos. Verifica-se, por meio da observação do caso, uma empresa que desenvolveu e acumulou competências para realizar atividades que, até alguns anos atrás, não cabiam a ela. O novo papel desempenhado pela Flextronics, bem como por algumas das outras fornecedoras EMS, resulta em uma nova configuração entre as empresas envolvidas neste cenário e demonstra uma ampliação das fronteiras às quais tais companhias estavam limitadas.

Este processo foi reforçado por um grande número de aquisições que contribuíram para que a empresa incorporasse e aprimorasse habilidades necessárias para promover essas mudanças, e estivesse presente globalmente, aspecto estratégico determinante para a manutenção dos contratos existentes e para garantir novos acordos.

O direcionamento dado à estratégia da empresa ao longo dos anos reforçou a busca pela eficiência dos processos internos e pela melhor utilização dos recursos e habilidades existentes, mas sem perder o foco na expansão das competências com vistas à ampliação das capacidades e conseqüente diversificação da oferta de serviços e atividades, o que se refletiu também na estrutura de organização da empresa.

As transformações em questão suscitam questionamentos acerca dos rumos que o modelo de produção de eletrônicos pode tomar, bem como sobre os impactos de tais mudanças sobre o processo de inovação no setor. Percebe-se que os constantes esforços realizados pelas fornecedoras EMS e que permitem uma elevação de suas capacidades para desempenhar funções conhecimento-intensivas podem levar a mudanças estratégicas ainda mais substanciais. A emergência das fornecedoras de serviços de

manufatura por contrato representou a possibilidade de uma relativa separação entre a concepção e execução dos produtos, ou seja, foi possível que as empresas contratantes dedicassem mais esforços e recursos financeiros às atividades de pesquisa e desenvolvimento de produtos a partir da terceirização de parcelas crescentes do processo produtivo. Contudo, a observação das transformações aqui apresentadas aponta para a possibilidade de que se integrem algumas dessas etapas novamente. Verifica-se, ainda, a necessidade uma interação crescente entre alguns agentes envolvidos na cadeia de valor de eletrônicos, possivelmente em função da dinâmica de concorrência do setor, que requer um ritmo bastante acelerado em termos de introdução de produtos inovadores. A convergência de tecnologias reforça essa necessidade de projetos colaborativos entre empresas.

As crescentes capacitações das fornecedoras EMS em etapas prévias à manufatura podem suscitar a possibilidade de que tais firmas estejam aptas não apenas a conceber e desenvolver produtos, mas também a estabelecer marcas próprias. Resta saber se existe interesse na consolidação dessa estratégia, e os impactos que isso provocaria, tanto para as firmas em questão quanto para os consumidores finais, além dos reflexos para o setor como um todo e para as firmas OEMs, que passariam a competir com empresas de quem são, atualmente, clientes. O estudo do caso da Flextronics indica que a empresa seria capaz de direcionar a estratégia para este foco; contudo, não pareceu ser de interesse da companhia o estabelecimento de produtos finais com marca própria.

Não coube ao escopo deste trabalho a exploração da maneira como as unidades das fornecedoras EMS estão distribuídas pelo mundo, e os principais fatores que determinam a decisão de localização tanto das fábricas quanto dos centros de design e engenharia. Porém, pode-se afirmar, com base em uma breve observação na localização das unidades da Flextronics ao longo dos anos, que existe uma crescente participação de alguns países em desenvolvimento (PEDs) nessas redes, incluindo o Brasil. Levanta-se a hipótese de que esse processo traria benefícios relacionados a transferências de tecnologia aos países em desenvolvimento, o que poderia reforçar a importância das fornecedoras EMS nesses países.

A crescente subcontratação de atividades que envolvem funções mais intensivas em conhecimento e tecnologia aponta para a possibilidade de que algumas etapas de concepção e execução de produtos eletrônicos sejam reaproximadas, e não mais estejam totalmente separadas e fisicamente isoladas. Talvez, pela mesma razão, esteja se verificando uma transferência crescente de atividades mais complexas para algumas unidades das fornecedoras EMS em PEDs e, conseqüentemente, uma ampliação do papel desses países nas redes dessas companhias quando os recursos oferecidos por tais países se adéquam às necessidades requeridas pelos serviços potencialmente executados ali. Os países em desenvolvimento hospedam, inicialmente e de uma forma geral, os parques industriais – ou seja, grandes plantas produtivas. Porém, sugere-se a possibilidade de que, com o tempo, exista a necessidade de que alguns elementos do design e da engenharia de produtos sejam também realizadas nesses locais, por estarem amplamente relacionados com a manufatura em si.

Atualmente, já se observa a instalação de centros de P&D, design e Introdução de Novos Produtos em economias em desenvolvimento. Apesar de ser um movimento relativamente lento, pode ser que esta seja uma evidência de que o papel dos PEDs nas redes de produção de eletrônicos se eleve gradualmente. Da mesma forma que têm crescido a interação entre os difentes agentes inseridos na cadeia de eletrônicos e a subcontratação de algumas atividades mais complexas para as firmas EMS, que possuem um grande número de fábricas em PEDs, – fortemente influenciadas pelo fator

custos e crescentemente preocupadas com as habilidades que tais países podem oferecer – pode ser que estes mesmos PEDs tenham seu papel ampliado ao longo dos anos, por razões semelhantes.

Entretanto, cabe mencionar que o movimento não acontece nos países em desenvolvimento de uma forma geral. Conforme as EMS incorporam novas funções além da manufatura, critérios como incentivos e capacidades para P&D, sistema universitário e institutos de pesquisa avançados, entre outros, ganham importância na determinação da localização das atividades mais complexas. Desta forma, pode-se pensar que somente hospedarão as atividades em questão os países que oferecerem as melhores condições para tal. Abrem-se, assim, novas frentes de estudo e pesquisa voltados para questões como transferência de tecnologia para países em desenvolvimento, relação entre inovação e manufatura, dentre muitos outros.

## VI. Referências Bibliográficas

Associação Brasileira da Indústria elétrica e eletrônica (ABINEE). A indústria elétrica e eletrônica em 2020. Uma estratégia de desenvolvimento. São Paulo, junho, 2009.

ANDRADE, C. A. A. Inovação e manufatura em setores de alta tecnologia: modelos de organização industrial e estágios da reestruturação produtiva. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

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.].

GOUVEIA, F. O Papel das Subsidiárias Brasileiras na Nova Configuração das Corporações Multinacionais: um estudo com base na indústria eletrônica. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

LIU, W. Knowledge exploitation, knowledge exploration, and competency trap. Knowledge and Process Management 13:3, 144-161, 2006.

MOONEN, H.; ZWEGERS, A. Collaborative Software Needs for Contract Manufacturers. In: Jagdev, H.S., Wortmann, J.C. and Pels, H.J. (eds.): Collaborative Systems for Production Management. Proceedings of the IFIP WG 5.7 Eight International Conference on Advances in Production Management Systems (APMS 2002), September 8-13, 2002, Eindhoven, The Netherlands. Kluwer Academic Publishers, Boston. ISBN: 1-4020-7542-1. pp 273 – 288, 2002.

NELSON, R.R. Why Firms Differ, and How Does It Matter. Strategic Management Journal, 12:61-74, 1991.

STURGEON, T. J. Does manufacturing still matter? The organizational delinking of production from innovation. In: Berkeley Roundtable on the International Economy, 2., 1997. Berkeley. Paper... [ S. l. ; S. n.], 1997. 92B, 1997.

TEECE, D. Explicating Dynamic Capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. Haas School of Business Working Paper, Dec. 22, 2006.