

UNESP - Universidade Estadual Paulista
Campus de Araraquara - Faculdade de Ciências e Letras
Departamento de Economia



GRUPO DE ESTUDOS EM ECONOMIA INDUSTRIAL

Desirée Silva Telles

**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**

Orientador:

Profº Dr. Rogério Gomes

Banca Examinadora:

Profº Dr. João E. de Moraes Pinto Furtado

Profº Me. José Eduardo Sales Roselino

Araraquara, São Paulo

Janeiro de 2005

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado perseverança durante toda a elaboração deste trabalho. E por ter me dado forças para passar quatro anos longe de casa.

Ao GEEIN, local de infinito aprendizado, por ter me proporcionado o suporte necessário ao meu desenvolvimento como economista e também como pessoa. A todos amigos geeínicos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a progressão diária desta pesquisa.

Ao DPP, fonte de tantas informações, sistematizadas de maneira tão enriquecedora. E especialmente à Camila, Thays, Silvia Guidolim, Ana Carolina e Vanderléia, pelas valiosas coletas de dados que sustentaram a base empírica deste trabalho.

Ao orientador, prof. Rogério Gomes, pelo encaminhamento da pesquisa.

Ao co-orientador, prof. João Furtado, pelos puxões de orelha, pelas conversas olho-no-olho e pelas lições para a vida toda. Pela leitura tão atenta e pela participação tão ativa na banca examinadora.

Ao Prof. José Eduardo Roselino, pelas questões tão instigadoras propostas na banca.

À Caroland, pelo acompanhamento periódico e direcionamento deste trabalho, e pelas imensas contribuições, práticas e teóricas, em seu desenvolvimento. Por todo o seu tempo “gasto” comigo, pelas ricas anotações e apontamentos sempre pertinentes.

À Vanderléia, pela atenção, apoio e ajuda nas correções. E principalmente pela amizade, pelas brincadeiras e conversas secretas no Miranda. Sai fora você.

À Simone, minha mãe querida, que esteve sempre na primeira fileira da minha platéia. Obrigada, mãe, por ter depositado em mim tanta confiança, e por ter acreditado no meu potencial todas as vezes que eu fraquejei. Por me ensinar a terminar tudo aquilo que comecei com plena dignidade e com sorriso no rosto.

À Cacá, minha lindinha, por ter perdoado tantas vezes minhas ausências em seu crescimento e seu desenvolvimento. Pelos passeios, cinemas, pipocas e abraços que tiveram que ser adiados.

Ao Caio, meu amor, por ter entendido a distância e ter estado sempre do meu lado, me apoiando e me incentivando em tudo que eu fizesse, me ouvindo em todas as horas, me ajudando a prosseguir. Por ter me trazido o ânimo que eu estava precisando.

À Elaine e à Renata, minhas irmãs de república e de coração, por todos os momentos diários compartilhados, por todas as risadas e recordações que me proporcionaram nestes quatro anos. Acima de tudo, pela amizade em tempo integral.

A todos os meus amigos, de perto e de longe, que estiveram sempre torcendo pelas minhas conquistas. Especialmente à Dani, à Rô e ao Rafa, por estarem sempre ao meu lado em todas as lutas.

Meus sinceros agradecimentos a todos.

RESUMO

As empresas transnacionais de equipamentos para telecomunicações representam uma das principais indústrias líderes em tecnologias avançadas e em investimentos a nível mundial. O acirramento da concorrência no setor, o encurtamento dos ciclos de vida dos produtos e a demanda extremamente instável pelos equipamentos de telecomunicações vêm exigindo das empresas desta indústria contínuas reestruturações e adaptações organizacionais, principalmente em relação a suas atividades produtivas e tecnológicas. A reformulação das estratégias globais, com vistas a acompanhar o ritmo acelerado das transformações tecnológicas, tem levado as empresas a segmentarem suas cadeias de valor em funções corporativas que possam ser fisicamente isoladas e, assim, dispersadas mundialmente. A dispersão global das atividades produtivas das empresas de teleequipamentos vem ocorrendo, tanto via suas próprias subsidiárias espalhadas pelo mundo, quanto principalmente através da subcontratação destas atividades para empresas especializadas em serviços de manufatura, que por sua vez contam também com uma ampla rede de filiais em várias regiões. Através das unidades internas ou externas, observa-se uma transferência massiva destas atividades para os países em desenvolvimento, pautada atualmente na busca por capacidades locais específicas, além da procura por baixos custos de produção. As atividades tecnológicas têm se difundido em grande medida através das unidades filiais das empresas de teleequipamentos, dispersadas no estrangeiro, que estão progressivamente adquirindo maiores responsabilidades e atribuições em relação a suas funções de pesquisa e desenvolvimento, além de outras vias, como acordos e associações tecnológicas com outras empresas. Diante deste cenário, a pesquisa chega a duas importantes implicações para os países em desenvolvimento: 1) as unidades subsidiárias localizadas nestes países vêm adquirindo atribuições tecnológicas superiores, muitas delas substituindo atividades produtivas, agora terceirizadas, por atividades de pesquisa e desenvolvimento (especialmente desenvolvimento); 2) os países têm sido beneficiados também por formas indiretas de difusão tecnológica vindas através da subcontratação de suas atividades produtivas, por meio de mecanismos específicos de transferência de conhecimento.

ABSTRACT

Transnational companies of telecommunication equipment industry represent one of the leaders in advanced technology and in investments worldwide. The tougher competition in this industry, the shortage of product life cycle, and the highly instable demand for telecommunication equipment make these companies call for continuous restructuring and organizational adaptation, especially regarding their production and technology activities. The restructuring of global strategies, whose purpose is to keep track of the accelerated rhythm of technological transformation, makes the companies to segment their value chains in corporative functions that can be physically isolated, and thus spread all over the world. This global dispersion in production activities of telecommunication equipment companies occurs not only via their own subsidiaries worldwide, but also and especially through subcontracting companies specialized in manufacturing to perform these activities, which in turn also can count on a wide network of subsidiaries in many regions. Through internal and external activities, it is observed a massive transfer of these activities for developing countries, currently based on the quest for specific local abilities, in addition to low cost of production. Technological activities have widened in large scale through subsidiaries of telecommunication equipment companies spread overseas, and these activities are progressively acquiring responsibilities and attributions regarding their functions of research and development, in addition to technological agreements and associations with other companies. In this scenario, the research encompasses two important implications for developing countries: 1) the subsidiary units located in these countries have been acquiring higher technological attributions; many of them are replacing production activities, now outsourced, with research and development activities – especially development; 2) the countries have benefited indirectly from technological diffusion through subcontracting production activities, by means of specific mechanisms of knowledge transfer.

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Telefones móveis em operação no Brasil por tecnologia utilizada, 2003 - 2004 ... | 46 |
| Tabela 1 – Os dez maiores fornecedores globais de manufatura em 2002 | 19 |
| Tabela 2 – As maiores ETNs fornecedoras de equipamentos para telecomunicações, 2003 .. | 35 |
| Tabela 3 – Indicadores de telefonia móvel no Brasil, 2003 - 2004..... | 44 |
| Tabela 4 – Motorola: Vendas e Empregados, 2000 - 2003..... | 52 |
| Tabela 5 – Motorola: Vendas por segmento de negócios, 2000 - 2003..... | 53 |
| Tabela 6 – Motorola: Indicadores das atividades de P&D, 2000 - 2003..... | 57 |
| Tabela 7 – Nokia: Vendas e Empregados, 2000 - 2003..... | 62 |
| Tabela 8 – Nokia: Vendas por segmento de negócios, 2000 - 2003..... | 62 |
| Tabela 9 – Nokia: Indicadores das atividades de P&D, 2000 - 2003 | 67 |
| Tabela 10 – Nokia: Distribuição mundial das atividades de produção e P&D..... | 68 |
| Tabela 11 – Ericsson: Vendas e Empregados, 2000 - 2003..... | 73 |
| Tabela 12 – Ericsson: Vendas por segmentos de negócios, 2000 – 2003 | 74 |
| Tabela 13 – Ericsson: Indicadores das atividades de P&D, 2001 – 2003 | 79 |
| Tabela 14 – Motorola, Nokia, Ericsson: Níveis de subcontratação produtiva..... | 86 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------------------|---|
| 3G | Terceira Geração |
| AMPS | <i>Advanced Mobile Phone System</i> |
| Anatel | Agência Nacional de Telecomunicações |
| BSTC | <i>Brazil Semiconductor Technology Center</i> |
| CDMA | <i>Code Division Multiple Access</i> |
| CDT | Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Ericsson |
| CESAR | Centro de Estudos Avançados do Recife |
| CGV | Cadeia Global de Valor |
| CPqD | Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Padre Roberto Landell de Moura |
| DPP | Diretório da Pesquisa Privada |
| ERB | Estação Rádio-Base |
| ETN | Empresa Transnacional |
| FAPESP | Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo |
| FINEP | Financiadora de Estudos e Projetos |
| FUCAPI | Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica |
| GEEIN | Grupo de Estudos em Economia Industrial |
| GSM | <i>Global System for Mobile Communications</i> |
| IDE | Investimento Direto Estrangeiro |
| iDEN [®] | <i>Integrated Digital Enhanced Networks</i> |
| INdT | Instituto Nokia de Tecnologia |
| IP | <i>Internet Protocol</i> |
| IPEA | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada |
| IPi | Imposto sobre Produtos Industrializados |
| IR | Imposto de Renda |
| LGT | Lei Geral das Telecomunicações |
| MCT | Ministério da Ciência e Tecnologia |
| P&D | Pesquisa e Desenvolvimento |
| PED | País em Desenvolvimento |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PPB | Processo Produtivo Básico |
| RGP | Rede Global de Produção |
| SMP | Serviço Móvel Pessoal |

| | |
|---------|---|
| TDMA | <i>Time Division Multiple Access</i> |
| UFRGS | Universidade Federal do Rio Grande do Sul |
| UFSCar | Universidade Federal de São Carlos |
| UNCTAD | <i>United Nations Conference on Trade and Development</i> |
| Unicamp | Universidade de Campinas |
| Unisal | Centro Universitário Salesiano de São Paulo |
| USP | Universidade de São Paulo |
| WCDMA | <i>Wireless Code Division Multiple Access</i> |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO..... | 01 |
| | |
| CAPÍTULO 1: A SEGMENTAÇÃO E A DISPERSÃO DAS ATIVIDADES CORPORATIVAS: | |
| EVOLUÇÕES NOS PADRÕES DE ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL..... | 05 |
| 1.1. A reestruturação da indústria em direção a um novo modelo organizacional | 05 |
| 1.2. Uma nova configuração para as redes e cadeias globais..... | 11 |
| 1.3. Elementos da dispersão produtiva através da subcontratação..... | 18 |
| A subcontratação produtiva em setores de alta tecnologia..... | 20 |
| Fatores que condicionam as empresas a externalizar atividades de produção..... | 22 |
| A dispersão produtiva através das redes regionais de produção..... | 25 |
| 1.4. Elementos da dispersão tecnológica através das unidades subsidiárias das | |
| corporações transnacionais..... | 27 |
| A visão tradicional sobre a organização mundial das atividades tecnológicas..... | 29 |
| Uma nova abordagem para a internacionalização das atividades tecnológicas..... | 30 |
| | |
| CAPÍTULO 2: A INDÚSTRIA DE TELECOMUNICAÇÕES..... | 34 |
| 2.1. A indústria de telecomunicações no mundo..... | 34 |
| Características gerais da indústria..... | 34 |
| Uma breve retrospectiva histórica..... | 36 |
| A fase atual de reconfiguração da indústria..... | 37 |
| 2.2. A indústria de telecomunicações no Brasil..... | 39 |
| Breve histórico da indústria no país..... | 39 |
| Aspectos institucionais do setor de teleequipamentos no Brasil..... | 42 |
| Desempenho recente do mercado brasileiro de teleequipamentos..... | 44 |
| | |
| CAPÍTULO 3: UMA ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS GLOBAIS DAS EMPRESAS A PARTIR DE | |
| ESTUDOS DE CASO..... | 47 |
| 3.1. Estudo de Caso: Motorola..... | 50 |
| 3.2. Estudo de Caso: Nokia..... | 62 |
| 3.3. Estudo de Caso: Ericsson..... | 73 |

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 85 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 92 |
| APÊNDICE METODOLÓGICO..... | 95 |
| Estrutura utilizada para elaboração dos “Dossiês Corporativos” das empresas | 95 |

INTRODUÇÃO

Esta monografia apresenta alguns dos principais resultados de iniciação científica desenvolvida durante o ano de 2003, com apoio financeiro da FAPESP (Financiadora de Estudos e Projetos do Estado de São Paulo). A pesquisa foi realizada no âmbito do GEEIN¹ (Grupo de Estudos em Economia Industrial) e, em particular, nas atividades e metodologias desenvolvidas pela pesquisa DPP² (Diretório da Pesquisa Privada), convênio firmado entre o GEEIN e a FINEP.

O processo de globalização incorpora como um dos seus principais agentes as empresas transnacionais (ETNs). De acordo com indicadores divulgados recentemente pelo Banco Mundial³, entre as 100 maiores economias do mundo encontram-se 51 corporações transnacionais. Isto demonstra que grande parte das maiores corporações mundiais alcançam receitas anuais que vão além do Produto Interno Bruto (PIB) de muitos países. Esses dados elucidam que, na atual fase do capitalismo, as ETNs são grandes responsáveis pelo direcionamento do desenvolvimento econômico mundial.

São estas corporações que nas últimas décadas têm acentuado as transformações na reconfiguração global das atividades corporativas. A dispersão internacional das atividades produtivas e tecnológicas, no intento de alcançar novas oportunidades de apropriação de ativos e de aplicação de recursos no ambiente externo, é um fator importante deste processo. É sob esse contexto que as empresas transnacionais do setor de equipamentos para telecomunicações estão inseridas. A partir dessa nova conformação, estabelecem suas estratégias pró-ativas sobretudo em razão de ser esta uma das indústrias líderes em investimentos e tecnologia, com ritmo acelerado de crescimento de vendas e presente nas principais regiões e mercados.

¹ O GEEIN (Grupo de Estudos em Economia Industrial), sediado no câmpus da UNESP - Araraquara, é um grupo de pesquisa formado por alunos de graduação, pós-graduação e professores, e pela participação de pesquisadores de outras instituições como UFSCar, USP, Unisal, UFRGS e Unicamp. Além disso, diversas instituições de pesquisa e fomento, como FAPESP, CNPq, IPEA e FINEP dão o apoio financeiro necessário para a execução das pesquisas do grupo.

² O Diretório da Pesquisa Privada (DPP) foi concebido como “um sistema de informação auxiliar da definição e implementação das políticas brasileiras de desenvolvimento científico, tecnológico e inovativo”. O objetivo da pesquisa DPP é “subsidiar a reflexão e auxiliar a tomada de decisões pelos organismos nacionais de fomento, sobretudo a FINEP e o MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia), propiciando uma alocação mais eficiente dos recursos e financiamento e o alcance de resultados mais efetivos”.

³ ETC GROUP. Oligopólio S.A. - Concentración del poder corporativo: 2003. **Comunicué**, n. 82, 2003. Disponível em: <<http://www.etcgroup.org>>. Acesso em 12 nov. 2004. Publicação baseada nos dados do Banco Mundial (*World Development Indicators*, julho 2003) e na base de dados da *Fortune 500*, 2003.

O objetivo principal desta pesquisa foi identificar de que forma algumas das maiores ETNs do setor de equipamentos para telecomunicações estão alocando mundialmente suas funções corporativas, principalmente as atividades produtivas e tecnológicas. A partir da constatação das práticas em vigor no mercado internacional, a pesquisa buscou analisar o papel que cabe às subsidiárias brasileiras nas redes globais de produção em que estão inseridas.

O trabalho partiu de três hipóteses principais, relacionadas ao reposicionamento mundial das atividades corporativas. A primeira delas supõe que as ETNs desta indústria estão crescentemente transferindo suas atividades produtivas para empresas especializadas no fornecimento de serviços de manufatura⁴. A subcontratação (ou tercerização) da produção é considerada, aqui, não apenas um expediente de redução de custos pela empresa contratante, mas, principalmente, como uma oportunidade destas empresas direcionarem seus recursos e esforços para outras atividades corporativas, especialmente ligadas à funções intangíveis, como pesquisa e desenvolvimento (P&D) de novos produtos e tecnologias, finanças, marcas e direitos de propriedade.

A segunda hipótese do trabalho presume que as ETNs do setor de teleequipamentos estão progressivamente descentralizando atividades de maior conteúdo tecnológico para as suas subsidiárias estrangeiras. Isto pode significar que estas funções não estejam mais exclusivamente concentradas nos países centrais, onde freqüentemente estão localizadas as matrizes das ETNs, podendo ser alocadas também em direção aos países em desenvolvimento (PEDs).

A terceira hipótese, desdobramento da anterior, trata das consequências da realocação mundial de atividades para os PEDs. A pesquisa supõe que, com a subcontratação da produção e de outras funções corporativas, muitas unidades subsidiárias localizadas nos PEDs podem estar sendo beneficiadas, não apenas pelas atividades diretas, mas também pelas formas indiretas de difusão tecnológica (através, por exemplo, do contato com novos materiais e processos produtivos, novas tecnologias de testes e customizações), incrementando e dinamizando de diversas formas o aprendizado e o conhecimento local.

De certa forma, as hipóteses estabelecidas para o trabalho contrariam a visão tradicional defendida por parte da literatura dedicada a este tema, defende a centralização de atividades superiores nos países centrais como um processo inerente ao sistema, restando pouco ou nenhum espaço de atuação para os PEDs nestes segmentos. A pesquisa busca trazer

⁴ Tratadas neste trabalho como “empresas subcontratadas”, ou, ainda, como refere-se a literatura especializada na área, “*Contract Manufacturers*”.

novos elementos ao debate, através da análise empírica de um grupo de empresas. Para essa finalidade, foi selecionada uma amostra composta de três das maiores ETNs do setor de equipamentos para telecomunicações: Nokia, Ericsson e Motorola.

Nas duas últimas décadas, as empresas do setor vêm experimentando profundas transformações, relacionadas principalmente a seus focos de atuação nos mercados e à organização global de suas atividades. Na busca por recursos e capacidades estrangeiras, específicas no caso tecnológico e de baixo custo no caso produtivo, as corporações são obrigadas a aceitar um certo fracionamento da cadeia de valor (segmentação) para que possam realocar suas atividades para regiões onde certas competências possam ser adquiridas e desenvolvidas, além de exercidas com maior eficiência. A dispersão das atividades, à procura de competências externas que complementem e ampliem os estoques já existentes dentro da corporação, tem levado a uma nova configuração mundial para o setor de equipamentos para telecomunicações.

Esta monografia está dividida em quatro capítulos além da apresentação. Para a compreensão das mudanças recentes na estrutura organizacional da indústria em geral e nas estratégias das grandes corporações transnacionais do setor, o capítulo 1 exibe uma discussão sobre as mudanças que ocorreram nessa estrutura desde meados dos anos 80 e que levaram ao atual modelo de organização industrial predominante em algumas indústrias, especialmente aquelas intensivas em tecnologia.

O primeiro item do capítulo procurou mostrar alguns aspectos centrais da evolução das antigas corporações verticalizadas e hierarquicamente integradas em direção a novas formas mais flexíveis de organização industrial. O segundo faz uma breve discussão sobre a organização atual das empresas através das cadeias globais de valor. O item seguinte apresenta alguns elementos principais da estratégia de subcontratação da manufatura, considerada uma das formas principais de dispersão das atividades produtivas. Por último, o quarto item do capítulo trata das tendências recentes de organização das atividades tecnológicas pelas ETNs, enfatizando o processo de descentralização e internacionalização dessas atividades em direção às unidades subsidiárias.

O capítulo 2 faz uma concisa apresentação das características principais do setor de telecomunicações, no mundo e, particularmente, no Brasil, salientando alguns aspectos importantes como o contexto histórico da indústria, elementos institucionais e o desempenho recente das empresas do setor.

A seguir, o capítulo 3 apresenta alguns resultados empíricos identificados à luz das questões já tratadas nos itens anteriores. A análise das estratégias mundiais adotadas pelas

empresas da amostra foi realizada a partir de dois insumos principais de pesquisa: os “Dossiês Corporativos” das empresas, elaborados através da pesquisa DPP; e a “Sistematização das Atividades Mundiais” das empresas. Ambas atividades serão descritas na apresentação do capítulo 3.

A partir de um vasto leque de informações, organizadas através dos “Dossiês” e das “Sistematizações”, foram elaborados Estudos de Caso dirigidos com cada uma das empresas da amostra, orientados para a identificação de suas estratégias produtivas, tecnológicas, e das atividades que são realizadas no Brasil.

Os três Estudos de Caso, respectivamente das empresas Motorola, Nokia e Ericsson, encontram-se apresentados no capítulo 3. Esta foi uma etapa minuciosa e bastante detalhada da pesquisa, principalmente no trato das informações, ora abundantes, ora escassas para os questionamentos da pesquisa. Os Estudos de Caso buscaram uma análise não somente descritiva, mas também qualitativa dos movimentos das empresas, representando a etapa principal deste trabalho.

No último capítulo são apresentadas algumas considerações finais sobre a pesquisa. A análise das estratégias globais das ETNs, entendidas como ações de planejamento, definição e linhas de alocação dos recursos a nível mundial, possibilitou uma compreensão mais geral do processo de reestruturação organizacional que vem se desenvolvendo nas indústrias de alta tecnologia. A metodologia empregada pela pesquisa foi capaz de permitir a identificação de como as empresas da amostra estão realocando mundialmente suas atividades produtivas e tecnológicas, validando em diferentes graus as hipóteses previamente estabelecidas.

CAPÍTULO 1

A SEGMENTAÇÃO E A DISPERSÃO INTERNACIONAL DAS ATIVIDADES CORPORATIVAS: EVOLUÇÕES NOS PADRÕES DE ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL

1.1. A REESTRUTURAÇÃO DA INDÚSTRIA EM DIREÇÃO A UM NOVO MODELO ORGANIZACIONAL

A estrutura das grandes corporações transnacionais desenvolveu-se profundamente nos últimos anos, em termos de dimensão, alcance geográfico e características organizacionais, principalmente em relação a suas atividades produtivas e tecnológicas.

De acordo com Chesnais (1996), as ETNs passaram a se constituir como grandes corporações inicialmente no plano nacional, resultado de um longo e complexo processo de concentração e centralização do capital. A fim de se tornarem conglomerados regionais maiores e de forte poder de mercado, as corporações buscaram primeiramente a expansão de seu mercado interno, através de aquisições em diferentes indústrias e também da aquisição de negócios complementares, fomentando uma estrutura corporativa crescentemente verticalizada e integrada.

Após a intensa fase de diversificação dos negócios, as grandes corporações passaram a adotar estratégias de internacionalização de suas atividades, almejando a atuação crescente nas principais regiões mundiais, buscando estabelecer fortes conexões internacionais e intensificar as relações comerciais com o resto do mundo (CHESNAIS, 1996). A partir dos anos 60, período inicial da expansão global, as grandes corporações estabeleceram parte de suas operações de vendas e manufatura em outros países, inicialmente à procura da ampliação de seus mercados. Ao final dos anos 70, perceberam a necessidade de completar essas operações com outras funções auxiliares, como aplicação de engenharia, *design* complementar e atividades que envolviam a adaptação de tecnologias de produtos e processos às especificidades das demandas locais (GERYBADZE; REGER, 1999).

Este padrão organizacional de organização das atividades foi também alvo dos estudos de Chandler (1962), que se preocupou em analisar a evolução histórica das grandes empresas industriais estadunidenses. Através desta investigação, o autor procurou compreender como progrediram as mudanças nas estruturas organizacionais dessas grandes

empresas ao longo dos dois últimos séculos e, conseqüentemente, como essas inovações estruturais pioneiras se refletiram no comportamento das empresas industriais do mundo todo.

Segundo Chandler (1962), as “modernas corporações” estadunidenses representavam o modelo de organização industrial predominante no cenário internacional até meados dos anos 80: conglomerados empresariais gigantescos, altamente hierarquizados e compostos de inúmeros departamentos. Suas atividades englobavam diferentes indústrias e áreas de negócios, formando uma estrutura cada vez mais diversificada e multidivisional, internalizando constantemente novas funções e atividades.

As subsidiárias estrangeiras dessas grandes corporações funcionavam como réplicas da matriz, porém em tamanho menor. Foram estabelecidas em mercados considerados estratégicos para a corporação e encarregadas da manufatura de produtos para o abastecimento local, em geral complementares aos importados. A seus laboratórios de P&D cabia um papel limitado, relacionado à aplicação e adaptação de tecnologias já comercialmente estabelecidas, restringindo-se à simples oferta de uma geração de produtos existentes em outros mercados (GOMES, 2003).

Concomitantemente à expansão internacional, através de novos mercados, novas atividades e indústrias, as “modernas corporações” mantinham uma estrutura de funções corporativas hierarquicamente gerenciada: a matriz da corporação detinha as atividades superiores como finanças e P&D, enquanto às subsidiárias cabiam funções de menor valor adicionado, tais como produção, distribuição e comercialização dos produtos para o mercado local. Além disso, embora sustentasse uma organização essencialmente descentralizada (composta por inúmeros nivelamentos de divisões, departamentos e unidades espalhadas em vários países), a companhia continuava verticalmente integrada, controlando todas as etapas, desde as funções tecnológicas, realizadas essencialmente na matriz, até as atividades produtivas, realizadas em quase todas as unidades da corporação. A grande empresa também mantinha sob controle interno a fabricação de muitas matérias-primas e componentes necessários a seus produtos finais (CHANDLER, 1962).

À medida que o cenário externo tornava-se aceleradamente mais concorrido, as “modernas corporações” viram-se diante de novos e crescentes desafios na busca pela preservação e possível ampliação de suas posições nos mercados. A completa integração vertical de suas atividades, tanto as principais quanto as “complementares”, tornava-se uma tarefa cada vez mais árdua no ambiente internacional, pois replicar esta forma de estrutura em todos espaços econômicos relevantes demandava volumes imensos de recursos e mecanismos intensamente vigorosos de coordenação (FURTADO, 2003).

Na obra *Strategy and Structure*, Chandler (1962) já havia prognosticado que as empresas, assim como outras organizações capitalistas, são historicamente governadas por um comportamento de certa inércia, só mudam de orientação (ou de “estratégia”, segundo o autor) quando obrigadas pelas pressões competitivas do mercado. Adicionalmente, Chandler (1962) enfatiza que a mudança de estratégia só alcança pleno êxito frente aos objetivos se acompanhada de alterações decisivas na estrutura organizacional da corporação. Schumpeter (1984) também contribui para o argumento, ressaltando que é através das constantes mutações industriais que se alimenta e se reinventa o processo de evolução capitalista, revolucionando as estruturas econômicas diante de um processo denominado pelo autor como “destruição criativa”.

Conforme predito pelos autores, mudanças significativas nas condições de concorrência do mercado produziram de fato grandes alterações na organização das indústrias nos últimos decênios, em nível mundial. Foi justamente este o foco de mudanças estruturais observado, primeiramente por T. Sturgeon na indústria de eletrônicos dos Estados Unidos, e apontado em outras indústrias por diversos autores.

Desde os anos 60, algumas empresas estadunidenses já estavam transferindo para os países do Leste Asiático determinadas funções corporativas, principalmente as atividades intensivas em trabalho, em razão dos baixos custos de mão-de-obra da região. Entretanto, a manutenção persistente da estrutura gigante, centralizadora de todas as etapas e funções do processo produtivo, dificultava cada vez mais a corrida por maior participação nos mercados.

Nos anos 70, começaram a despontar na Ásia empresas compostas por estruturas organizacionais notavelmente mais flexíveis, especialmente no setor de eletrônicos, que lhes permitiram uma inserção mais dinâmica nos mercados. Segundo Sturgeon (1997), as grandes corporações do setor nos Estados Unidos, antes altamente verticalizadas e hierarquizadas, passaram a perder espaço no ambiente internacional diante dessas novas formas de competição, o que alimentou grande descrédito em relação ao modelo organizacional copiado tanto tempo por empresas do mundo todo. Com a ascensão das firmas asiáticas, as corporações estadunidenses de eletrônicos foram impelidas a desenvolver uma nova estratégia, ou a reformular seus planos mundiais, o que resultou em uma nova forma de organização de suas atividades produtivas.

Buscando adaptar-se às novas condições voláteis e extremamente competitivas do ambiente internacional, as empresas estadunidenses do setor de eletrônicos passaram então a subcontratar parcelas cada vez maiores de suas atividades produtivas para empresas especializadas no fornecimento de serviços de manufatura (STURGEON, 1997). As ETNs

passaram a transferir, gradativamente, sua capacidade produtiva para uma rede de empresas fornecedoras, através, inclusive, da venda ou “aluguel⁵” de suas instalações e fábricas para essas empresas.

Através desta transferência de encargos, a capacidade produtiva da indústria de eletrônicos, assim como de várias outras que adotaram a mesma estratégia, passou a ser constituída pelo que Sturgeon (1997) convencionou chamar de “*turn-key⁶ production networks*”: redes de produção formadas por empresas especializadas (fornecedores *turn-key*) cujo negócio exclusivo é o suprimento da indústria com serviços *commodificados⁷* de manufatura.

Com a possibilidade de externalizar certas atividades, como logística, distribuição, suporte, e agora também a produção propriamente dita, as empresas contratantes puderam reduzir seus compromissos financeiros, técnicos (investimentos em plantas e equipamentos) e administrativos relacionados às atividades de manufatura. Diante disso, tiveram a oportunidade de realocar e redirecionar seus ativos para outras funções corporativas, podendo reiterar seu controle sobre atividades como P&D, concepção e *design* dos produtos, finanças, marcas registradas e comercialização, que permanecem, em geral, preservadas no interior da empresa (STURGEON, 1997).

De acordo com Andrade (2004), o redirecionamento para atividades superiores, em geral intangíveis, é um dos desdobramentos mais importantes do processo de subcontratação produtiva. Isso porque as empresas contratantes podem concentrar seus recursos e esforços em atividades tecnológicas que acelerem o ritmo da inovação e que as mantenham em posição de liderança no mercado, ao mesmo tempo em que deixam suas atividades produtivas a cargo de uma indústria exclusiva para essa função, altamente capacitada e especializada. Neste sentido, a subcontratação da manufatura pode ser entendida como uma estratégia deliberada

⁵ Determinadas unidades produtivas são referidas como “alugadas” no sentido de que a propriedade das instalações continua oficialmente sendo da empresa contratante, porém existem contratos de longo prazo para a utilização dessas unidades para a prestação de serviços pelas fornecedoras especializadas.

⁶ O termo *turn-key* é utilizado pelo autor fazendo uma alusão a outros setores que inicialmente utilizaram esse conceito, como a indústria de química fina e de alimentos. Na eletrônica, as instalações que as empresas subcontratadas compram das empresas de eletrônicos são denominadas *turn-key* pelo fato de serem adquiridas de forma completa, com as máquinas e até os funcionários: estão praticamente prontas e preparadas para a produção ser iniciada.

⁷ Os serviços de manufatura oferecidos por essas empresas são tratados como *commoditizados* no sentido de que os produtos manufaturados por elas apresentam características similares, padronizadas (utilizando inclusive componentes comuns a vários produtos).

das empresas para a focalização de seus negócios, além de outros fatores usualmente apontados como custos⁸.

Através do deslocamento da produção para fontes externas de abastecimento, Sturgeon (1997) propõe que esta nova forma organizacional permite a possibilidade de **separação das etapas de concepção e desenvolvimento dos produtos de seu respectivo processo produtivo**, o que até então era inconcebível para o modelo industrial predominante. Autores como Chandler (1962), e, principalmente, Schumpeter (1984) não poderiam prever que as mudanças organizacionais na indústria evoluiriam a ponto de possibilitar que etapas do processo de inovação pudessem ser desvinculadas das etapas produtivas, considerando as necessidades de coordenação e de proximidade entre essas atividades enfatizadas até então pela literatura tradicional.

Na estrutura das “modernas corporações”, verticalmente integradas, as etapas de concepção dos produtos e de manufatura caminhavam estritamente juntas. Os ganhos de participação nos mercados dependiam de quão hábeis as corporações podiam ser em construir capacidade produtiva adicional frente a seus concorrentes. As inovações de sucesso conduziam a altos lucros, que em grande parte eram reinvestidos no aumento de sua capacidade produtiva, colocando-as em posição mais favorável no mercado. Dessa forma as empresas se tornavam maiores e o mercado, cada vez mais concentrado nos grandes oligopólios mundiais.

Schumpeter (1984) destaca as vantagens que as grandes corporações verticalizadas, detentoras de alta capacidade produtiva, possuíam em decorrência da experiência e da posse dos recursos necessários para o desenvolvimento de inovações na indústria. De acordo com o autor, somente elas poderiam constituir a “base de conhecimento” considerada imprescindível para a aplicação efetiva dos princípios científicos aos crescentes problemas tecnológicos identificados na prática cotidiana das atividades produtivas.

No entanto, com a possibilidade de subcontratação da manufatura, muitas empresas passaram a conquistar fatias crescentes do mercado através da criação de pouca ou quase nenhuma capacidade produtiva interna⁹. Recorrendo a redes externas para o suprimento de sua produção, puderam concentrar seus esforços no lançamento de novos produtos que lhes

⁸ Os fatores que condicionam as empresas a subcontratar as atividades de produção serão tratados no item 1.3 do trabalho.

⁹ Para efeitos de ilustração, a Cisco Systems, transnacional estadunidense do setor de equipamentos para telecomunicações (setor de foco deste estudo), alcançou em poucos anos uma ampla participação no mercado construindo praticamente nenhuma capacidade interna de produção, dependendo desde o início de redes externas para o abastecimento de sua manufatura.

garantissem a manutenção e/ou a inserção mais rápida no mercado, criando a possibilidade de os aumentos de participação no mercado não estarem mais necessariamente vinculados à construção de capacidade produtiva adicional (STURGEON, 1997).

Por meio da estratégia de terceirização da produção e focalização em outras atividades, as empresas de eletrônicos dos Estados Unidos se recuperaram da crise e conseguiram novamente alcançar níveis bastante competitivos no mercado internacional. Todavia, Sturgeon (1997) aponta que estas novas estruturas organizacionais surgidas nas últimas décadas não podem ser tratadas como “adaptações” do modelo de modernas corporações que dominava o cenário mundial até os anos 70. Pelo contrário, os acordos de subcontratação refletem profundas mudanças na maneira como a produção está sendo reorganizada nas indústrias de alta tecnologia. Para o autor, a reestruturação do sistema industrial americano em face às novas condições competitivas representa a emergência de um **novo modelo de organização industrial**, admitindo 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 assim ser geograficamente dispersadas.

O conhecimento produzido dentro das empresas, antes “incorporado” às práticas internas e aos trabalhadores, passou a se tornar cada vez mais codificado e passível de transferência. Um conjunto de normas internacionais foi e tem sido criado, especialmente nos setores intensivos em tecnologias, de forma a estabelecer padrões de classificação e especificação na indústria para componentes e processos, facilitando assim a troca de conhecimento entre as empresas. O resultado dessa passagem de conhecimentos tácitos para codificados é a criação de ligações altamente formalizadas inter-firmas, permitindo assim a separação de certas etapas da cadeia produtiva sem prejudicar os elos que as mantêm coordenadas (STURGEON, 1997).

Estas mudanças indicam um redirecionamento das variadas formas e modelos organizacionais atualmente existentes em direção a um “novo paradigma” de estrutura industrial, no qual as antigas estruturas schumpeterianas e chandlerianas vão gradativamente cedendo espaço a formas organizacionais verticalmente desintegradas e despidas das atividades menores e secundárias, agora outorgadas a outros agentes. O setor produtivo, antes internalizado na grande empresa, vai sendo gradativamente substituído pela cadeia produtiva organizada mundialmente, a partir do comando centralizado da mesma grande empresa, agora renovada, mais enxuta, mais competitiva e internacionalizada (FURTADO, 2003).

1.2. UMA NOVA CONFIGURAÇÃO PARA AS REDES E CADEIAS GLOBAIS

A organização das grandes ETNs, principais condutoras e impulsionadoras do desenvolvimento econômico, bem como a formação de seus elos internacionais, podem ser entendidas através da ótica das cadeias de valor. De acordo com Furtado (2003), uma cadeia de valor, ou cadeia produtiva, representa um modo específico de organização das atividades econômicas, composto por diferentes etapas, concatenadas e relativamente independentes. Segundo o autor, o que caracteriza esta nova fase do desenvolvimento capitalista é o **caráter globalizado das cadeias**, estendendo de forma integrada suas relações para além das fronteiras das empresas e dos países.

Em termos de escala organizacional, uma cadeia mapeia a seqüência vertical de atividades econômicas de uma determinada indústria, adicionando valor a cada etapa, englobando desde a concepção até as fases finais de entrega, consumo e manutenção dos bens ou serviços. As atividades se interligam ao longo da cadeia através de um amplo leque de relações entre as empresas envolvidas, incluindo transações e fluxos contínuos de capital, bens, conhecimento, informações e pessoas (Sturgeon, 2000).

Na atual fase de transformações e reestruturações, a grande corporação transnacional vem se desenvolvendo, adquirindo e reforçando alguns aspectos centrais de suas atividades, e colocando-se no centro de configurações produtivas e econômicas que estão além das dimensões dos capitais e empresas individuais, inseridas no âmbito das cadeias. Uma empresa dominante produz diretamente apenas uma parcela mínima das atividades que comanda ao longo da cadeia (FURTADO, 2003).

Um dos estudos pioneiros sobre cadeias foi elaborado por Gereffi (1994), que analisou particularmente a cadeia global de commodities¹⁰ formada pela indústria de vestuário. O autor buscou identificar como as grandes empresas globais estão comandando a formação de redes de produção nos países dinâmicos mais exportadores, principalmente nos países asiáticos. Apesar de aplicar-se ao estudo de caso desta indústria específica, o texto de Gereffi (1994) fornece elementos importantes para o entendimento geral sobre a lógica das cadeias produtivas.

¹⁰ Tratadas originalmente por Gereffi (1994) como *Global Commodities Chains*.

De acordo com o autor, as cadeias produtivas podem ser caracterizadas a partir de três dimensões principais:

- a) Estrutura de insumos-produtos: definida pelo conjunto de produtos e serviços vinculados a uma seqüência de atividades econômicas que adicionam valor;
- b) Estrutura espacial (territorialidade): definida pela dispersão ou concentração geográfica das redes de produção e distribuição que compõem a cadeia, incorporando empresas de diferentes tipos e tamanhos;
- c) Estrutura de governança (ou coordenação): definida pelas relações de autoridade e controle que determinam o modo como os recursos financeiros, materiais e humanos serão alocados e como fluirão dentro da cadeia.

Desta última dimensão, Gereffi (1994) observa que, a partir dos anos 70, dois padrões distintos de coordenação puderam ser identificados entre as cadeias de diferentes indústrias globais de *commodities*. A partir desta constatação, o autor elabora uma tipologia para a distinção entre as cadeias comandadas por produtores e por compradores.

As “cadeias globais comandadas pelos produtores” referem-se a indústrias onde as grandes ETNs, que desenvolvem e fabricam seus próprios produtos (ainda que parte da produção seja terceirizada), desempenham o papel central no comando das relações a montante e a jusante da cadeia. Este tipo de controle é característico de indústrias intensivas no uso de capital e tecnologia, como a de automóveis, computadores, aviões e máquinas elétricas (GEREFFI, 1994).

As “cadeias globais comandadas pelos compradores” referem-se a indústrias onde os compradores (considerados como as empresas “de marca” e os grandes varejistas) desempenham o papel principal de controle dentro da cadeia. As empresas compradoras geralmente não possuem suas próprias fábricas; realizam o *design* e a comercialização de seus produtos e deixam a manufatura sob responsabilidade de outras empresas, freqüentemente independentes, de pequeno e médio porte, localizadas nos PEDs. Este tipo de estrutura de coordenação é comum em indústrias de bens de consumo, intensivas em trabalho, como vestuário, calçados e móveis. A tarefa principal das empresas compradoras, que comandam a cadeia destas indústrias, é controlar e coordenar as redes de produção e distribuição, que se encontram descentralizadas em uma variedade de países exportadores, e garantir que todas os elos que compõem essa cadeia formem um sistema funcionalmente integrado (GEREFFI, 1994).

As empresas que comandam a cadeia, em ambos os casos (comandadas por produtores ou compradores), são os agentes que controlam e coordenam, direta ou indiretamente, as demais etapas e atividades, que estabelecem as especificações, e que de certa forma apropriam-se de grande parte do lucro gerado na indústria, por internalizar as etapas de maior valor agregado. Contudo, Gereffi (1994) aponta que a origem dos lucros pode diferir entre as duas formas de coordenação. Nas cadeias comandadas pelos produtores, a maior parte dos lucros é derivada das economias de escala e dos avanços tecnológicos alcançados. Nas cadeias comandadas pelos compradores, que frequentemente não produzem os bens que comercializam sob sua marca, os lucros dependem principalmente dos arranjos entre pesquisa de alto nível, *design*, vendas, marketing e serviços financeiros.

Sturgeon (2000) introduz alguns avanços em relação às definições elaboradas por Gereffi (1994) sobre as caracterizações principais das cadeias globais. Com respeito à escala espacial, que define a estrutura de distribuição geográfica, Sturgeon (2000) propõe que as cadeias podem ser consideradas: locais (como *clusters* ou distritos industriais); domésticas (atuando dentro dos limites do país); internacionais (presentes em mais de um país); regionais (agindo dentro da fronteira de blocos comerciais); e de escala global (exercendo atividades pelo menos nas três regiões da tríade: Europa, Estados Unidos e Japão).

O autor também completa que não só a estrutura de comando como também os atores produtivos representam importantes feições na formação das cadeias globais. Elabora assim uma classificação para os principais tipos de firmas que compõem as cadeias: firma integrada (as “modernas corporações” de Chandler, empresas verticalmente integradas); firma líder (as empresas “de marca”, antigas corporações gigantes que se encontram agora enxutas, controlando as demais etapas da cadeia); fornecedores *turn-key* (especializados em serviços relacionados à manufatura de produtos); varejistas (cuidam do *design*, da distribuição e comercialização dos bens); e fornecedores de componentes (considerados uma camada “mais baixa” de fornecedores, por fabricarem peças relativamente mais simples e padronizadas dos produtos).

Recentemente, Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2002) buscaram desenvolver uma abordagem de cunho mais analítico para o estudo de cadeias, introduzindo o conceito de **Cadeias de Valor Global (CVGs)**¹¹. Os autores revisitaram os principais trabalhos já elaborados sobre cadeias e buscaram introduzir à análise as principais tendências da economia global que estão conduzindo à formação de sistemas de produção e distribuição espacialmente

¹¹ No termo original dos autores, *Global Value Chains*.

dispersos mas progressivamente integrados, no sentido de uma maior articulação e interpenetração das economias nacionais.

Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2002) reconhecem que a distinção desenvolvida por Gereffi em 1994, entre cadeias de *commodities* comandadas por produtores e compradores, representa uma das contribuições centrais à pesquisa e ao debate sobre a organização das cadeias. Entretanto, apontam que atualmente essa dicotomia não é mais claramente identificável entre os agentes de diversas indústrias. As empresas antes “produtoras” e verticalmente integradas vêm se desvinculando progressivamente de suas atividades produtivas, buscando concentrar-se em outras atividades essenciais a seus padrões de concorrência setorial. As empresas “compradoras”, anteriormente caracterizadas pela ausência de produção própria, têm percebido a necessidade de investir na formação de alguma capacidade produtiva interna. Assim, gradativamente, as “produtoras” têm deixado de ser fabricantes para tornarem-se compradoras, e as “compradoras” vêm almejando converter-se em partes produtoras, tornando menos identificável a distinção entre os agentes comandantes das cadeias segundo este padrão.

Os autores também observam que a classificação com base nas cadeias de *commodities*, embora amplamente aplicável aos modelos industriais da época em que foi desenvolvida, não abrange atualmente os diversos tipos de cadeias que vêm surgindo. A tipologia elaborada por Gereffi (1994) considera somente as cadeias de produtos, enquanto a perspectiva de CVGs reflete outras dimensões recentes, como serviços e demais elos que vão além das transações formais entre os agentes. Além disso, os focos de decisão e controle podem apresentar-se de forma dispersa ao longo das cadeias (e não somente concentrados em produtores ou em compradores), ou diferentes estruturas de comando podem operar em estágios distintos dentro da seqüência de atividades corporativas.

Diante destes apontamentos, Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2002) identificam três padrões de coordenação que representam, atualmente, papéis de destaque na reorganização e realocização internacional das cadeias:

- d) Cadeias comandadas pelo mercado: caracterizadas pela presença de muitos compradores e vendedores e por relações de mercado (*arm's lenght*) entre as empresas, onde as transações são guiadas principalmente pelo fator preços;

- e) Cadeias hierárquicas: caracterizadas pelo controle explícito de uma grande empresa líder. As relações são mais rígidas entre a líder e os fornecedores, motivadas pela necessidade de troca de conhecimento tácito entre eles e de apropriação desses conhecimentos gerados através do comando hierárquico. As transações são guiadas de acordo com as pretensões da empresa líder.
- f) Cadeias estruturadas em redes: caracterizadas por interações contínuas entre firmas, de certa forma mais autônomas, envolvendo nas transações outros fatores além de preços. Nas cadeias estruturadas em forma de redes as relações entre as empresas tendem a ser mais intensas e duradouras do que nas cadeias governadas por relações de mercado.

Sturgeon (2000) também enfatiza a formação de redes, destacando-as como principais diferenciadoras das rodadas recentes de investimentos internacionais. Segundo o autor, as redes mapeiam espacialmente tanto as ligações verticais quanto horizontais entre os atores econômicos, podendo assim interligar cadeias de valor de indústrias diferentes através do compartilhamento de um ou mais agentes em comum.

Salientando novamente as cadeias estruturadas na forma de redes, Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2002) apresentam que há uma ampla variação também na forma de governança (controle) das redes, embora três tipos particularmente importantes possam ser observados em diferentes indústrias. O primeiro tipo é denominado pelos autores como *Relational Networks*, provavelmente pelo caráter social que motiva as transações inter-firmas nestas redes, guiadas geralmente por valores como reputação, confiança e reciprocidade. São redes constituídas com base na proximidade social e espacial entre as empresas e, principalmente, através das relações contratuais de longo prazo estabelecidas entre elas. Distritos industriais, como o Vale do Silício nos Estados Unidos, e bases de fornecimento regionais representam alguns exemplos destas redes, embora valores sociais possam também influenciar transações em redes espacialmente dispersas.

O segundo tipo de redes identificado pelos autores é caracterizado pelo alto grau de monitoramento e controle administrativo, designadas como *Captive Networks*. Esta é a forma organizacional das grandes empresas verticalizadas, embora no contexto atual seja mais bem representada pelo controle das firmas líderes sobre seus fornecedores e pela alta interdependência transacional, financeira e tecnológica entre eles (formando uma rede “quase” hierárquica). Os fornecedores em geral possuem baixo nível de competências, e são altamente dependentes de um pequeno número de firmas clientes. São as empresas líderes que induzem seus fornecedores a adotar determinadas tecnologias de produção e sistemas de

controle de qualidade, podendo chegar até a dominá-los financeiramente. As grandes empresas do Vale dos Sinos, cluster calçadista do Sul do Brasil, retratam um exemplo deste tipo de organização.

O destaque da análise dos autores se dá a partir do terceiro tipo de redes identificadas, denominadas primeiramente por Sturgeon (2000) como *Virtual Networks* ou *Modular Networks*¹². Estas são as redes emergentes que integram o novo modelo industrial em formação nas indústrias de alta tecnologia, compostas pelos fornecedores *turn-key*: empresas altamente capacitadas que possuem competências técnicas e administrativas para a entrega de serviços completos relacionados à manufatura. Estas redes podem ser atualmente representadas pela indústria de eletrônicos, cujo subconjunto de equipamentos para telecomunicações é o foco deste trabalho.

Outro autor que trata da organização das cadeias e redes globais é D. Ernst (1997; 1999), através de uma vasta investigação sobre as configurações atuais das cadeias de valor dispersas internacionalmente, particularmente através uma análise sobre as redes de produção de eletrônicos em ascendente formação na Ásia.

Um dos elementos centrais destacados pelo autor diz respeito à **segmentação de atividades corporativas** dentro da cadeia de valor e conseqüente **dispersão geográfica** das atividades. Buscando enfrentar as crescentes necessidades concorrenciais, as ETNs têm sido obrigadas a “quebrar” a seqüência de atividades de sua cadeia de valor em uma variedade de funções distintas, que possam ser alocadas para locais onde sejam realizadas de maneira mais eficaz, garantindo o acesso das firmas a recursos externos e facilitando a penetração em mercados potenciais de crescimento. Segundo Ernst (1999), o principal objetivo das ETNs ao dispersar suas atividades é obter o rápido acesso a capacidades estrangeiras, de baixo custo no caso produtivo e específicas no caso tecnológico, que complementem e possivelmente ampliem o escopo de capacidades internas da empresa.

De acordo com o autor, as diferenças entre custos de trabalho e intensidade tecnológica são os principais fatores que explicam o fato de alguns estágios da cadeia de valor serem mais propensos à dispersão locacional do que outros. As atividades que demandam baixos salários e poucas habilidades técnicas são, em geral, mais suscetíveis ao espalhamento geográfico do que as atividades que requerem maiores remunerações e que envolvem uma alta

¹² Sturgeon (2000) denomina-as como redes “virtuais” por serem baseadas em relações entre firmas líderes, altamente inovativas mas atualmente desverticalizadas, com um conjunto de fornecedores altamente funcionais e especializados. Podem também ser designadas como “modulares” pelo fato de os fornecedores realizarem a entrega de pacotes completos de serviços (“módulos”) relacionados à manufatura a seus clientes.

densidade tecnológica. Estas últimas encontram-se freqüentemente concentradas nos países mais avançados.

Para elucidar esse argumento, Ernst (1997) analisa a distribuição mundial de atividades na indústria de discos rígidos (*hard disks*), um dos segmentos mais internacionalizados do setor de eletrônicos. Segundo o autor, três estágios principais podem ser identificados na cadeia de valor dessa indústria: a fabricação dos componentes considerados como “estratégicos”, os quais são altamente intensivos em capital e requerem o domínio de complexos processos tecnológicos; a inserção desses componentes dentro das etapas intermediárias de produção; e a etapa de montagem final e testes dos produtos. Ernst (1997) observa que a dispersão geográfica domina os dois últimos estágios dessa cadeia, na maior parte das vezes em direção à Ásia, enquanto o primeiro estágio, que envolve a produção de elementos centrais, continua altamente concentrado nos países da tríade: Estados Unidos, Japão e países da Europa Ocidental.

Outro aspecto de grande relevância apontado por Ernst (1999) refere-se à dispersão das atividades produtivas através das **Redes Globais de Produção (RGPs)**¹³. Segundo o autor, as RGPs representam uma importante inovação organizacional em resposta aos movimentos internacionais da globalização, articulando múltiplas localidades diferentes e cobrindo uma variedade de estágios da cadeia de valor.

Uma RGP, estilizada pelo autor, envolve a empresa líder, suas subsidiárias, associações externas e *joint-ventures*, empresas fornecedoras e subcontratadas, canais de distribuição e revendedores, bem como as alianças de P&D e uma diversidade de acordos cooperativos. O comando da empresa líder é derivado, principalmente, de sua proeminência tecnológica na indústria, pelo controle das capacidades críticas (“estratégicas”)¹⁴ e pela capacidade superior de coordenar e influenciar as transações entre diferentes pontos dispersos da rede.

De acordo com Ernst (1999), a novidade da análise não se encontra no fenômeno da dispersão geográfica de atividades produtivas em si. Já há algumas décadas a produção tem sido transferida para países de baixos custos, principalmente os asiáticos. O elemento novo está na dispersão também das etapas finais (*high-end*) da cadeia produtiva, inclusive aquelas

¹³ No termo original utilizado pelo autor, *Global Production Networks*.

¹⁴ As principais capacidades consideradas como “estratégicas” pelas empresas referem-se a questões de propriedade intelectual e ao conhecimento associado à formação, manutenção e constante atualização dos padrões estabelecidos no mercado (ERNST, 1999). De acordo com Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2002), o domínio sobre a cadeia global é também fruto do acúmulo das competências intangíveis (relacionadas a P&D, *design*, marcas e comercialização), caracterizadas por altas barreiras à entrada e grandes retornos.

mais intensivas em conhecimento, possibilitada pelos novos arranjos dentro das RGP. Através das relações de subcontratação, que adicionam atualmente o fornecimento de outros serviços avançados relacionados à manufatura (como suporte, engenharia, testes, adaptações e customizações), uma crescente parcela do valor adicionado dos produtos é transferida através das redes. Dessa forma, as RGPs representam não somente importantes vias de dispersão produtiva como também de dispersão tecnológica, considerada num espectro mais amplo que as atividades formais de P&D, através de múltiplos canais de migração de conhecimento para além das fronteiras de empresas e países.

1.3. ELEMENTOS DA DISPERSÃO PRODUTIVA ATRAVÉS DA SUBCONTRATAÇÃO

A subcontratação das atividades produtivas, e também das atividades a ela relacionadas, passou a ser uma das características marcantes que definem a nova estrutura organizacional em formação na indústria de eletrônicos, particularmente no setor de equipamentos para telecomunicações. Ao lado da mais freqüente transferência dessas atividades para unidades subsidiárias no exterior, a externalização da manufatura para fornecedores externos (empresas subcontratadas) tem configurado atualmente uma das principais formas de dispersão das atividades produtivas no âmbito internacional das cadeias de valor.

Isso se deve ao fato de as fornecedoras desses serviços serem, em geral, também grandes corporações transnacionais¹⁵, possuidoras de muitas unidades produtivas distribuídas através dos diversos países onde atuam. Ao receberem uma “encomenda” das empresas contratantes, as subcontratadas podem alocar o volume produtivo requerido para outra (ou outras) de suas instalações no mundo, acentuando assim o processo de deslocalização geográfica dessas atividades. A produção flui agora não apenas através da rede de unidades subsidiárias das empresas “de marca”, mas também através das unidades subsidiárias das empresas contratantes.

¹⁵ Para efeitos de ilustração, observe- que as três maiores empresas da indústria de fornecimento de serviços de manufatura (Flextronics, Solectron e Sanmina-SCI) apresentaram em 2002 faturamento comparável a algumas das grandes ETNs do setor de equipamentos para telecomunicações, como a canadense Nortel e a estadunidense Lucent, que obtiveram para o mesmo ano vendas de US\$ 10,560 bilhões e US\$ 12,321 bilhões, respectivamente (informações obtidas através dos Relatórios Anuais das empresas).

O periódico eletrônico *Electronic Business* divulgou em 2002 a classificação das 100 maiores empresas que fornecem serviços de manufatura. A tabela 1 apresenta algumas dimensões principais referentes às dez maiores empresas desta indústria.

Tabela 1 - Os dez maiores fornecedores globais de manufatura em 2002

| EMPRESA | PAÍS DE ORIGEM | VENDAS em 2002 (US\$ mi) | EMPREGADOS em 2002 | Nº DE FÁBRICAS NO MUNDO | |
|---------------|----------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|---------------|
| | | | | América do Norte | Outros países |
| Flextronics | Cingapura | 13.615 | 95.000 | 35 * | 75 * |
| Soletron | Estados Unidos | 12.260 | 73.000 | 28 * | 40 * |
| Sanmina-SCI | Estados Unidos | 10.168 | 46.030 | 37 | 63 |
| Celestica | Canadá | 8.271 | 40.000 | 14 | 30 |
| Jabil Circuit | Estados Unidos | 3.729 | 26.000 | 7 | 24 |
| Elcoteq | Finlândia | 1.929 | 10.176 | 2 | 10 |
| Benchmark | Estados Unidos | 1.630 | 6.300 | 8 | 8 |
| Venture | Cingapura | 1.364 | 11.277 | 4 | 14 |
| Universal | Taiwan | 909 | 3.027 | 1 | 6 |
| Plexus Corp. | Estados Unidos | 888 | 5.504 | 16 | 5 |

* Dados relativos ao ano de 2000.

Fonte: Elaboração própria, com dados do ranking "Top 100 Contract Manufacturers", Reed Research Group, disponível no site do *Electronic Business* em <<http://www.reed-electronics.com/eb-mag/article/CA319074?Industryid=2116>>. Acesso em 30 jun. 2004.

Como pode ser observado através da tabela 1, os fornecedores globais de serviços de manufatura mantêm um alto número de instalações produtivas espalhadas pelo mundo. As unidades podem ter sido adquiridas de empresas que estão abandonando as atividades de produção¹⁶ ou construídas em resposta ao aumento na demanda de seus serviços. O importante é que as empresas subcontratadas utilizam sua capacidade produtiva mundial para o fornecimento de serviços de manufatura a várias empresas, freqüentemente concorrentes do mesmo setor ou de setores relacionados.

Para facilitar a troca e a aquisição de novos clientes, as subcontratadas procuram concentrar suas atividades no fornecimento de serviços que possuam uma ampla aplicação nas indústrias em que elas operam. Buscam também manter uma baixa especificidade dos ativos envolvidos e apoiar suas atividades em processos básicos de produção, capazes de atender a várias empresas e a diversas categorias de produtos diferentes (STURGEON, 1997).

¹⁶ O caso mais freqüente ocorre quando a empresa subcontratada adquire uma unidade já montada de seu cliente. Pelo fato de essas instalações já se encontrarem preparadas para a execução do processo produtivo (em termos de funcionários, máquinas e infra-estrutura), Sturgeon designa-as como unidades *turn-key*, como já explicado na nota 6 deste trabalho, localizada na página 8.

Esta forma de organização, primeiramente, permite altos ganhos de escala para as empresas subcontratadas, que se traduzem na possibilidade de redução nos custos para as empresas contratantes desses serviços. O atendimento a várias empresas diferentes também reduz os riscos associados à formação de capacidade ociosa em determinados segmentos do mercado que porventura apresentem comportamento insatisfatório, não comprometendo assim grandes volumes de produção, à medida que sua capacidade produtiva pode se voltar para o atendimento de outros segmentos e empresas. As empresas subcontratadas podem também obter vantagens através das economias de escopo, que são alcançadas pela utilização de processos cada vez mais automatizados, que permitem a rápida reconfiguração da produção em direção a novos produtos e especificações requisitadas pelas empresas contratantes de seus serviços.

A subcontratação produtiva em setores de alta tecnologia

Embora a terceirização de atividades produtivas seja considerada como típica em setores mais tradicionais da indústria, em geral aqueles intensivos em mão-de-obra barata (como calçados e vestuário), esta estratégia vem se expandindo recentemente também para setores de maior conteúdo tecnológico (ANDRADE, 2004). No caso da indústria de eletrônicos, a subcontratação da manufatura foi uma das principais maneiras que as grandes corporações encontraram para superar as crescentes dificuldades competitivas de seus mercados, enfrentadas em grande medida através da concorrência com novas empresas asiáticas do setor.

Sob esse prisma, Lupatini (2004) contribui para o debate destacando importantes semelhanças e especificidades setoriais entre a indústria têxtil-vestuário, que representa um dos setores bastante tradicionais da economia, e a indústria de eletrônicos, uma das mais intensivas em tecnologia. O autor observa que ambas as indústrias apresentam processos produtivos contínuos e discretos, o que permite uma maior segmentação entre etapas da atividade produtiva e, conseqüentemente, uma maior externalização desta atividade (principalmente via subcontratação). Além disso, tanto a cadeia de eletrônicos quanto a de têxtil-vestuário apresentam uma estrutura de comando relativamente hierárquica: nas empresas que comandam a cadeia são mantidas as funções corporativas que garantem maior apropriabilidade ao longo dos processos, principalmente as funções anteriores e posteriores à produção.

A principal diferença com relação à terceirização produtiva nessas indústrias se deve ao nível de complexidade de seus processos produtivos. A manufatura nos setores mais tradicionais não requer grandes qualificações e exigências técnicas dos fornecedores, sendo reconhecidamente considerada, neste caso, como uma etapa menos importante (“banalizada”) da cadeia de valor. Além disso, os fornecedores de manufatura nestas indústrias são geralmente pequenas empresas cujo atrativo central são os baixos custos de trabalho oferecidos às contratantes (ANDRADE, 2004).

Já nas indústrias de maior conteúdo tecnológico, como a de eletrônicos, os processos produtivos são notavelmente mais complexos e sofisticados, o que requer determinadas capacidades técnicas e especializadas das empresas que prestam serviços de manufatura. A rede de abastecimento produtivo que atende a indústria de eletrônicos é composta por fornecedores altamente capacitados e especializados, capazes de assumir a responsabilidade não apenas do processo produtivo em si como também de outras etapas relacionadas à manufatura, como a aquisição e o gerenciamento de materiais e componentes, serviços de suporte, testes, customizações e adaptações de engenharia (STURGEON, 1997).

Ao considerar as decisões de subcontratação adotadas pelas empresas nas indústrias “de ponta”, verifica-se que a manufatura não é externalizada por ser considerada menos relevante ou uma atividade banal. Pelo contrário, tal atividade se tornou uma função tão complexa e criadora de riqueza nos setores de alta tecnologia, que foi deixada a cargo de uma indústria exclusivamente voltada para ela, constituída por fornecedores com características próprias e adequadas ao nível de aperfeiçoamento que a manufatura de produtos eletrônicos requer (ANDRADE, 2004).

Se a hierarquia de funções dentro de uma estrutura corporativa for determinada pelo diferencial de valor adicionado entre as atividades das empresas, como propõe Gomes (2003), então o processo de manufatura pode ser considerado como **uma função corporativa hierarquicamente superior**, pois é responsável por grande parte do valor que é agregado aos produtos. Longe de ter se tornado irrelevante, a produção é a base que legitima o processo inovativo na indústria, agora com fronteiras ampliadas (ANDRADE, 2004). Segundo Gadde e Hakansson (2001), a subcontratação da produção permite o acesso potencial às especialidades de parceiros externos e globais, estendendo para além dos limites da empresa a rede de aprendizado e possibilitando a construção de capacidades que mantenham sua posição de liderança na indústria.

Além disso, a realização da produção por fornecedores especializados cria as condições para que a manufatura possa acompanhar e até acelerar o ritmo da inovação imposto pelo ambiente econômico, principalmente em indústrias que se deparam com ciclos de vida dos produtos cada vez mais reduzidos (ANDRADE, 2004). Dessa forma, a subcontratação produtiva pode oferecer um caminho mais curto para a criação de novos produtos, crescentemente competitivos, e de sua chegada mais rápida ao mercado.

Fatores que condicionam as empresas a externalizar atividades de produção

À medida que aumentam os contratos de fornecimento de manufatura, muitos estudos e modelos têm sido desenvolvidos buscando explicar as decisões de terceirização produtiva tomadas pelas empresas contratantes, e as diferenças desse processo entre as firmas (BENGTSSON; BERGGREN, 2004). Verifica-se que, embora a subcontratação venha se tornando uma tendência na indústria, empresas de um mesmo setor podem adotar diferentes estratégias em relação a sua produção, envolvendo um maior ou menor grau de subcontratação desta atividade¹⁷. As decisões de terceirização produtiva, além de estarem subordinadas às estratégias mais amplas das empresas em relação a seus mercados, dependem também do foco comercial e da origem de governança corporativa adotada pela empresa.

Mesmo que os graus de subcontratação variem muito entre as empresas e setores, algumas motivações podem ser empiricamente observadas nas indústrias de eletrônicos, especialmente no setor de telecomunicações, identificadas em grande parte das empresas como fortes razões que as levam a subcontratar uma parcela cada vez maior de sua produção. Todavia, os mesmos motivos podem ser interpretados e executados de formas diferentes entre as empresas, não somente em relação ao grau, mas também quanto ao tipo de subcontratação que é adotada (BENGTSSON; BERGGREN, 2004).

Uma das razões é a possibilidade de a contratante direcionar seus recursos (humanos, financeiros, instalações etc.) e também suas competências (ativos intangíveis) para outras atividades corporativas. Segundo Sturgeon (1997), as empresas podem reter as atividades “estratégicas” internamente, enquanto as atividades “não-estratégicas” podem ser repassadas para outras empresas. Bengtsson e Berggren (2004) defendem que as empresas têm a possibilidade de se focar em suas “competências centrais” ao externalizar atividades que não fazem parte dessa classificação.

¹⁷ O capítulo 3 deste trabalho apresentará diferentes estratégias de subcontratação produtiva adotadas por algumas empresas do setor de equipamentos para telecomunicações.

Algumas considerações podem ser feitas acerca destas definições. Em primeiro lugar, o conceito do que é “estratégico” ou o que é considerado “competência central” varia muito entre as empresas, de forma que uma generalização pode se tornar muito imprecisa¹⁸. A dicotomia entre as funções corporativas consideradas mais ou menos relevantes tem sido razão de muita controvérsia, uma vez que os estudos de casos têm revelado grande dificuldade em distingui-las na prática (BENGTSSON; BERGGREN, 2004).

Em segundo lugar, a externalização de atividades “não-estratégicas” ou “não-centrais” pode sugerir que a realização do processo produtivo passe a ter menor importância dentro da cadeia de valor da indústria¹⁹, o que, como já examinado nesta seção, não se aplica ao caso das indústrias intensivas em tecnologias.

O acesso a redes externas para o fornecimento de manufatura permite ainda que a empresa possa alterar rapidamente seu volume de produção, aumentando assim a velocidade de reação diante de oscilações repentinas da demanda. Além de incrementar sua flexibilidade organizacional no mercado, também reduz a exposição aos riscos de manter capacidade ociosa e às perdas de oportunidades relacionadas à falta de infra-estrutura necessária para atender a demanda (pois a empresa contratante pode expandir sua produção mesmo com reduzidos investimentos em capital fixo).

Um outro fator importante que leva as empresas a aumentarem seus níveis de terceirização produtiva é a crescente pressão de custos na indústria. Segundo Sturgeon (1997), os acordos de subcontratação possibilitam que as empresas líderes se beneficiem das altas economias de escala obtidas pelas fornecedoras especializadas, pois quando estas últimas compartilham a sua capacidade produtiva com uma larga base de clientes, de acordo com os contratos de fornecimento, conseguem assegurar um alto nível de utilização de suas fábricas.

A motivação para a subcontratação da manufatura com origem nos custos também tem sido motivo de controvérsias entre os autores. Gilley e Rasheed (2000) argumentam que nenhuma correlação significativa pode ser identificada entre a subcontratação produtiva e o desempenho da empresa em termos de rendas a curto prazo, como custos e produtividade. Os autores apontam que os custos indiretos envolvidos na transferência da produção interna para instalações externas não compensam o esforço da empresa em se desvincular de sua

¹⁸ Como exemplo ilustrativo, utilizando empresas da amostra dessa pesquisa, a Ericsson considera como estratégica a fase de montagem final de estações rádio-base (ERBs) completas, mantendo essa etapa internamente. Já a Nokia externaliza essa e outras etapas da produção de ERBs por não fazerem parte daquilo que é considerado como o foco comercial da empresa, no caso a divisão de telefones móveis.

¹⁹ Uma alusão ao texto principal de Sturgeon que deu origem a este trabalho, “*Does Manufacturing Still Matter?*”, 1997.

manufatura em alguns casos. Além disso, argumentam também que o componente dos salários embutido nos produtos de alta tecnologia é em grande parte composto pela remuneração de empregados que não são afetados pela subcontratação do processo produtivo, como os trabalhadores envolvidos nas funções de P&D ou em divisões administrativas.

No entanto, estes autores não consideraram que a subcontratação produtiva, quando efetivamente implementada, contribui para a criação de vantagens competitivas para as empresas que vão muito além das economias em termos de custos (BRYCE; USEEM, 1998). De fato, os contratos de fornecimento de manufatura possibilitam as condições para que ocorram reduções de custos na indústria, mas não garantem que essa vantagem econômica seja adequadamente apropriada pelas empresas contratantes de seus serviços.

De acordo com Sturgeon (1997), dificilmente uma empresa contratante conseguiria obter maiores ganhos de escala produtiva do que as empresas contratadas, cuja função exclusiva está pautada na criação de capacidade manufatureira. Pela habilidade de compartilhar o processo produtivo entre as várias empresas da indústria, as fornecedoras especializadas podem dispor de vantagens de custos, não somente aqueles ligados às remunerações salariais. É, principalmente, através da utilização intensiva de instalações e equipamentos que se pode viabilizar economicamente os custosos e especializados investimentos necessários à manufatura. O nível mínimo de utilização da capacidade produtiva é, muitas vezes, maior do que a produção da empresa contratante individualmente (ERNST, 1999). Neste sentido, a dinâmica dos setores das tecnologias da informação (inovações freqüentes, com alternância na liderança de mercado e restrições à escala de produção) é forte incentivadora da subcontratação da manufatura.

Assim, mesmo que a princípio não ocorram vantagens de custos quando a produção é transferida para redes externas, o processo de aprendizagem absorvido pelas empresas subcontratadas pode, num prazo maior, resultar em ganhos de produtividade que compensem os eventuais efeitos negativos de curto prazo (BENGTSSON; BERGGREN, 2004). Atualmente, as maiores fornecedoras de serviços de manufatura que abastecem os setores de eletrônicos já estão suficientemente habituadas aos processos utilizados por estas indústrias, o que pode minimizar possíveis desvantagens iniciais da transferência produtiva.

As vantagens de custos podem também ter origens nas economias de localização desfrutadas pelas empresas contratadas. Por contarem com uma ampla rede de instalações produtivas no mundo todo, as fornecedoras especializadas têm a possibilidade de transferir os volumes de produção para locais onde possam gozar de um custo menor de manufatura, seja em termos de mão-de-obra, ou por outras vantagens proporcionadas pela região hospedeira.

Também, devido às especificidades de suas funções, a produção pode ser redistribuída para outras unidades da rede quando ocorrerem problemas de sobreutilização de capacidade devido a variações inesperadas da demanda local. Neste contexto, a rede de manufatura de uma prestadora de serviços de manufatura assemelha-se à estrutura organizacional das “grandes corporações”, mencionada anteriormente.

Linden (1998) aponta que o critério adotado para a localização das etapas produtivas, principalmente em setores tecnologicamente avançados, vai além do fator de baixos custos de instalações e mão-de-obra, envolvendo também a busca por capacidades específicas de produtos e processos. Produtos que utilizam tecnologias mais maduras e já dominadas comercialmente podem ser fabricados em locais que ofereçam custos trabalhistas reduzidos e poucas capacidades. Já a manufatura dos produtos de alta tecnologia exige localidades que disponham de capacidades técnicas específicas, considerando assim menor ênfase para os custos produtivos.

A dispersão produtiva através das redes regionais de produção

No setor de eletrônicos, as redes de produção mais elaboradas e articuladas encontram-se na Ásia. De acordo com Linden (1998), a integração dos países asiáticos através das redes de produção tem sido já há algumas décadas uma das características de destaque na organização produtiva e no desenvolvimento industrial da região. No início, as etapas de produção realizadas na Ásia eram, com frequência, exclusivamente intensivas em trabalho. Atualmente, as empresas asiáticas vêm competindo em eficiência e qualidade não apenas com produtos finais, mas também em outras etapas produtivas anteriores a esta, desenvolvendo-se em direção a uma divisão do trabalho mais refinada entre os países através de investimentos estrangeiros de maior conteúdo tecnológico.

No Japão são geralmente definidas as características principais dos produtos e produzidos os componentes mais importantes, ou “estratégicos”, para as corporações que lá instalam suas atividades. Coréia e Taiwan têm sido consideradas como economias “seguidoras”, aptas à produção tanto de componentes mais simples quanto os de maior intensidade de conhecimento. Cingapura recebe com frequência muitas das bases administrativas das redes asiáticas, atuando principalmente na produção de componentes com alto valor agregado. Para a Malásia tem se destinado a produção de valor intermediário, enquanto para países como Tailândia, Filipinas e Indonésia são transferidos os volumes produtivos de menor valor adicionado. As tarefas designadas a cada um dos países dentro das

redes são, em grande medida, historicamente determinadas pelas políticas industriais que foram adotadas, constituindo um processo explícito de industrialização orientada para exportações (LINDEN, 1998).

Em busca de baixos custos e capacidades específicas, muitas empresas de eletrônicos têm se dirigido recentemente também para novas economias em transição da Europa Central, ex-países soviéticos que vêm buscando uma maior inserção nas redes mundiais de produção. Este é o foco da análise de Linden (1998), que examina a formação de redes produtivas nos países da América Central, especialmente Polônia, Hungria e República Checa, considerando a configuração recente dessas economias como bases de fornecimento regional principalmente para as ETNs da Europa Ocidental.

Embora possam ser notadas similaridades entre as redes produtivas asiáticas e européias, Linden (1998) aponta que as redes de produção em desenvolvimento na Europa Central apresentam características particulares que as distinguem na comparação entre as regiões. Um primeiro fator levantado diz respeito ao papel central que o Reino Unido desempenha na articulação das redes na Europa, continuando a receber muitos investimentos estrangeiros na produção mesmo com a competição de menores custos na Europa Central. Para o autor, as atividades produtivas realizadas pelas subsidiárias da Europa Central progredirão gradualmente para um estágio mais avançado da cadeia à medida que surjam outros países periféricos da Europa para assumir as tarefas que exijam menores capacitações. Dessa forma, as atividades realizadas no Reino Unido passariam a complementar e coordenar as etapas realizadas na Europa Central, e não mais para desviar investimentos dessas economias em potencial crescimento.

Uma segunda distinção refere-se à propensão das ETNs européias em transferir a produção para países da Europa Central. Diante de um cenário doméstico de crescente desemprego, torna-se politicamente mais difícil para as empresas da Europa Ocidental promoverem a retirada de investimentos e empregos de seus países rumo ao oriente europeu. Diferente do que ocorreu na Ásia, onde a saída de investimentos do Japão em direção a outros países da região foi fortemente incentivada pelas condições econômicas do país nos anos 80, de apreciação da moeda local e mercado de trabalho bastante saturado (LINDEN, 1998).

Um terceiro elemento distintivo das redes européias sinalizado pelo autor diz respeito à hierarquia e funções designadas a cada uma das economias integrantes das redes de produção. Na Europa Central ainda não se desenvolveu uma “segunda leva” de países que afetem de maneira competitiva a posição dos países líderes, como acontece nas redes asiáticas diante da crescente competição das economias “seguidoras”, Coreia e Taiwan, ameaçando em

determinados estágios da cadeia o domínio regional do Japão. Além disso, os mercados europeus são notavelmente mais protegidos da competição estrangeira do que os asiáticos, fortes incentivadores do recebimento de investimentos diretos estrangeiros (IDEs).

Assim como nas redes asiáticas, as atividades básicas de montagem eletrônica, etapa intensiva no uso de mão-de-obra, foram o principal caminho de entrada para as ETNs estrangeiras na Europa Central. Durante os primeiros anos que se seguiram à abertura para investimentos estrangeiros, iniciada em 1989 com a dissolução da União Soviética, os países desta região desenvolveram-se em grande medida através do rápido avanço de *joint-ventures* criadas por empresas estrangeiras e pela aquisição de empresas antes estatais por ETNs da Europa Ocidental, principalmente no setor de telecomunicações. Desde 1993, o padrão de investimentos recebidos na Europa Central tem incorporado também o estabelecimento de muitas novas fábricas (investimentos *greenfield*) e a transferência de atividades produtivas de maior intensidade tecnológica, ainda que em níveis mais baixos do que as atividades transferidas para a Ásia (LINDEN, 1998).

O autor argumenta que, embora as atividades de montagem sejam distribuídas de maneira relativamente mais uniforme, as etapas produtivas que demandam tecnologias mais avançadas concentram-se nos países que já possuem capacidades técnicas historicamente já estabelecidas nessas áreas. A Hungria, por exemplo, tem se destacado na região da Europa Central por ser uma grande receptora de atividades relacionadas a *softwares*, enquanto à República Checa destinam-se principalmente atividades ligadas a semicondutores. Ambos os países já possuíam uma base doméstica consideravelmente especializada nessas capacidades mesmo durante a predominância das empresas estatais na fase soviética. A Europa Central tem configurado assim uma das novas regiões participantes da dispersão produtiva no setor de eletrônicos.

1.4. ELEMENTOS DA DISPERSÃO TECNOLÓGICA ATRAVÉS DAS UNIDADES SUBSIDIÁRIAS DAS CORPORações TRANSNACIONAIS

A organização das atividades tecnológicas conduzidas pelas corporações transnacionais tem sido alvo de muitas pesquisas acadêmicas e palco para grandes debates. Especialmente para as empresas de teleequipamentos, que representam uma das indústrias que mais investem mundialmente em atividades de P&D, as decisões relativas à alocação

geográfica de suas atividades tecnológicas produzem grandes reflexos em seu desempenho competitivo na indústria.

Ernst (1999) considera que as atividades tecnológicas devem ser conceitualizadas num espectro mais abrangente além das atividades ligadas a P&D desempenhadas pelas ETNs e sua rede de subsidiárias. De acordo com o autor, uma grande parcela dos avanços tecnológicos resulta de atividades que não são cobertas pelas definições convencionais de P&D. De fato, a dispersão tecnológica pode ocorrer também através de outras maneiras, como aponta Camargos (2000). A autora reforça o argumento de Ernst (1999) apontando que a internacionalização das atividades tecnológicas pode ocorrer também através do uso de direitos de propriedade em cooperação e acordos entre as empresas (como parcerias e *joint-ventures*), da troca de conhecimento e licenças entre elas, da cooperação com universidades e organizações locais de pesquisa e do treinamento de pesquisadores em centros estrangeiros e recrutamento em outros países, entre outros fatores.

Mais recentemente, as relações de subcontratação produtiva estabelecidas entre as empresas contratantes e as fornecedoras de serviços de manufatura também têm contribuído para a dispersão das atividades tecnológicas, entendidas num contexto mais amplo. Isso decorre do fato de as empresas subcontratadas possuírem, além de suas unidades fabris, centros de desenvolvimento tecnológico espalhados pelo mundo²⁰. Dada a natureza de suas funções e suas restrições de atuação, a atividade realizada nos centros limita-se ao oferecimento de serviços pré e pós-manufatura, como engenharias (de teste, mecânica, óptica), desenvolvimento de novos processos e novos materiais, industrialização²¹ dos produtos, montagens finais e testes. De toda forma, algum tipo de esforço tecnológico é realizado por essas empresas, colaborando também para a acentuação do processo de descentralização das atividades tecnológicas já conduzido pelas empresas “de marca”.

Todavia, ainda que as definições usuais sobre as atividades de P&D não abarquem a totalidade dos esforços tecnológicos, é através da rede internacional de subsidiárias das ETNs que são alocadas as principais atividades inovativas responsáveis pela criação de vantagens competitivas na indústria.

²⁰ Um exemplo da dispersão tecnológica também por parte das empresas subcontratadas pode ser ilustrado pela Flextronics, que conta com uma rede de 35 centros de P&D no mundo: 10 nos Estados Unidos, 10 na Ásia, 15 na Europa e 1 em implementação no Brasil.

²¹ A industrialização é a etapa do processo produtivo onde o protótipo inovativo é preparado e adaptado para a produção em larga escala (BENGTSSON; BERGGREN, 2004).

A visão tradicional sobre a organização mundial das atividades tecnológicas

Estudos iniciais acerca do tema pautaram-se em grande medida no modelo de “ciclo de vida do produto” elaborado por Vernon em 1966, a fim de caracterizar aspectos centrais da evolução de atividades nas unidades subsidiárias das ETNs. Procurando demonstrar de que forma a descentralização das atividades tecnológicas ocorria tradicionalmente e como ocorre nas indústrias atuais, Cantwell (1995) resgata os argumentos de Vernon (1966) buscando identificar o que permanece ainda desse modelo na dinâmica econômica atual.

A hipótese central do modelo de Vernon (1996) parte do pressuposto de que as atividades de P&D são executadas exclusivamente na matriz das grandes corporações, freqüentemente localizadas nos países mais avançados, que têm por característica a alta renda da demanda que guia as atividades de pesquisa. De acordo com o autor, as inovações realizadas pelas empresas concentravam-se no país de origem justamente pelo fato de ser esta uma atividade fortemente incentivada pela disponibilidade relativa de recursos, principalmente capital e mão-de-obra especializada. No modelo de Vernon (1966), as atividades de P&D que acompanham a descentralização da produção são essencialmente de baixo conteúdo tecnológico, relacionadas principalmente a adaptações superficiais e incrementais inseridas nos produtos.

Os pressupostos de Vernon (1966) são sustentados por três forças principais que influenciam a retenção das atividades mais criativas de P&D no país de origem do grupo transnacional. A primeira delas está relacionada com as **economias de escala**, que podem ser alcançadas também nas atividades de P&D. O autor defende que enquanto todos os ativos indivisíveis da empresa (máquinas, equipe técnica, instalações e materiais) não estiverem sendo plenamente utilizados, não há razão para dispersar os laboratórios e arcar com possíveis custos de ociosidade nestas funções. Uma segunda razão motivadora da centralização das atividades tecnológicas diz respeito às sinergias proporcionadas pelas **economias de aglomeração**. Se diversas empresas estiverem envolvidas no desenvolvimento de novos produtos, a proximidade geográfica irá encorajar um volume maior de troca de dados e conhecimento tácito entre elas. Um terceiro motivo para a empresa não dispersar seus esforços inovativos admitia que o comportamento da empresa em relação a suas atividades tecnológicas era principalmente **orientado em resposta aos sinais de mercado**. Dessa forma, as inovações se manteriam concentradas nos países mais desenvolvidos, pois seriam estimuladas pelas características particulares da demanda de consumidores com altos salários e pela abundância de instalações eficientes de produção nesses locais (CANTWELL, 1995).

Além dos pressupostos anteriores, a visão tradicional acrescentou uma outra força agindo em direção à concentração das atividades inovativas, derivada principalmente das duas primeiras mencionadas acima: **os mecanismos de controle e coordenação**. Nesta concepção, o enriquecimento da capacidade tecnológica através da dispersão de laboratórios autônomos ou em filiais criaria um problema de coordenação que poderia conduzir ao deslocamento e à perda do foco do programa de pesquisa como um todo. Além disso, a centralização poderia reduzir os problemas relacionados tanto à comunicação entre os laboratórios quanto aos aspectos de segurança das novas tecnologias e habilidades em desenvolvimento nas unidades de P&D dispersas internacionalmente. Em suma, a concentração das atividades permitiria o controle mais estreito da administração altamente centralizada da empresa (GOMES, 2003).

Uma nova abordagem para a internacionalização das atividades tecnológicas

Mais recentemente, alguns pesquisadores perceberam que o crescimento pelos recursos internos da empresa também é um processo que se efetiva no interior das subsidiárias localizadas no exterior, e não somente dentro das matrizes (CANTWELL, 1995; GOMES, 2003). Constataram que as unidades estrangeiras da ETN se tornaram mais envolvidas com o desenvolvimento de novas tecnologias e inovações, em oposição à tradicional exploração e adaptação de tecnologias anteriormente desenvolvidas pela unidade central da empresa (GERYBADZE; REGER, 1999).

O panorama competitivo das indústrias de alta tecnologia sofreu significativas mudanças e, por conta disso, as ETNs foram forçadas a repensar suas estratégias de P&D executadas em nível internacional. É necessário agora criar, transferir e explorar conhecimentos e capacidades que se encontram cada vez mais dispersos através das operações mundiais das corporações transnacionais. Nesta perspectiva, a estrutura centralizada tradicional de P&D está gradualmente sendo substituída por estruturas globalmente descentralizadas, nas quais as unidades subsidiárias no exterior passaram a ter funções específicas dentro da ETN, criando novos ativos que podem ser explorados pelas demais unidades da rede corporativa espalhadas internacionalmente.

A nova posição das transnacionais em relação às atividades de P&D é vista pelos autores Pearce e Papanastassiou (1999) como uma reação a dois processos heterogêneos desenvolvidos no ambiente internacional. O primeiro deles está relacionado à demanda diferenciada entre regiões, evidenciando a necessidade de as subsidiárias desenvolverem novos produtos específicos para os mercados domésticos além da adaptação dos produtos

globais. O segundo processo resulta da diferença na herança tecnológica entre os países e nas pesquisas que são desenvolvidas correntemente. Os autores afirmam que a herança tecnológica de um país e a força de sua corrente científica e de sua comunidade de pesquisa são, atualmente, fatores cruciais para atrair as atividades de P&D das corporações transnacionais.

Ainda sob esta perspectiva, Cantwell (1995) ressalta duas mudanças principais enfrentadas pelas ETNs nos últimos decênios que as levaram a reformular as estratégias globais de P&D. A primeira delas, segundo o autor, foi a redução no foco industrial da internacionalização das atividades corporativas. Apenas recentemente as empresas devotaram maior atenção para a criação internacional de tecnologia, em oposição à transferência unidirecional de tecnologia para as subsidiárias. Tradicionalmente, as unidades estrangeiras realizavam exclusivamente a adaptação de produtos e processos de acordo com características específicas da produção, das capacidades tecnológicas e necessidades dos consumidores locais. A mudança caminha no sentido de que, além das atividades puramente periféricas de “tropicalização”, as subsidiárias estão engajadas atualmente no desenvolvimento de novos produtos e processos.

A outra transformação recente mencionada por Cantwell (1995) é o fato de as subsidiárias estrangeiras estarem cada vez mais integradas às redes internacionais, através dos grupos corporativos. As capacidades específicas locais das subsidiárias distribuídas pelo mundo estão se tornando mais intimamente integradas do que no passado, ligadas a uma estratégia de criação de tecnologia no grupo corporativo como um todo e não mais separadas por áreas geográficas da empresa. Dessa forma, as unidades estrangeiras passam a desenvolver novas tecnologias para o âmbito mundial da empresa, não mais em função exclusiva das particularidades locais.

O autor afirma que a capacidade das firmas mais competentes se manifesta não só na ampla dispersão geográfica de seus investimentos tecnológicos, mas também no alto grau de especialização além da fronteira que elas são capazes de gerenciar. Hoje, para as empresas dos centros líderes, a atividade tecnológica estrangeira objetiva cada vez mais a entrada em campos locais de especialidades e a formação de fontes adicionais de novas tecnologias, que podem ser utilizadas internacionalmente nas outras operações da ETN.

Através da rede de subsidiárias envolvidas no desenvolvimento global de produtos, as grandes corporações estão esquadrinhando e se apropriando, pelo mundo afora, de todo o conhecimento científico disponível que possa ser transformado em produtos potencialmente comercializáveis pela empresa (GOMES, 2003). Nesse sentido, a rede corporativa está

estruturalmente voltada para a pesquisa e captura de ativos tecnológicos em âmbito internacional, de forma a inserir essas novas capacidades e competências a sua atuação nos diferentes mercados.

Na perspectiva de rede corporativa, cada uma das unidades subsidiárias passou a ter um “mandato”, que é definido por Birkinshaw (1995) como sendo um negócio, ou segmento de um negócio comercial no qual a subsidiária participa e para o qual ela tem responsabilidades que vão além de seu mercado doméstico. Através dos mandatos, as subsidiárias estão sendo incumbidas pelo comando corporativo de funções cada vez mais especializadas e que abrangem um alcance geográfico crescente, seja exportando para vários lugares do mundo, seja fornecendo determinados produtos ou componentes intermediários para todas as demais unidades da corporação.

Na visão de Gomes (2003), a internacionalização da atividade tecnológica decorre de razões principalmente relacionadas à captura de ativos estrangeiros através da rede transnacional. Ela pode vir também como consequência indireta da necessidade de conquista de novos mercados, pela necessidade de obter acesso ao produto, à produção ou, ainda, ao *marketing* tecnológico ou à competência organizacional do estrangeiro. A descentralização das tarefas inovativas pode ainda ser fruto de uma estratégia de aquisição dos benefícios oferecidos pelo sistema nacional de inovação de diferentes países, muitas vezes através dos incentivos oferecidos pelos governos locais em termos de infra-estrutura, redução de encargos tributários ou facilidades na importação de insumos para P&D.

Através da análise da indústria de telecomunicações no Brasil, Gomes (2003) e Galina (2003) constataram indícios de que a descentralização de atividades tecnológicas não esteja concentrada somente nos países mais avançados, como defendido por Vernon (1966). Para ambos os autores, os PEDs também estão sendo incorporados a este processo de internacionalização tecnológica. Ainda que as atividades “estratégicas” continuem retidas em geral nos países centrais, sob o controle do comando corporativo, as subsidiárias localizadas em países periféricos estão cada vez mais ligadas ao programa global da ETN, executando funções de maior conteúdo tecnológico e de maior responsabilidade em nível mundial.

Também a terceirização das atividades produtivas para redes externas de abastecimento vem provocando impactos sobre a localização geográfica das atividades tecnológicas em direção aos PEDs, como anteriormente apontado por Ernst (1999). Mesmo quando o deslocamento da produção não envolva atividades formais de P&D, a transferência tecnológica pode ocorrer através, por exemplo, do contato com novos materiais e novos

processos e de novas tecnologias de testes e customizações, incrementando de diversas formas o processo de aprendizado e de formação local de conhecimento.

Se grande parte das fornecedoras especializadas em serviços de manufatura possui unidades produtivas localizadas nos países em desenvolvimento, então os países “hospedeiros” podem estar se beneficiando das novas oportunidades tecnológicas trazidas por estas empresas. Mesmo considerando as restrições de atuação das empresas subcontratadas, dada sua vocação inicial e exclusiva na indústria, os países em desenvolvimento podem estar sendo favorecidos através das formas indiretas de difusão tecnológica associadas à atividade produtiva. Segundo Gomes (2003), isto significa uma mudança não só na indústria, como também na reorganização do papel dos países, os quais podem atrair atividades corporativas, devido aos baixos custos de mão-de-obra, sem que isso signifique atividades pouco intensivas em conhecimento.

CAPÍTULO 2

A INDÚSTRIA DE TELECOMUNICAÇÕES

Ao longo da última década, os avanços extraordinários alcançados em novas tecnologias e inovações nas comunicações tiveram contribuição decisiva para o desmantelamento das barreiras de tempo, cultura e distância entre os países, acelerando assim a integração comercial e financeira internacionalmente. Nesse sentido, a indústria de telecomunicações tem agido como uma força transformativa na economia global, que vem se tornando cada vez mais interdependente e interconectada.

Atualmente, o papel das telecomunicações é de extrema importância no plano internacional, pois sua utilização passou a ser cada vez mais considerada como uma vantagem competitiva para as empresas e para os países. A indústria de telecomunicações possui um caráter nodal, ou seja, interliga de forma sinérgica os pontos cruciais de várias cadeias produtivas, apresentando grande capacidade de irradiação dos avanços obtidos por toda a economia (SICSÚ, 2002).

Articuladamente com os aspectos relacionados à reorganização industrial nas indústrias de alta tecnologia, principalmente de suas atividades produtivas e tecnológicas, o entendimento da indústria de telecomunicações é fundamental para o embasamento bibliográfico deste trabalho e essencial para a obtenção dos resultados.

2.1. A INDÚSTRIA DE TELECOMUNICAÇÕES NO MUNDO

Características gerais da indústria

Galina (2003), através de um vasto estudo sobre a indústria de telecomunicações, propõe que esta possa ser dividida, em termos gerais, por cinco tipos principais de agentes que formam sua cadeia produtiva:

- Os fornecedores de equipamentos telefônicos (para redes de telefonia ou usuários finais), de equipamentos para transmissão de dados e de componentes de infra-estrutura (antenas, cabos, fios, etc);
- Os operadores de redes (telefonia) ou de serviços (internet, TV a cabo, etc);
- O governo e os órgãos reguladores;

- Os usuários;
- As universidades e os centros de pesquisa.

Segundo a autora, esses agentes são completamente inter-relacionados e interferem de maneira direta na dinâmica e na estrutura da cadeia produtiva da indústria. Os órgãos reguladores, por exemplo, estabelecem padrões para as operadoras de rede, que por sua vez influenciam os produtos fabricados pelas fornecedoras de equipamentos. Muitas vezes os padrões são criados em cooperação com universidades e centros de pesquisa e, evidentemente, visam melhorias nos serviços para os usuários.

Para objeto deste estudo foram escolhidas as **fornecedoras de equipamentos**, dentre a vasta indústria de telecomunicações, por serem estas empresas as atuais responsáveis pelo desenvolvimento tecnológico do setor. Os equipamentos de telecomunicações compõem também um dos segmentos que integram o chamado “complexo eletrônico”, ao lado dos setores de equipamentos para informática e de eletrônicos de consumo.

O setor de equipamentos para telecomunicações apresenta como uma de suas principais características os volumosos investimentos em atividades de P&D que são necessários ao acompanhamento das trajetórias e mudanças tecnológicas do setor. Os ciclos de vida dos produtos de telecomunicações vêm tornando-se aceleradamente reduzidos, forçando as empresas deste setor a despenderem grande parcela de seus recursos (financeiros, físicos, humanos) nas atividades que mantenham, e possivelmente ampliem, sua posição de liderança tecnológica. Esta é também uma indústria altamente oligopolizada a nível mundial, composta por poucas e grandes corporações transnacionais, cuja sede localiza-se freqüentemente nos países centrais.

A tabela 2 apresenta indicadores recentes de algumas das maiores ETNs do setor mundial de teleequipamentos, selecionadas pelo Anuário Telecom.

Tabela 2 - As maiores ETNs fornecedoras de equipamentos para telecomunicações, 2003

| Empresa | País de origem | Vendas em 2003 (US\$ mi) | Empregados em 2003 | Gastos em P&D / Vendas em 2003 |
|----------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---|
| Alcatel | França | 15.763 | 60.000 | 12,73 |
| Cisco Systems | Estados Unidos | 18.878 | 34.371 | 16,60 |
| Ericsson | Suécia | 14.653 | 51.583 | 24,25 |
| Lucent | Estados Unidos | 8.470 | n.d. | 17,57 |
| Motorola | Estados Unidos | 27.058 | 88.000 | 13,94 |
| NEC | Japão | 39.788 | 149.931 | 6,31 |
| Nokia | Finlândia | 37.104 | 51.359 | 12,77 |
| Nortel | Canadá | 9.807 | n.d. | 20,32 |
| Siemens | Alemanha | 89.042 | 417.000 | 6,83 |

Fonte: Elaboração própria, com base nos Relatórios Anuais das empresas, disponíveis nos seus respectivos *sites*.

Uma breve retrospectiva histórica

Até o início dos anos 80, a indústria de telecomunicações era internacionalmente caracterizada pela monopolização estatal dos serviços de telefonia. A forma de produção dos equipamentos divergia em cada país, o que levou ao surgimento de tipos diferentes de fornecedores, influenciados principalmente pelas relações existentes entre as operadoras e a demanda doméstica.

De acordo com Galina (2003), alguns padrões podem ser observados nas relações entre serviços e fornecimento de equipamentos durante o período dos monopólios nacionais. Um primeiro padrão pode ser notado nos Estados Unidos, onde a própria operadora de telefonia (a AT&T) foi por muito tempo também a fornecedora dos equipamentos de infraestrutura e redes, representando um exemplo de integração vertical total das atividades. Um outro padrão pode ser observado de maneira semelhante em pequenos países desenvolvidos, com mercados domésticos pouco significativos, e nos PEDs, cujas operadoras estatais adquiriam os equipamentos de fornecedores que competiam mundialmente. Um terceiro padrão destas relações pode ser reconhecido em alguns países industrializados, como Japão, Reino Unido, França e Alemanha, onde os monopólios nacionais de serviços atuavam em próxima cooperação com os fornecedores locais de equipamentos, o que, em muitos casos, veio a fortalecer as indústrias nacionais desses países.

Nos anos de monopólio dos serviços de telefonia, as operadoras estatais mantinham os seus próprios centros de pesquisa, que eram, nesta época, os principais responsáveis pelo desenvolvimento tecnológico do setor. Aos fabricantes de equipamentos, locais ou estrangeiros, cabia a função de desenvolver os produtos para a produção em larga escala²² após a criação inicial e os testes de protótipos terem sido realizados nos laboratórios das operadoras.

Para Fransman (2001), esta estrutura de desenvolvimento tecnológico impunha grandes barreiras à aceleração do processo de inovação na indústria, ao passo que o acesso às redes era restrito apenas às operadoras e seus parceiros fabricantes. Além disso, a base de conhecimento no setor era altamente fragmentada, pois cada “par” nacional, de fabricante e operadora, detinha a sua própria tecnologia.

²² Etapa de industrialização, como já explicada na nota 21 deste trabalho, localizada na página 28.

Após alguns anos os fornecedores passaram a dominar certas tecnologias e a criar e manter seus próprios centros internos de pesquisa. Outro fator estimulante ao desenvolvimento tecnológico pelos fabricantes de equipamentos está relacionado à competição oriunda do acesso aos mercados do terceiro mundo, onde as operadoras geralmente não mantinham parceiros fornecedores (FRANSMAN, 2001).

Essa estrutura industrial começou a se esgotar no início dos anos 90 com o fim do monopólio estatal de serviços em alguns dos principais países desenvolvidos, inicialmente no Japão, no Reino Unido e nos Estados Unidos. A partir deste novo contexto, a indústria de telecomunicações adquiriu outros agentes na cadeia produtiva além das fabricantes e das operadoras, como empresas que detêm tecnologias em determinadas áreas responsáveis pela evolução do setor, como as de semicondutores, *software*, *internet* e multimídia. As operadoras passaram a transferir gradativamente a responsabilidade pela pesquisa e desenvolvimento de equipamentos para os fabricantes e a negociar com mais fornecedores disponíveis, o que acirrou de forma acentuada a competição tecnológica no setor (GALINA, 2003).

A fase atual de reconfiguração da indústria

A indústria de telecomunicações passou e vem passando por significativas reestruturações, em termos de mudanças tecnológicas, de reconfiguração na estrutura das cadeias produtivas (com o fim do monopólio estatal em muitos países), ou com a entrada e o fortalecimento da *internet* e mudanças nos serviços oferecidos. A reformulação de papéis e funções da cadeia produtiva desta indústria está ainda em fase de desenvolvimento e consolidação, embora alguns indícios já possam ser observados diante dessa nova arquitetura global em formação (GALINA, 2003).

Pela semelhança entre os setores, especula-se que as transformações que estão ocorrendo na indústria de telecomunicações, principalmente no segmento de telefones celulares, são bastante semelhantes às mudanças experimentadas pela indústria de computadores pessoais no final dos anos 90. Nesta indústria, as empresas que dominavam o mercado (como IBM, Fujitsu e DEC) mantinham uma estrutura corporativa verticalmente integrada, agregando desde as funções de pesquisa quanto as de fabricação, comercialização e distribuição de seus produtos. Após a entrada dos computadores pessoais e das redes computacionais no mercado, as empresas passaram a atuar em segmentos específicos da indústria, se especializando verticalmente ou horizontalmente dependendo do produto ou serviço em questão (GALINA, 2003).

Não se sabe ao certo se a indústria de telecomunicações seguirá caminho semelhante à indústria de computadores, mas é possível apontar algumas tendências através da análise do comportamento de algumas empresas. Há fortes indícios de que as grandes ETNs da indústria de telecom estão apostando cada vez mais na especialização em certos nichos de produtos e atividades corporativas. Algumas empresas parecem estar se especializando em determinadas camadas da cadeia produtiva, como é o caso das empresas fornecedoras de serviços de manufatura (como Flextronics, Solectron, Celestica, entre outras), que se especializaram na montagem de equipamentos eletrônicos e de telecomunicações. A tendência de especialização tem sido verificada também nas fornecedoras de teleequipamentos (como, neste estudo, Motorola, Nokia e Ericsson), que em grande medida estão transferindo suas atividades de montagem e manufatura para terceiros e focalizando seus negócios em outras funções corporativas (GALINA, 2003).

Um outro comportamento das empresas que pode ser percebido é a atual variação nos ramos de atuação, freqüentemente em direção à focalização dos negócios em atividades relacionadas ao fornecimento de serviços, caminhando a juzante na cadeia. Tem sido observado que as empresas de equipamentos de telecomunicações estão se especializando principalmente no desenvolvimento de *softwares*, na integração de sistemas e redes e no fornecimento de soluções para operações e serviços (GALINA, 2003).

Um dos fatores mais relevantes que contribui para a atual necessidade de reestruturações organizacionais nas empresas de telecomunicações está relacionado às intensas mudanças tecnológicas que são extremamente importantes para a dinâmica do setor, uma vez que interferem diretamente na atuação e, conseqüentemente, na posição das empresas no mercado. A criação e a disseminação da tecnologia digital, por exemplo, transformou a indústria de telecomunicações e teve grande relevância para a formação do atual modelo organizacional das empresas, principalmente pela integração bastante acentuada entre as indústrias de telecomunicações e de computação – a chamada “convergência digital”. É necessário considerar também a importância atual da *internet*, através de sua disseminação e natural incorporação tecnológicas às telecomunicações, considerando fortes indícios de que a tecnologia IP (*Internet Protocol*) deverá ser amplamente utilizada como o padrão de comunicação de todos os tipos de informação, incluindo dados e voz (GALINA, 2003).

2.2. A INDÚSTRIA DE TELECOMUNICAÇÕES NO BRASIL

Breve histórico da indústria no país

A indústria de telecomunicações começou a se expandir de maneira significativa no Brasil a partir da década de 60. Um dos principais motivos desta alavancagem de crescimento foi o discurso governamental de integridade geográfica do país, cujo plano central era o de interligar todas as regiões, movimento considerado estratégico para a sustentação da autonomia e soberania brasileira. Até então, o país sustentava níveis extremamente baixos de nacionalização dos componentes e equipamentos, e sua atuação no setor era pautada essencialmente na prestação de serviços. Os equipamentos de telecomunicações disponíveis no país eram importados e comercializados pelos escritórios dos principais fabricantes internacionais instalados domesticamente (GALINA, 2003).

Com a política de substituição de importações implementada no segundo governo Vargas (1951 - 1954) as empresas estrangeiras passaram a sofrer fortes pressões para iniciar a fabricação local dos equipamentos. No entanto, as atividades internas que se desenvolveram nesta época foram basicamente as de montagem de produtos, anteriormente desenvolvidos no exterior, a partir de componentes, na maior parte das vezes, importados (GALINA, 2003).

Em 1961 foi criado o Código Brasileiro de Telecomunicações (Lei n. 4.117), um primeiro esforço oficial para a formulação de uma política nacional para o setor. O governo militar, que emergiu da revolução de 1964, implementou amplas “reformas de base” na tentativa de construir uma nova e complexa estrutura institucional e regulatória para a área de telecomunicações no Brasil (GALINA, 2003).

A década de 70 constituiu o período de maior crescimento do setor no país, comparado aos anos anteriores, em grande medida como resultado da capacidade industrial brasileira adquirida. Como marcos importantes devem ser citados a instalação da **Telebrás**, empresa *holding*, de propriedade estatal, que controlava praticamente todas as operadoras de telefonia do país, e a criação do **CPqD** (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Padre Roberto Landell de Moura), que concentrava nesta década a maior parcela do conhecimento tecnológico em telecomunicações do Brasil. A criação do CPqD visou reunir projetos de P&D de equipamentos e serviços de infra-estrutura para telecomunicações, o que propiciou a geração de diversas tecnologias localmente, especialmente nos segmentos de fibras óticas e comutação (GALINA, 2003).

Apesar do relativo êxito do setor doméstico nos anos 70, os problemas gerados pelo monopólio estatal da Telebrás se agravaram na década de 80 e persistiram até meados da década seguinte. Os investimentos das empresas diminuíram progressivamente, e assim os serviços se degradaram e se tornaram obsoletos diante do que era oferecido no mercado internacional. Além disso, a demanda por linhas telefônicas passou a ser muito maior do que a oferta pública, o que levou a realização de preços impraticáveis e de grandes atrasos das operadoras no cumprimento dos prazos (GALINA, 2003).

Este ambiente tornava-se cada vez menos propício para o acompanhamento da dinâmica mundial do setor de telecomunicações, cujo desenvolvimento tecnológico é crescente e cuja aplicação é cada vez mais ampla, alterando os aspectos culturais e comportamentais da sociedade. Diante deste cenário instável e improdutivo, o governo brasileiro tomou a iniciativa de reformular profundamente o setor a partir de 1995.

A medida principal e de maior impacto empreendida pelo governo foi a quebra do monopólio estatal em 1998, com a privatização e o desmembramento das empresas de telefonia que integravam o sistema Telebrás²³. Na consecução deste plano, outras medidas governamentais forneceram o arcabouço institucional às reestruturações do setor:

- Criação do Paste (Programa de Recuperação e Ampliação do Sistema de Telecomunicações e do Sistema Postal) ao final de 1995, configurado pelo governo como um plano de metas setoriais para a formulação de políticas gerais de longo prazo;
- A substituição do Código Brasileiro de Telecomunicações pela Lei Geral das Telecomunicações (LGT - Lei 9472) em julho de 1997, que definiu as linhas gerais do novo modelo institucional para o setor. Essa lei aprovou os processos de privatização das operações de telecomunicações no país e promoveu a abertura de uma banda de transmissão (banda B) para a telefonia celular privada;

²³ Durante a privatização, a Telebrás foi desmembrada em três grandes *holdings* de concessionárias de serviços locais de telefonia fixa (a Telesp, a Tele Norte - Leste e a Tele Centro - Sul), para atender a distintas regiões geográficas definidas pelo Plano Geral de Outorgas; uma operadora de longa distância (a Embratel); e oito operadoras de telefonia celular de banda A, para operar os serviços oferecidos até o momento pelas subsidiárias da Telebrás (GALINA, 2003).

- Criação da Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações), em 1997, como órgão regulador e fiscalizador dos serviços de telecomunicações no país, cuja função principal é de assessorar o Ministério das Comunicações²⁴.

Através da função de reguladora, a definição de novas tecnologias está entre as responsabilidades da Anatel, especialmente para telefonia celular. Atualmente, três são as tecnologias possíveis para o Serviço Móvel Pessoal (SMP) no Brasil: CDMA (*Code Division Multiple Access*), TDMA (*Time Division Multiple Access*) e GSM (*Global System for Mobile Communications*). As bandas A e B de transmissão utilizam o padrão CDMA ou TDMA. Em 2001, a Anatel promoveu a licitação para a abertura das bandas D e E, cuja tecnologia escolhida para a transmissão foi a GSM, padrão primário digital sem-fio (*wireless*) utilizado na Europa e no Sudeste da Ásia, e que geralmente é referido como padrão digital europeu (GALINA, 2003).

Com a privatização do setor, o CPqD tornou-se uma fundação de direito privado, que passou a desenvolver e vender serviços para as empresas da indústria, particularmente para as operadoras de telefonia. Atualmente, o CPqD também atua em cooperação com a Anatel nas áreas de normatização e certificação. Além disso, o centro de pesquisa é acionista da empresa brasileira de equipamentos para telecomunicações chamada Trópico S. A., juntamente com a Promon e a Cisco Systems, e também o principal responsável pela comercialização, fabricação e desenvolvimento dos produtos da família Trópico de estações de comutação, bem como de sua continuidade tecnológica (GALINA, 2003).

As ETNs do setor de teleequipamentos se voltaram para o país após a consolidação das alterações promovidas através da LGT e foram incentivadas também pela situação de rápido crescimento do mercado local diante da melhoria nos serviços. Tal interesse trouxe para o Brasil empresas que atuavam como prestadoras de serviços de telefonia e intensificou a presença de empresas globais fornecedoras de equipamentos para telecomunicações, que são o foco deste estudo. Muitas destas fabricantes montaram unidades no Brasil através da compra de empresas nacionais, ou parte delas (GALINA, 2003).

De acordo com Galina (2003), algumas dessas aquisições das empresas nacionais foram responsáveis pela relativa extinção do setor de P&D local, ou pela sua sub-utilização.

²⁴ Apesar de assessorá-lo, a Anatel não está subordinada ao Ministério das Comunicações, como afirma o decreto que aprova o regulamento da Anatel (decreto n. 2.338, de 07/10/1997). A Anatel é uma instituição administrativamente independente, financeiramente autônoma e não está subordinada hierarquicamente a nenhum órgão do governo (GALINA, 2003).

Ao mesmo tempo, outras aquisições transformaram algumas unidades brasileiras em líderes mundiais em determinadas tecnologias, como veremos através dos casos estudados.

Atualmente, o setor de equipamentos de telecomunicações no Brasil caracteriza-se por uma alta concentração de fabricantes internacionais, enquanto que a parcela do capital nacional no setor sempre foi pouco expressiva diante do porte da indústria internacional instalada no país. Pode-se dizer que todas as maiores ETNs fornecedoras de teleequipamentos estão hoje presentes no mercado brasileiro: Ericsson, NEC, Siemens, Nortel, Alcatel, Motorola, Lucent, Nokia, Cisco Systems, entre outras.

Aspectos institucionais do setor de teleequipamentos no Brasil

Na indústria de telecomunicações o desenvolvimento tecnológico está relacionado não apenas aos aspectos da evolução das tecnologias em si, mas também aos aspectos institucionais e regulatórios. No Brasil, assim como em muitos outros países, as entidades e agências governamentais exercem grande influência na orientação dos investimentos em P&D das empresas de teleequipamentos que estão localmente instaladas. Além disso, conscientes da concentração da indústria nas mãos de poucos *players*, as principais empresas mundiais do setor consideram a concessão de benefícios um dos principais argumentos para o exercício de suas atividades em determinado país (SICSÚ, 2002).

Em termos de incentivos para a realização de P&D no país, até a década de 90 prevaleceu no Brasil a política de **reserva de mercado** para o segmento de informática – que incluía também os segmentos de automação, *software* e componentes de telecomunicações – instituída pela Lei 7.232, de 29 de outubro de 1984. Essa política caracterizou-se basicamente pela proibição na atuação de empresas estrangeiras em determinados segmentos do mercado brasileiro, pela anuência prévia para as importações dos bens de informática e pelo controle de cotas de importação. Além disso, havia incentivos à produção nacional de certos produtos, considerados “estratégicos” ao desenvolvimento do país, através da redução no Imposto de Renda (IR), no Imposto sobre a Importação dos Insumos, e da isenção do Imposto de Produtos Industrializados (IPI) na venda dos produtos finais (SICSÚ, 2002).

No início dos anos 90 a política de reserva de mercado foi substituída por uma política de incentivos à produção interna, sem as restrições ao capital estrangeiro e às importações. A **Primeira Lei de Informática** do país, instituída pela Lei 8.248, de 23 de outubro de 1991, previa a isenção do IPI na industrialização de bens de informática e automação (incluindo equipamentos de telecomunicações) e a redução de parte do IR. Em

contrapartida aos incentivos fiscais, as empresas deveriam investir em atividades de P&D no Brasil pelo menos 5% de seu faturamento bruto no mercado interno oriundo da comercialização de bens e serviços de informática. Esta lei preveu a concessão de benefícios fiscais por um prazo de sete anos, a vencer em 1999 (SICSÚ, 2002).

Com a aproximação do final do prazo, iniciou-se um longo debate no Congresso Nacional sobre a necessidade e a eficácia da prorrogação dos incentivos. Chegou-se a conclusão de que a Lei de Informática, embora considerada como um instrumento de competição artificial, propicia um ambiente favorável ao fortalecimento da indústria brasileira de informática, traz benefícios ao consumidor (na forma da redução de preços e produtos tecnologicamente mais avançados), contribui para o desenvolvimento tecnológico do país e atua na direção de melhorias na qualificação da mão-de-obra nacional (SICSÚ, 2002).

Nesse contexto, foi regulamentada em 11 de janeiro de 2001 a **Nova Lei de Informática**, através da Lei 10.176 (que mais recentemente foi alterada para a Lei 10.664, de 22 de abril de 2003), que tinha como diferencial da lei anterior a busca pela redução na concentração regional da produção industrial e dos investimentos em P&D. A nova lei assegura um diferencial de incentivos fiscais e de investimentos em P&D em favor das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, além da Zona Franca de Manaus²⁵. De forma geral, os benefícios contemplam a isenção e a redução do IPI de forma decrescente ao longo do tempo e diferenciado entre as regiões. Em contrapartida, as empresas beneficiadas terão que cumprir o Processo Produtivo Básico (PPB)²⁶ e investir em atividades de P&D local um percentual de seu faturamento bruto, começando com 5% e reduzindo-se na mesma proporção que o benefício fiscal (SICSÚ, 2002).

Dentre as principais mudanças na lei está a forma como deve ser distribuído o percentual do faturamento a ser investido em P&D no Brasil. A nova lei exige que 2,3% do faturamento da empresa (incluso no nível de 5%) deva ser investido em projetos de P&D desenvolvidos cooperativamente entre as empresas e universidades e/ou centros de pesquisa locais (SICSÚ, 2002).

²⁵ A Zona Franca de Manaus é uma área de livre comércio, de importação e exportação, e de incentivos fiscais especiais. Foi criada em 1957 e regulamentada 10 anos depois, com a finalidade de criar no interior da Amazônia um centro dotado de condições econômicas que permitam seu desenvolvimento, em face de fatores locais e da grande distância que se encontram os centros consumidores dos seus produtos (SICSÚ, 2002).

²⁶ O PPB é o conjunto mínimo de operações, no estabelecimento fabril, que caracteriza a efetiva industrialização de determinado produto. É um aperfeiçoamento, dentro das regras do comércio internacional, do antigo índice de nacionalização. Utilizado como um instrumento de política industrial no Brasil, a fixação do PPB retrata a agregação de valor nacional aos produtos e representa a geração de novos postos de trabalho (SICSÚ, 2002).

Com as alterações, a Lei de Informática se prorroga até 2009, apesar da gradativa redução nos benefícios. As empresas fornecedoras de equipamentos para telecomunicações estão entre as maiores beneficiárias desses incentivos. Este é um dos principais fatores, senão o principal, que representa um grande atrativo para a localização de suas atividades no país e para a implantação de atividades de P&D nas subsidiárias brasileiras.

Desempenho recente do mercado brasileiro de teleequipamentos

O Brasil vem se destacando progressivamente no mercado mundial de telecomunicações por ser um dos países que apresentam maiores taxas de crescimento no setor. O país apresenta um amplo mercado consumidor, o que representa, ao lado dos incentivos fiscais, também um grande atrativo para as ETNs fabricantes de equipamentos para telecomunicações.

Um dos principais segmentos onde o Brasil apresenta notáveis e aceleradas taxas de crescimento é o de **telefonia móvel**, principalmente na comercialização de aparelhos celulares. A Anatel divulgou recentemente alguns dados que elucidam as dimensões de um mercado local superaquerido neste segmento e que apresenta um grande potencial de crescimento. As informações foram sistematizadas através da tabela 3.

Tabela 3 – Indicadores de telefonia móvel no Brasil, 2003 - 2004

| | 2003 | 2004 | Crescimento |
|------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | (unidades) | (unidades) | (%) |
| Aparelhos móveis em operação | 46.373.266 | 65.605.577 | 41,47 |
| Tipo de serviço: | | | |
| Aparelhos pré-pagos | 35.357.004 | 52.793.488 | 49,31 |
| Aparelhos pós-pagos | 11.016.262 | 12.812.089 | 16,30 |
| Tipo de tecnologia: | | | |
| TDMA | 24.897.184 | 23.307.215 | - 6,39 |
| GSM | 6.854.464 | 22.423.004 | 227,12 |
| CDMA | 14.003.545 | 19.509.163 | 39,31 |
| AMPS | 618.073 | 366.195 | -40,75 |

Fonte: Elaboração própria, com base nas informações divulgadas pela Anatel em 18 de janeiro de 2005, disponíveis em: <<http://www.anatel.gov.br/Tools/frame.asp?link=/biblioteca/releases/2005/release18012005.pdf>>. Acesso em 19 jan. 2005.

De acordo com as informações da Anatel, foram vendidos no Brasil cerca de 19,2 milhões de telefones móveis no ano de 2004, o que representa um avanço de 41,47% em relação a 2003. Para efeitos de comparação, o crescimento do mercado nacional de celulares em 2004 foi superior ao desempenho da China, que apresentou um aumento de 27% na venda de telefones móveis comparado ao ano anterior. A China representa atualmente um dos

maiores mercados mundiais para o setor de telecomunicações e um dos países de maiores oportunidades para as empresas do setor, seja em termos de mercado consumidor, quanto na forma de incentivos governamentais para a pesquisa e fabricação local dos equipamentos.

Dos 30 maiores fabricantes mundiais de aparelhos celulares, 25 vendem seus equipamentos no Brasil e 15 possuem fábricas próprias na Zona Franca de Manaus²⁷ e no interior de São Paulo, os dois maiores pólos de produção local destes produtos. Em função da presença das grandes ETNs do setor, o Brasil é considerado atualmente uma grande plataforma de exportação de aparelhos celulares para toda a América Latina, Canadá e, principalmente, para os Estados Unidos. A cada ano, as empresas de celulares presentes no Brasil exportam, juntas, mais de U\$ 1 bilhão. Em 2004, no entanto, este patamar de exportação foi reduzido em função da acelerada demanda do mercado local, passando para aproximadamente U\$ 736 milhões²⁸. Mesmo com a redução recente, os telefones celulares representam hoje um dos principais produtos eletrônicos de alta tecnologia da pauta exportadora brasileira.

O mercado de telefonia móvel no Brasil apresenta algumas peculiaridades. Uma primeira característica distintiva é a ampla disseminação do serviço de telefonia pré-pago no país, o que caracteriza uma proliferação dos aparelhos móveis mesmo nas classes de renda mais baixa da população²⁹. Com base nos dados da Anatel, pode-se observar que, em 2004, os celulares pré-pagos responderam por 80,47% de todos os aparelhos celulares em operação, contra 19,53% dos telefones móveis com serviços pós-pagos. Além de representarem a modalidade prioritária de serviços, os serviços pós-pagos são também os que apresentam maiores taxas de expansão no Brasil.

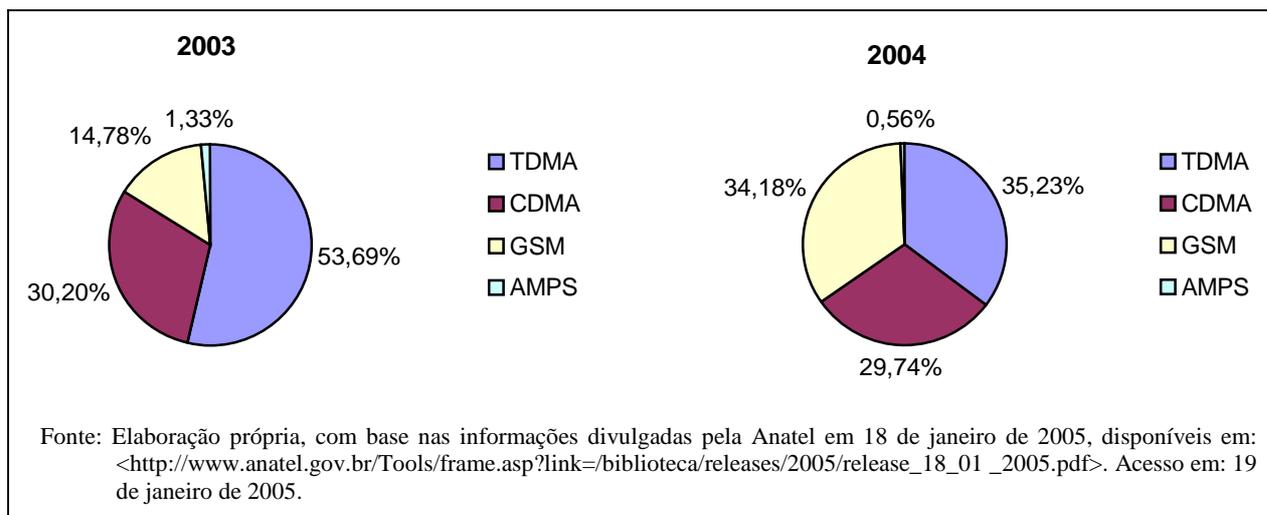
Outra particularidade do mercado brasileiro de telefonia móvel é a utilização simultânea de várias tecnologias, assim como ocorre no mercado estadunidense. A tecnologia TDMA, embora de uso decrescente, permanece ainda como majoritária entre os celulares em operação no país, como pode ser observado através da figura 1. Apesar de responder por mais da metade dos aparelhos móveis locais, a tecnologia TDMA deve ser gradualmente substituída pelas tecnologias CDMA e GSM nos próximos anos, processo que já começa a se acentuar com o grande crescimento destas tecnologias no país.

²⁷ Sobre a Zona Franca de Manaus consultar nota 24 deste trabalho, localizada na página 43.

²⁸ Fonte: A febre celular, **IstoÉ Dinheiro**, 26 jan. 2005.

²⁹ Os celulares pré-pagos, também chamados de celulares “de cartão”, são aqueles nos quais os usuários adquirem o valor dos serviços antes dos mesmos serem utilizados, por valores freqüentemente mais baixos dos que os valores requisitados para a assinatura de uma conta mensal (celulares pós-pagos).

Figura 1- Telefones móveis em operação no Brasil por tecnologia utilizada, 2003 - 2004



A tecnologia GSM, principalmente, tem crescido a taxas elevadíssimas nos últimos anos, ao lado de taxas de crescimento mais modestas, embora altas, para a tecnologia CDMA. Os aparelhos que utilizam a tecnologia analógica AMPS (*Advanced Mobile Phone System*) estão sendo progressivamente desativados a medida em que os aparelhos digitais tornam-se mais acessíveis e apresentem maiores atrativos e funcionalidades.

Outro dado que demonstra o amplo potencial de crescimento do país neste segmento é a teledensidade da telefonia móvel, indicador que mostra o número de telefones móveis em serviço em cada grupo de 100 habitantes. De acordo com a Anatel, a teledensidade no Brasil passou de 26,22 em 2003 para 36,63 em 2004. Embora seja um crescimento expressivo de 39,7%, há ainda uma grande parte da população que não usufrui destes serviços, o que representa um vasto espaço de atuação para as empresas de celulares no país.

Galina (2003) aponta que outros fatores como as competências locais especializadas, os aspectos históricos e os custos locais, tanto de produção industrial quanto de realização de P&D, são também elementos de extrema relevância na atração de atividades superiores para as subsidiárias brasileiras das ETNs de teleequipamentos, principalmente para a realização local de atividades tecnológicas.

CAPÍTULO 3

UMA ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS GLOBAIS DAS EMPRESAS

A PARTIR DE ESTUDOS DE CASO

Os resultados empíricos obtidos pela pesquisa foram baseados em Estudos de Caso realizados para três empresas transnacionais do setor de equipamentos para telecomunicações – Motorola, Nokia e Ericsson – selecionadas para a amostra definida anteriormente na Introdução deste trabalho. As três empresas estão entre as maiores do setor, não apenas em termos de vendas mundiais, como principalmente em relação a investimentos em atividades de P&D, traduzidos em suas posições de liderança tecnológica na indústria.

Os Estudos de Caso buscaram aprofundar o conhecimento sobre a alocação mundial das atividades corporativas das empresas, em particular as atividades produtivas e tecnológicas, a partir da análise de uma situação real e de seu contexto. Este exame de âmbito mais global permitiu também a identificação de quais atividades são mantidas por essas empresas no Brasil, para que pudesse ser investigada de que forma se dá a inserção das filiais brasileiras dentro das estratégias mundiais destas empresas.

Os Estudos de Caso desenvolvidos para as empresas da amostra visaram responder a três questões principais:

- a) Qual é a estratégia que a empresa está adotando em relação a suas atividades produtivas?
Neste item buscamos verificar se as empresas estão de fato subcontratando parcelas de sua produção e também, conforme a disponibilidade de informações, identificar em quais segmentos de negócios o movimento de subcontratação parece ser mais acentuado e quais as principais motivações que levam as empresas a externalizar suas atividades de manufatura.
- b) Qual é a estratégia que a empresa está adotando em relação a suas atividades tecnológicas?

Procuramos neste item averiguar como as empresas estão organizando internacionalmente sua rede de laboratórios e centros de P&D, analisando quais as atividades que continuam conservadas nas unidades centrais de pesquisa (geralmente na matriz e nos países mais desenvolvidos) e que tipo de atividades tecnológicas são designadas às demais unidades de P&D espalhadas pelo mundo, particularmente as localizadas nos PEDs.

c) Como se dá a inserção da empresa no Brasil?

Neste item procuramos identificar quais atividades corporativas essas empresas mantêm no Brasil. Quanto às atividades produtivas, buscamos verificar se são realizadas em unidades próprias ou terceirizadas e a quais mercados estão voltadas. Sobre as atividades tecnológicas, buscamos primeiramente identificar se as empresas conservam centros de P&D “propriamente ditos”³⁰ no Brasil, ou se as atividades são realizadas externamente, através de pesquisas conjuntas com universidades e centros locais. A partir dessa investigação, procuramos analisar qual o papel da subsidiária brasileira dentro da organização mundial de atividades da ETN.

As respostas a estas perguntas, dirigidas para cada uma das empresas, permitiram verificar o alcance das hipóteses previamente estabelecidas no trabalho: i) que as empresas estão subcontratando de forma crescente suas atividades produtivas; ii) que estão progressivamente descentralizando suas atividades tecnológicas através de suas subsidiárias; e iii) que Países em Desenvolvimento, especialmente o Brasil, podem estar sendo beneficiados também por formas indiretas de difusão tecnológica vindas com a subcontratação da produção.

A elaboração dos Estudos de Caso contou com duas etapas principais de preparação das informações sobre as empresas:

I) Elaboração dos “Dossiês Corporativos” das empresas

Os “Dossiês Corporativos”, desenvolvidos no âmbito da pesquisa DPP³¹, representam um dos principais insumos de análise para as empresas da amostra. Os dossiês são baseados em informações obtidas através das próprias empresas (em seus respectivos *sites* e relatórios anuais), em periódicos especializados (como os jornais Valor Econômico e Gazeta Mercantil) e no banco de dados internacional *InfoTrac*, todos disponíveis no GEEIN. Esta atividade permitiu aprofundar o conhecimento sobre cada uma das empresas e contextualizá-las de forma mais ampla dentro do setor de telecomunicações, representando assim uma etapa fundamental para o entendimento de suas estratégias mundiais recentes. A estrutura utilizada para a elaboração dos “Dossiês Corporativos” é apresentada no Apêndice Metodológico.

³⁰ Centros de P&D “propriamente ditos” referem-se aos laboratórios de pesquisa que são próprios da empresa, que realizam atividades internas de P&D. Além desses, a empresa pode realizar atividades de P&D em outros laboratórios em associação com outras empresas (como *joint-ventures*), ou também em laboratórios externos (como instalações de outras empresas parceiras, ou universidades e outros centros de pesquisa).

³¹ A pesquisa DPP, como citado anteriormente na nota 2 deste trabalho (página 1) desenvolve um sistema de informação auxiliar para a definição e implementação das políticas brasileiras de desenvolvimento científico, tecnológico e inovativo, através de um convênio entre o GEEIN e a FINEP.

II) “Sistematização das Atividades Mundiais” das empresas

Esta etapa constituiu um esforço de mapeamento geográfico das atividades desempenhadas no mundo por cada uma das empresas da amostra, através das informações obtidas no banco de dados *InfoTrac*, que fornece o acesso por assinatura a uma ampla base de periódicos nacionais e internacionais. A partir desta sistematização foi possível comparar e hierarquizar a alocação das funções produtivas e tecnológicas das empresas nos diferentes mercados onde atuam.

As informações utilizadas para a sistematização foram obtidas através de reportagens sobre as empresas, previamente coletadas para o período de 1999 a 2003, também no âmbito da pesquisa DPP. As informações foram alocadas e agrupadas de acordo com três critérios principais: 1) a região geográfica a que se referem, seguindo a classificação entre Países Desenvolvidos e Países em Desenvolvimento adotada pela UNCTAD (Conferência das Nações Unidas para o Comércio e o Desenvolvimento); 2) a cronologia dos fatos e 3) o tipo de atividade realizada no país em questão (se produtiva e/ou tecnológica).

Os Estudos de Caso constituíam uma atividade bastante minuciosa e detalhada da pesquisa, principalmente no trato das informações, ora abundantes, ora escassas para os questionamentos do trabalho. A análise das estratégias de cada uma das empresas tornou-se uma investigação não apenas descritiva, mas também qualitativa e instigativa, representando a etapa principal desta monografia.

No primeiro item deste capítulo é apresentado o Estudo de Caso elaborado para a empresa Motorola, que representa, aqui, um exemplo do comportamento das empresas estadunidenses já tratadas por T. Sturgeon. A seguir, a pesquisa incorporou à análise também a atuação das empresas européias do setor, representadas nos próximos itens, respectivamente, pelas empresas Nokia e Ericsson. Mais do que respostas definitivas às perguntas norteadoras do trabalho, busca-se aqui levantar fatos e estratégias à luz da teoria que alimentem e contribuam para o debate acadêmico acerca do tema.

3.1. ESTUDO DE CASO: MOTOROLA

A Motorola, sediada nos Estados Unidos, é conhecida atualmente por ser uma grande fornecedora de telefones móveis e também de semicondutores e equipamentos de infraestrutura (sistemas e redes). Em 2003, a empresa obteve receitas mundiais de aproximadamente US\$ 27,06 bilhões, mantendo cerca de 88.000 funcionários em suas operações distribuídas por 45 países.

Sob o nome inicial de Galvin Manufacturing Corporation, foi fundada em 1928 como produtora de eliminadores de baterias (dispositivos que permitiam carregar com eletricidade os rádios alimentados à bateria), uma grande inovação para a época. Durante os anos 30 a empresa passou a comercializar rádios para carros – um mercado ainda inexplorado, que apresentava alto potencial de crescimento – e em 1947 teve seu nome oficialmente alterado para Motorola Inc. em razão do sucesso desses produtos.

Durante os anos 50, a empresa ingressou nos campos de comunicação militar, espacial, comercial e governamental. Também inaugurou sua primeira fábrica de semicondutores e se tornou um grande produtor de bens eletrônicos de consumo³². Os anos 60 foram marcados pela expansão de suas atividades para outros mercados internacionais³³, notadamente para países europeus e asiáticos. Também destacou-se a prioridade dada pela empresa aos componentes de alta tecnologia. Nos anos 70, a Motorola vendeu seu segmento de televisores, e desde então vem se concentrando no segmento de sistemas de comunicação pessoal, bem como para comércio, indústrias e governos.

Estas décadas marcaram um período de muitas aquisições pela empresa, que estava se ajustando e definindo os próximos mercados a serem explorados. No início dos anos 90 a Motorola sustentava o posto de líder na venda de telefones móveis, com cerca de 45% do mercado mundial, sendo considerada a principal empresa na área de comunicação sem fio. Tornava-se progressivamente uma empresa focada nos produtos de consumo em massa (como celulares e *paggers*). Era considerada também uma das maiores fornecedoras de semicondutores do mercado, ao lado da Intel e da NEC.

³² Em 1947 a Motorola era a maior vendedora de aparelhos de televisão e de rádios para carros nos Estados Unidos.

³³ Inaugurando uma fábrica no México e atividades de comercialização em oito diferentes países, como o escritório do Japão, que se tornou especializado no *design* e venda de circuitos integrados.

No entanto, ao final dos anos 90, a empresa começou a enfrentar dificuldades crescentes diante da redução na demanda por seus produtos e do aumento da concorrência em seus setores principais de atuação: aparelhos móveis e semicondutores. A empresa acreditava que a transição da tecnologia analógica para a tecnologia digital de telefonia móvel seria um processo mais lento e gradual, e por esse motivo centrou seus esforços de pesquisa na miniaturização dos aparelhos celulares analógicos. Enquanto liderava o mercado, a empresa ficou muito envolvida com os aperfeiçoamentos de sua produção, deixando a pesquisa e o acompanhamento de novas tendências de lado.

Esta foi a brecha para que outros concorrentes passassem à frente da Motorola com a introdução rápida de seus aparelhos digitais no mercado, mais atrativos e funcionalmente simplificados, logo abocanhando grandes parcelas do mercado antes controladas pela Motorola³⁴. Esta estratégia equivocada culminou na perda significativa de participação no mercado estadunidense (para concorrentes como Lucent e Nortel) e na perda da liderança mundial de celulares para a Nokia em 1998.

O segmento de semicondutores também vinha enfrentando uma grande crise ao final dos anos 90, principalmente relacionada à incapacidade tecnológica da empresa nesses produtos, ao ponto de precisar comprar externamente parte dos *chips* necessários para os telefones móveis da empresa.

Diante desse cenário, a Motorola passou a implementar, desde 1998, medidas intensas de reestruturação das suas atividades, visando a redução dos custos e o salvamento das operações nestes segmentos “doentes”. As orientações principais de reestruturação envolveram o fechamento de negócios não-rentáveis e considerados não-estratégicos para o foco de negócios da empresa, a redução no seu quadro mundial de funcionários e a crescente terceirização das atividades produtivas³⁵. As medidas buscavam também, além da redução de custos, a simplificação do portfólio de produtos da empresa.

³⁴ A Motorola apostou em produtos muito diferenciados entre si, que possuíam poucos componentes e funções em comum. Os concorrentes que correram à frente na telefonia digital, como a Nokia, logo introduziram produtos mais padronizados (que levavam a menores custos de produção), mais versáteis (com novas funções, como a internet e o envio de dados) e também com maiores atrativos (como cores, luminosidade, jogos e imagens).

³⁵ Em 1998 e 1999, a Motorola estrategicamente realizou alianças e aquisições com a finalidade de agregar tecnologia a seus produtos de telefonia móvel e internet. A empresa também vendeu grandes participações acionárias em operadoras de telefonia por não fazerem mais parte do seu núcleo principal de atividades.

Tabela 4 – Motorola: Vendas e empregados, 2000 - 2003

| | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 |
|-------------------|--------|--------|---------|---------|
| Vendas (US\$ mi) | 27.058 | 27.279 | 29.873 | 37.580 |
| Varição anual (%) | -0,81 | -8,68 | -20,51 | 13,62 |
| Empregados | 88 000 | 97 000 | 111 000 | 147 000 |
| Varição anual (%) | -9,28 | -12,61 | -24,49 | 14,84 |

Fonte: Relatórios Anuais Motorola, 2000, 2001, 2002 e 2003, disponíveis no *site* da empresa.

Durante os anos mais conturbados para o setor, especialmente em 2000 e 2001, a Motorola foi uma das empresas de telecomunicações que mais promoveu demissões a nível mundial. Somente nos primeiros três meses de ajustes (de dezembro/2000 a março/2001) foram demitidos cerca de 22.000 funcionários, representando aproximadamente 15% da sua força de trabalho. Segundo a própria empresa, os cortes abruptos decorreram dos prejuízos apresentados nos últimos anos, e visavam a consolidação dos segmentos de atuação da empresa, particularmente o de comunicação pessoal, em que foram demitidos 12.000 dos 33.000 funcionários.

Em termos de vendas, a Motorola sustentou taxas de crescimento até o ano de 2000, início da crise generalizada no setor de telecomunicações³⁶. De 2000 para 2001, a empresa apresentou um significativo declínio de aproximadamente 20% nas suas vendas, devido, em grande medida, à redução maciça nos pedidos realizados pelas operadoras do mundo todo. Nos anos seguintes, as vendas declinaram, porém a taxas menores. A Motorola vem buscando reconquistar a posição de mercado que já foi sua, galgando aos poucos, nos últimos anos, parcelas de mercado hoje disputadas por um número maior de empresas.

³⁶ Até o ano de 2000, as operadoras de serviços no mundo todo estavam investindo maciçamente na compra de equipamentos, com o objetivo de aumentar rapidamente a capacidade de suas redes já instaladas, visando atender a uma demanda mundial crescente no setor (especialmente no segmento de telefonia móvel) e buscando cumprir as metas de expansão fixadas por muitos governos locais. Já ao final de 2000 o mercado de telecomunicações começou a apresentar um acelerado desaquecimento, dando início a uma crise geral no setor de equipamentos para telecomunicações que atingiu todas as principais empresas desse segmento. Resumidamente, a crise foi devida a redução elevada de investimentos em equipamentos por parte das operadoras de telefonia, após gastos bilionários em concessões para adquirir novas licenças de telefonia 3G na Europa.

Tabela 5 - Motorola: Vendas por segmentos de negócios, 2000 - 2003

| Segmentos ³⁷ | 2003 | | 2002 | | 2001 | | 2000 | |
|------------------------------|------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Vendas (US\$ mi) | % das vendas |
| Comunicação Pessoal | 10.978 | 40,57 | 11.174 | 40,96 | 10.431 | 34,49 | 13.267 | 35,30 |
| Semicondutores | 4.864 | 17,97 | 5.000 | 18,32 | 4.936 | 16,52 | 7.876 | 20,95 |
| Comércio, Gov., Indústrias | 4.131 | 15,26 | 3.749 | 13,74 | 4.306 | 14,41 | 4.580 | 12,18 |
| Soluções Globais Telecom | 4.417 | 16,32 | 4.611 | 16,90 | 6.442 | 21,56 | 7.791 | 20,73 |
| Sist. Eletrônicos Integrados | 2.265 | 8,37 | 2.235 | 8,19 | 2.239 | 7,49 | 2.869 | 7,63 |
| Soluções de Banda-Larga | 1.745 | 6,44 | 2.087 | 7,65 | 2.854 | 9,55 | 3.416 | 9,08 |
| Outros produtos | 435 | 1,60 | 486 | 1,78 | 755 | 2,52 | 1.057 | 2,81 |
| Eliminações | (1.777) | (6,53) | (2.063) | (7,54) | (2.095) | (6,54) | (3.276) | (8,68) |
| Total | 27.058 | 100,00 | 27.279 | 100,00 | 29.873 | 100,00 | 37.580 | 100,00 |

Fonte: Relatórios Anuais Motorola, 2000, 2001, 2002 e 2003, disponíveis no *site* da empresa.

Atualmente, o segmento principal de negócios da empresa é o de **comunicações pessoais** (*Personal Communications Segment*), o qual inclui telefones móveis, rádios bidirecionais e outros produtos relacionados à telefonia móvel. Este segmento vem adquirindo maior destaque na empresa desde o final dos anos 90, e em 2003 respondeu por 40,6% de todas as vendas da Motorola no mundo.

Outro segmento importante para a empresa é o de **semicondutores** (*Semiconductor Products Segment*), que em 2003 representou quase 18% de suas vendas, mas que já há alguns anos vem apresentando desempenho insatisfatório. Diante destes resultados, a Motorola começou a traçar planos no início de 2003 para a separação de sua unidade de semicondutores das demais atividades da empresa, provavelmente através de ações negociadas em bolsas de valores. Este movimento faria parte da estratégia da empresa de centrar suas atividades nos segmentos de sistemas eletrônicos integrados e de comunicações. A empresa fabricava os *chips* (semicondutores), e também os aparelhos que usavam os *chips*; a intenção é concentrar seus esforços nestes últimos. Este movimento faz parte da tendência de especialização crescente das empresas de teleequipamentos, já tratada na seção 2.1 deste trabalho.

Como planejado, em julho de 2004 a Motorola realizou oficialmente a separação de seu segmento de semicondutores, através da criação de uma empresa independente, chamada de Freescale. A nova empresa fornecerá semicondutores para Nokia, Siemens e também para Motorola, mas o foco principal de atuação será a indústria automobilística, fornecendo para empresas como GM e Ford. Vale destacar que através deste movimento a Motorola adquiriu maior autonomia para comprar semicondutores de outras empresas também. A área de

³⁷ O nome original dos segmentos definidos pela empresa são, respectivamente: Comunicação Pessoal; Semicondutores; Soluções para o Comércio, Governo e Indústrias; Soluções Globais para Telecomunicações; Sistemas Eletrônicos Integrados; e Comunicação de Banda-Larga.

semicondutores estrategicamente entrava em conflito com outras áreas da empresa. Esta divergência de interesses ocorria, por exemplo, na negociação de semicondutores para outras fabricantes de celulares, área onde a Motorola também atua.

O principal mercado da Motorola está concentrado nos Estados Unidos, seu país sede. Em 2003, cerca de 50% das vendas da empresa foram destinadas aos mercados estadunidenses. Além das vendas, nos Estados Unidos concentram-se grande parte das atividades produtivas, e também a maior parte das atividades tecnológicas da empresa, principalmente relacionadas à pesquisa básica e à coordenação de seus centros mundiais de pesquisa.

Além dos Estados Unidos, a internacionalização da Motorola parece estar fortemente direcionada para a Ásia, sobretudo para a China, segundo maior mercado da empresa. Em 2003, aproximadamente 10% das vendas da Motorola foram para a China, país onde a empresa mantém a liderança no mercado local de telefonia celular. Além do grande mercado consumidor, a China tem se destacado por ser uma importante fonte de mão de obra qualificada para a empresa. Os chineses representam cerca de 72% do quadro mundial de funcionários da Motorola. O centro de pesquisas em *softwares* localizado na China tornou-se recentemente o terceiro na hierarquia corporativa da empresa, atrás dos centros dos Estados Unidos e Índia. Este centro desenvolve, produz, comercializa localmente e exporta *softwares* que integram telefonia sem fio e internet, um nicho de mercado atualmente em grande ascensão.

3.1.a. Qual é a estratégia que a empresa está adotando em relação a suas atividades produtivas?

Com relação às atividades de manufatura, a Motorola ainda mantém um grande número de fábricas se comparada a outras empresas do setor. Mas nota-se ao mesmo tempo que a empresa está progressivamente transferindo parcelas de sua produção para fornecedores terceirizados. As estratégias de produção diferem entre os segmentos de negócios da empresa, principalmente em relação à localização de suas unidades.

No segmento de **comunicações pessoais**, em 2003, cerca de três quartos dos aparelhos móveis da empresa foram produzidos na Ásia, incluindo o volume de produção que é terceirizado. Segundo a própria Motorola, aproximadamente 20% de seus aparelhos móveis são fabricados por terceiros. As unidades internas da empresa na Ásia localizam-se principalmente na China e em Cingapura. Além destas unidades, aparelhos móveis são fabricados também nos Estados Unidos, México e Brasil. Nos últimos anos, o segmento de

produtos para comunicação pessoal vem reduzindo o tamanho de suas fábricas (e conseqüentemente “enxugando” seu quadro de funcionários), fechando suas fábricas em locais de elevado custo de produção (algumas na Escócia, Alemanha e Estados Unidos), e transferindo parcelas produtivas para empresas subcontratadas, especializadas no fornecimento de serviços de manufatura³⁸.

No segmento de **semicondutores**, em progressiva desativação pela empresa, a produção é realizada nos Estados Unidos, em alguns países da Europa (França e Escócia) e da Ásia. Nota-se aqui que o Brasil não abriga a produção de semicondutores realizada pela empresa. Apesar da distribuição mundial, a maior parte da montagem dos circuitos integrados e *chips* da Motorola é realizada na Ásia, especialmente na Malásia, na China e em Taiwan. Em 2003, aproximadamente 50% da montagem desses produtos foi terceirizada, primeiramente para uma única empresa subcontratada que utiliza para esses fins suas instalações produtivas de Taiwan e da Coreia. Adicionalmente, o segmento de semicondutores terceirizou em 2003 cerca de 15% da fabricação de *wafers*, também para uma única empresa subcontratada localizada em Taiwan³⁹. Nos últimos anos, o segmento vinha transferindo grandes volumes produtivos para as unidades da China e Malásia.

O segmento de semicondutores planejava externalizar maiores parcelas da sua produção, principalmente de produtos e etapas mais padronizadas, para empresas subcontratadas e especializadas neste tipo de serviço. Suas instalações internas deveriam concentrar-se na fabricação de produtos mais intensivos em conhecimento e em tecnologias especializadas. Todavia, com a separação dessas atividades do corpo da empresa em 2004, não foram divulgadas informações recentes sobre como serão organizadas as atividades produtivas na nova empresa independente.

No segmento de **sistemas e redes** (soluções globais de telecomunicações), a maior parte da produção é realizada na China, nas instalações internas ou externas (terceirizadas) da empresa. Além da China, também o Reino Unido e o Brasil mantém atividades de fabricação desses produtos.

No segmento de **soluções sistêmicas** (para o comércio, indústria e governos), a fabricação dos produtos concentra-se em algumas unidades nos Estados Unidos, especialmente em Illinois, e também na Malásia. Em 2001, este segmento passou a

³⁸ Em 2003, a Motorola vendeu sua unidade fabril de Chihuahua, no México, para o grupo Foxconn International Holdings, contratando essa empresa para a manufatura de certos produtos do segmento de comunicações pessoais.

³⁹ O nome dessas empresas não foi identificado, nem através das informações divulgadas pela empresa, nem por outros meios de busca utilizados nesta pesquisa.

subcontratar a produção de rádios para terceiros (empresas subcontratadas). No segmento de **comunicações de banda-larga**, substancialmente toda a produção localiza-se em Taiwan e no México.

No segmento de **sistemas eletrônicos integrados**, a maior parte dos produtos para a indústria automotiva é fabricada nos Estados Unidos, na unidade do Texas. Para o setor de energia, toda a manufatura é realizada na Ásia, principalmente na China e na Malásia. A produção de soluções para computadores está sendo transferida, paulatinamente, para empresas subcontratadas e também para as unidades da Motorola no México.

Como pode ser observado, as unidades fabris da Motorola concentram-se atualmente nos Estados Unidos e na Ásia, notavelmente em países como China, Taiwan e Malásia. Pouca produção é realizada na Europa, e as unidades que ainda restam nos países europeus estão sujeitas à futura desativação ou transferência para empresas subcontratadas. Os últimos movimentos da empresa, de investimentos e desinvestimentos mundiais, relatam o fechamento de muitas unidades produtivas nos últimos anos (principalmente em países com elevado custo de produção), e a transferência de maiores volumes produtivos para unidades localizadas nos PEDs e, também, para empresas subcontratadas.

Pode-se observar também que a Motorola aplica a estratégia de terceirização produtiva em todos seus segmentos de negócios, embora em menor grau nos segmentos prioritários de negócios (como, neste caso, o segmento de telefones móveis). Figura-se aqui uma aparente contradição, ou pelo menos uma possível constatação adversa à hipótese teórica do trabalho, de que as empresas de alta tecnologia vêm terceirizando as atividades produtivas também nos segmentos principais de negócios, justamente para poder acompanhar o acelerado ciclo inovativo desses produtos. Ao que parece, através da retenção da manufatura nos segmentos prioritários, a Motorola vem subcontratando a manufatura em maior volume das atividades que não fazem parte de seu *core-business*.

3.1.b. Qual é a estratégia que a empresa está adotando em relação a suas atividades tecnológicas?

A Motorola também investe uma grande parcela de seus recursos em atividades de P&D. Em 2003, a empresa destinou aproximadamente 13,9% do valor de suas receitas mundiais para essas atividades. É um valor alto se comparado à Nokia, por exemplo, porém tem se mantido abaixo dos investimentos praticados por outras concorrentes do setor, como Lucent e Ericsson.

Tabela 6 – Motorola: Indicadores das atividades de P&D, 2000 - 2003

| | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Gastos em P&D (US\$ mi) | 3.771 | 3.716 | 4.318 | 4.437 |
| % das vendas totais | 13,94 | 13,62 | 14,45 | 11,81 |

Fonte: Relatórios Anuais Motorola, 2000, 2001, 2002 e 2003, disponíveis no *site* da empresa.

Na Motorola, as atividades de pesquisa e de desenvolvimento de produtos são claramente distintas. A pesquisa é realizada principalmente nas unidades do *Motorola Labs*, equipe formalizada em 1998 como um esforço de unificar as atividades variadas (e talvez duplicadas) de pesquisa da empresa, realizadas anteriormente através de suas unidades de negócios. Os centros do *Motorola Labs* contam atualmente com aproximadamente 1.000 pesquisadores, entre eles engenheiros, cientistas e técnicos de diversas áreas, orientados para descobrir e desenvolver novos materiais, tecnologias, arquiteturas (para os sistemas), algoritmos e processos.

As unidades do *Motorola Labs* são compostas por mais de 20 centros de pesquisa, concentrados principalmente nos Estados Unidos (Illinois, Massachussetts, Arizona, Texas e Florida) e em alguns países de destaque da Europa (França, Reino Unido e Alemanha) e da Ásia (China, Índia e Japão). As atividades realizadas por esses centros são focadas em seis áreas principais de pesquisa: aplicações, conteúdos e serviços; sistemas embutidos e ciências físicas (principalmente em semicondutores) ; interações humanas (experiências relacionadas com o reconhecimento de voz e de escrita nos dispositivos); sistemas e redes; realização física; e acesso sem-fio à internet.

Já o desenvolvimento de produtos é dividido pela Motorola em três áreas principais: uma ligada a soluções para comunicações (consumidores finais, infra-estrutura de telefonia, soluções de internet, comunicação em alta velocidade e soluções sistêmicas), outra ligada ao desenvolvimento de semicondutores, e uma terceira relacionada com sistemas eletrônicos integrados (para indústria automotiva, de navegação, de energia e computação). Várias unidades, dedicadas ao desenvolvimento de produtos para cada uma dessas divisões, estão distribuídas globalmente e são coordenadas pela unidade similar na matriz (GALINA, 2003).

3.1.c. Como se dá a inserção da empresa no Brasil?

A Motorola realiza atividades no Brasil desde 1971, inicialmente através de escritórios de vendas na área de semicondutores e representantes na área de comunicação. A Motorola do Brasil foi oficialmente criada em 1992, inaugurando suas atividades produtivas em 1996, na unidade de Jaguariúna, interior de São Paulo. Neste ano, foi tomada a decisão de

fazer do Brasil a sua base industrial na América do Sul, iniciando a implantação de novas unidades fabris e a contratação de mão-de-obra.

Logo após, em 1997, foi criado o centro de tecnologias em semicondutores, para o desenvolvimento de projetos em circuitos integrados. Atualmente o Brasil é considerado um dos principais mercados da Motorola no mundo. A empresa também estima que seja responsável por cerca de 25% do mercado brasileiro de aparelhos celulares⁴⁰.

A unidade brasileira principal é a de Jaguariúna (também chamada usualmente de “Campus Industrial e Tecnológico de Jaguariúna”), considerada a matriz no país, que abriga tanto atividades produtivas quanto atividades tecnológicas realizadas pela empresa. Além desta unidade, a Motorola do Brasil possui uma sede em São Paulo, com atividades comerciais e administrativas, e também escritórios em Porto Alegre e Curitiba.

Na planta industrial de Jaguariúna são produzidos telefones móveis (das três tecnologias principais: CDMA, TDMA e GSM), rádios profissionais bidirecionais, terminais iDEN[®] (para comunicação móvel empresarial), rastreadores de veículos e também equipamentos de infra-estrutura para telefonia móvel, como as estações rádio-base.

A fabricação dos produtos no Brasil é essencialmente realizada pela Motorola. Caso a demanda pelos produtos seja grande, ao ponto da unidade produtiva da empresa não ser capaz de atender aos pedidos, parte da produção é designada à Celéstica⁴¹, empresa canadense fornecedora de produtos e serviços em manufatura eletrônica. Vale destacar que a unidade fabril da Celéstica localiza-se dentro do complexo da Motorola em Jaguariúna, atendendo não somente à Motorola, mas também a outros clientes concorrentes da indústria de telecomunicações (como NEC, Nokia e Venko) e também de informática (como Palm e Avaya). Cerca de 700 funcionários trabalham na fábrica da Celéstica em Jaguariúna.

As informações disponíveis parecem indicar que a tercerização produtiva realizada pela Motorola no Brasil é orientada para a complementariedade de sua capacidade interna. Os últimos investimentos da empresa no Brasil, no sentido de aumentar seu espaço produtivo em

⁴⁰ Não há informações oficiais sobre o *market-share* das empresas de telecomunicações no Brasil pois os números brasileiros não são auditados, como ocorre em outros países.

⁴¹ A Celéstica foi criada em 1996, a partir de um desmembramento (spin-off) da IBM Canadá. Iniciou suas atividades no Brasil em 1999, adquirindo um ano depois as operações de manufatura da NEC, e consolidando suas operações de Jaguariúna em 2002. Neste ano de 2002, o faturamento global da empresa foi de aproximadamente US\$ 8 bilhões. A Celéstica conta atualmente com cerca de 40.000 funcionários, distribuídos pelas suas 40 fábricas em 16 países. As fábricas da Celéstica concentram-se principalmente na América do Norte (Estados Unidos e Canadá) e na Ásia (China, Japão, Malásia, Cingapura, Taiwan, Tailândia, Indonésia, etc).

Jaguariúna⁴², levam a crer que a Motorola continuará, pelo menos nos próximos anos, retendo a maior parte de sua produção internamente.

A demanda interna em alta pelos telefones móveis justifica a estratégia atual da empresa de destinar cerca de 80% a 90% da fabricação local de celulares para o mercado doméstico. Ainda assim, grandes volumes produzidos no Brasil são também direcionados para outros países. O destino principal dessas exportações de telefones móveis são os Estados Unidos, que em 2003 receberam cerca de 82% dos telefones móveis produzidos no Brasil, contra 5% comprados pela Argentina. Além desses mercados, Israel, México e Venezuela também representaram grandes mercados para os produtos da Motorola fabricados no Brasil. Afora os telefones móveis, a Motorola do Brasil exporta também rádios de comunicação iDEN[®] (rádios utilizados quase que exclusivamente pela operadora Nextel)⁴³ e equipamentos de infra-estrutura para telefonia móvel, como redes e sistemas.

Em 2003, a Motorola do Brasil exportou aproximadamente US\$ 613 milhões de dólares, cerca de 6,4% a menos que o ano anterior, no qual foram exportados US\$ 655 milhões. Assim como para as outras fabricantes do setor estabelecidas no país, as exportações devem continuar no mesmo patamar, ou até serem um pouco reduzidas nos próximos anos, pois esta produção, antes exportada, está tendo que ser redirecionada para o mercado interno, devido ao grande aquecimento nas vendas domésticas (tanto de aparelhos celulares quanto de equipamentos de infra-estrutura, cujas operadoras de telefonia móvel estão substituindo/atualizando suas redes no país).

Segundo informações divulgadas pela empresa, a Motorola já investiu, desde 1995, mais de US\$ 135 milhões em atividades de P&D realizadas no Brasil (tanto internamente quanto através de instituições parceiras). Grande parte desses recursos devem ter sido

⁴² O crescimento acelerado nas vendas de celulares no país levou a Motorola a anunciar, em Junho/2004, um aumento de 50% da capacidade de produção da fábrica em Jaguariúna, contando com investimentos de aproximadamente US\$ 11 milhões na instalação de quatro novas linhas de produção. Esse anúncio recente reforça outros grandes investimentos realizados nos anos anteriores: US\$ 9 milhões em outubro/2002, US\$ 4 milhões em março/2003 e mais US\$ 2 milhões em outubro/2003, todos direcionados para o aumento da capacidade produtiva na unidade de Jaguariúna. A empresa divulgou que durante o período de 1995 a 2002 foram investidos mais de US\$ 230 milhões na fábrica brasileira.

⁴³ A Motorola planejou para 2004 a produção de mais de um milhão de terminais iDEN[®], metade dos quais para exportação aos Estados Unidos e Argentina. A empresa tem aumentado progressivamente a produção destes aparelhos no Brasil devido aos ganhos de produtividade alcançados com a redução de custos e melhorias na gestão da produção. Estes esforços permitiram à linha brasileira disputar espaço, na carteira de compras da Nextel, com as fábricas da Motorola na China e nos Estados Unidos. A produção brasileira não apresenta custos de produção inferiores aos da China, mas obtém resultados superiores nos testes de campo, no cumprimento de prazos e nos índices de qualidade dos produtos.

investidos em contrapartida às isenções e benefícios fiscais da Lei de Informática⁴⁴. As atividades tecnológicas realizadas localmente estão relacionadas a três segmentos principais de atuação da empresa: soluções para consumidores finais (principalmente telefones e dispositivos móveis), soluções para infra-estrutura de telefonia (redes e sistemas) e soluções em semicondutores (circuitos integrados). Os funcionários que atuam nestas atividades estão distribuídos em dois centros de desenvolvimento, o de semicondutores (*BSTC – Brazil Semiconductor Technology Center*) e o centro de Engenharia da América Latina.

O BSTC desenvolve projetos de circuitos integrados, realizando atividades no desenvolvimento de novos produtos. De acordo com a empresa, este é um centro que se destacou historicamente e que se destaca atualmente pelas suas competências, solucionando projetos complexos com poucos recursos (conta com cerca de 100 funcionários) e em pouco tempo. O BSTC está ligado a várias unidades de operações da empresa, localizadas em diferentes países, principalmente nos Estados Unidos e na França. Essas unidades solicitam o desenvolvimento de produtos para o BSTC e se comportam como clientes, atuando como fornecedores de produtos básicos para o desenvolvimento e como financiadores dos projetos. Dessa forma, além de se destacar mundialmente no desenvolvimento desses produtos, o BSTC depende cada vez menos dos recursos provenientes da subsidiária brasileira. Vale destacar que os produtos desenvolvidos localmente pelo BSTC não são fabricados no Brasil (GALINA, 2003).

O outro braço tecnológico da Motorola no Brasil é o chamado “Engenharia da América Latina”, que subdivide-se em dois centros de desenvolvimento: de produtos para consumidores finais e de produtos para infra-estrutura. Neste primeiro, responsável por desenvolver terminais celulares e fixos para telefonia, são realizadas tanto atividades de tropicalização dos produtos globais (adaptação dos produtos mundiais ao mercado local) quanto o desenvolvimento de novos produtos que integram a rede global da empresa. Este centro possui atualmente cerca de 100 funcionários, e suas atividades são coordenadas pelo centro de tecnologia similar localizado na matriz, em Chicago, nos Estados Unidos.

As competências deste centro também são reconhecidas mundialmente pela empresa, em grande medida devido a uma iniciativa histórica de capacitação profissional realizada pela Motorola do Brasil a partir de 1996. Com vistas a criar uma equipe local, especializada no desenvolvimento de produtos globais (principalmente na área de terminais celulares), foi estabelecido o Programa de Capacitação Tecnológica, uma estratégia de qualificação

⁴⁴ Sobre a Lei de Informática em vigor no Brasil, consultar a seção 2.2 deste trabalho.

profissional e treinamento de funcionários junto a universidades e as unidades especializadas da empresa, inclusive na matriz. Esta iniciativa foi realizada com os recursos financeiros provenientes da Lei de Informática, levando esses profissionais a trabalharem atualmente em igualdade com equipes internacionais em algumas áreas específicas (GALINA, 2003).

Em julho de 2003, a Motorola começou a comercializar o primeiro aparelho celular desenvolvido no Brasil, chamado de C353. Fruto de 10 meses de trabalho e do envolvimento de 80 engenheiros locais, este é também o primeiro celular com tela colorida de tecnologia TDMA⁴⁵ do mercado. Todas as etapas do produto, incluindo criação do *design*, o *software* embarcado, o *hardware* e os aplicativos necessários foram desenvolvidos pela equipe brasileira.

As atividades do segundo centro, de produtos para infra-estrutura em telefonia, estão relacionadas principalmente com a tropicalização dos produtos globais que chegam para ser fabricados no Brasil e com o desenvolvimento de *softwares*.

Além do desenvolvimento interno, a Motorola realiza parcerias e convênios com universidades e centros de pesquisa locais, atualmente orientados para o desenvolvimento de *softwares* para telefonia móvel. Entre as instituições envolvidas, destacam-se o CESAR (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife), o Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, o Instituto Eldorado de Campinas, e a Universidade Federal de Santa Catarina. A empresa anunciou recentemente novos investimentos na ampliação dessas parcerias, expandindo assim sua atuação em projetos de desenvolvimento de aplicações, ferramentas e testes para plataformas atuais e futuras de telefonia móvel.

No entanto, a maior parte do desenvolvimento de produtos realizado pela Motorola no Brasil é relacionada às mudanças incrementais. Pouca inovação acontece localmente e, quando existe, é relacionada ao *design* ou à interface dos aparelhos. Apesar de existir, pouco desenvolvimento local refere-se a mudanças na plataforma dos produtos. Apenas na área de semicondutores o desenvolvimento de novos produtos tem algum elemento inovador em relação às demais pesquisas (GALINA, 2003). As atividades tecnológicas realizadas pela Motorola no Brasil, principalmente em relação ao desenvolvimento de produtos, parecem estar voltadas para a complementariedade das pesquisas desenvolvidas nos Estados Unidos.

⁴⁵ O padrão TDMA representa a maior base de usuários do Brasil, de acordo com as informações já descritas na seção 2.2 deste trabalho. Para o projeto brasileiro do novo celular foi escolhido o padrão TDMA justamente por ser o que tem mais chances de atingir um grande público no país.

3.2. ESTUDO DE CASO: NOKIA

A empresa finlandesa Nokia é conhecida no mundo todo por ser a líder global na venda de telefones móveis (aparelhos celulares), seguida por Motorola e Samsung. Em 2003, a Nokia chegou a vender aproximadamente 40% de todos os telefones móveis comercializados no mundo, obtendo ao final do mesmo ano receitas globais de aproximadamente € 29,4 bilhões (o equivalente a US\$ 37,1 bilhões) e empregando mais de 51.000 trabalhadores em suas unidades. A Nokia vende atualmente seus produtos em mais de 130 países.

Tabela 7 - Nokia: Vendas e empregados, 2000 - 2003

| | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| Vendas (€mi) | 29.455 | 30.016 | 31.191 | 30.376 |
| Varição anual (%) | -1,87 | -3,77 | 2,68 | 53,63 |
| Empregados | 51 359 | 51 748 | 53 849 | 60 289 |
| Varição anual (%) | -0,75 | -3,90 | -10,68 | 9,10 |

Fonte: Relatório Anual Nokia, 2002; e Nokia Form 20-F, 2003, disponíveis no *site* da empresa.

O principal segmento de negócios da empresa é a *Nokia Mobile Phones*, divisão responsável pelo fornecimento de **telefones móveis**, que em 2003 respondeu por quase 80% de todas as vendas da Nokia no mundo. Outro segmento importante é a *Nokia Networks*, divisão encarregada do fornecimento de equipamentos para infra-estrutura de redes, que no mesmo ano gerou cerca de 19% das vendas totais da empresa.

Tabela 8 - Nokia: Vendas por segmentos de negócios, 2000 - 2003

| | 2003 | | 2002 | | 2001 | | 2000 | |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Vendas (€mi) | % das vendas |
| Nokia Mobile Phones | 23.618 | 79,78 | 23.211 | 76,83 | 23.158 | 74,04 | 21.887 | 71,87 |
| Nokia Networks | 5.620 | 18,98 | 6.539 | 21,65 | 7.534 | 24,09 | 7.714 | 25,33 |
| Nokia Ventures | 366 | 1,24 | 459 | 1,52 | 585 | 1,87 | 854 | 2,80 |
| Eliminações | (149) | (0,50) | (193) | (0,64) | (86) | (0,27) | (79) | (0,26) |
| Total | 29.455 | 100,00 | 30.016 | 100,00 | 31.191 | 100,00 | 30.376 | 100,00 |

Fonte: Nokia Form 20-F, 2000 e 2003; e Relatório Anual Nokia, 2002, disponíveis no *site* da empresa.

De um conglomerado altamente verticalizado e com negócios muito diversificados, que foram de extração mineral, papel e borracha a televisões e cabos, a Nokia, a partir dos anos 60, foi se desfazendo gradativamente de certas divisões e focalizando suas atividades no setor de telecomunicações. Neste mercado, a empresa começou fabricando produtos como subcontratada para os seus concorrentes atuais, garantindo assim a rápida expansão de sua capacidade instalada internacionalmente de forma estável, sem a necessidade de crescimento de sua rede de distribuição. Em 1986 começou a comercializar celulares sob a marca Nokia.

Nos anos 90 a empresa estava fortemente concentrada no setor de telecomunicações e bastante internacionalizada, garantindo presença nos maiores mercados mundiais. Mas, comparativamente às outras grandes empresas do setor, que já se encontravam internacionalizadas muitas décadas antes, a Nokia se internacionalizou tardiamente. Sua atuação para além da Península Escandinávia só se deu de forma significativa apenas recentemente.

No segmento de telefones móveis, a Nokia tem buscado aumentar a sua participação em mercados que utilizam a tecnologia CDMA como os Estados Unidos e os países asiáticos, uma tecnologia que a empresa almeja conquistar a liderança. Além disso, a multinacional tem buscado adicionar novas aplicações e tecnologias de internet aos telefones móveis de tecnologia GSM comercializados na Europa⁴⁶, um mercado já saturado (alta taxa de celulares por habitante) e que depende bastante da substituição por novos modelos, acrescidos de novas funções.

Algumas regiões têm recebido destaque especial pela empresa. A China é um dos países de maior taxa esperada de crescimento do mercado de telecomunicações, e onde a Nokia aposta cada vez mais em acordos tecnológicos e arranjos de produção com empresas locais. Ao lado da China, Índia, Brasil, Israel e Estados Unidos são os principais alvos da Nokia para a manutenção e possível crescimento de sua participação no mercado de telecomunicações.

3.2.a. Qual é a estratégia que a empresa está adotando em relação a suas atividades produtivas?

Ao final de 2003, a Nokia operava 16 instalações de manufatura pelo mundo, distribuídas em nove países: Estados Unidos, México, Brasil, Finlândia, Reino Unido, Alemanha, Hungria, China e Coreia do Sul. É um número grande de unidades produtivas se comparado às demais empresas do setor, que estão gradativamente transferindo grande parte das atividades de manufatura para empresas subcontratadas e especializadas nesse tipo de serviço.

A atividade de manufatura é considerada pela Nokia uma “competência central” da empresa, e suas grandes escalas de produção são vistas como uma vantagem competitiva frente aos concorrentes. Por esse motivo a Nokia externaliza somente uma pequena parcela de

⁴⁶ A tecnologia GSM foi escolhida como a tecnologia padrão do continente europeu nos anos 80, início das instalações de infra-estrutura móvel no continente. Até hoje, a tecnologia GSM é o padrão utilizado nos países europeus para telefonia móvel.

toda a sua produção para fornecedores especializados, e continua reafirmando publicamente a importância de manter grande parte das atividades produtivas sob seu controle interno.

Mas as estratégias de subcontratação de manufatura para a Nokia são claramente diferentes entre seus segmentos principais de negócios. Para a produção de telefones móveis (segmento *Nokia Mobile Phones*), que representa o *core business* da empresa, a Nokia externaliza cerca de 20% de sua produção, geralmente com o objetivo de complementar a produção que é realizada internamente em determinada região, assegurando assim altos níveis de utilização em suas fábricas.

É uma porcentagem baixa se comparada com as demais empresas do setor, algumas que terceirizam quase toda a produção de celulares, como a Ericsson (mas, na Ericsson, este não representa o foco principal de negócios). Ainda que as informações oficiais da empresa não afirmem, nossas investigações nos levam a supor que a terceirização de 20% do total que é produzido em telefones móveis representa somente uma certa “margem de manobra” para a empresa diante das oscilações da demanda. Como é a maior fornecedora mundial desses produtos, precisa às vezes ajustar sua capacidade produtiva “alugando” a capacidade de fornecedores externos.

A produção de telefones móveis realizada nos Estados Unidos, México e Brasil primeiramente abastece os mercados da América do Norte e do Sul, enquanto a produção realizada nas fábricas da Finlândia, Alemanha e Hungria abastece os mercados europeus e não-europeus que utilizam a tecnologia GSM. A fábrica na Inglaterra abastece a subsidiária Vertu da Nokia, responsável pelo segmento de telefones de luxo da empresa, e a produção realizada na China e na Coreia do Sul abastece os mercados asiáticos.

Até o ano de 2000, a Nokia estava aumentando suas unidades produtoras de telefones móveis, tanto sob a forma de novas fábricas quanto no acréscimo de capacidade produtiva das fábricas já instaladas. Entretanto, com a crise que atingiu todo o setor em 2001, a empresa passou a transferir parte de sua produção de telefones móveis para países onde o custo de mão-de-obra se apresentasse inferior. Grande parte da produção que era realizada nos Estados Unidos, na fábrica de Alliance (Texas), foi transferida em 2001 para as fábricas da Nokia no México, Brasil e na Coreia do Sul. Isto significa que, embora assegurando internamente a produção de telefones móveis, a Nokia vem transferindo, assim como seus concorrentes, grande parte desta produção para suas fábricas localizadas nos países em desenvolvimento.

Já para a divisão de equipamentos para infra-estrutura de redes a estratégia de produção é diferente. A *Nokia Networks* opera atualmente seis instalações de manufatura, três delas na China e três na Finlândia. A produção de equipamentos para redes é mais complexa,

e nesse segmento a Nokia não dispõe de grandes vantagens de escala como possui na divisão de telefones móveis. Assim como outras empresas do setor, o segmento *Nokia Networks* vem reduzindo sua integração vertical através da venda de instalações completas de manufatura para fornecedores especializados, e através de contratos de subcontratação com essas empresas em suas unidades espalhadas pelo mundo.

A *Nokia Networks* subcontrata atualmente cerca de 50% do volume de sua produção para empresas especializadas em serviços de manufatura. A empresa considera que a externalização de parte da produção nesse segmento, além de ser motivada pela pressão de custos, lhe permite maior flexibilidade frente às oscilações de oferta e demanda de equipamentos no mercado, e reduz a possibilidade de riscos num dos segmentos mais turbulentos do setor.

Esta informação demonstra claramente a diferença de estratégia adotada pela Nokia em relação a suas divisões de negócios. No segmento que representa o *core business* da empresa, os telefones móveis, a Nokia terceiriza somente a produção necessária para completar sua falta de capacidade produtiva interna, e faz questão de manter a maior parte da manufatura internamente. Já no segmento de redes, que não é o negócio principal da empresa, a parcela da produção que é subcontratada é maior, assemelhando-se de suas concorrentes do setor, como Ericsson e Motorola.

Uma das empresas que mantém relações de subcontratação com a Nokia é a SCI Systems, sediada nos Estados Unidos, que em 1998 iniciou com a Nokia uma parceria global e de longo prazo. Várias unidades da divisão de redes de telecomunicação foram vendidas para a empresa estadunidense que assumiu a fabricação de alguns produtos da companhia finlandesa. Em 1998, a SCI comprou duas instalações de manufatura da Nokia, uma em Oulu (Finlândia) e outra em Montala (Suécia). Em 2000 a SCI começou a fabricar estações rádio-base (ERBs) para a Nokia em sua unidade na Austrália e adquiriu toda a sua divisão de negócios *Multimedia Development* com sede na Suécia (adquirindo nesse segmento as funções de desenvolvimento dos produtos e engenharia, além da manufatura) e, no ano seguinte, adquiriu mais duas unidades produtivas da Nokia, em Haukipudas (Finlândia) e Camberley (Reino Unido).

Assim como a SCI, algumas outras grandes multinacionais também fornecem seus serviços de manufatura à Nokia, como a Celestica e a Solectron. Entretanto, o escopo dessa relação de subcontratação é na maioria das vezes limitado. A Nokia busca estabelecer parcerias de longa duração com poucos e selecionados fornecedores, freqüentemente um só

ou alguns para cada componente. As relações comerciais com seus fornecedores parecem ser mais fortes e estáveis.

Além disso, a estratégia de subcontratação adotada pela empresa para sua divisão de redes é restrita à externalização de alguns componentes, considerados pela empresa como “não-estratégicos”. Os componentes e processos vistos como “estratégicos” são mantidos internamente, principalmente a produção de TRUs (unidades *transceivers*, que são os componentes principais das estações rádio-base) e a maior parte de montagem e testes de estações rádio-base completas.

Por esse motivo, os autores Bengtsson e Berggren (2003) consideram que a estratégia de subcontratação da Nokia é **orientada para componentes**: a empresa não externaliza todas suas linhas de produção, ou a produção de todas as etapas de determinados produtos, terceiriza apenas componentes, ou “partes” dos produtos, que não são considerados como elementos estratégicos dentro do *core business* da empresa (como circuitos integrados, cabinets, conectores e partes plásticas). Para os componentes considerados como “estratégicos”, a Nokia controla internamente todas etapas de seu ciclo de vida, desde sua concepção até as fases finais da produção. Os autores se referem a esta estratégia como um modelo de **fornecimento horizontal**, no qual a empresa é responsável por desenvolver, industrializar (adequar o componente para a produção em larga escala), fabricar e inserir os componentes principais em seus produtos, atuando em cooperação com seus fornecedores de sistemas durante todo o processo produtivo, inclusive nas fases pós-vendas.

Embora se aproxime mais da estratégia de seus concorrentes ao subcontratar uma parcela maior de sua produção, a relativa “cautela” e “seletividade” em relação a externalização das atividades produtivas no segmento *Nokia Networks* parece refletir a estratégia adotada globalmente pela empresa, ressaltando frequentemente a importância de manter suas capacidades internas a fim de assegurar a qualidade de seus produtos e garantir o controle da cadeia de fornecimento. Principalmente no seu foco de negócios, a Nokia considera a retenção da manufatura como elemento fundamental da sua estratégia competitiva. Esta constatação corrobora também para a possível contradição, identificada semelhantemente na Motorola, entre a retenção da manufatura no segmento principal de negócios e a hipótese teórica de externalização da produção em todos os segmentos, inclusive os prioritários, que apresentam acelerados ciclos de inovação.

3.2.b. Qual é a estratégia que a empresa está adotando em relação a suas atividades tecnológicas?

A Nokia investe recursos consideráveis em atividades de P&D, se comparada tanto com empresas de outros setores altamente tecnológicos (como farmacêutica e automobilística), quanto com as empresas concorrentes do setor de telecom. Em 2003, a Nokia investiu um volume de € 3,76 bilhões nestas atividades (equivalente a US\$ 4,74 bilhões), o que correspondeu a 12,77% do total de vendas da empresa no ano. Também em 2003, aproximadamente 39% dos empregados da empresa estavam empenhados em suas atividades de P&D pelo mundo.

Tabela 9 - Nokia: Indicadores das atividades de P&D, 2000 - 2003

| | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Gastos em P&D (€mi) | 3.760 | 3.052 | 2.985 | 2.584 |
| % das vendas totais | 12,77 | 10,17 | 9,57 | 8,51 |
| Empregados em P&D | 19 849 | 19 579 | 18 600 | 19 304 |
| % dos empregados totais | 38,65 | 37,84 | 34,54 | 32,02 |

Fonte: Relatório Anual Nokia 2002; e Nokia Form 20-F, 2003, disponíveis no *site* da empresa.

As atividades de P&D da Nokia são realizadas através unidades do *Nokia Research Center*, braço da empresa responsável pela pesquisa básica e de longo-prazo; do grupo de Plataformas Tecnológicas, que fornece suporte tecnológico aos segmentos de negócio da empresa e aos clientes externos; e dos segmentos de negócios da Nokia, direcionados para a comercialização das tecnologias e integração nos produtos e soluções.

De acordo com Galina (2003), a Nokia possui mundialmente uma estrutura de P&D hierarquizada por segmento tecnológico: cada “Centro de P&D” controla as atividades relacionadas à pesquisa e ao desenvolvimento de produtos, classificados pelas suas tecnologias. Mas, de acordo com a autora, isso não significa a concentração de atividades em um só local. O centro principal de determinada tecnologia controla as atividades desenvolvidas internacionalmente (como, por exemplo, o centro responsável pela tecnologia GSM, ou o centro responsável pela tecnologia CDMA), contando com braços também em outros países, chamados pela empresa de “pólos regionais”. A segmentação por área tecnológica é tão clara na empresa que em algumas unidades as áreas de P&D não são integradas, e podem até ser fisicamente separadas.

A concepção geral dos produtos é feita na matriz, mas os centros de pesquisa, cada qual com sua especialidade, propõem as tecnologias para os novos produtos. A Nokia possui centros de pesquisa em países desenvolvidos, como Finlândia (país de origem), Estados

Unidos, Dinamarca, Suécia, Alemanha e Japão, e mais recentemente em alguns países em desenvolvimento, como China, Hungria e Coreia do Sul.

A Nokia possui Centros de P&D “propriamente ditos”⁴⁷, em 11 países. Vale destacar que de todos os países onde a Nokia abriga plantas de produção, somente Brasil, México e Coreia do Sul não possuem um dos Centros de P&D da empresa, conforme quadro a seguir.

Tabela 10 - Nokia: Distribuição mundial das atividades de produção e P&D

| | Finlândia | Reino Unido | Alemanha | Dinamarca | Estados Unidos | Canadá | Japão | Austrália | Hungria | Índia | China | Brasil | México | Coreia do Sul |
|---|-----------|-------------|----------|-----------|----------------|--------|-------|-----------|---------|-------|-------|--------|--------|---------------|
| Centros de P&D | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| Unidades Produtivas | X | X | X | | X | | | | X | | X | X | X | X |
| Fonte: Elaboração própria, com base nas informações contidas no “Dossiê Corporativo” da Nokia, elaborado no âmbito da Pesquisa DPP. | | | | | | | | | | | | | | |

Segundo a empresa, a estrutura mundial de P&D foi reestruturada nos últimos anos de forma que cada um dos centros de pesquisa, espalhados pelo mundo com suas competências específicas, possam servir às demais unidades da empresa, tanto as unidades de negócios quanto os outros centros de pesquisa. A nova estrutura vem permitindo que a empresa se aproprie das competências no estrangeiro através dos seus laboratórios mundiais. De certa forma essa nova estrutura difere dos amplos laboratórios centralizados sustentados nos antigos modelos de organização corporativa, onde haviam unidades de pesquisa exclusivas para cada unidade da empresa, ou seja, acompanhando o estabelecimento das subsidiárias estrangeiras.

Entretanto, uma grande semelhança em relação ao antigo modelo centralizador permanece: as etapas de concepção e criação dos produtos continuam em geral centradas na matriz da empresa, na Finlândia. A Nokia permanece ainda como uma das empresas mais centralizadas do setor, mantendo vínculos muito fortes com seu país de origem. A maior parte dos trabalhadores da Nokia concentra-se na Finlândia, e de lá é exportada uma grande parte de suas vendas mundiais.

⁴⁷ Como já referidos na apresentação deste capítulo, os centros de P&D “propriamente ditos” são considerados os laboratórios de pesquisa que são próprios da empresa, que realizam atividades internas de P&D.

A dimensão do mercado finlandês é extremamente reduzida quando comparada ao número de empregados e as exportações do país, ambas superiores a 40%⁴⁸, embora essa tendência seja declinante à medida que suas atividades tecnológicas sejam redistribuídas mundialmente (GOMES; ROSELINO, 2002). Isto parece indicar que a empresa mantém ainda um volume significativo de atividades no país de origem, tanto produtivas quanto tecnológicas.

Esta cultura centralizadora se deve, entre outros fatores, à importância da empresa para o pequeno país escandinavo. A Nokia responde por grande parte das exportações finlandesas, emprega um grande volume de recursos locais (principalmente mão-de-obra e compras de fornecedores próximos) e suas ações direcionam o desempenho das principais bolsas de valores do país.

Ao mesmo tempo em que externaliza gradativamente suas operações internas de produção, embora de forma mais limitada que suas concorrentes, a Nokia vem realizando a compra de várias empresas menores que detêm tecnologias específicas na área de redes de telecomunicação, uma tática comum ao setor. Esse movimento faz parte da estratégia de obter novos ativos tecnológicos, complementares aos já existentes, que permitem o desenvolvimento de novos produtos (GOMES, 2003).

Além disso, a empresa vem estabelecendo deliberadamente um número grande de acordos de cooperação tecnológica com grandes empresas, principalmente na Europa, Estados Unidos e Ásia. O número elevando de acordos com grandes corporações norte-americanas (como as gigantes da informática IBM, Intel, HP, a concorrente Cisco, entre outras) atesta a estratégia da Nokia em buscar externamente certas competências específicas, tanto em outros países, quanto em outras empresas que possuam esses conhecimentos. As áreas de maior interesse da Nokia têm sido ultimamente soluções e aplicações para internet sem-fio e *softwares*.

A transferência tecnológica entre a Nokia e outras empresas tem se dado também formalmente através do licenciamento de suas tecnologias. A Nokia, assim como muitas competidoras de sua indústria, passou a licenciar determinadas tecnologias desenvolvidas internamente para empresas que quisessem adquiri-las. A tecnologia de plataforma *Series 60* da Nokia, por exemplo, já foi comprada pelas concorrentes Siemens, Samsung e Matsushita.

⁴⁸ Em 2000, a Nokia possuía 24.379 funcionários em suas unidades da Finlândia, representando aproximadamente 40% do total de seus empregados no mundo. No mesmo ano, a empresa exportou a partir da Finlândia € 13,39 bilhões, o equivalente a cerca de 44% de suas vendas mundiais, enquanto o mercado finlandês absorveu cerca de 1,6% de todo o volume de vendas da empresa no mundo.

Também de forma a incorporar novas tecnologias, a Nokia vem adquirindo o licenciamento de tecnologias específicas de outras empresas, como da Texas Instruments, da 3Com e da Xerox, entre outras.

Os centros de P&D da Nokia na Ásia têm adquirido importância crescente dentro de sua rede de laboratórios espalhados pelo mundo. Com a aquisição da empresa de segurança Ramp Networks em 2001, a Nokia transformou a unidade da Ramp na Índia em um centro global de P&D especializado em produtos de segurança em redes para pequenos e médios negócios. No mesmo ano, instalou mais um centro de P&D na China, localizado em Hangzhou, além daquele que já possuía em Beijing. A Nokia tem laboratórios de P&D também na Coreia do Sul, e planeja instalar mais laboratórios em países asiáticos como Taiwan e Hong Kong.

3.2.c. Como se dá a inserção da empresa no Brasil?

O Brasil representa um dos mais importantes mercados para a Nokia dentro de suas estratégias mundiais recentes, principalmente em termos de vendas. Em 2003, o Brasil foi o 9º maior mercado global da empresa em termos de faturamento, obtendo € 805 milhões em vendas no país, e o 7º mercado em termos de mão-de-obra, empregando cerca de 1.500 pessoas.

A Nokia está presente no Brasil desde 1991, inicialmente através de representantes comerciais que distribuíam seus produtos no país. Em 1996, criou uma *joint-venture* com a Gradiente em Manaus, a Nokia Gradiente Industrial (NGI), com o objetivo de compartilhar a produção local de telefones móveis sob a marca das duas empresas. Em 2000, a Nokia adquiriu os 49% de participação acionária da Gradiente na NGI e se tornou a única proprietária da fábrica, que hoje é uma das maiores plantas produtivas que a Nokia possui no mundo, e também uma das maiores exportadoras da Zona Franca de Manaus.

Além da unidade produtiva em Manaus, a Nokia está presente no Brasil através de outras duas unidades centrais: em São Paulo, sede administrativa e de desenvolvimento da *Nokia Mobile Phones*; e no Rio de Janeiro, onde se localiza a sede brasileira da divisão *Nokia Networks*. Além destas, a Nokia possui também escritórios em Belo Horizonte e Brasília.

Em 2000, após a tentativa fracassada de ingressar no mercado argentino (o país adotou um padrão de tecnologia diferente do padrão GSM, dominado pela Nokia), a empresa transferiu sua sede latino-americana de Buenos Aires para o Rio de Janeiro. A Nokia não atuava ainda localmente no segmento de infra-estrutura para redes, pois seu padrão de tecnologia GSM era incompatível com o padrão empregado no Brasil para as bandas A e B de

telefonia celular. Na tentativa de evitar um novo fracasso e garantir sua inserção definitiva no mercado brasileiro, a Nokia participou de um poderoso *lobby* com as concorrentes Siemens e Alcatel, empresas que dominavam a mesma tecnologia, para a adoção do padrão GSM no Brasil. Após a definição governamental favorável à inserção dessa tecnologia no país, a empresa adquiriu integralmente a NGI e transformou a unidade em uma grande plataforma de exportação de telefones móveis (GOMES; ROSELINO, 2002).

Atualmente, a fábrica da Nokia no Brasil, produtora de telefones móveis, abastece tanto o mercado interno, um dos que apresenta maior ritmo de expansão, quanto também outros países da América. A unidade brasileira busca manter a proporção de 50% do volume produzido destinado às vendas domésticas e 50% destinado às exportações, a fim de se proteger contra eventuais oscilações na taxa de câmbio do país. Do volume total que é exportado anualmente, mais de 90% é destinado aos Estados Unidos, e o restante a outros países da América.

Além da unidade fabril em Manaus, a Nokia subcontrata a produção de estações rádio-base de tecnologia GSM para a empresa canadense Celéstica, fornecedora de serviços de manufatura, em sua unidade de Jaguariúna. Mais recentemente, a Nokia passou também a terceirizar também parte da produção de telefones móveis para a estadunidense Jabil, na planta produtiva da subcontratada em Manaus. Embora novamente as informações não sejam suficientes, nossa investigação nos leva supor que a subcontratação produtiva realizada no Brasil siga a mesma estratégia adotada globalmente pela empresa, de terceirizar somente o volume de produção que complete sua falta de capacidade produtiva em tempos de aumentos na demanda.

Apesar das atividades produtivas da empresa serem intensas no Brasil, o escopo das atividades tecnológicas realizadas localmente parece ser bastante limitado se comparado aos demais países em desenvolvimento onde a Nokia possui laboratórios de P&D, como China e Índia. Apesar da empresa confirmar que realiza desenvolvimento tecnológico no país, o Brasil não está entre os países que possuem centro de P&D da empresa.

A Nokia não realiza explicitamente no Brasil o desenvolvimento interno de atividades tecnológicas; conta com parceiros externos (como institutos de pesquisa e universidades) para assegurar os benefícios fiscais garantidos pela Lei de Informática⁴⁹. Um dos principais instrumentos para essa finalidade é o Instituto Nokia de Tecnologia (INdT), criado em 2002. Sediado em Brasília, o INdT foi concebido originalmente como uma

⁴⁹ Sobre a Lei de Informática em vigor no Brasil, consultar a seção 2.2 deste trabalho.

associação independente e não lucrativa, com o objetivo de fomentar o desenvolvimento local de tecnologia e estimular parcerias com universidades e centros de pesquisa locais. O INdT é financiado por recursos provenientes da Nokia Brasil através da Lei de Informática, e recebeu em 2003 investimentos equivalentes a 1,8% da venda de celulares produzidos na unidade de Manaus.

O Instituto possui cooperação com a Universidade de Brasília, com a Universidade Federal do Rio de Janeiro e com a FUCAPI (Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica). Em 2003, fechou também uma parceria de cooperação técnica com o CESAR, para o desenvolvimento de um *game* em Java para os celulares com plataforma multimídia *Séries 60* da Nokia, tecnologia que será disponibilizada às demais unidades da corporação no mundo todo. Também foi desenvolvido inteiramente no Brasil o Nokia 3330, telefone móvel com tecnologia GSM, comercializado também em outros países.

As atividades tecnológicas realizadas no país parecem estar mais orientadas para a adaptação local dos produtos globais do que à pesquisa propriamente dita (mais “D” do que “P”), ou seja, são atividades posteriores à etapa de desenvolvimento. Como não há controle de patentes locais, a matriz da Nokia não vê o Brasil como potencial para controlar pedidos de patentes. A unidade brasileira trabalha principalmente com o desenvolvimento de *software* embutido para os aparelhos móveis, para validação local da tecnologia e customizações necessárias aos clientes do país, e também de software para ERBs, especialmente na adaptação local dos produtos. Além disso, as atividades de desenvolvimento de processo assumem importância relevante para a subsidiária brasileira (GALINA, 2003).

Entretanto, os novos produtos desenvolvidos localmente não são tão ligados às linhas mundiais de produtos Nokia; são produtos relativamente “periféricos”, principalmente ligados ao processo produtivo (utilizados em linhas de produtos específicas). Dessa forma, o desenvolvimento tecnológico realizado no Brasil parece ser muito restrito e relativamente pouco significativo para a organização mundial.

3.3. ESTUDO DE CASO: ERICSSON

A Ericsson, multinacional sueca de equipamentos para telecomunicações, vem se destacando no cenário internacional por ser a maior fornecedora de equipamentos de redes para telefonia móvel digital, mantendo atualmente cerca de 40% de participação no mercado global deste segmento, seguida por Alcatel, Lucent, Motorola, Nokia, Nortel e Siemens. Em 2003, a empresa obteve receitas mundiais de SEK 117.738 bilhões, o equivalente a cerca de US\$ 14,6 bilhões, contando com uma base de 51.583 funcionários operando em 140 países.

As atividades da Ericsson tiveram início em 1876 através de uma pequena empresa de reparos para telégrafos. Já no início do século seguinte, a Ericsson era uma grande multinacional, composta de unidades produtivas em várias regiões e vendas pelo mundo todo. A empresa se consolidou nos anos 90 como uma das maiores fornecedoras mundiais de telefones móveis e equipamentos de redes, tanto para telefonia fixa quanto para telefonia móvel.

No entanto, a Ericsson foi profundamente impactada pela crise que atingiu todo o setor de telecomunicações a partir de 2000, especialmente devido ao grande peso do segmento de redes em suas vendas, que foi o segmento mais atingido durante a crise. Operadoras de todo o mundo reduziram drasticamente suas encomendas, principalmente em relação aos equipamentos de infra-estrutura (redes), levando a uma brusca queda nas vendas da Ericsson e das demais concorrentes, e também uma recorrente diminuição do quadro de funcionários diante à crise.

Tabela 11 - Ericsson: Vendas e empregados, 2000 - 2003

| | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| Vendas (SEK bi) | 117.738 | 145.773 | 231.839 | 273.569 |
| Varição anual (%) | -19,23 | -37,12 | -15,25 | -27,00 |
| Empregados | 51 583 | 64 621 | 85 198 | 105 129 |
| Varição anual (%) | -20,17 | -24,15 | -18,95 | 1,78 |

Fonte: Relatórios Anuais Ericsson, 1999 e 2003, disponíveis no *site* da empresa.

Na busca pela volta da lucratividade e da estabilidade, a Ericsson vem anunciando programas sucessivos de reestruturação nos últimos anos, procurando reduzir custos e aumentar sua flexibilidade no mercado. As medidas principais de reestruturação vêm incluindo, entre outras, a redução do quadro de funcionários pelo mundo, a tercerização de grande parte das atividades produtivas e a venda de segmentos e empresas que não estivessem mais ligados diretamente ao foco principal de atuação da companhia, que passou a ser os equipamentos de redes para telefonia móvel.

Como parte das medidas de focalização de negócios, a Ericsson transferiu seu segmento de telefones móveis para a *joint-venture* Sony Ericsson em 2001. Era um segmento no qual a Ericsson havia permanecido em liderança no mercado durante algum tempo, mas que vinha apresentando desempenho crescentemente insatisfatório nos últimos anos. A empresa não estava conseguindo acompanhar o ritmo tecnológico destes produtos, precisando aliar-se então a outra empresa (neste caso, à japonesa Sony) que fornecesse o aporte financeiro necessário ao aumento de pesquisas na área, a fim de recuperar sua margem competitiva nesse segmento.

Após a transferência do segmento de telefones móveis, a Ericsson se concentrou basicamente nos equipamentos de redes para telefonia fixa e móvel. Atualmente, a divisão de redes (fixas e móveis) responde por mais de 90% das vendas mundiais da empresa, empregando cerca de 87% de seus funcionários. A maior parte destes está ligada às atividades de comercialização, suporte e P&D, devido à significativa e crescente externalização das atividades produtivas da empresa para fornecedores especializados.

Mas o segmento de redes para telefonia fixa, um dos ramos da divisão de redes, tem apresentado participação cada vez mais reduzida nas vendas da empresa. O mercado de equipamentos para telefonia fixa cresceu a taxas aceleradas após o *boom* das privatizações em todo o mundo, mas já há alguns anos vem se mostrando relativamente estagnado e com perspectivas de baixo potencial de crescimento. Ainda que as informações oficiais da empresa não sejam suficientes para afirmar, nossa investigação nos leva a supor que o segmento de redes fixas seja hoje uma área em progressiva desativação dentro da empresa.

Tabela 12 - Ericsson: Vendas por segmentos de negócios, 2000 - 2003

| | 2003 | | 2002 | | 2001 | | 2000 | |
|------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | Vendas (SEK bi) | % das vendas |
| Telefones Móveis | - | - | - | - | 23,6 | 10,0 | 56,3 | 20,0 |
| Redes | 108,7 | 92,0 | 132,0 | 90,0 | 188,7 | 81,0 | 194,7 | 71,0 |
| Móveis | 82,1 | 69,0 | 101,1 | 69,0 | 143,8 | 62,0 | 158,1 | 57,0 |
| Fixas | 8,0 | 6,0 | 11,7 | 8,0 | 27,1 | 11,0 | n.d. | n.d. |
| Serviços | 18,6 | 15,0 | 19,2 | 13,0 | 17,8 | 7,0 | n.d. | n.d. |
| Outras operações | 10,6 | 9,0 | 16,2 | 11,0 | 30,8 | 13,0 | 35,9 | 13,0 |
| Eliminações | (1,6) | (1,0) | (2,4) | (1,0) | (10,3) | (4,0) | (13,4) | (4,0) |
| Total | 117,7 | 100,0 | 145,8 | 100,0 | 231,8 | 100,0 | 273,6 | 100,00 |

Fonte: Relatório Anual Ericsson 2003, disponível no *site* da empresa.

Em 2003, a Ericsson emergiu das fortes medidas de reestruturação com cerca de metade dos funcionários que mantinha em 2000 e com um novo foco de atuação. O segmento principal de negócios da Ericsson envolve atualmente os equipamentos de **redes para telefonia móvel**, um mercado que vem apresentando taxas aceleradas de expansão nos últimos anos. Em 2003, aproximadamente 70% das vendas da Ericsson foram atribuídas ao segmento de redes móveis, enquanto o segmento de redes fixas foi responsável por menos de 7% das vendas. Outra área que vem adquirindo participação crescente nos negócios da empresa são os serviços profissionais (como suporte, manutenção, consultoria, integração de sistemas, etc), que em 2003 responderam por mais de 18% das vendas totais da empresa.

3.3.a. Qual é a estratégia que a empresa está adotando em relação a suas atividades produtivas?

Na metade dos anos 90, a Ericsson era ainda uma empresa verticalmente integrada, com recursos de produção altamente diversificados. Até 1998, as atividades de manufatura eram consideradas pela Ericsson como “competências centrais” a serem realizadas no âmbito da empresa. Entretanto, a demanda decrescente e as perspectivas desanimadoras para o segmento de redes para telefonia fixa desencadearam uma significativa revisão de suas estratégias produtivas, levando a empresa a intensificar o processo de terceirização da produção neste segmento.

No início, somente os componentes simples das redes fixas foram externalizados, como os gabinetes e as partes plásticas. Quando a crise neste segmento se acentuou, a Ericsson passou a terceirizar também a produção de alguns componentes mais importantes (ou mais “estratégicos” para a empresa), como os circuitos integrados mais avançados. As “competências centrais” da empresa, ou seja, as atividades que deveriam continuar retidas internamente, começaram a ser repensadas.

Reforçando a estratégia já iniciada no segmento de redes para telefonia fixa, a Ericsson adotou oficialmente em 2000 uma **estratégia deliberada de subcontratação**, para todos seus segmentos de negócios, indicando que toda a sua produção de grande volume deveria ser terceirizada no futuro. Isto compreendia a venda de instalações completas de produção e paulatina transferência de funcionários no mundo todo para empresas fornecedoras de serviços de manufatura, tanto nos segmentos secundários da empresa (como as redes fixas e telefones móveis), quanto também nos seus segmentos principais de negócios (redes para telefonia móvel).

Este redirecionamento foi justificado pela própria empresa⁵⁰ pela potencial redução de custos e de riscos, bem como aumento da flexibilidade diante das oscilações do mercado⁵¹. A Ericsson também alegava que é uma empresa “de conhecimento”, devendo assim concentrar seus esforços nas atividades intensivas em conhecimento e não se envolver diretamente com os grandes volumes de manufatura. Isto significa uma clara definição do novo ativo estratégico da empresa, que passou a ser representado pelos seus **recursos imateriais**.

Inicialmente, através do movimento deliberado de subcontratação formalizado em 2000, a Ericsson passou a terceirizar grande parte da produção do segmento de telefones móveis. As etapas de produção dos telefones móveis da Ericsson passaram a ser responsabilidade da empresa Flextronics, que logo tratou de fechar as fábricas recém adquiridas da Ericsson na Suécia, e de transferir este volume produtivo para suas unidades na Ásia. Após a externalização da manufatura, a Ericsson continuou, mesmo que por um curto período de tempo, criando e desenvolvendo os produtos para a área de telefones móveis.

Em outubro de 2001, a Ericsson transferiu a responsabilidade por todo o segmento de telefones móveis (incluindo assim a criação e desenvolvimento de produtos) para a Sony Ericsson, *joint-venture* formada com a empresa de eletrônicos Sony, como já citado anteriormente. Esta foi uma associação que buscou claramente a divisão de riscos e esforços (recursos financeiros e pesquisadores qualificados) relacionados ao volume de atividades de P&D necessário à manutenção competitiva deste segmento. O objetivo da *joint-venture* era desenvolver e comercializar telefones móveis e produtos multimídia sob a nova marca, Sony Ericsson. Mesmo após a transferência de encargos, a Flextronics continuou em grande medida responsável pela manufatura dos aparelhos móveis para a Sony Ericsson.

Esta estratégia da Ericsson, de transferir mas não se desligar totalmente dos telefones móveis, indica que, mesmo não representando mais seu segmento principal de atuação, o mercado de telefones móveis continua importante para a empresa, principalmente devido a suas elevadas taxas de crescimento e oportunidades em mercados e nichos pouco explorados na telefonia móvel.

⁵⁰ Com base em declarações publicadas nos seus Relatórios Anuais.

⁵¹ Como já citado no item 1.3 deste trabalho, a redução de custos e de riscos e o aumento da flexibilidade da empresa são alguns dos argumentos principais defendidos por T. Sturgeon (1997) a favor da terceirização das atividades produtivas.

Após externalizar o segmento de telefones móveis, a estratégia de subcontratação produtiva passou a ser adotada pela Ericsson também para todo o segmento de redes, incluindo o *core business* da empresa, as redes de telefonia móvel. Ao contrário do segmento de telefones móveis, que foi terceirizado principalmente por apresentar comportamento deficitário nos últimos anos, o segmento de redes móveis continuava altamente rentável na empresa.

Na produção de redes móveis, a empresa também iniciou o processo de terceirização produtiva por componentes que não eram vistos como “estratégicos” (como gabinetes e cabos), uma subcontratação inicialmente **orientada para componentes**, segundo os autores Bengtsson e Berggren (2003). A estratégia de subcontratação radical anunciada pela Ericsson também adicionou às relações da empresa um sistema de subcontratação **orientado para produtos e processos**, ou seja, em partes da sua rede produtiva o foco de terceirização passou a ser alguns produtos, em outras passou a ser determinados processos produtivos.

As empresas subcontratadas foram adquirindo progressivamente maiores responsabilidades relacionadas à produção, e passaram também a ser encarregadas pela importante fase de refinamento do processo produtivo, que é a etapa de industrialização dos produtos. Novos produtos continuaram sendo concebidos e desenvolvidos pela Ericsson, enquanto as empresas subcontratadas passaram a realizar a adequação destes produtos para a produção em larga escala, que é a fase de industrialização.

No entanto, a industrialização dos componentes considerados “estratégicos” para a Ericsson, como módulos de rádios e estações rádio-base completas, não foi terceirizada para outras empresas, assim como foi a industrialização de outros componentes e partes mais simples. A industrialização dos componentes “estratégicos” vem permanecendo sob controle interno da empresa.

Os autores Bengtsson e Berggren (2003) se referem a esta estratégia como um modelo de **fornecimento vertical**, no qual a Ericsson insere-se apenas nas etapas iniciais do ciclo de vida dos componentes “estratégicos” (concepção e também industrialização), enquanto as empresas subcontratadas são encarregadas essencialmente do volume produtivo⁵² destes componentes. Para os componentes considerados “menos importantes” para a Ericsson, as empresas subcontratadas passaram a ser também responsáveis pelo *design* (ainda que em cooperação com a Ericsson) e industrialização, além da produção.

⁵² Um modelo de fornecimento horizontal seria aquele no qual a empresa é responsável por todas as etapas do ciclo de vida dos componentes “estratégicos”, desde sua concepção, industrialização, até as atividades de manufatura e de inserção dos componentes nos produtos.

A Ericsson representa um caso exemplar de forte subcontratação da produção. Além disso, é um grande exemplo de empresa que subcontrata a produção do seu foco principal de negócios, corroborando para a hipótese teórica do trabalho relacionada à tercerização da produção em todos os segmentos de negócios, inclusive os prioritários que são, muitas vezes, os mais inovativos.

Em telefonia fixa, a Ericsson terceiriza todas as etapas produtivas para empresas subcontratadas. Em telefonia móvel, terceiriza toda a produção de telefones móveis para a Flextronics, ainda que através da *joint-venture* Sony Ericsson. Nos equipamentos de redes móveis, negócio principal da empresa, terceiriza todas as etapas da produção, menos a industrialização dos componentes “estratégicos”. De acordo com esta nova lógica de produção, as “competências centrais” dentro da Ericsson passaram a ser o *design* dos produtos, o desenvolvimento de testes e a industrialização dos componentes considerados mais “estratégicos”.

Ao final de 2003, a Ericsson possuía 14 unidades produtivas pelo mundo, sendo 10 localizadas na Suécia, 3 na China e 1 no Brasil. De todas elas, somente a unidade do Brasil e uma unidade da China abrigam atividades internas de produção da empresa. As demais unidades (10 da Suécia e 2 na China) são “alugadas” para outras empresas fornecerem serviços de manufatura a Ericsson⁵³.

Para que o tempo não corresse o conhecimento por séculos adquirido nas etapas de manufatura, tão necessário para o desenvolvimento de novos produtos, a Ericsson vem mantendo um certo volume de produção internamente, em vistas a assegurar a total utilização de suas (poucas) unidades e preservar uma base suficiente de conhecimento no processo produtivo. Esses volumes, mantidos por um curto período depois do processo de industrialização ser oficialmente concluído, podem servir tanto como reguladores de capacidade quanto como fonte estratégica de conhecimento na produção.

Ainda que descentralizando crescentemente suas atividades produtivas, seja via instalações próprias ou subcontratadas, grande parte da produção da Ericsson é realizada em seu país de origem, local de sua sede (matriz). Mesmo que os dados encontrados sejam insuficientes para afirmar, nossas investigações nos levam a crer que a Ericsson mantém na Suécia, além das suas 10 unidades produtivas “alugadas” para outras empresas, também uma

⁵³ Como já explicado no Capítulo 1 deste trabalho, as unidades são referidas como “alugadas” no sentido de que a propriedade das instalações continua oficialmente sendo da empresa contratante, no caso a Ericsson, porém existem contratos de longo-prazo para a utilização dessas unidades para a prestação de serviços pelas fornecedoras especializadas.

unidade com produção própria, aparentemente a unidade “piloto” (onde os produtos são ajustados à produção em larga escala, que é a fase de industrialização), próxima às unidades centrais de P&D da empresa.

Estas duas últimas constatações, de que a Ericsson mantém alguma produção internamente, e que também mantém certos volumes de produção próximos às atividades de P&D, parecem indicar, ao menos neste caso, que as atividades de concepção e de produção não podem estar totalmente desvinculadas e fisicamente isoladas, segundo afirma Sturgeon (1997). Algum volume de produção próximo às atividades de P&D é necessário para que os produtos concebidos possam tornar-se viavelmente comercializáveis.

3.3.b. Qual é a estratégia que a empresa está adotando em relação a suas atividades tecnológicas?

Apesar das condições no mercado de telecomunicações não estarem favoráveis para a Ericsson desde 2000, como também para grande parte de suas concorrentes no setor⁵⁴, a empresa continuou investindo maciçamente nas atividades de P&D a fim de sustentar sua posição competitiva no mercado. Em 2003, a Ericsson destinou cerca de SEK 23, 2 bilhões (US\$ 2,9 bilhões) a estas atividades, o equivalente a aproximadamente 20% de seu faturamento mundial, empregando nestas cerca de 32% de seu quadro global de funcionários.

Tabela 13 - Ericsson: Indicadores das atividades de P&D⁵⁵, 2001 - 2003

| | 2003 | 2002 | 2001 |
|-------------------------|--------|--------|--------|
| Gastos em P&D (SEK bi) | 23,2 | 29,3 | 43,1 |
| % das vendas totais | 19,7 | 20,1 | 18,6 |
| Empregados em P&D | 16 500 | 20 500 | 25 200 |
| % dos empregados totais | 32,0 | 31,7 | 29,6 |
| Centros de P&D | 25 | 30 | 70 |

Fonte: Relatório Anual Ericsson 2003, disponível no *site* da empresa.

Em relação às vendas, os gastos da empresa com P&D vêm apresentando comportamento estável nos últimos anos, demonstrando o esforço inovativo da empresa. A redução no montante absoluto de investimentos nesta área pode ser explicada pela redução do portfólio de produtos principais da empresa, e pelo aumento de eficiência alcançado com os

⁵⁴ Para mais informações sobre a crise geral que atingiu o setor de telecomunicações a partir do final de 200, consultar a nota 36 deste trabalho, localizada na página 52.

⁵⁵ Os valores de gastos em P&D anunciados no Relatório Anual Ericsson 2003 excluem custos de reestruturação e capitalização da empresa. Não foram encontrados os dados referidos, contabilizados da mesma forma, para o ano de 2000, bem como as informações de empregados nestas atividades e número de centros de P&D para este ano.

programas de reestruturação de custos implementados desde o final dos anos 90. Em relação ao total de empregados da empresa, o número de empregados designados para atividades de pesquisa vem aumentando desde 2000, ano em que a empresa decidiu pela terceirização deliberada de suas atividades produtivas.

Grande parte desses esforços tecnológicos são justificados pela própria natureza do produto principal da empresa, que são os equipamentos de infra-estrutura para redes. Manter-se competitivo neste segmento, comparativamente ao mercado de telefones móveis, exige maiores recursos em pesquisas e em laboratórios, os quais requerem grandes investimentos em equipamentos mais sofisticados.

Muitas das atividades de pesquisa da Ericsson, assim como também maior parte de seus concorrentes do setor, estão relacionadas à área de softwares. Cada vez mais o foco de negócios e as receitas da Ericsson estão relacionadas aos serviços prestados (planejamento, instalação e operações) e aos softwares de gerenciamento e controle desenvolvidos pela empresa, do que diretamente à produção de hardware, que são os equipamentos propriamente ditos. A produção de hardware tem sido crescentemente terceirizada para fornecedores especializados.

Na Ericsson há uma clara divisão das tarefas tecnológicas. Uma parte das atividades de P&D, as atividades de pesquisa, ficam a cargo da *Ericsson Research*, a divisão da empresa responsável pela condução da pesquisa básica e aplicada, que visa desenvolvimentos de mais longo prazo. A outra parte de P&D da Ericsson, as atividades de desenvolvimento, são realizadas nas *Core Units*, que dão suporte tecnológico para as diferentes unidades de negócios da empresa (*Business Units*) no desenvolvimento de produtos para um “futuro mais próximo”⁵⁶. As *Business Units* são encarregadas pela viabilização comercial dos resultados das *Core Units*.

A *Ericsson Research* é sediada na Suécia e conta com uma rede de 21 laboratórios mundiais de pesquisa: 8 na Suécia, 2 na Alemanha, 2 nos EUA, e 1 laboratório nos demais países: Hungria, Canadá, Japão, Cingapura, Noruega, China, Itália, Finlândia e Brasil.

Também como parte dos programas de reestruturação implementados nos últimos anos, a Ericsson vem diminuindo progressivamente seu número de laboratórios mundiais. As 70 unidades de P&D mantidas em 2001 passaram para 25 unidades ao final de 2003. Mas, ao contrário do que se pode pensar num primeiro momento, esse movimento de racionalização

⁵⁶ Por exemplo, a *Core Unit* responsável por equipamentos de redes para comunicação por rádio (*Radio Network Development*) desenvolve todos os produtos de transmissão móvel (rede), os chamados produtos para “rádio”, para a *Business Unit* de sistemas GSM e WCDMA (*Mobile Systems WCDMA & GSM*).

das atividades tecnológicas não aponta para a centralização das atividades de P&D. O número de laboratórios está sendo reduzido justamente para que cada um deles possa adquirir maiores responsabilidades em determinadas tecnologias, inseridos numa dinâmica de desenvolvimento de produtos globais.

A diminuição no número de laboratórios, na Ericsson, acompanha a descentralização mais intensiva de atividades e mandatos tecnológicos para as demais unidades do grupo espalhadas mundialmente. Por exemplo, o centro de desenvolvimento de equipamentos com a tecnologia CDMA está localizado em San Diego, nos Estados Unidos. De lá partem as soluções que utilizam essa tecnologia para os demais laboratórios e segmentos de negócios do grupo. Assim ocorre com as demais tecnologias também, como no Brasil, que será aprofundado posteriormente, atendendo as demais unidades da empresa com *softwares* para tarifação de centrais de telefonia fixa (tecnologia AXE).

Mesmo dispersando de maneira crescente suas atividades tecnológicas, como também as produtivas, a empresa continua mantendo fortes laços com seu país de origem. Ao final de 2003, aproximadamente 47% dos funcionários da Ericsson estavam localizados nas unidades da empresa na Suécia, indicando um alto grau de atividades da Ericsson neste país. Entretanto, para o mesmo ano, menos de 5% das vendas mundiais da empresa foram destinadas ao mercado sueco. Essa constatação parece indicar que a maior parte do que é produzido pela Ericsson na Suécia é exportado para outros países.

Além disso, há fortes indícios de que grande parte dos funcionários da empresa na Suécia estejam empenhados em atividades de P&D. Embora possua laboratórios espalhados pelas principais regiões mundiais, as atividades centrais de P&D são ainda realizadas e controladas mundialmente através das unidades da Suécia.

Provavelmente, um dos principais motivos para que a empresa não desloque de maneira mais intensa suas atividades centrais para outros países é o forte impacto que poderia ocasionar na Suécia, devido a grande importância da empresa para o país. Existem estimativas de que a Ericsson têm sido a responsável por cerca de 15% das exportações anuais do país, e por aproximadamente 20% do crescimento do PIB nos últimos anos. Considerando tanto seus funcionários internos quanto fornecedores locais, a Ericsson responde, direta ou indiretamente, por mais de 100 mil empregos na Suécia, valor altamente considerável para um pequeno país escandinavo.

3.3.c. Como se dá a inserção da empresa no Brasil?

A Ericsson iniciou suas atividades no Brasil em 1924, no Rio de Janeiro. Em 1955, cerca de 30 anos depois, inaugurou sua primeira fábrica no país, em São José dos Campos. Atualmente, está presente no Brasil através do escritório central em São Paulo, da área industrial em São José dos Campos e de um centro de P&D localizado em Indaiatuba, além de escritórios regionais de vendas e assistência técnica.

O Brasil já chegou a representar cerca de 20% do faturamento mundial da empresa ao final dos anos 90, durante o período de privatização das operadoras no país. Em 2001, durante o início da crise generalizada no setor mundial de telecom, a subsidiária brasileira sustentava a quinta posição em vendas da empresa, representando cerca de 5% de suas vendas globais. Em 2002, ano de crise acentuada, o Brasil não se situava mais entre os dez maiores mercados do mundo para a Ericsson, obtendo participação mundial nas vendas de aproximadamente 3%. Recentemente o Brasil situa-se entre os dez maiores mercados da empresa.

A Ericsson atua no Brasil através de dois segmentos principais de negócios: telefonia fixa e telefonia móvel. Na área de telefonia fixa, a empresa comercializa equipamentos de rede (centrais de comutação) para as principais operadoras de telefonia fixa do país. Na área de telefonia móvel, a empresa fornece uma série de equipamentos de infra-estrutura necessários para o estabelecimento de redes de telefonia móvel, como as centrais de comutação e controle, as estações rádio-base, rádios digitais *MiniLink* e serviços relacionados à instalação, manutenção e operação destes sistemas. Os aparelhos celulares, assim como é feito mundialmente, são comercializados no Brasil sob a marca Sony Ericsson.

Na fábrica da empresa localizada em São José dos Campos, no Vale do Paraíba, são produzidas centrais de comutação e estações rádio-base. Além deste volume produtivo interno, a Ericsson também terceiriza no Brasil a produção de equipamentos para a Solectron, empresa estadunidense fornecedora de serviços especializados de manufatura.

As atividades tecnológicas da Ericsson tiveram início no país em 1970, inicialmente voltadas para adaptações dos produtos globais da empresa para o mercado brasileiro, realizadas basicamente no *hardware* dos equipamentos. Em 1980, a Ericsson instalou no país as primeiras centrais de comutação programáveis por *softwares*, começando a partir daí a desenvolver atividades locais de *software*, voltadas exclusivamente ao atendimento do mercado brasileiro. No início dos anos 90, as atividades de pesquisa da Ericsson no Brasil passaram a fazer parte do desenvolvimento global de produtos da empresa, fornecendo *software* não só para o Brasil, mas também para outros mercados mundiais.

Atualmente, o Centro de Desenvolvimento de Tecnologia (CDT) da Ericsson, localizado em Indaiatuba, é considerado um dos maiores centros de P&D da América Latina. Além disso, apresenta uma das maiores e mais modernas estruturas para pesquisa e desenvolvimento de *software* existentes no país. Inaugurado em março de 2001, o centro de P&D de Indaiatuba colocou o Brasil entre os cinco maiores complexos mundiais de P&D do grupo Ericsson, tornando-se um dos centros que fazem parte da *Ericsson Research*.

O desenvolvimento de *software* constitui a principal atividade do CDT. Segundo estimativas do mercado, o CDT da Ericsson é responsável por cerca de 20% de toda a exportação de *softwares* do Brasil. Lá são desenvolvidos *softwares* para sistemas telefônicos baseados na tecnologia AXE da Ericsson e também para sistemas de tecnologia CDMA, o que o coloca como centro mundial de competências nestas áreas dentro do grupo Ericsson. Além destas áreas de desenvolvimento (aplicação de tecnologias), o CDT conta com uma área de pesquisa, que coordena as parcerias realizadas com universidades e centros locais de pesquisa no Brasil.

Atualmente a Ericsson possui no Brasil parcerias com seis universidades e dois centros de pesquisa. De acordo com Galina (2003), essas parcerias são motivadas principalmente pelas exigências da Lei de Informática⁵⁷, e também pela oportunidade de descobrir competências locais, utilizá-las e expô-las externamente para a empresa como um todo. Além disso, muitas vezes os custos de desenvolver atividades de pesquisa nas universidades/centros pode ser menor do que desenvolvê-los internamente, especialmente se existe a necessidade de montar equipes internas para lidar com determinados segmentos. A ênfase das pesquisas externas vem sendo orientada para a comunicação de dados móveis de alta velocidade (sistemas móveis de terceira geração), internet, sistemas de comunicação óptica, reconhecimento de voz e segurança na comunicação de dados.

O grande destaque do CDT é o fato de suas atividades estarem envolvidas com o desenvolvimento mundial de produtos da empresa. Isto quer dizer que o centro de Indaiatuba não desenvolve produtos e tecnologias somente para o mercado local, mas também para outros mercados, participando assim do desenvolvimento de produtos “*standard*”, ou seja, produtos genéricos destinados ao atendimento de qualquer mercado mundial. Segundo a própria empresa, esta alternativa de estruturação começou a ser possível a partir do momento

⁵⁷ A Lei de Informática exige que pelo menos 2,3% do faturamento das empresas beneficiadas por seus incentivos seja aplicado em atividades desenvolvidas em universidades e centros de pesquisa fora da companhia, como já descrito na seção 2.2 deste trabalho.

em que grande parte das funcionalidades telefônicas passaram a ser executadas através dos *softwares*.

Por estar atrelado a uma rede global de P&D, o CDT constituiu ao longo do tempo determinadas áreas de especializações, atribuições e responsabilidades específicas dentro do âmbito mundial da empresa. Isto parece sugerir que: 1) as atividades de desenvolvimento de produtos realizadas no Brasil não estão necessariamente vinculadas à fabricação de equipamentos realizada no país; 2) As necessidades do mercado brasileiro não são necessariamente encaminhadas para o centro de P&D do Brasil, e sim para o centro responsável por certa solução, que pode ser o do Brasil ou qualquer outro da rede, dependendo de onde possa ser atendida a necessidade do mercado.

Diante da reestruturação que a empresa vem aplicando, que inclui a redução no número de laboratórios de P&D pelo mundo, o centro de P&D no Brasil deve ser um dos que permanecerão na rede de pesquisas da empresa, principalmente por causa das concessões fiscais adquiridas através da Lei de Informática. Outra forte razão é a oportunidade de atuação da Ericsson no Brasil diante da atual fase de substituição dos antigos equipamentos TDMA. A rede de tecnologia instalada no país deve ser substituída, nos próximos anos, pela tecnologia CDMA ou pela GSM⁵⁸.

⁵⁸ A tecnologia CDMA é utilizada de forma mais disseminada nos Estados Unidos e nos países asiáticos. A tecnologia GSM foi escolhida como tecnologia padrão para os países europeus quando iniciou-se a instalação de infra-estrutura móvel na Europa, em fins dos anos 80, continuando até hoje como a tecnologia padrão do continente.

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de monografia buscou trazer elementos que fomentassem o debate acerca da reestruturação industrial e dos modelos de organização corporativa, através de uma investigação sobre como algumas das maiores ETNs do setor de equipamentos para telecomunicações estão alocando mundialmente suas atividades, principalmente as produtivas e tecnológicas. A partir da identificação do âmbito internacional das atividades, a pesquisa buscou analisar o papel que cabe às subsidiárias brasileiras nas redes globais de produção em que estão inseridas.

As primeiras considerações do trabalho são feitas com relação à **organização mundial das atividades produtivas**. Foi observado, através do movimento mundial das empresas, uma transferência massiva de atividades produtivas para os PEDs, sobretudo os asiáticos, embora o Brasil e os países da Europa Central venham ganhando crescente destaque nesse cenário. Mas a realocação da produção para os PEDs em si não representa um fenômeno novo nesta indústria. Desde os anos 60 as empresas estadunidenses de teleequipamentos já transferiam grandes volumes das atividades de produção para esses países, essencialmente em busca de baixos custos produtivos, principalmente de mão-de-obra.

A novidade do fenômeno da transferência produtiva está no grau de atividades produtivas que estão sendo alocadas para os PEDs. Devido ao notável *upgrade* de capacitações adquirido por esses países na manufatura de produtos eletrônicos nos últimos anos, estes vêm hospedando atividades não apenas intensivas em trabalho como também etapas produtivas que requerem maior intensidade de conhecimento. Esta constatação pode indicar uma maior possibilidade de inserção dos PEDs nas funções superiores de produção nas redes globais a medida que aumentem as capacitações desses países na área da manufatura de eletrônicos.

Também em relação à organização das atividades produtivas, pode ser observado através da análise empírica que as ETNs da indústria de teleequipamentos estão de fato subcontratando parcelas de sua produção para empresas especializadas no fornecimento de serviços de manufatura. A terceirização da produção se tornou uma prática comum às empresas dessa indústria, não apenas nos três casos particulares analisados (Motorola, Nokia e Ericsson), como também entre as demais grandes ETNs do setor, como a canadense Nortel, a francesa Alcatel, as estadunidenses Cisco e Lucent e a alemã Siemens, entre outras.

Apesar de ser constatada como uma estratégia disseminada no setor, pudemos identificar, através da análise dos Estudos de Caso, dois padrões distintivos de subcontratação da produção entre as empresas estudadas. A tabela 12 apresenta um resumo das principais comparações realizadas para as empresas da amostra em relação a suas atividades produtivas.

Tabela 14 - Motorola, Nokia, Ericsson: Níveis de subcontratação produtiva

| Segmento de negócio | MOTOROLA | NOKIA | ERICSSON |
|--|---|---|---|
| TELEFONES MÓVEIS | Foco de negócios. Subcontrata cerca de 20% da produção neste segmento | Foco de negócios. Subcontrata cerca de 20% da produção neste segmento | Através da <i>joint-venture</i> Sony Ericsson. Quase toda produção é subcontratada |
| SISTEMAS E REDES | Subcontrata cerca de 50% da produção neste segmento | Subcontrata cerca de 50% da produção neste segmento | Foco de negócios. Subcontrata cerca de 80% da produção neste segmento |
| Fonte: Elaboração própria, com base nas informações analisadas através dos Estudos de Caso desenvolvidos para as empresas. | | | |

Um primeiro padrão de subcontratação produtiva foi observado nas empresas Motorola e Nokia. As decisões relativas à organização as atividades produtivas pareceram ser, em muitos aspectos, semelhantes nas duas empresas. Ambas terceirizam uma parcela extremamente reduzida da manufatura (cerca de 20%) no segmento principal de negócios, que é, no caso das duas, o segmento de telefones móveis. No segmento de redes e sistemas, que representa uma parte menor de suas vendas e não faz parte do foco central de negócios, o nível de subcontratação é maior nas empresas, chegando a aproximadamente 50% do volume produtivo. Denominamos esse movimento como uma **estratégia de retenção do foco de negócios**, na qual as empresas terceirizam em maior grau as atividades que não façam parte de seu núcleo primordial de negócios, e retêm quase que integralmente a manufatura dos segmentos principais.

A porcentagem de 20% de volume produtivo é considerada, nesta indústria, um nível praticamente aceitável de ajuste da capacidade produtiva diante das oscilações do mercado. A manutenção de um volume produtivo ocioso equivalente a 20% da capacidade total funciona como uma “margem de manobra” das empresas em resposta a variações na demanda. Entendemos aqui que a terceirização produtiva empenhada no segmento de telefones móveis da Motorola e da Nokia (seu foco principal de negócios) reflete uma preferência dessa empresas em transferir os custos de ociosidade de um nível considerado normal nesta

indústria para outras empresas, e não a substituir etapas e funções que sejam realizadas internamente. Nesse sentido, a subcontratação da manufatura que é realizada para os segmentos principais de negócios limita-se a completar a capacidade produtiva já existente nesses segmentos.

O comportamento observado de maneira semelhante nessas empresas em relação a subcontratação de suas atividades produtivas dá origem a uma aparente e provável contradição em relação aos aspectos supostos por hipóteses teóricas do trabalho. De acordo com Andrade (2004), a terceirização da manufatura em setores altamente tecnológicos, especialmente eletrônicos e farmacêuticos, pode ser observada em todos segmentos de negócios das empresas, inclusive nos prioritários, considerados como *core-business*. Isso se deve ao fato da terceirização produtiva nesses setores ser principalmente motivada pelo encurtamento progressivo dos ciclos inovativos dos produtos. Para os setores de alta tecnologia, a manufatura não é considerada como uma atividade “banal” e por isso externalizada, tanto que tem sido transferida para uma indústria especializada e exclusiva nesta função.

A possível contradição reside na observação de que algumas empresas do setor estudado, como a Motorola e a Nokia, terceirizam de maneira mais significativa a produção dos segmentos secundários de negócios, levando a crer que a manufatura nesses segmentos seja mais passível de transferência do que a produção dos telefones móveis, negócio principal dessas empresas. Embora não abarque os objetivos centrais desta pesquisa, esta constatação pode servir de ponto de partida para avanços futuros no tema.

Um segundo padrão de subcontratação da manufatura, absolutamente distinto do primeiro, pode ser observado na Ericsson. A empresa vem implementando, desde o início da década, um intenso processo de terceirização da produção em todos os seus segmentos de negócios, inclusive no segmento principal, representado atualmente pelos equipamentos de sistemas e redes. A este processo denominamos uma **estratégia agressiva de subcontratação produtiva**, na qual a Ericsson terceiriza uma alta parcela de suas atividades produtivas mesmo no seu núcleo principal de negócios. O comportamento observado na Ericsson corrobora as hipóteses teóricas do trabalho referentes a subcontratação motivada pela redução dos ciclos tecnológicos, em todos os segmentos inovativos da empresa.

No segmento de telefones móveis, transferido em 2000 completamente para a *joint-venture* Sony Ericsson, quase toda a produção também é terceirizada (em grande parte, para a empresa Flextronics). Acreditamos que a Ericsson ainda participe deste segmento, mesmo que através de outra empresa coligada, por ser esta uma linha de produtos complementares aos

produtos principais da empresa, e por ser um mercado que vem apresentando acelerado ritmo de crescimento na indústria global de telecomunicações.

Outro fator deve ser apontado ainda com relação à constatação de uma maior taxa de subcontratação produtiva ser observada no segmento de sistemas e redes, tanto em empresas nas quais este segmento não pertence ao foco central de negócios, como é o caso da Motorola e da Nokia, quanto em empresas como a Ericsson, onde estes produtos são considerados o *core business*. Os equipamentos de redes e sistemas apresentam um comportamento notavelmente mais volátil no mercado do que, por exemplo, a demanda por telefones celulares. Isso se deve ao fato de que a venda destes produtos se reporta diretamente as operadoras de telefonia, as quais podem reduzir drasticamente suas encomendas devido a questões regulatórias de seus países, como ocorrido a partir de 2000 com o agravamento da crise generalizada no setor.

Para o setor de equipamentos para telecomunicações, ainda grande parte das decisões relativas a subcontratação produtiva são pautadas na possibilidade de redução de custos. Por este motivo, são externalizadas com maior frequência as etapas relativamente mais simples de produção, principalmente de componentes e produtos padronizados. As questões relacionadas ao aumento da flexibilidade organizacional alcançada devido a externalização de algumas atividades, e também à diminuição de riscos de ociosidade no mercado são adicionalmente apontadas pelas empresas como fortes motivadoras das decisões de tercerização da produção e de serviços relacionados a ela.

Uma das principais contribuições desta pesquisa diz respeito à discussão inicialmente proposta por Sturgeon (1997) sobre a possibilidade de desvinculação de certas atividades corporativas. O argumento de Sturgeon (1997) deve ser cuidadosamente relativizado, principalmente no que concerne à afirmação de que as etapas de criação dos produtos e seus respectivos processos produtivos podem ser completamente separadas.

As atividades produtivas e tecnológicas podem se encontrar, sim, em grande medida isoladas geograficamente umas das outras. As empresas do setor de teleequipamentos estão seguindo justamente esse movimento: alocando a maior parte das atividades produtivas para países de menores custos de produção (PEDs), tanto via unidades próprias ou subcontratadas, enquanto as atividades superiores de inovação, embora progressivamente dispersadas para as demais subsidiárias, encontram-se em maior quantidade nos países mais desenvolvidos. Dessa forma as atividades encontram-se, em grande medida, alocadas em diferentes regiões. Um dos fatores que permite essa distância geográfica sem prejudicar os elos de coordenação entre elas

é a crescente padronização dos fluxos de dados e informações nas indústrias de alta tecnologia.

O ponto de controvérsia reside no fato de que, pelo menos para as empresas do setor analisado, a separação total e completa das atividades inovativas e de produção não é observada no âmbito da distribuição global das empresas em questão. Através dos Estudos de Caso identificamos que, mesmo nas empresas (ou divisões de negócios) onde a externalização produtiva é radicalmente implementada, é mantido algum volume produtivo pela ETN acompanhando as unidades responsáveis pela criação e prototipação de novos produtos. Acreditamos que a proximidade entre os centros principais de P&D e algumas “plantas-piloto” seja ainda necessária para que as inovações criadas tornem-se produtos comercialmente viáveis e adaptados à produção em largas escalas.

Em movimento inverso, pudemos constatar que as unidades produtivas das ETNs espalhadas mundialmente requerem algumas atividades próximas de desenvolvimento, mesmo que designadas a tarefas limitadas de P&D. As instalações de produção localizadas em diversos países contam freqüentemente com departamentos de engenharia capazes de suprir as necessidades mais imediatas de adaptação e incrementação dos produtos e processos aos mercados locais e regionais atendidos. Nesta ótica inserem-se as empresas subcontratadas, fornecedoras de serviços de manufatura, que possuem também departamentos específicos de desenvolvimento (e em alguns casos até centros de P&D) para dar suporte à etapa de produção.

Importantes considerações também podem ser feitas em relação à **organização mundial das atividades tecnológicas** das ETNs. As três empresas analisadas estão entre as maiores investidoras em P&D da indústria, apresentando gastos em geral superiores a 12% de seu faturamento aplicados nestas atividades. De acordo com Gomes & Roselino (2002), este indicador, bastante superior à média de outras indústrias, é uma característica do setor de teleequipamentos derivada de duas causas principais: uma estrutural, ligada à necessidade dessas empresas em colocar rapidamente novos produtos e soluções no mercado, a fim de manter suas condições de competitividade e faturamento; e outra, conjuntural, resultante das contínuas e intensas mudanças tecnológicas do setor nos últimos anos, sobretudo relacionadas ao mercado de telefonia móvel.

Além dos elevados gastos em P&D, pudemos observar que a estrutura de organização tecnológica nestas empresas é conduzida por unidades com funções claramente diferenciadas. Todas as ETNs estudadas possuem divisões específicas designadas a atividades de pesquisa pura (*Motorola Labs, Nokia Research e Ericsson Research*), onde são criados

freqüentemente os novos materiais, novos produtos e tecnologias que se tornam padrões na indústria. Os centros de pesquisa básica são responsáveis pelas inovações de longo prazo da empresa, que podem vir até a não serem efetivadas ou comercializadas (como as pesquisas em nanotecnologia, em telefonia de quarta geração, biotecnologia, entre outras). Essas unidades encontram-se geralmente concentradas nos países da Tríade, onde localizam-se as matrizes das ETNs.

Soma-se a essas unidades centrais de pesquisa básica uma ampla rede de centros de P&D espalhados não apenas nos países avançados como também nos PEDs, responsáveis principalmente pela etapa de desenvolvimento de uma geração de produtos inicialmente criada nos laboratórios centrais das corporações. As empresas investigadas possuem grandes centros de P&D na China, na Índia, algumas no Brasil e também em países da Europa Central, como a Hungria. Através da pesquisa pudemos observar que os mandatos designados à essas regiões tem avançado paulatinamente em direção ao desenvolvimento de produtos com maior conteúdo tecnológico e para a criação de novas tecnologias que sejam utilizadas e exploradas pelas demais unidades da rede corporativa.

Sobre as atividades mantidas pelas ETNs no Brasil, a pesquisa permitiu constatar a presença local tanto de atividades produtivas em grandes escalas, quanto também de importantes atividades tecnológicas ligadas ao desenvolvimento global de produtos das redes corporativas.

Um caso particular é o da Nokia, que embora mantenha uma grande instalação de produção em Manaus como plataforma de exportação, não possui um centro de P&D no país. Inclusive, o Brasil é um dos únicos países (ao lado da Coreia do Sul e México) que abrigam atividades produtivas da empresa mas que não possuem um de seus laboratórios mundiais de P&D. A Nokia realiza atividades externas de P&D no país, principalmente através de convênios e parcerias com universidades e instituições locais. Ao que parece, as atividades tecnológicas realizadas pela Nokia no Brasil visam a explícita utilização dos benefícios fiscais da Lei de Informática e não o engajamento no desenvolvimento global de produtos da empresa, caracterizando uma inserção mais “periférica” da subsidiária brasileira dentro da rede global da empresa.

Com relação às atividades mantidas no Brasil, Motorola e Ericsson assemelham-se em alguns aspectos. Ambas possuem também grandes unidades produtivas no país, que visam primordialmente o atendimento do mercado estadunidense, além da demanda doméstica. As empresas também estão entre as maiores ETNs que mantêm amplos centros de P&D no Brasil, cujos mandatos e responsabilidades tecnológicas tem avançado significadamente nos

últimos anos dentro da rede que estão inseridas. As atividades tecnológicas realizadas por essas empresas no Brasil, Motorola e Ericsson, estão engajadas no desenvolvimento global de produtos da corporação, caracterizando uma inserção mais “dinâmica” de suas subsidiárias brasileiras nas atividades da rede internacional da empresa.

Pudemos constatar através das investigações empíricas que o Brasil está atuando como um chamariz não apenas para atividades de produção, como também para atividades que requerem maior intensidade de conhecimento e capacitações técnicas avançadas.

Embora não possam ser generalizadas, as conclusões aqui alcançadas podem servir de ponto inicial para outras pesquisas que busquem o aprofundamento do tema, bem como a existência ou não de padrões de localização observáveis neste setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BENGTSSON, L.; BERGGREN, C. Rethinking outsourcing in manufacturing: a tale of two telecom firms. **European Management Journal**, v. 22, n. 2, p. 211-23, 2004.

BIRKINSHAW, J. How multinational subsidiary mandates are gained and lost. **Journal of International Business Studies**, v. 27, n. 3, 1996.

BRYCE, D.; USSEM, M. The impact of corporate outsourcing on company value. **European Management Journal**, n. 16, p. 635-43, 1998.

CAMARGOS, S. P. **Fatores condicionantes da estrutura de P&D global**: um estudo em empresas internacionais instaladas no Brasil, 2000. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

CANTWELL, J. The globalization of technology: what remains of the cycle model? **Cambridge Journal of Economics**, v. 19 , p. 155-74, 1995.

CHANDLER Jr., A. **Strategy and structure**: chapters in the history of the industrial enterprise, Cambridge: MIT Press, 1962.

CHESNAIS, F. **A Mundialização do capital**. São Paulo: Xamã, 1996.

ERNST, D. From partial to systemic globalization: international production networks in the electronics industry. **BRIE Working Paper 98**. Berkeley: BRIE. 1997. Disponível em: <<http://brie.berkeley.edu/~briewww/pubs/pubs/wp/wp98.html>>. Acesso em 25 set. 2000.

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.

FRANSMAN, M. **Evolution of the Telecommunications Industry into the Internet Age**, 2001. Disponível em: <<http://www.telecomvisions.com/articles/pdf/FransmanTelecomsHistory.pdf>>. Acesso em 17 ago. 2004.

FURTADO, J. (org.). **Globalização das cadeias produtivas do Brasil**. São Carlos: EdUFSCar. 2003.

GADDE, H.; HAKANSSON, H. *Supply Networks Strategies*. **John Wiley & Son Ltd**, 2001.

GALINA, S. V. R. **Desenvolvimento global de produtos**: o papel das subsidiárias brasileiras de fornecedores de equipamentos do setor de telecomunicações, 2003. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GALINA, S. V. R. **Relatório setorial preliminar- indústria de telecomunicações**. Disponível em <<http://www.finep.gov.br/portaldapesquisa>>. Acesso em 11 fev. 2004.

GEREFFI, G. The organization of buyer-driven global commodity chains: how U. S. retailers shape overseas production networks. In: GEREFFI, G.; KORZENIEWICZ, M. (eds.). **Commodity chains and global capitalism**. Westport, Connecticut: Praeger. 1994.

GEREFFI, G.; HUMPHREY, J.; STURGEON, T. **Developing a Theory of Global Value Chains: A Framework Document**. Global Value Chains Conference Rockport. Massachusetts, 2002.

GERYBADZE, A.; REGER, G. Globalization of R&D: recent changes in the management of innovation in transnational corporations. **Research Policy**, n. 28, p. 271-74, 1999.

GILLEY, K. M.; RASHEED, A. Making more by doing less: an analysis of outsourcing and its effects on firm performance. **Journal of Management**, n. 26, p. 763-90, 2000.

GOMES, R. **A internacionalização das atividades tecnológicas pelas empresas transnacionais**: elementos de organização industrial da economia da inovação, 2003. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

GOMES, R.; ROSELINO, J. E. Comportamento tecnológico das empresas: o setor de equipamentos de telecomunicações. In: FURTADO, J. et al. **Comportamento Tecnológico das Empresas**. Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara, 2001. Pesquisa conveniada FINEP/FUNDUNESP. (Mimeografado).

LINDEN, G. **Building production networks in Central Europe**: the case of the electronics industry. In: BERKELEY ROUNDTABLE ON THE INTERNATIONAL ECONOMY, 1998. Berkeley. *Working Paper*, n. 126, 1998.

LUPATINI, M. P. **As transformações produtivas na indústria têxtil-vestuário e seus impactos sobre a distribuição territorial da produção e a divisão do trabalho industrial**, 2004. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

PEARCE, R. D.; PAPANASTASSIOU, M. Overseas R&D and strategic evolution of MNEs: evidence from laboratories in the UK. **Research Policy**, v. 28, p. 23-41, 1999.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, p. 79-91, 1990.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SICSÚ, B. B. **Desenvolvimento da indústria de componentes para o complexo eletrônico**. In: XIX FORUM NACIONAL, 2002. Instituto Nacional de Altos Estudos, Estudos e Pesquisas, n. 37, 2002. Disponível em: <<http://www.forumnacional.org.br/publi/pestpq3.asp?codep=EP0037>>. Acesso em 12 set. 2004.

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.

STURGEON, T. J. **How do we define value chains and production networks**. In: BELLAGIO VALUE CHAINS WORKSHOP, 2000. Bellagio. *Paper...* [S. l. ; S. n.], 2000.

TELECOMMUNICATIONS Equipment. **Encyclopedia of Global Industries**, 3rd. Farmington Hills: Gale Group, 2003. Disponível em <<http://galenet.galegroup.com/servlet/BCRC>>. Acesso em 15 out. 2003.

TELLES, D. S. A descentralização das atividades tecnológicas: a nova hierarquização das funções corporativas nas empresas multinacionais. **Relatório Parcial de Iniciação Científica – CNPq/PIBIC**. Araraquara: Grupo de Estudos em Economia Industrial. 2002. Disponível em: <http://200.145.76.116/producao/relatorios/Relat%F3rio_cnpq_pibic_Desiree.pdf>.

TELLES, D. S. A segmentação e a dispersão das atividades produtivas e tecnológicas pelas empresas transnacionais do setor de equipamentos para telecomunicações. **Relatório Parcial de Iniciação Científica – Fapesp**. Araraquara: Grupo de Estudos em Economia Industrial. 2003. Disponível em: <<http://200.145.76.116/producao/relatorios/Relat%F3rio%20Parcial%20FAPESP%20Desiree.pdf>>.

VERNON, R. (1966). 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)

APÊNDICE METODOLÓGICO

ESTRUTURA UTILIZADA PARA A ELABORAÇÃO DOS DOSSIÊS CORPORATIVOS⁵⁹ DAS EMPRESAS

EMPRESA:

SETOR DPP:

DATA DA ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO:

1. Descrição da Empresa

1.1. Principais Características:

(matriz, localização, ano de fundação, *site* na internet)

1.2. Atividades principais:

(segmentos de negócios, principais produtos e marcas)

1.3. Origem e desenvolvimento

(cronologia)

1.4. Reestruturação recente

(cronologia)

1.5. Estrutura acionária

2. Vendas e Empregados

(valores do grupo e por segmentos de negócios)

3. Pesquisa e Desenvolvimento e Atividades Tecnológicas

(gastos com P&D do grupo, por segmentos de negócios, e informações sobre os laboratórios mundiais de P&D)

4. Investimentos

(*joint-ventures*, aquisições, desinvestimentos e outros)

5. A empresa no mundo

(valores de vendas e empregados nos principais mercados mundiais da empresa)

6. A empresa no Brasil

6.1. Descrição da Empresa

6.1.1. Principais características:

(Sede, localização, ano de fundação, *site* na internet)

6.1.2. Atividades principais:

(segmentos de negócios, principais produtos e marcas)

⁵⁹ Esta atividade se insere no âmbito da pesquisa DPP, definida anteriormente na nota 2 (página 1) e está em processo de desenvolvimento, também por outros pesquisadores e em outros setores.

6.1.3. Origem e desenvolvimento

(cronologia)

6.1.4. Reestruturação recente

(cronologia)

6.2. Vendas e Empregados

6.3. Pesquisa e Desenvolvimento e Atividades Tecnológicas

6.4. Investimentos

6.5. Unidades no Brasil

Para cada unidade: sede, ano de implantação no país, *site* na internet, área construída, atividades principais, principais produtos e marcas, principais investimentos, atividades tecnológicas e P&D.